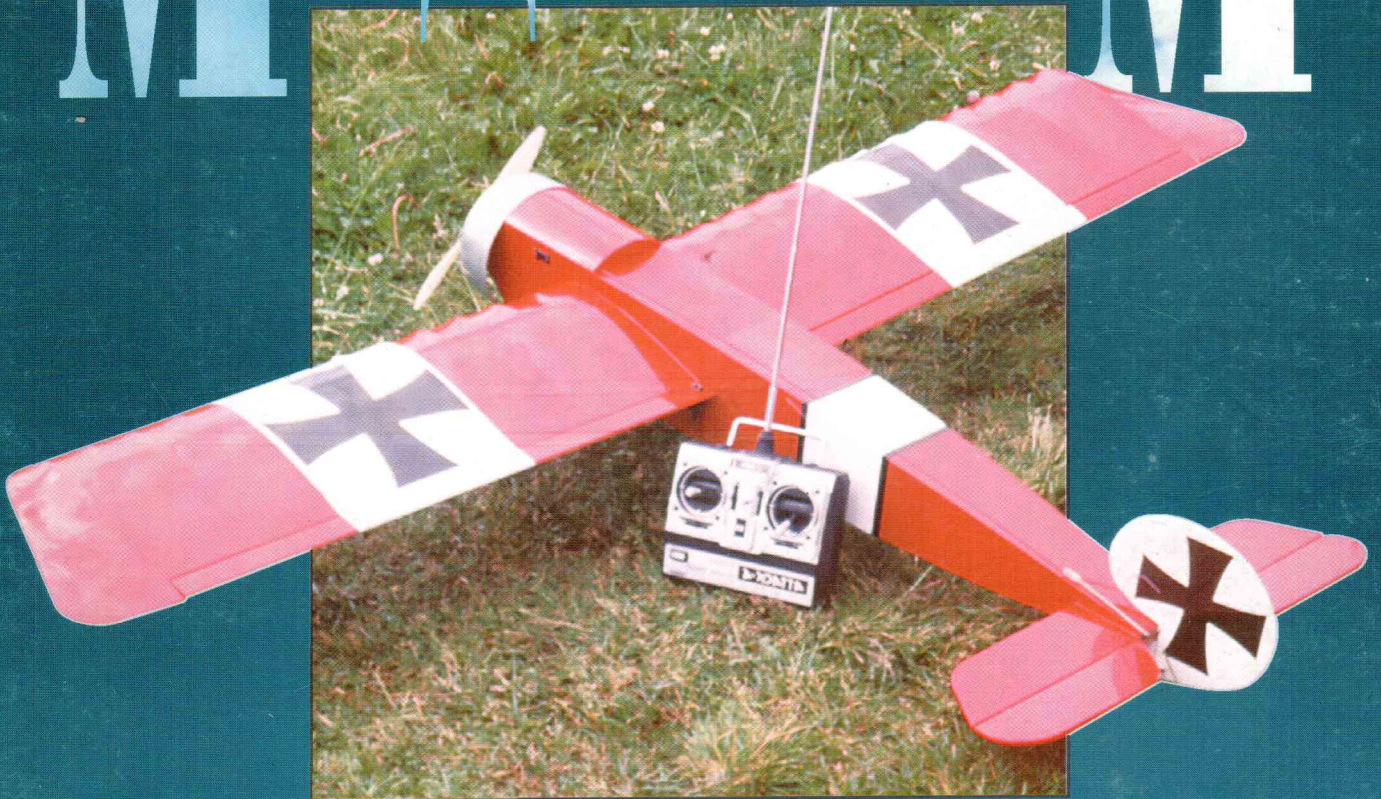


2 • 2001

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

М О Д Е Л И З М



СПОРТ И ХОББИ

ВНИМАНИЕ!

Новый отличный сайт нашего журнала!
Его адрес <http://www.flight-models.com>

Приглашаем посетить!

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 48999 (РОСПЕЧАТЬ)

На взлете — радиоуправляемые



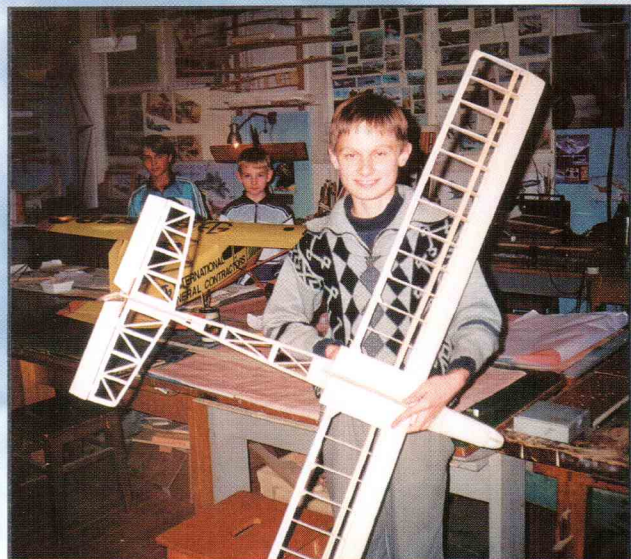
Открытый чемпионат радиоуправляемых моделей самолетов «Кубинка-2000». Пилоты и их крылатая техника.



Алексей Мастюгин с любительской копией Су-26М. Размах модели 1600 мм, вес 3500 г, двигатель рабочим объемом 10 см³.



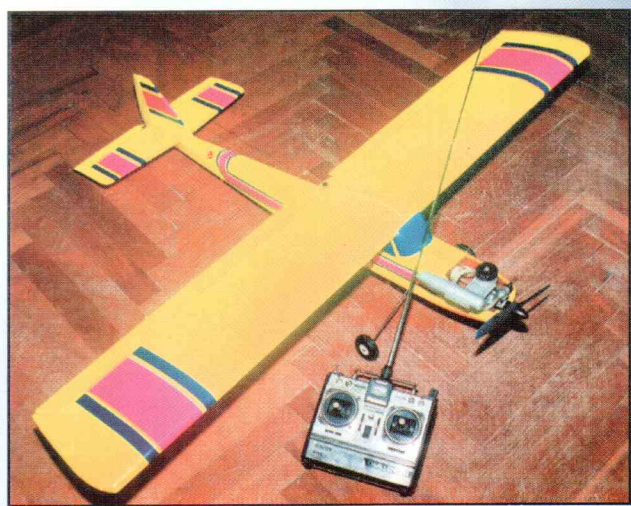
Еще доля секунды, и модель верхнеплана, запускаемая Александром Петуниным, уйдет в очередной полет.



До полной готовности модели осталось совсем немного. Ян Кузнецов (СЮТ Одинцово) с моделью планера размахом 1200 мм.



Эти модели, класса Fan-Fly, Игоря Берекета из Кишинева, созданы по английским чертежам, имеют вес 900 г и снабжены двигателем ЦСТКАМ-2,5. Используется пятиканальная аппаратура.



Учебный самолет Игоря Берекета построен из набора «Шериф-2,5». Задействовано четыре канала управления. Двигатель калильный Т4 рабочим объемом 4 см³.



КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Теперь в Internet наш журнал имеет достойный сайт! Он отлично смотрится и, главное, очень удобен в работе.

Содержание сайта:

- «архив» всех вышедших номеров,
- «Доска объявлений» (о купле, продаже, обмене и поиске товаров),
- «Конференция» (место, где можно пообщаться с коллегами, — короче, chat),
- «Новости» (не только журнальные!),
- «Контакты» (оперативная связь с редакцией журнала),
- «Отдел подписки».

Адрес нашего сайта:

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

**Заходите, —
не пожалеете!**

© Моделизм — спорт и хобби

Журнал для авиамodelистов.
№ 2-2001

Главный редактор
А.Б.Аронов

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

Адрес редакции:

Москва, 103009, а/я 111.

Адрес Web-страницы:

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

Приглашаем посетить!

Подписано в печать 14.05.01
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. листов 4,5. Общий тираж 5000,
отпечатано ИПК "МП" — 1000 экз.
Цена — договорная.

Отпечатано ГУП ИПК «Московская
правда». 101000, Москва,
Поталовский пер., д. 2.
Заказ № 355

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

**Основные международные
соревнования сезона 2001 года** 2

**Изменения в графике российских
соревнований ФАС** 5

*Знакомим спортсменов с коррективами
графика, известными на сегодняшний день.*

Пилотажный комплекс F3A юноши 5

Новый комплекс F3A 1/2 (упрощенный) 6

*Пилотажный комплекс, включенный в программу
Кубка и Чемпионата Москвы на 2001 год.*

**Планер F1A для «fly-off»,
П.Хорошев, Ю.Титов** 8

*Перспективная модель планера увеличенного
размаха, предназначенная для дополнительных туров.*

Кордовый Skymaster, А.Кривогуз 12

*Несложная пилотажная модель «легкого» класса,
имеющая отличные летные характеристики.*

**Парящий на радиоволне,
по материалам зарубежной печати** 15

*Английский радиоуправляемый планер-паритель
Excelsus, имеющий нагрузку на крыло 15 г/дм².*

Учебная парта RC моделиста, СЮТ «Прометей» . . . 19

*Летные характеристики этой простой модели
удовлетворяют любого новичка.*

Подводя итоги, В.Тихомиров 24

*Исследование основных параметров хоббистских
RC моделей пилотажного типа.*

Доработка Super Tigre, Д.Чернов 29

*Методика, позволяющая усовершенствовать
популярный итальянский двигатель.*

Регулировка RC двигателя, М.Симонов 30

*Рекомендации начинающему моделисту
по эксплуатации и наладке мотора.*

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Истребитель-моноплан Fokker E.III периода первой мировой войны, весьма популярен среди modelистов всех стран. В этот раз немецкий самолет привлек внимание московского спортсмена А.Соколова. Спроектированная и построенная им полукопия имеет размах 1600 мм, и при полном весе всего 1800 г обладает отличными летными характеристиками.

Модель создана исключительно из отечественных материалов, без применения бальзы. Автором построено три последовательно модифицированных экземпляра этой удачной полукопии. С последним вариантом ее конструкции мы познакомим читателей в ближайшем номере журнала.



Международные соревнования-2001

F1 - свободнолетающие

Чемпионат Мира в классах F1A,B,C

Дата	08.10.01 - 14.10.01
Место	Lost Hills, California (США)
Ст. взнос	US\$250
Организатор	Academy of Model Aeronautics and Southern California
Справки	Отв.: Steve Kaluf, Technical Director Тел.: +1 765 287 1256, Факс: +1 765 289 42 48 Email: skaluf@modelaircraft.org Адрес: 5151 E Memorial Dr. Muncie, IN 47302 USA

Чемпионат Европы среди юношей F1A,B,J

Дата	15.07.01 - 21.07.01
Место	Sibiu (Румыния)
Ст. взнос	US\$200
Организатор	Romanian Modelling Federation
Справки	Отв.: Mihail Zanciu Тел.: +40 1 330 40 40 ext224 Факс: +40 1 330 40 40 ext224 Адрес: Str. Parcul Tineretului nr 1, Sala Polivalenta cam. 210, sector 4 Bucuresti, Romania

Pusztá Cup F1A,B,C

Дата	02.06.01 - 03.06.01
Место	Kunszentmiklós (Венгрия)
Ст. взнос	CHF40
Организатор	Cavalloni Modelling Klub
Справки	Отв.: György Pinkert Тел.: +36 1 221 40 71 Факс: +36 1 221 40 71 Email: info@cavalloni.hu Адрес: PF16 H-1625 Hungary

Novohrad Cup of Slovakia F1A,B,C

Дата	09.06.01 - 10.06.01
Место	Kunszentmiklós (Венгрия)
Ст. взнос	Senior CHF40 / Junior CHF25
Организатор	LMK Lucenec
Справки	Отв.: Stefan Hubert Тел.: +421 863 432 8206 Адрес: Malinovskyho 5, 984 03 Lucenec Slovak Republic

Scania Cup F1A,B,C

Дата	16.06.01
Место	Rinkaby (Швеция)
Ст. взнос	SEK250
Организатор	Aeroklubben I Malmö
Справки	Отв.: Lennart Hanson Тел.: +46 40 193 790 Факс: +46 11 368 214 Адрес: Sigurdsgatan 15 215 66 Malmö Sweden

10th Open International Castilla la Mancha-Campeonato Iberico F1A,B,C

Дата	23.06.01 - 24.06.01
Место	Osana-Toledo (Испания)
Ст. взнос	Euro30
Организатор	Grupo de Aeromodelismo Osaña
Справки	Отв.: Francisco Garcia Saez Тел.: +34 925 121 205 Адрес: C/ Albacete n°5 45300 Osaña (Toledo) Spain

Von Hafe Cup F1A,B,C

Дата	29.06.01 - 01.07.01
Место	Veja (Португалия)
Ст. взнос	4000 PTE
Организатор	Lira - FPAм
Справки	Отв.: Anibal Paiva Тел.: +351 223 393740 / mobile 351968032273 Факс: +351 223 393749 Адрес: Pr. De Carlos Ablerto, 63-3, 4050-157 Porto Portugal

Кубок Вербицкого 2001 F1A,B,C,G,H,J

Дата	06.07.01 - 08.07.01
Место	Харьков (Украина)
Ст. взнос	US\$26
Организатор	Avia - Bazis
Справки	Отв.: Вишняков Виктор Тел.: +380 (57) 212 07 11 Ф: +380(57)2147907 Email: alex_f1c_planes@yahoo.com Адрес: Саперная 30 - 125 Харьков 61033 Украина

Sibiu Cup F1A,B,C,J

Дата	12.07.01 - 14.07.01
Место	Sibiu (Румыния)
Ст. взнос	Senior US\$30 Junior US\$20
Организатор	Romanian Modelling federation
Справки	Отв.: Mihail Zancui Тел.: +40 1 330 40 40 ext.224 Адрес: Str. Parcul Tineretului 1 Sala Polivalenta cam. 210, sector 4 Bucuresti, Romania

Кубок Антонова F1A,B,C,G,H,J

Дата	13.07.01 - 15.07.01
Место	Киев (Украина)
Ст. взнос	US\$20
Организатор	Украинский Авиамодельный клуб
Справки	Тел.: +380 (44) 457 09 73 Факс: +380 (44) 457 09 73 Email: zakharov@cstcam.kiev.ua Адрес: Индустриальная 27, п/с 9 Киев 03056 Украина

Vörös Jenő Memorial Contest F1A,B,C

Дата	14.07.01
Место	Kunszentmiklós (Венгрия)
Ст. взнос	DM40
Организатор	Modelling Club Szeged
Справки	Отв.: Jenő Vörös Тел.: +36 20 9 136 463 Адрес: Tarogato str 61 6726 Szeged Hungary

Poitou 2001 F1A,B,C,G,H,J,K

Дата	03.08.01 - 05.08.01
Место	Noizé (Thouars) (Франция)
Ст. взнос	Senior FF200 - Junior FF80 - 2 classes FF270
Организатор	Aeromodélisme Club Thouarsais
Справки	Тел.: +33 5 49 66 61 07 Факс: +33 5 49 96 13 37 Email: tlandry@club-internet.fr Адрес: Poitou 2002 BP 36, 79101 Thouars Cedex, France

Summer Cup 2001 F1A,B,C

Дата	03.08.01 - 05.08.01
Место	Stalowa Wola (Польша)
Ст. взнос	CHF35
Организатор	Aero Club of Stalowa Wola
Справки	Отв.: Wiktor Kochanczyk Тел.: +48 15 84 14 067 Факс: +48 15 84 40 118 Адрес: ul.1000-lecia 8E m.84 37-400 Nisko Poland

37th Soko Cup F1A,B,C

Дата	11.08.01
Место	Mostar (Босния и Герцеговина)
Ст. взнос	Senior DM30 - Junior 20DM
Организатор	HAK Soko Mostar / Hrvatski aeroklub Soko
Справки	Отв.: Mariofil Raid / Ofon Sabo Тел.: +387 36 32 64 38 Факс: +387 36 32 64 38 Адрес: Stjepana Radica 76b 3600 Mostar Bosnia and Herzegovina

10th Bodeland Cup F1A,B,C

Дата	24.08.01 - 26.08.01
Место	Hakeborn / Kroppenstedt (Германия)
Ст. взнос	DM50
Организатор	Modellfluggruppe Stadt Egeln
Справки	Отв.: Ernst Herzog Тел.: +49 39 268 310 33 Факс: mobile phone : +49 175 81 85 584 Адрес: Am Mühlenholz 10, 39435 Egeln, Germany

32nd Internationaler Eifel-Pokal F1A,B,C

Дата	30.08.01 - 02.09.01
Место	Zülpich (Германия)
Ст. взнос	DM50
Организатор	Interessengemeinschaft "Eifelpokal"
Справки	Отв.: Peter Mönninghoff Тел.: +49 23 36 72 48 Email: moenninghoff-peter@t-online.de Адрес: Friedrich-Ebert Str. 41, 58332 Schwelm, Germany

**Stonehenge Cup F1A,B,C**

Дата	15.09.01 - 16.09.01
Место	Sculthorpe (Англия)
Ст. взнос	£18
Организатор	Gerry le Vey
Справки	Отв.: Gerry le Vey Тел.: +44 1904 705 647 Адрес: 10th St-Nicholas Crescent Copmanthorpe York, YO23 3UZ, UK

KRKA Cup F1A,B,C

Дата	20.10.01 - 21.10.01
Место	Novo Mesto, Sent Jernej (Словения)
Ст. взнос	DEM50
Организатор	Aero Club Novo Mesto
Справки	Отв.: Damjan Zulic Тел.: +386 41 610 737 Факс: +386 7 33 75 701 Email: damjan.zulic@insert.si Адрес: Nahtigalova 5, 8000 Novo Mesto, Slovenia

Montenegro Cup F1A,B,C

Дата	31.10.01 - 04.11.01
Место	Tivat (Югославия)
Ст. взнос	US\$30 + US\$25 for banquet
Организатор	Aero Club Boka Tivat
Справки	Отв.: Gverovic Edvard Тел.: +381 82 672 280 Факс: +381 82 672 280 Адрес: Mazina 99 Tivat Yugoslavia

Euro-Fly F1A,B,C,G

Дата	03.11.01 - 04.11.01
Место	Mühlenturnen (Швейцария)
Ст. взнос	CHF50
Организатор	HG Mühlenturnen / Walter Eggimann
Справки	Отв.: Walter Eggimann Тел.: +41 31 819 17 84 Факс: +413223904 Email: walter.eggimann@bbi.admin.ch Адрес: Seftigenstrasse 125, 3123 Belp, Switzerland

F2 - кордовые**Чемпионат Европы в классах F2A,B,C,D**

Дата	06.08.01 - 12.08.01
Место	Valladolid (Испания)

Eurocup International F2B Aerobatics

Дата	19.05.01 - 20.05.01
Место	Genk (Бельгия)
Ст. взнос	BEF750
Организатор	Limburgse Vleugels vzw
Справки	Отв.: Sal Barile Тел.: +32 89 38 30 26 Адрес: Parallelstraat 24, 3600 Genk Belgium

Кубок Киева F2A,B,C,D

Дата	25.05.01 - 27.05.01
Место	Киев (Украина)
Ст. взнос	US\$20 / F2D US\$30
Организатор	Авиа Спорт Клуб "Сокол"
Справки	Отв.: Станислав Черный Тел.: +380 (44) 271 77 03 Факс: +380 (44) 457 09 73 Адрес: Воынская 64 Киев 03151 Украина

9th Intern. Sächsishe Schweiz Cup F2A,C,D

Дата	08.06.01 - 10.06.01
Место	Sebnitz (Германия)
Ст. взнос	DM35
Организатор	Flugmodell-Club e.V. Sebnitz
Справки	Отв.: Ullrich Forkert Тел.: +49 351 27 53 802 Факс: +49 351 27 53 809 Email: uforkert@aol.com Адрес: Lockwitzer Str. 5, 01809 Dohna - OT Borthen Germany

Memorial J. Gabris F2B,D

Дата	09.06.01 - 10.06.01
Место	Bratislava (Словакия)
Ст. взнос	DEM50
Организатор	MK Bratislava
Справки	Отв.: Pavol Barbaric Тел.: +421 7 622 44 064 Адрес: Holubyho 1/A 811 03 Bratislava Slovak Republic

Open International Contest F2D

Дата	16.06.01
Место	Hradec Kralové (Чехия)
Ст. взнос	CHF36
Организатор	Association of Modellers of Czech Republik
Справки	Отв.: Ing. Jiri Pavlicek Тел.: +420 49 55 33 928 Адрес: Puskinova 1213, 500 02 Hradec Kralove Czech Republic

Mecsek Cup F2A,B,C

Дата	23.06.01 - 24.06.01
Место	Pecs (Венгрия)
Ст. взнос	DM30
Организатор	Aeromodelling Club of Pecs
Справки	Отв.: Istvan Mohai Тел.: +36 72 253 225 Факс: +36 72 551 268 Email: msh@mata.v.net Адрес: Korso Str.4, 7634 PECS Hungary

International Tiroler Fesselfliegen F2B

Дата	07.07.01 - 08.07.01
Место	Radfeld (Австрия)
Ст. взнос	ATS 250
Организатор	MBG Radfeld
Справки	Отв.: Walter Weinseisen Тел.: +43 5338 200 3425 Адрес: Hauptstrasse 102c, 6233 Kramsach Austria

17ème Grand Prix de France F2A,C

Дата	07.07.01 - 08.07.01
Место	Landres (Франция)
Ст. взнос	FF150
Организатор	CM Blenod Lorraine
Справки	Отв.: Jean-Paul Perret Тел.: +33 3 82 21 29 87 Факс: +33 3 82 21 29 87 Адрес: 1, R. Jean Jaurès 54640 Tucquegnieux France

Кубок Днепра F2D

Дата	05.10.01 - 07.10.01
Место	Новомосковск (Украина)
Ст. взнос	US\$20.-
Организатор	Днепропетровский Авиамодельный Клуб
Справки	Отв.: Владимир Шатков Тел.: +380 56 122 48 69 Факс: +380 56 773 11 28 Email: infsis@dol.ru Адрес: Мониторная 10-190 Днепропетровск 49018 Украина

F3 - радиоуправляемые**Чемпионат Мира в классе F3D**

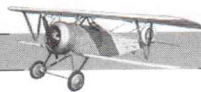
Дата	30.07.01 - 03.08.01
Место	Bundaberg, QSD (Австралия)
Ст. взнос	CHF 250
Организатор	Qld Model Aircraft Racing Association
Справки	Отв.: Warren Hathaway Тел.: +61 7 47 23 26 55 Email: warrenhathaway@hotmail.com Адрес: 31 Leila Ave Rasmussen Qld 4515 Australia

Чемпионат Мира в классе F3B

Дата	18.08.01 - 25.08.01
Место	Chrudim (Чехия)
Ст. взнос	US\$250
Организатор	ASSOCIATION OF MODELLERS OF CZECH REPUBLIC
Справки	Отв.: Jaroslav Urbanek Тел.: +420 40 48 31 11 Факс: +42040518744 Web: http://www.minfo.cz/f3b2001 Email: jaroslav.urbanek@pce.czcom.cz Адрес: v. Lipinach 800, 530 03 Pardubice Czech Republic

22-ой Чемпионат Мира в классе F3A

Дата	24.08.01 - 02.09.01
Место	Cork (Ирландия)
Ст. взнос	CHF 558
Организатор	MODEL AERONAUTICS COUNCIL OF IRELAND
Справки	Отв.: Finbar Constant Тел.: +353.21.427 59 71 Факс: +353.21.434 30 86 Email: 2001@maci.ie Web: http://www.maci.ie/2001/ Адрес: 20 Melbourn Road, Bishopstown, Cork Ireland



Чемпионат Мира в классе F3C (вертолеты)

Дата	07.09.01 - 16.09.01
Место	Muncie, Indiana (США)
Ст. взнос	US\$350 comp+team manager/mechanics and supporters
Организатор	The Academy of Model Aeronautics
Справки	Отв.: Steve Kaluf Тел.: +1 (765) 287 12 56 Факс: +1 (765)2894248 Email: skaluf@modelaircraft.org Web: http://www.modelaircraft.org/comp/2001f3cwc1.htm Адрес: 5151 E. Memorial Drive Muncie, IN 47302 USA

Чемпионат Европы в классе F3J (сп/юн)

Дата	01.07.01 - 08.07.01
Место	Holic (Словакия)
Организатор	ZMoS LMK Holic
Справки	Отв.: Jozef Vitasek Тел.: +421 801 664 80 80 Адрес: AVE Kancel technical Nam Mieru 5 908 51 Holic Slovak Republic

Word Cup F3J

Дата	05.05.01 - 06.05.01
Место	Holic (Словакия)
Ст. взнос	DEM50.-
Организатор	ZMoS LMK Holic
Справки	Отв.: Jozef Vitasek Тел.: +421 801 664 80 80 Факс: +421 801 664 8080 Адрес: AVE Kancelarska technika, Nam mieru 5, 908 51 Holic, Slovak Republic

Eurocup International F3J Soaring Contest

Дата	02.06.01 - 03.06.01
Место	Bertrix (Бельгия)
Ст. взнос	BEF750
Организатор	RCDC-Rochefort
Справки	Отв.: Evelyne Hannuzet Тел.: +32 60 21 34 94 Адрес: Cité des Cerisiers 23, 6460 Chimay, Belgium

5th International Marchfeldpokal F3B

Дата	16.06.01 - 17.06.01
Место	Виenna (Австрия)
Ст. взнос	ATS550
Организатор	MFC Phoenix Wien
Справки	Отв.: Konstantin Praprotnik Тел.: +43 1 726 27 42 Email: mfc.phoenix.prapro@aon.at Адрес: Engerthstrasse 193/3/23, 1020 Wien, Austria

8th Bled Cup F3J 2001

Дата	16.06.01 - 17.06.01
Место	Lesce (Словения)
Организатор	Aeroklub Kranj
Справки	Отв.: Filip Novak Тел.: +386-4 2325 682 Факс: +386-4 2323 613 Адрес: Hrastje 138 4000 - KRANJ Slovenia

Martin Cup F3J

Дата	28.07.01 - 29.07.01
Место	Martin (Словакия)
Ст. взнос	DEM50
Организатор	LMK Martin
Справки	Отв.: Jaroslav Kostan Тел.: +421 842 427 734 Адрес: Zaturcianska 47, 036 01 Martin, Slovak Republic

Eurocup International F3J Soaring Contest

Дата	08.09.01 - 09.09.01
Место	Bilzen (Бельгия)
Ст. взнос	BEF750
Организатор	Bilzense Modelviegels
Справки	Отв.: Senny Breeman Тел.: +32 89 721 11 44 Адрес: Priesterweg 3, 3621 Rekem, Belgium

32th Innviertler Wanderpokal F3A

Дата	09.06.01 - 10.06.01
Место	Schaerding (Австрия)
Ст. взнос	ATS 300
Организатор	Schärdinger Flieger Union
Справки	Отв.: Karl Späth Тел.: +43 7712 7104 Адрес: Kainzbauernweg 33, 4780 Schärding, Austria

Tournoi International F3A de Champagne

Дата	09.06.01 - 10.06.01
Место	Romilly-sur-Seine (Франция)
Ст. взнос	FF200
Организатор	AMC Romilly
Справки	Отв.: M Blauel Pascal Тел.: +33 1 43 73 77 97 Факс: +33 1 53 33 19 75 Адрес: 120, R. des Pyrénées 70020 Paris France

Grand Prix Melnik F3D

Дата	09.06.01 - 10.06.01
Место	Melnik (Чехия)
Ст. взнос	CHF45
Организатор	Association of Modellers of Czech Republik
Справки	Отв.: Ing. Pavel Bousa Тел.: +420 206 62 40 15 Адрес: Liliova 638, 276 01 Melnik, Czech Republic

F4 - копии

Чемпионат Европы в классах F4B, F4C

Дата	04.08.01 - 11.08.01
Место	Wloclawek (Польша)
Ст. взнос	CHF 400
Организатор	Aero Club of Poland and Aero Club of Wloclawek
Справки	Отв.: Dorota Wlodarczyk Тел.: +48 22 82 66 333 Факс: +48 22 82 66 333 Адрес: Krakowskie Przedmiescie 55, 00-071 WARSZAWA Poland

17ème Grand Prix de France F4B

Дата	07.07.01 - 08.07.01
Место	Landres (Франция)
Ст. взнос	FF150
Организатор	CM Blenod Lorraine
Справки	Отв.: Jean-Paul Perret Тел.: +33 3 82 21 29 87 Факс: +33 3 82 21 29 87 Адрес: 1, R. Jean Jaurès 54640 Tucquegnieux France

F5 - R/C с электромотором

27th Militky-Cup Switzerland F5A,B,C

Дата	24.05.01 - 27.05.01
Место	Pfäffikon (Швейцария)
Ст. взнос	CHF40
Организатор	MC Pfäffikon
Справки	Отв.: Emil Giezendanner Тел.: +41 1 953 30 53 Факс: +41 1 953 30 55 Адрес: Feldstrasse 25b 8330 Pfäffikon Switzerland

11th Pannonia Cup F5B/F5B-600

Дата	02.06.01 - 03.06.01
Место	Oberpullendorf (Австрия)
Ст. взнос	one CHF50 / two CHF70
Организатор	MMFC Oberpullendorf
Справки	Отв.: Manfred Lex Тел.: +43 664 43 50 729 Факс: +43 1 812 53 02 Адрес: Murlingengasse 25/8 1120 Vienna Austria

3rd International Prato F5B,F

Дата	09.06.01 - 10.06.01
Место	Prato (Италия)
Ст. взнос	Euro 25
Организатор	Aero Club Firenze
Справки	Отв.: Enrico Grassi Тел.: +39 0574 72 04 53 Факс: +39 0574 36 619 Адрес: Via Tiziano 6 50045 Montemurlo, PO Italy

1st Electric Flight Cup IFM Munich F5B

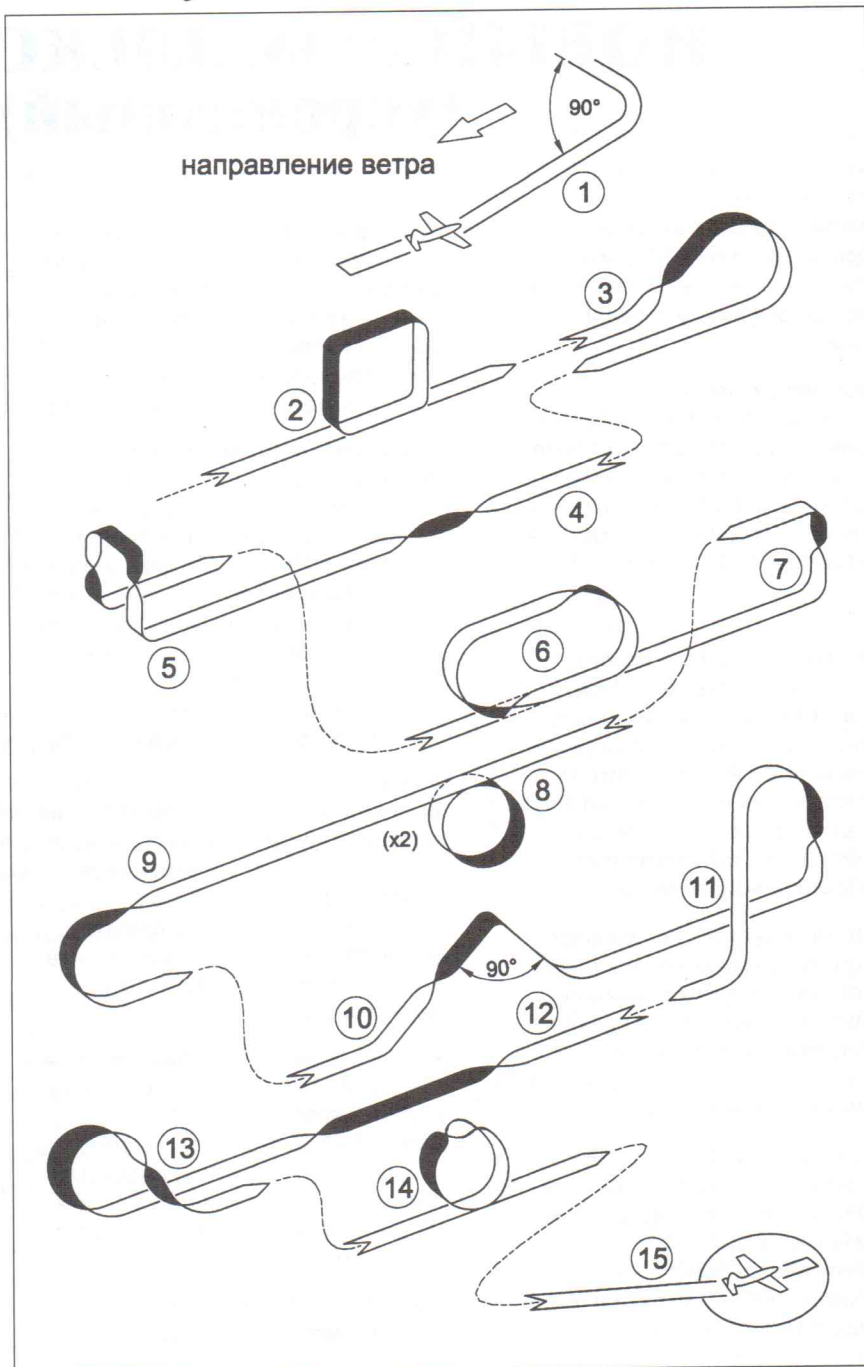
Дата	30.06.01 - 01.07.01
Место	München (Германия)
Ст. взнос	DM50
Организатор	IFM München e.V.
Справки	Отв.: Norbert Hübner Тел.: +49 81 31 71 384 Факс: +49 8131 35 54 87 Email: norhuebner@t-online.de Адрес: Hochstrasse 25 85221 Dachau Germany



КОМПЛЕКС F3A ДЛЯ ЮНОШЕЙ

Федерация авиамodelьного спорта России утвердила на 2001 год новый пилотажный комплекс для юношеских соревнований в классе радиоуправляемых пилотажных моделей F3A. Представляем его вашему вниманию.

№	Маневр	К
1	Взлет	1
2	Квадратная петля	4
3	Половина обратной кубинской восьмерки	3
4	Медленная бочка	3
5	Цилиндр	4
6	Двойной иммельман	4
7	Половина квадратной петли с полубочкой на вертикали	3
8	Две обратные петли	4
9	Переворот с полупетлей	2
10	Кобра (полубочки под 45 град.)	4
11	Сапог от себя с полубочкой	3
12	Полет на спине	2
13	Половина обратной кубинской восьмерки	3
14	Лавина (петля с штоп. бочкой вверху)	4
15	Посадка в круг диаметром 50 м	2
Всего		46



Изменения в графике российских соревнований

За прошедшие два месяца график ФАС (журнал №1-2001) подвергся изменениям. Поэтому сейчас мы знакомим спортсменов с уже известными на сегодняшний день коррективами. Для ориентации здесь указываем раздел и номер соревнований, — в соответствии с графиком, опубликованным в нашем журнале №1-2001.

1. «Кордовые модели», №2 — Чемпионат и первенство России среди юношей в классе F4B. Изменены *только сроки*. Вместо 9.07-13.07 соревнования пройдут 15.07.

2. «Кордовые модели», №3 — Чемпионат России в классах F2A, B, C. Изменены *только сроки*. Вместо 25.07-30.07 соревнования пройдут 28.06-2.07.

3. «Кордовые модели воздушного боя», №2 — Чемпионат и первенство России среди юношей в классе F2D. Изменены *только сроки*. Вместо 25.07-30.07 соревнования пройдут 28.06-2.07.

4. «Кордовые модели воздушного боя», №12 — Кубок памяти А.Бастрыкова. Без изменений. Приведены сроки 25.08-26.08.



НОВЫЙ КОМПЛЕКС F3A1/2 (упрощенный)

Данный комплекс включен в программу Кубка Москвы (открытие сезона) и Чемпионата Москвы (закрытие сезона) на 2001 год.

К соревнованиям в этом подклассе допускаются модели с объемом двигателя до 15 см³ (двухтактные) и до 20 см³ (четырёхтактные). Размах крыла и длина фюзеляжа – не более 1800 мм. Максимальная масса модели без топлива 5 кг.

1. Взлет (K=10). Модель без поддержки неподвижно стоит на земле с работающим на малом газу двигателем, затем разбегаются, плавно отрывается от земли и летит с постоянным углом набора высоты. Взлет завершен, когда модель начала разворот для полета в обратном направлении.

Оценка снижается, если модель не стоит неподвижно; при разбеге не сохраняет прямолинейного движения, рыскает или прыгает; набор высоты происходит с непостоянным углом или с креном; не выдерживается курс.

2. Две прямые петли (K=5). Модель из горизонтального полета переходит в восходящую петлю, а затем во вторую. Фигура заканчивается переходом в горизонтальный полет на высоте ввода с тем же курсом.

Оценка снижается, если петли получились некруглые; траектории петель не совпадают; плоскость петель не перпендикулярна земле; высота и курс вывода не соответствуют высоте и курсу ввода; выход произведен с креном.

3. Двойной переворот (K=10). Модель из горизонтального полета переводится в восходящую полупетлю и сразу выполняется полубочка. После прямолинейного горизонтального полета (не менее 2 секунд) выполняется нисходящая обратная полупетля и полубочка. Фигура заканчивается в горизонтальном полете на высоте ввода и с тем же курсом.

Оценка снижается, если полупетли выполнены с отклонением влево или вправо; полубочка не выполняется сразу за полупетлей; отсутствует горизонтальный участок за полубочками; плоскость фигуры не перпендикулярна земле; высота и курс вывода не соответствуют высоте и курсу вывода.

4. Бочка с четырьмя фиксациями (K=15). Модель из горизонтального полета делает полную бочку, фиксируя каждую четверть оборота. При фиксациях крыло должно быть параллельно земле или под углом 90°. Вывод производится на высоте ввода с тем же курсом.

Оценка снижается, если перед ее началом модель не находится

в горизонтальном полете; не замедляет вращения через каждую четверть оборота; имеет не постоянную скорость вращения между фиксациями; полный оборот модель завершает менее чем за 4 или более 6 секунд; в конце фигуры модель не выведена в горизонтальный полет без крена; траектория полета при вращении не соответствует прямой горизонтальной линии; фигура заканчивается не на высоте ввода и с иным курсом.

5. Цилиндр (K=5).

Из горизонтального полета модель переводится в вертикальный набор высоты. На середине дистанции выполняется бочка, затем модель переводится в горизонтальный полет в том же направлении. После горизонтального полета, приблизительно равного половине дистанции вертикального набора высоты, модель переводится в отвесное пикирование и делает еще одну бочку. Затем на высоте ввода и с курсом ввода переводится в горизонтальный полет.

Оценка снижается, если перед вводом модель не летела горизонтально; подъем и пикирование с полубочками не вертикальны; в верхней части фигуры модель летит не горизонтально или с креном; высота и курс ввода не соответствуют высоте и курсу вывода.

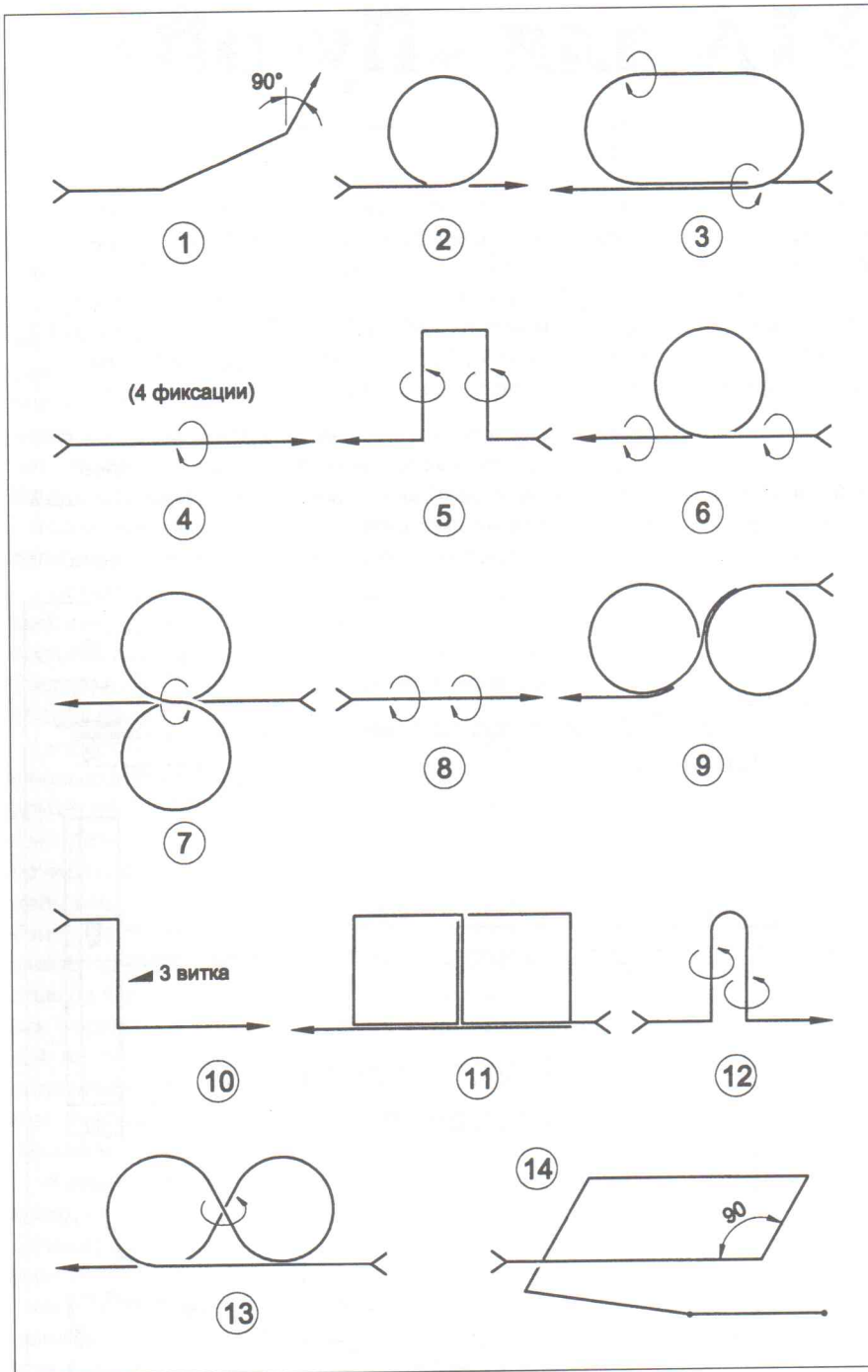


5. Дополнение к опубликованному графику, – Соревнования на установление рекордов. Место и дата проведения – г.Орел, 28.06-7.07. Ответственный Б.Н.Краснорутский, тел.(095) 943-5191 (МАК).

Кроме того, мы дополнительно знакомим спортсменов с еще не уточненной информацией. К моменту сдачи журнала в печать официальных заявлений от ФАС еще не поступало. Ожидание этих сведений могло бы заставить перенести публикацию уточнений в №3-2001, но такая задержка недопустима.

1. «Радиоуправляемый модели», №9 – Этап Кубка России в классе F3A. Полная замена соревнований. Будет проведен Кубок Москвы по радиоуправляемым моделям. Место и дата – Москва, 14.7-15.7. Справки по тел.(095) 943-5191 (МАК).

2. По предварительным слухам не исключены еще более крупные изменения во всем графике. Рекомендуем перед поездкой на соревнования обязательно связываться по контактному телефону с человеком, ответственным за проведение этих соревнований, либо предварительно уточнять в Федерации места и сроки.



6. Две обратные петли (K=5).

Из горизонтального полета модель полубочкой переводится в перевернутый и через 1-2 секунды выполняются две восходящие обратные петли подряд. После выхода из второй петли модель 1-2 секунды летит на спине и полубочкой возвращается в нормальный горизонтальный полет на высоте ввода и с тем же курсом.

Оценка снижается, если перед началом модель находилась не в горизонтальном полете; петли получились не круглые и смещены друг относительно друга; диаметр

второй петли отличен от первой; плоскость петель не совпадает с вертикальной плоскостью (косая петля); время перевернутого полета менее 1 и более 3 секунд; после полубочки модель изменяет направление и высоту полета; фигура закончена не на высоте ввода и с иным курсом.

7. Вертикальная восьмерка с полубочками (K=10).

Из горизонтального полета модель полубочкой переводится в перевернутый полет и тут же выполняется обратная восходящая петля. После выполнения петли,

в точке ввода делается полубочка и тут же начинают обратную нисходящую петлю. Фигура заканчивается в точке ввода.

Оценка снижается, если перед вводом модель летит не горизонтально; петли не круглые и разного размера; вторая петля начинается не сразу после первой; плоскость петель не совпадает с вертикальной плоскостью; полубочки выполняются не из горизонтального полета; высота и курс вывода из фигуры не совпадают с высотой и курсом ввода.

8. Две бочки (K=10).

Из горизонтального полета модель выполняет две полные бочки, заканчивая фигуру на том же курсе и той же высоте.

Оценка за фигуру снижается, если перед началом фигуры модель не летит горизонтально; скорость вращения не постоянна; в процессе выполнения меняется курс и высота полета.

9. Горизонтальная восьмерка

(K=10). Из горизонтального полета модель выполняет 1 и 1/4 обратной нисходящей петли, затем 1 и 1/4 нормальной восходящей петли.

Оценка за фигуру снижается, если перед началом фигуры модель не летит горизонтально; петли получились не круглыми и не симметричными; плоскости петель смещены относительно линии курса и не совпадают с вертикальной плоскостью; второе и третье вертикальные положения модели в месте касания петель не совпадают с первым; курс вывода не совпадает с курсом ввода.

10. Штопор (три витка) (K=5).

Из положения горизонтального полета на малом газе двигателя модель теряет скорость, сваливается на крыло и, снижаясь вертикально, начинает штопорное вращение. После выполнения трех полных витков она выводится в горизонтальный полет с прежним курсом.

Оценка за фигуру снижается, если перед ее началом модель не летела горизонтально; начало штопора выражено не четко; очки не начисляются если один из витков будет расценен как спираль.



Планер F1A для «fly-off»

Первый и пока единственный экземпляр этой перспективной модели построен в мае 2000 года Юрием Титовым (город Ногинск). Планер задуман и спроектирован в соавторстве с ведущими в классе F1A спортсменами Сергеем Панковым и Алексеем Рязанцевым. Модель предназначена для полетов только в дополнительных турах и имеет значительно больший размах крыла, нежели техника «универсального» типа.

Результат, показанный Титовым с этим планером в сезоне 2000 года, — первое место на этапе Кубка России (город Кимры). Также модель применялась в финальных турах на Чемпионате России и Чемпионате Европы. Тренировочные запуски и полеты на соревнованиях подтвердили перспективность новой схемы.

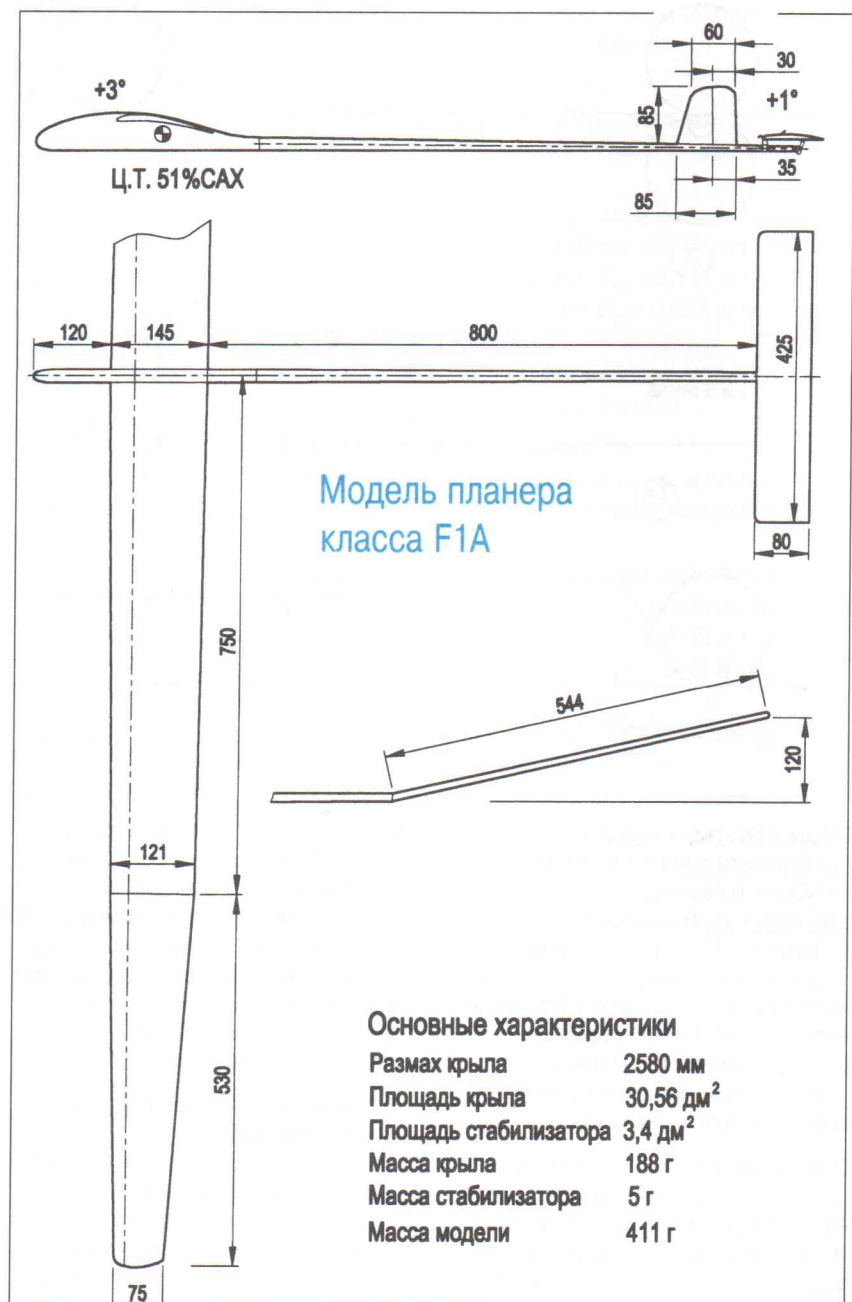
Крыло имеет профиль, применяемый Макаровым и Кочкаревым (АСК МАИ). «Кессон» центроплана отформован с применением смолы горячего отверждения из двух слоев углеткани 0,08 мм (направление волокон $\pm 45^\circ$). Конструкция лонжерона: полки — высокомодульные углениты, вкладыш — пористый наполнитель (термостойкий пенопласт «Рохасель»), стенки — импортный углепластиковый чулок с направлением волокон $\pm 45^\circ$. Полки имеют в корневой части крыла сечение $1,2 \times 15$ мм, а в месте стыка с «ушком» — $0,8 \times 3,5$ мм. В корневой части между полками вклеен отдельно отформованный стеклопластиковый контейнер для двух штырей.

Внутри «кессона» расположена передняя кромка из бальзы сечением $3 \times 1,2$ мм и носики толщиной 1,2 мм (плотность бальзы $0,12 \text{ г/см}^3$). Задняя кромка углепластиковая, — $0,8 \times 3,5$ мм, $0,8 \times 2,5$ мм и $0,8 \times 1,5$ мм (в корне, на конце центроплана и конце «ушка» соответственно).

«Кессон» для «ушек» отформован из одного слоя импортной углеткани (полотна) толщиной 0,1 мм с направлением волокон $\pm 45^\circ$. Лонжерон собран из двух одинаковых углепластиковых полков и бальзовой стенки с продольным направлением слоев. По краю кессона бальзовая стенка

усилена слоем углепластика 0,1 мм с направлением волокон $\pm 45^\circ$ (углепластик берут из обрезка кессона «ушек»). Сечения полков лонжеронов равны $0,8 \times 3,5$ мм в корне и $0,2 \times 1,3$ мм на конце. Лонжероны обмотаны с шагом 5 мм нитью СВМ $\varnothing 0,08$ мм. Передняя кромка $3 \times 1,2$ мм выполнена из бальзы. Носики толщиной 1,2 мм — бальза $0,12 \text{ г/см}^3$. Масса готовых лонжеронов 85 г.

Хвостовики нервюр комбинированные. Они склеены по диагонали из двух брусков бальзы так, что более плотная бальза находится в зоне задней кромки (каждый из брусков также переклеен, чтобы слои бальзы при распиле блока на нервюры были вертикальными).





Ширина блока подбирается с учетом толщины фрезы, – в распиленном блоке не должно оставаться лишних нервюр. Блок-заготовка обрабатывается на колодках, – сначала ее нижний контур, затем верхний.

Спрофилированный бальзовый блок армируется углепластиком, заранее отформованным на фигурных оправках из двух слоев углеленты ЭЛУР толщиной 0,08 мм (прогиб оправок приблизительно равен средней линии профиля). Со стороны лобика и задней кромки вставляются специальные вкладыши, извлекаемые после приклейки углепластика.

Армировка блока производится на смоле ВК-9 на колодке, выполненной по обводам нижнего контура профиля крыла. Сверху собранного «пакета» (углепластик, бальзовый блок, углепластик) накладывается текстолит толщиной 0,5 мм. Все в сборе помещается в вакуумный мешок до полного отверждения смолы. Готовый армированный блок распиливается на отдельные нервюры.

Для всего крыла приходится изготовить один блок на оба центроплана, отдельные блоки для двух «ушек», а также для четырех «локтевых» нервюр, и отдельно для корневых нервюр.

Особенностью модели являются съемные концы «ушек». Это было обусловлено габаритами стандартного ящика для транспортировки авиамоделей (ранее модели такого размаха не строились). В съемной части «ушка» вдоль лонжерона приклеена углепластиковая трубка, имеющая кольцевой упор. Внутри нее со стороны законцовки закладывается винт. В неотъемную же часть «ушка» клеится ответная резьбовая втулка. Для фиксации от поворота в съемную часть клеиваются два стальных штырька $\varnothing 1,0$ мм.

Сборка крыла ведется на смоле ВК-9 на специальных стапелях, с заранее заданными крутками консолей (мм): внутренняя по виражу консоль – центроплан +0,5, ухо -2,5; внешняя по виражу консоль – центроплан -0,3, ухо -3,0. Кессоны закрывают непосредственно на стапелях. Это позволяет более точно выдержать профиль крыла.

Консоли крыла соединяются двумя штырями диаметром 5,7 мм, выполненными из стали 65С2ВА, и термообработанными до твердости 59 HRC.

Крыло обтянуто бумагой «Микофильм» (перед обтяжкой, в отличие от общепринятого метода, крыло для экономии веса не окрашивается).

Стабилизатор выполнен из бальзы плотностью 0,08-0,1 г/см³. Передняя кромка имеет сечение 3×3,5 мм. Задняя кромка сделана из углепластика сечением 0,5×1,4 мм. Лонжерон трубчатой конструкции изготовлен из углепластикового чулка, формованного на стержне $\varnothing 4$ мм. Нервюры толщиной 0,9 мм армированы углепластиком толщиной 0,08 мм. Стабилизатор обтянут металлизированной лавсановой пленкой толщиной 6 микрон в оборот по задней кромке. На стабилизатор наклеивается полоска бумаги шириной 5 мм, и уже на нее – турбулизатор (х/б нить №10).

Носовая часть фюзеляжа имеет новую, удлиненную форму. «Носик» изготавливается из стеклоуглепластика в прессформе. Получаемые в результате формовки половинки (толщиной 0,8-0,9 мм) обрабатываются, в них на клею монтируются необходимые ложементы, после чего обе половины склеиваются. Готовый «носик» окрашивается полиуретановой краской.

В передней части «носика» находится отсек для балласта. Далее располагается пятикомандный таймер, за ним радиомаяк. За радиомаяком установлен крючок для буксирования и динамического старта модели. За крючком сверху фюзеляжа смонтирован трехпозиционный механизм «бабочки» (конструкции Макарова и Кочкарева). Он обеспечивает разные углы установки консолей крыла при буксировке на леере и в свободном полете. С левой стороны «носика» выполнен обширный люк с легкоъемной крышкой, обеспечивающий свободный доступ ко всем элементам механики и удобство их обслуживания.

Таймер. Конструктивные особенности таймера: «дорожка» (спираль Архимеда) выполнена из двух деталей – спирали и двойной внешней дорожки (два паза на внутренней, четыре на внешней) с пазами. Это позволяет легко перенастраивать время отработки стабилизатора, летая все время с одного зуба спирали. А это в свою очередь повышает надежность старта.

Пружина таймера собрана из двух частей. В короткой части стальная лента имеет толщину 0,35 мм и длину около 100 мм. Длинная (тонкая ходовая пружина от будильника «Слава») часть стыкуется с короткой с помощью «замка», без заклепок. Первый оборот таймер делает за 35 секунд. В это время работает первая (внешняя) пружина. Последующие обороты – более минуты. Общее время работы часового механизма составляет свыше 14 минут.

Хвостовая балка классической конструкции изготовлена из двух слоев углеткани толщиной 0,08 мм, трех слоев стеклоткани 0,03 мм и одного слоя дюралюминиевой фольги толщиной 0,025 мм. Связующее – специальная немецкой смола. Вес хвостовой балки 13 г. Киль модели наборный, выполнен из легкой бальзы, и обтянут лавсановой пленкой толщиной 5-6 мкм.

В конце хвостовой балки смонтирован механизм перебалансировки стабилизатора при динамическом старте. Он представляет собою два грибка с регулировочными гайками и два откидывающихся кронштейна с роликами. Работа подобного механизма уже была описана в статье «Универсальная модель планера». На предлагаемой вашему вниманию модели этот узел как по конструкции, так и по времени срабатывания команд ничем не отличается от опубликованного ранее.

**П.Хорошев,
Ю.Тумов**



Кордовый Skymaster

Предлагаемая вашему вниманию кордовая пилотажная авиамодель «легкого» класса при невысокой сложности изготовления обладает очень неплохими пилотажными качествами. Как показала практика автора, с подобной техникой можно успешно участвовать (и побеждать!) в соревнованиях школьников даже старшей возрастной группы.

Интересна история создания этой модели. Несколько лет назад пилотажники нашего кружка устроили своеобразный конкурс. Его задачей стало создание лучшей модели для новичка, уже приобретшего некоторый опыт в пилотаже. Было построено множество самолетов – простых и сложных, больших и маленьких, с плоскими и объемными фюзеляжами. Проведенные позже соревнования позволили выявить победителя. Заметьте, что при подведении итогов учитывались не только летные свойства. Дополнительно оценивалась сложность изготовления самолета, его прочность и живучесть, возможность использования модели малоопытным спортсменом в условиях соревнований, а также минимальная стоимость материалов. Конструкцию, победившую в этом конкурсе, мы и предлагаем на ваш суд.

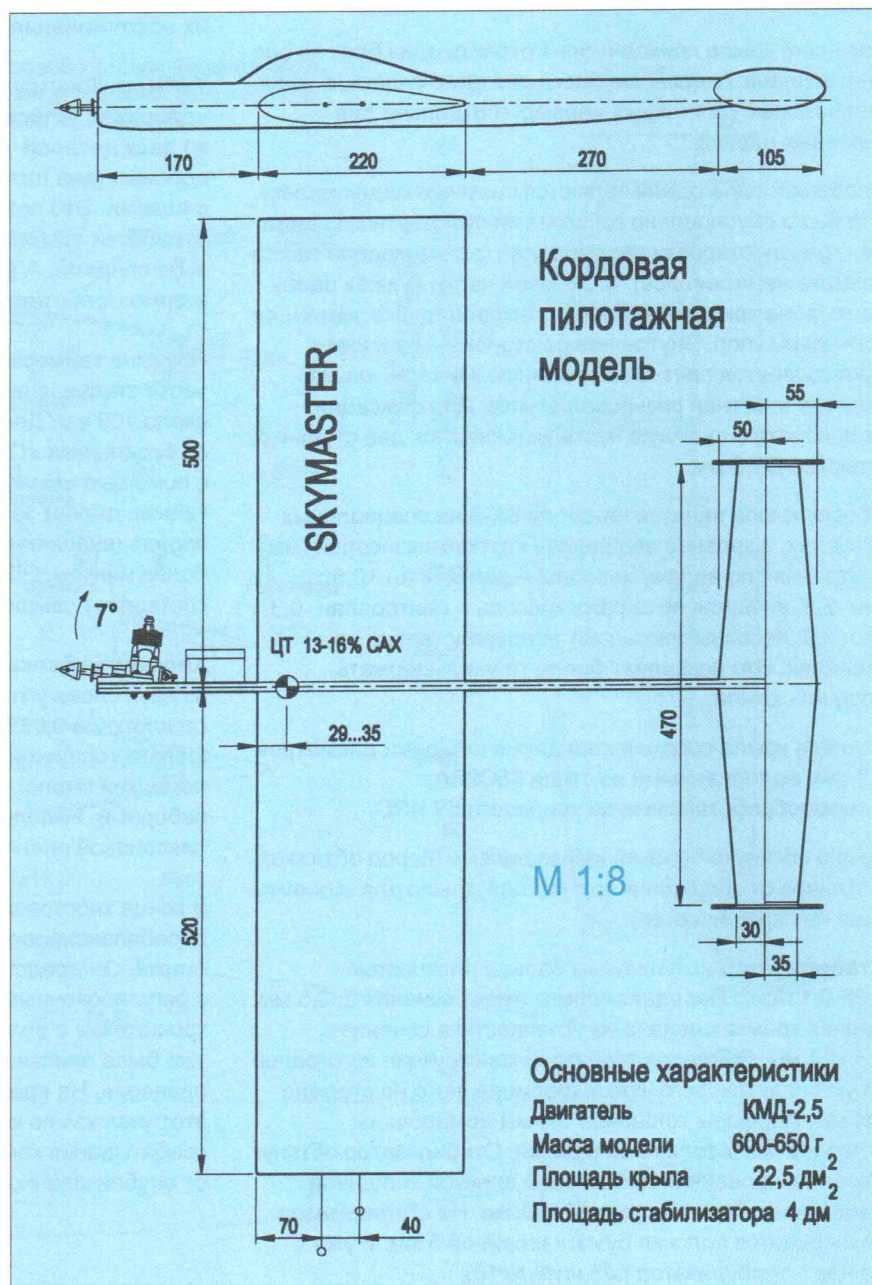
Прежде всего, – о том, какие принципы заложены в конструкцию модели. Одной из главных задач явилось достижение оптимального соотношения устойчивости и маневренности. На предлагаемой вашему вниманию пилотажке требуемый компромисс обеспечивается сочетанием передней центровки (13-16% САХ) с повышенной эффективностью горизонтального оперения (увеличена площадь и плечо

стабилизатора, на нем использованы концевые шайбы).

При этом, несмотря на высокие требования к маневренности, закрылки отсутствуют. Эти элементы применяют на кордовых пилотажах не столько для повышения подъемной силы крыла, сколько для формирования скоса потока за крылом – для повышения эффективности работы стабилизатора. Для нашей же модели закрылки не нужны, – здесь

стабилизатор и так достаточно эффективен. Навеска лишних деталей здесь только усложнила бы конструкцию.

Повышенная эффективность горизонтального оперения позволила уменьшить угол отклонения руля высоты до $\pm 20^\circ$ - 25° . Благодаря этому аэродинамическое сопротивление стало заметно меньше. Теперь модель не «останавливается» после очередного угла квадратной фигуры,



что было характерно для моделей «легкого» класса.

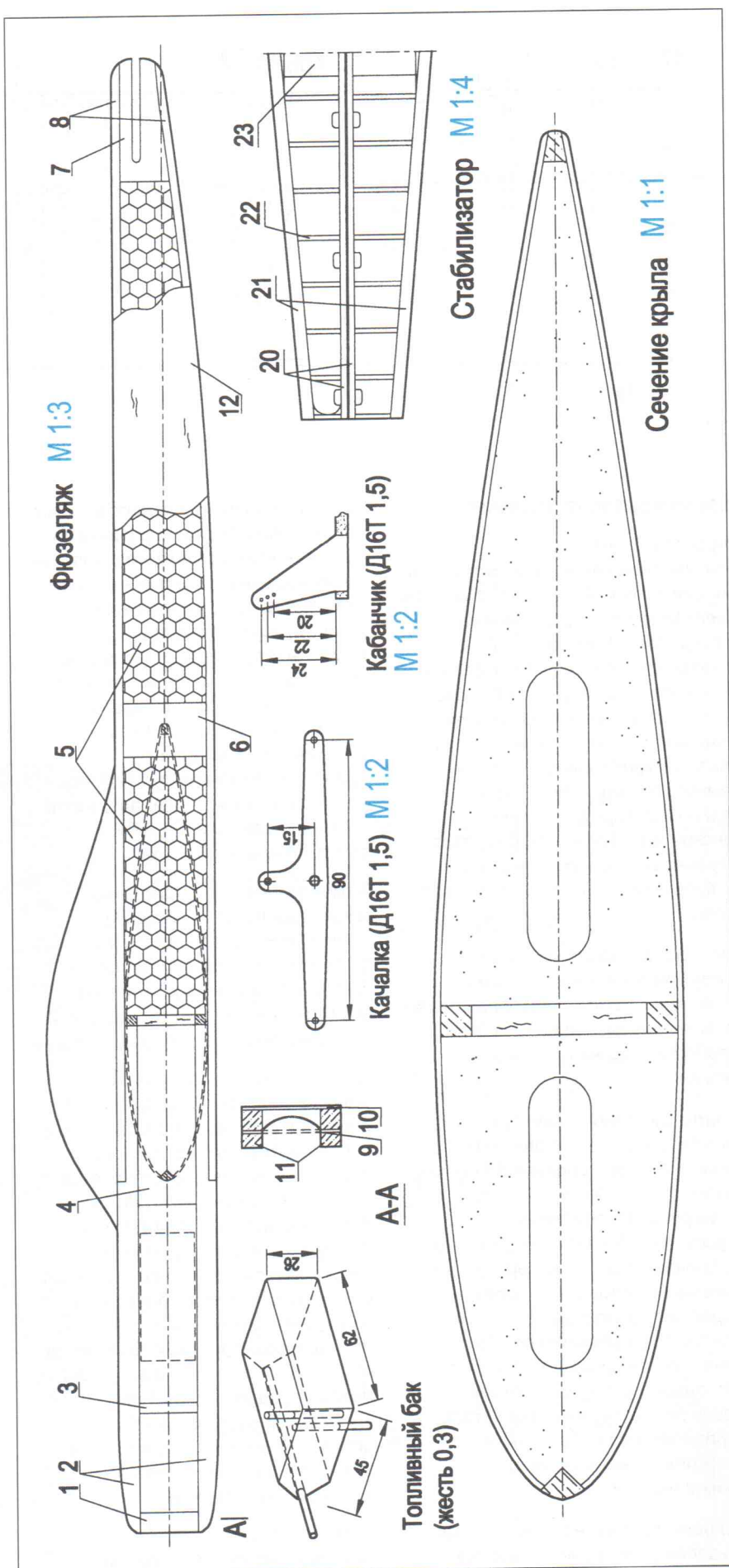
Еще нужно заметить, что у нас существуют сомнения в необходимости киля. Он не способен увеличить надежность натяжения кордовых нитей, лишь увеличивает «парусность» фюзеляжа при боковом ветре. Что действительно повышает устойчивость полета и надежность управления, так это груз в правой законцовке крыла (к подбору его массы рекомендуем относиться очень ответственно), довольно сильный выкос оси двигателя вправо, и правильный выбор точек выхода корд через левую законцовку.

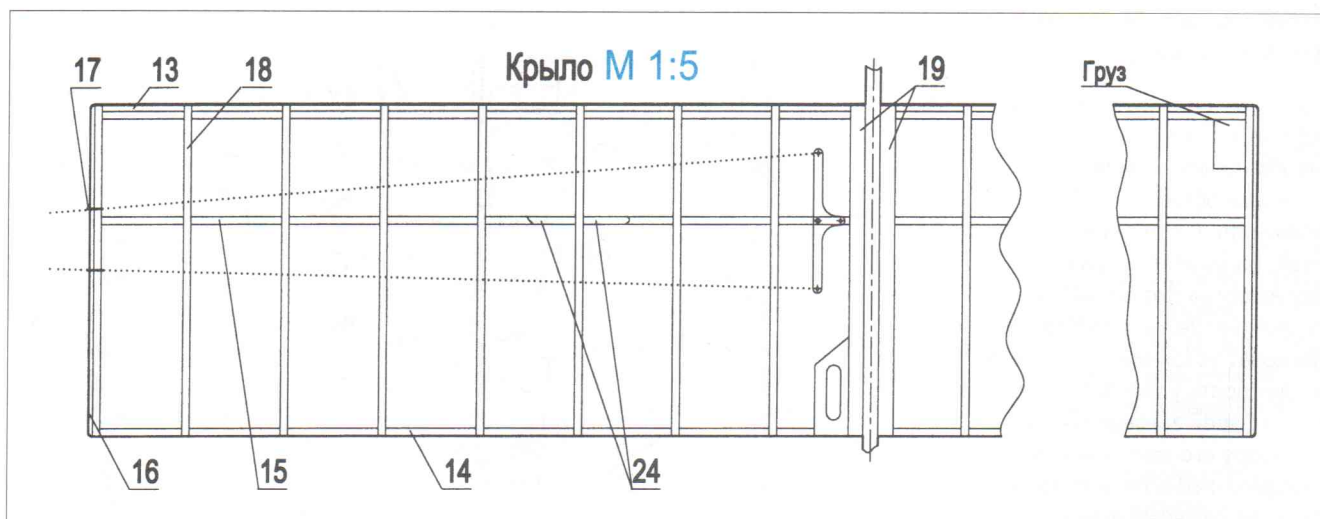
Модель оснащена двигателем КМД-2,5. К сожалению, пока не появилось двигателя, способного составить серьезную конкуренцию старому доброму «комоду» при использовании его на моделях подобного класса.

Он эксплуатируется с пластиковыми винтами «термик» 220×125. Для хорошего, мощного двигателя лучше взять винт 248×135 и обрезать его до диаметра 230 мм.

Обозначения на рисунках:

1 – перемычка (липа), 2 – брус моторамы (береза 10×10 мм), 3 – перемычка (липа), 4, 6, 7 – бобышка (липа), 5 – наполнитель фюзеляжа (мелкошариковый пенопласт), 8 – стрингер (сосна 10×4 - 8×3 мм), 9, 10 – борт (фанера 1,5 мм), 11 – накладки моторамы, задающие выкос двигателя вправо (бук 7×10×60 мм), 12 – обшивка фюзеляжа (бальза 1 мм), 13 – передняя кромка (сосна 5×5 мм), 14 – задняя кромка (сосна 5×5 мм), 15 – полки лонжерона (сосна 5×5 мм), 16 – законцовки (фанера 3 мм), 17 – вывод тросиков управления (пружинные трубки), 18 – нервюра (пенопласт 5 мм + окантовка из бальзы 1×5 мм), 19 – накладки (липа 3×10 мм), 20 – кромки (сосна 4×4 мм), 21 – кромки (бальза 4×8 мм), 22 – нервюры (бальза 3×4 мм), 23 – центральные бобышки (бальза 4 мм), 24 – накладки (бальза 1×5 мм, на всем размахе).





Изготовление модели

Фюзеляж. Именно с него рекомендуем начинать изготовление модели. Плоский наборный фюзеляж имеет не совсем традиционную конструкцию. Некоторым он может показаться сложным в изготовлении. Но именно этот вариант обладает минимальным весом при прочности, сравнимой с фюзеляжем-«доской». Так что имеет смысл потратить немного больше времени на реализацию предлагаемой конструкции. Тогда возвращаться с тренировки или соревнований с «дровами» на руках вам придется реже.

Для обшивки хвостовой части используется бальзовый шпон. Но его вполне можно заменить более тонким липовым или березовым шпоном или даже хорошим ватманом.

Крыло. Профиль симметричный, типа NACA-00... Постройку крыла начинают с изготовления 14 нервюры из пенопласта марки ПС-4-40. Их вырезают с помощью терморезака в пачке, по фанерным шаблонам из заранее нарезанных пластин. В половине набора нервюры вырезают небольшие щели для тросиков управления. На лонжероны и кромки подбирают качественные сосновые рейки. После разметки их клеивают строго перпендикулярно бобышкам фюзеляжа. Теперь можно приклеивать нервюры.

Дальше следует, наверное, самая трудоемкая операция – окантовка

по всему периметру пенопластовых нервюр бальзовыми пластинками. Проще всего поступить так. Заранее подготовленные пластины слегка размачиваются в теплой воде, а нервюра по периметру намазывается клеем (лучше всего ПВА). Пару пластин прикрепляют сверху и снизу к задней кромке с помощью прищепки. Затем пластины по всей длине приматывают к нервюре нитками. Останется только точно подрезать окантовку спереди и приклеить ее встык к передней кромке.

Такие же пластины приклеивают и к полкам лонжерона между нервюрами. Трудоемкость же этого процесса совсем невелика. Зато этот вариант обеспечивает минимальный вес конструкции при неплохой жесткости и прочности.

Нервюры можно сделать проще, например, из фанеры толщиной 3 мм от фруктовых ящиков. Но тогда их придется сильно облегчать путем вырезания пары окон облегчения в каждой. Законцовки делаются из той же фанеры. Качалка управления закрепляется между лонжеронами с помощью липового брусочка и оси, изготовленной из подходящего гвоздя. В качестве обшивки лучше всего использовать лавсан толщиной 30-40 мкм. Подойдут и современные обтягивающие пленки, однако они тяжелее и придают меньшую жесткость конструкции.

Стабилизатор должен быть максимально легким. Поэтому

его лучше всего сделать наборным с применением бальзы. Кабанчик руля высоты изготавливают из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм, и заклеивают его на эпоксидной смоле в руль высоты. Полезно для присоединения тяги предусмотреть в кабанчике несколько отверстий на разной высоте. Если теперь оборудовать саму тягу наконечником для радиоуправляемых моделей, это позволит точно отрегулировать управление моделью под свою руку. Переднюю и заднюю кромки стабилизатора перед оклейкой следует немного скруглить. В остальной конструкции стабилизатора понятна из рисунка. После изготовления стабилизатор обтягивается лавсановой пленкой, и клеивается в фюзеляж на клею «Момент».

Топливный бак – классическая «непроливашка» – спаивается из луженой жести толщиной 0,3 мм. Не следует сразу закреплять его в нише фюзеляжа намертво. После первых полетов регулировкой высоты расположения бака добейтесь устойчивой работы двигателя в прямом и перевернутом полете и лишь потом заклейте его окончательно. Имейте в виду, что на рисунках трубки дренажа и заправки показаны схематично. Кто-то считает, что для этих целей достаточно одной трубки, кто-то оформляет их так, что бак работает в режиме пилотажной «поилки». Так что здесь все зависит от вкуса и пожеланий изготовителя пилотажки.

ПАРЯЩИЙ НА РАДИОВОЛНЕ

Некоторые разработки получаются настолько удачными, что не теряют своей привлекательности на протяжении нескольких десятилетий. Примером таких конструкторских удач можно признать радиоуправляемый планер, который создал британский авиамоделист Bryan Miller (чертежи этого парителя в 1980 году опубликовал старейший английский журнал *Aeromodeller*). Основные параметры модели близки к современной технике «метательных» RC планеров. Правда, разработка английского спортсмена заметно проще.

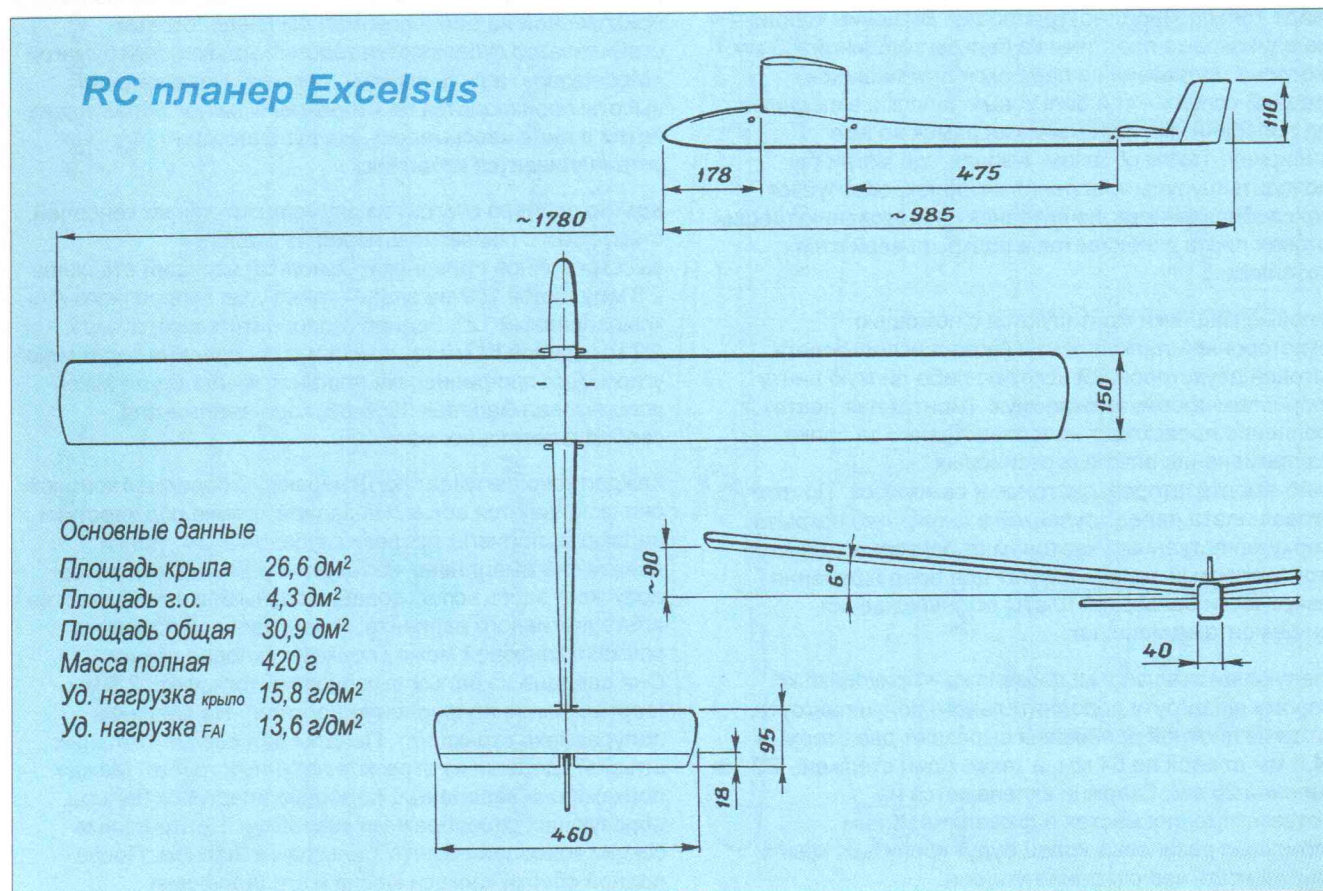
При удельной нагрузке, равной примерно 15 г/дм^2 , этот планер прекрасно парит в восходящих потоках. Он отлично управляется, без проблем противостоит порывам ветра до 25 км/ч (около 8 м/с), и позволяет выполнять простейшие фигуры пилотажа. Невысокая стоимость материалов, необходимых для постройки модели, также относится к плюсам разработки. Еще нужно отметить и тот факт, что постройка планера *Excelsus* по плечу рядовому моделисту-любителю. Сегодня мы знакомим вас с конструкцией этой модели, представляя ее в исходном, авторском варианте.

Фюзеляж прямоугольного сечения образован пластинами силовой обшивки, вырезанными из твердой

бальзы. Сразу отметим, что представления иностранных моделлистов о градации плотности бальзы заметно отличаются от тех, что привычны для наших спортсменов. Поэтому справка о значениях плотности, «узаконенных» за рубежом, приведена в конце статьи.

Задающих форму шпангоутов – всего три, плюс дополнительный полушпангоут под передней кромкой крыла. Все они также изготовлены из твердой бальзы. Практически по всей длине фюзеляжа дно фюзеляжа спроектировано ровным (за исключением короткого участка в носовой части). Это упрощает сборку, которая может проводиться на ровной доске-стапеле.

Размеченную заготовку нижней панели обшивки закрепляют булавками на стапеле, и к ней перпендикулярно подклеивают шпангоуты. После этого остается приложить на место готовые боковины, закрепить их по контуру булавками, и пролить швы клеем (эпоксидной смолой или модельным циакрином). При использовании цианоакрилатных клеев такая технология дает экономию времени (выигрыш может измеряться десятком часов). При применении клеев, которые не имеют свойства затекать в швы (ПВА и нитроцеллюлозные клеи), клеевые «дорожки» наносятся на еще не закрепленные на стапеле борта.





От редакции.

При разметке бортовых панелей обратите внимание на то, что угол установки стабилизатора не равен нулю. Он задается наклоном верхней образующей фюзеляжа, которая даже в конце хвостовой балки не параллельна нижней образующей. Именно благодаря положительному углу установки стабилизатора можно допустить довольно большой монтажный угол атаки крыла. В сумме угол деградации будет находиться в нормальных пределах, свойственных свободнолетающим моделям.

Поэтому разметку бортов нужно проводить с максимальной точностью, либо после сборки фюзеляжа проверить монтажные углы крыла и стабилизатора и при необходимости скорректировать их.

В хвостовой части боковые панели замыкаются пластиной кия. В носовой части фюзеляжа в зоне первого отсека автор рекомендует выполнить внутреннее усиление – один слой пропитанной эпоксидной смолой стеклоткани толщиной 0,08 мм. «Начинка» фюзеляжа состоит из платы под две рулевые машинки (кстати, – несмотря на небольшой вес модели, автором использовал наиболее простые, дешевые и доступные машинки типоразмера «стандарт»), фанерной накладки для крепления буксировочного крючка, и пары тяг типа «боуден». Не исключено применение обычных стержневых тяг, сделанных из твердой бальзы, и имеющих наконечники из стальной проволоки Ø0,8 мм.

Необычна конструкция платы рулевых машинок (и способ монтажа машинок). Плата изготавливается в виде трехслойного «бутерброда». Внешние «слои» – две одинаковые пластины из бальзы толщиной 1,5 мм, в которых прорезано по паре окон для машинок. Средний «слой» – три бальзовых полоски, вклеенные под поперечными перемычками рамок во всю их ширину. Таким образом, в зонах, где могли бы проходить шурупы крепления машинок, образуется трехслойная фанера, не склонная к образованию трещин. Готовая плата вклеивается в подкрыльевой отсек фюзеляжа.

Рулевые машинки монтируются с помощью двухсторонней липкой ленты (можно использовать бытовой двухсторонний «скотч», либо липкую ленту с пористым слоем, называемую «монтажная лента».) Крепление происходит непосредственно за лапки, без применения штатных резиновых шайб-амортизаторов, пистонов и саморезов. Поэтому готовая плата перед заклейкой в фюзеляже покрыта сверху качественным картоном от почтовых открыток. Этот четвертый «слой» служит для предохранения поверхности бальзовой платы от повреждения при демонтаже машинок.

Следующий этап сборки фюзеляжа – приклейка ко второму шпангоуту дополнительного полушпангоута. Затем из плотной древесины вырезают два стержня Ø4,5 мм длиной по 54 мм, а также один стержень Ø3 мм и длиной 26 мм. Стержни вклеиваются на соответствующих местах в фюзеляже. К ним с помощью резиновых колец будут крепиться крыло и горизонтальное оперение модели.

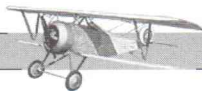
Наконец, приклеивают верхнюю обшивку фюзеляжа. В носовой части направление волокон обшивки из твердой бальзы должно быть перпендикулярно оси модели. Перед крылом предусмотрен лючок для доступа внутрь отсека, в котором размещаются завернутые в поролон аккумуляторы и приемник системы управления (заметьте, что автор применяет миниатюрные аккумуляторы емкостью около 300 мАч, – под другие придется расширять сечение фюзеляжа). Носовая бобышка переклеена (в виде фанеры) из четырех кусочков шестимиллиметровой твердой бальзы. В хвостовой части фюзеляжа монтируется ложемент горизонтального оперения. Выполнен он в виде переклея из миллиметровой фанеры и твердой бальзы толщиной 1,5 мм (слои бальзы расположены вдоль оси модели, а слои фанеры – перпендикулярно ей). После приклейки ложементной площадки остается вышкурить фюзеляж, и подготовить его к оклейке тонкой волокнистой бумагой Modelspan.

Оперение. Киль, сделанный из пластины твердой бальзы, вклеен в фюзеляж. На нем на капроновых нитяных «петлях» навешивается руль поворота, изготовленный из пластины легкой бальзы. Перед навеской руля все элементы вертикального оперения оклеиваются тонкой бумагой Modelspan. На руле монтируется кабанчик.

Стабилизатор с плосковыпуклым несущим профилем имеет наборную однолонжеронную конструкцию. Лонжерон рекомендуется изготовить из рейки твердой бальзы, а остальные детали из легкой бальзы. Руль высоты состыкован из двух бальзовых пластин с помощью кусочка сосновой рейки сечением 2,5×3×64 мм. Соединение рейки с половиками руля автор рекомендует усилить полосками из нейлоновой ленты, приклеенной на цианоакрилатном клее. Готовый стабилизатор оклеиваются толстой волокнистой бумагой «Modelspan», а руль высоты – тонкой. Навеска руля высоты производится на капроновых нитях, образующих петли в виде «восьмерок». На руле высоты устанавливается кабанчик.

Крыло планера состоит из двух симметричных консолей, стыкуемых с помощью штырей из стальной высокопрочной проволоки. Основной несущий стержень Ø3 мм длиной 180 мм задает также угол поперечного «V» крыла, равный 12°. Задний (дополнительный) штырь Ø2 мм длиной 54 мм также изогнут посередине под тем же углом. Для профилировки профиля крыла Bryan Miller использовал Benedek 8353-b2, характерный для свободнолетающих моделей.

Каждая консоль имеет по 19 нервюру. С передней кромкой они склеиваются встык. На задней кромке под хвостики нервюру выполнены прорези глубиной 2 мм. Полки лонжерона выполнены из твердой бальзы, хотя автор допускает здесь использование сосны или ели в качестве альтернативного варианта. В центральной половине размаха консолей между полками вклеена стенка. Она сделана из бальзовых пластин толщиной 2,5 мм (вертикальное направление волокон). На внешнем полуразмахе стенки нет. Пеналы для соединительных штырей сделаны из отрезков латунных трубок. Между полками они заделаны с помощью пластинок бальзы, образующих своеобразную «коробку». Центральные секции консолей обшиты бальзовым шпоном. После полной сборки каркаса крыла и его шлифовки



торцевые части консолей усиливаются приклейкой полнопрофильных нервюр, вырезанных из миллиметровой фанеры.

Для предохранения консолей от сползания со штырей они стягиваются при сборке модели резиновым кольцом. Для этого рядом с лонжероном вклеены небольшие отрезки бальзовых реек с примотанными к ним проволочными крючками. Для изготовления крючков может подойти канцелярская скрепка, сделанная из проволоки $\varnothing 0,8$ мм.

Вблизи концов крыла по задней кромке выполняется небольшое уменьшение хорды, дающее эффект незначительной отрицательной крутки концевых секций. Готовые консоли оклеиваются толстой волокнистой бумагой Modelspan.

Обтяжка и отделка выполнена по следующей технологии. Нитролак стандартной консистенции разбавляется растворителем в пропорции один к одному. Перед обтяжкой все части планера лакируются полученным составом один раз. Затем в этот разбавленный нитролак добавляется немного касторового масла (из расчета 1 см^3 на 100 г лака) для пластификации. Этим раствором волокнистая бумага приклеивается к деревянным деталям. Им же вся бумажная обшивка лакируется три раза (с промежуточной сушкой каждого слоя). Киль, вертикальное оперение и руль высоты модели, как было упомянуто выше, оклеиваются тонкой бумагой. Для их отделки автор советует тонировать нитролак каким-либо красителем, и полученный цветной лак нанести в два слоя на поверхности перечисленных деталей. Нелишне напомнить, что сушку обтяжки консолей и стабилизатора следует осуществлять, жестко закрепляя их в стапеле. Иначе будет трудно избежать возникновения нежелательных поводов и круток.

Отладка модели. Для руля направления автор модели рекомендует (как максимально допустимые) углы отклонения до 45° в каждую сторону от нейтральной оси, а для руля высоты – по 15° вверх и вниз. Положение центра тяжести должно соответствовать 47% корневой хорды крыла от его передней кромки. Масса готовой к полету модели равна 420 г .

Несмотря на довольно нетрадиционный для радиоуправляемой модели угол деградации (установочный угол атаки крыла превышает на 5° угол стабилизатора), планер достаточно легко выполняет некоторые элементы простого пилотажа – мертвую петлю, поворот на горке в 45° , и даже штопор, из которого выводится без всяких задержек и затруднений.

Для леера рекомендуется использовать прочную нить или нейлоновую леску $\varnothing 0,3$ мм. Даже при отсутствии ветра для успешного старта достаточно пробежать небольшую дистанцию со средней скоростью. На мощный динамический старт при помощи блочной лебедки или резинового шнура модель не рассчитана.

Характеристики используемых материалов.

В иностранной литературе принято в большинстве случаев пользоваться лишь словесным указанием плотности бальзы. Поэтому интересно привести некоторые числовые характеристики. Заметьте, – почти

наверняка иностранная классификация бальзы окажется для вас несколько неожиданной.

Ниже приводятся данные, позволяющие достоверно оценить свойства и характеристики материалов, применяемых в конструкции Excelsus. Так, одна из известнейших английских фирм (Solarbo) четко классифицирует сорта бальзовых пластин, поставляемых ею на мировой рынок. Согласно официально опубликованным данным, твердая бальза Solarbo имеет плотность от $0,18$ до $0,22 \text{ г/см}^3$, средняя бальза – в пределах от $0,15$ до $0,17 \text{ г/см}^3$, а легкая бальза – от $0,12$ до $0,14 \text{ г/см}^3$.

Теперь несколько слов о длинноволокнистой бумаге Modelspan (издавна широко распространенной за рубежом, но мало известной среди отечественных модельстов). Она делится на два типа. «Толстая» бумага обладает плотностью $0,25 \text{ г/дм}^2$, а «тонкой» соответствует значению $0,12 \text{ г/дм}^2$. В обоих примерах сведения, конечно, относятся к еще не пропитанной лаками бумаге. Все приведенные здесь данные были в свое время опубликованы в английском журнале Aeromodeller.

Для справки: отечественная длинноволокнистая микалентная бумага в среднем характеризуется плотностью $0,19 \text{ г/дм}^2$. Таким образом, можно использовать привычную микалентную бумагу для обтяжки всего планера, а на консолях крыла и стабилизаторе класть ее в два слоя на лобике профиля (от передней кромки до лонжерона).

Замечания по авторской конструкции. Характерная «болезнь» крепления несущих элементов с помощью резиновых колец – нечеткое взаимное расположение основных деталей модели. Однажды старательно отрегулировав планер, потом, даже при самой аккуратной предполетной сборке, можно получить модель с совершенно иным «характером».

На предлагаемом вашему вниманию планере могут возникнуть проблемы с регулировкой стабилизатора и руля высоты. При сборке добиться однозначности фиксации стабилизатора на его ложементе очень сложно. Поэтому каждый раз придется заново регулировать тяги руля или триммировать ручки передатчика. В принципе, сделать это не так сложно. Но ведь и каждая посадка на траву будет вызывать смещение стабилизатора и нарушение настройки.

Рекомендуем предусмотреть «приспособление», позволяющее четко фиксировать стабилизатор в заданном положении относительно продольной оси модели (а заодно и по поперечной оси, что тоже нелишне). Например, на площадке ложемета можно сделать одно или два углубления, в которое будут входить чуть выступающие снизу стабилизатора заклеенные в нем штырьки. При аварийных посадках они мешать сбросу стабилизатора не будут, зато предполетная сборка приобретет однозначность. А по переднему обрезу ложемета полезно приклеить обычный для свободнолетающих моделей упор в виде сосновой рейки.

Латунные трубки для соединительных штырей крыла можно заменить самодельными, накрученными из плотной писчей или крафт-бумаги и пропитанными эпоксидной смолой.



УЧЕБНАЯ ПАРТА РС МОДЕЛИСТА

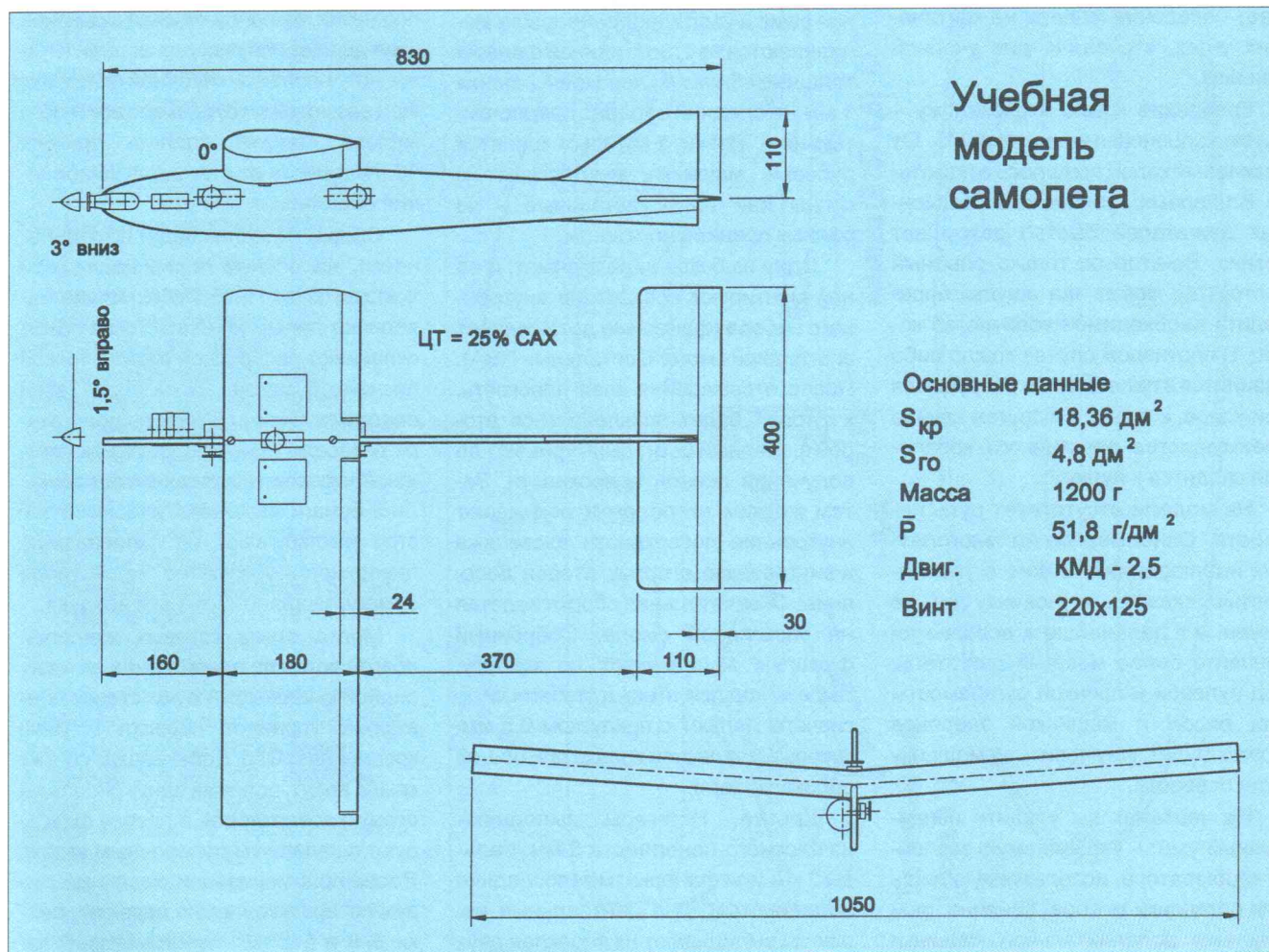
Модель проста в изготовлении, имеет повышенную прочность, а летные характеристики удовлетворят любого новичка.

В разное время, разными моделями было построено несколько ее вариантов этой модели. Все они отличались высокой живучестью и хорошими летными характеристиками. Поэтому неудивительно, что, в конце концов, эти модели дарилась и перепродавались другим людям. Таким образом, каждый самолет послужил не одному поколению начинающих пилотов.

Модель имеет схему «верхнеплан», близкую к «среднеплану». Разность высот между крылом и осью двигателя, а также поперечный угол V, незначительны (что не характерно для «стандартных» учебных моделей). Увеличение поперечного угла крыла и переход к схеме «высокоплан», возможно, могло бы повысить устойчивость. Однако даже очень устойчивая машина не способна самостоятельно исправить грубую ошибку

пилотирования. Зато ее пилотажные характеристики окажутся слабыми, и пользы от тренировок с такой моделью не будет.

При этом схема «верхнеплан» выбрана исключительно из-за эксплуатационных, а отнюдь не аэродинамических требований. Взлет модели осуществляется с рук (поэтому на фюзеляже в районе центра тяжести отсутствует оборудование, которое могло бы помешать захвату). А такой





старт проще всего выполнить с верхнепланом. Эта же схема выгоднее и на посадке, — крыло здесь защищено лучше.

Установить шасси несложно (конструкцией фюзеляжа это предусмотрено). Но, прежде чем монтировать стойки шасси, сначала оцените уровень своих пилотажных возможностей. Произвести взлет модели с маломощным двигателем, да еще без руля поворота, неопытному моделисту сложно. Шасси даст еще и ощутимую прибавку веса. Поэтому рекомендуем на первых порах летать только с рук.

Профиль крыла симметричный, большой относительной толщины. О преимуществах симметричного профиля для учебных моделей рассказано в статье А.Соколова «Самолет для ленивых-2». Увеличенная же толщина профиля выбрана из конструктивных соображений, — в толстом крыле проще разместить элементы системы управления. Кроме того, толстый профиль немного снижает скорость полета, и несколько улучшает поведение модели на критических углах, что важно для учебной машины.

Крепление крыла к фюзеляжу — двумя капроновыми винтами М5. От резиновых колец пришлось отказаться. Во-первых, топливо компрессионных двигателей быстро разрушает резину. Во-вторых, только опытный инструктор может «на ощупь» определить необходимое количество колец. В противном случае крыло либо сдвинется в полете, либо разрушится при ударе. И в том, и в другом случае преимущества эластичного крепления сводятся к нулю.

На модели отсутствует руль поворота. Основываясь на многолетних наблюдениях, можно с уверенностью сказать, — новичку он не нужен. А в дальнейшем, если вы установите более мощный двигатель, под рулевой машинкой руля высоты или рядом с машинкой элеронов можно будет установить и машинку руля поворота.

На чертежах вы увидите непривычный узел — управляемую заслонку карбюратора, используемую лишь для остановки мотора. Конечно, размещение дополнительной машинки

немного утяжеляет модель и уменьшает прочность фюзеляжа. Однако, повреждения самолета, упавшего с остановленным мотором, и с работающим на полном газу, нельзя даже сравнивать. Кроме того, есть еще один фактор. Такая модель позволяет новичку летать без помощи инструктора. Но сил у начинающего пилота обычно хватает максимум на пять-шесть минут, а дальше ошибки начинают идти одна за другой. Как быть? Ставить маленький бак, ограничивая время регулировки двигателя, да еще рискуя «получить» неожиданную остановку двигателя из-за его неточной регулировки? Или поначалу заполнять топливом не весь объем бака, смирившись с возможностью остановки двигателя при броске? Выбирать и решать вам.

Конструкция модели

Фюзеляж. Боковины вырезают из фанеры толщиной 1мм, складывают друг с другом, и вышкуривают по контуру до полного совпадения. Моторная рама и узел крепления крыла выпиливаются из строительной фанеры толщиной 6 мм или переклея фанеры 1 мм (последний вариант предпочтительнее). Рейки, к которым крепятся рулевые машинки, выструганы из сосны или липы, остальные — из бальзы средней плотности.

Одну из боковин размечают, и на ней монтируют все детали внутреннего набора (фанерные детали клеят эпоксидной смолой, остальные ПВА). После отверждения клея плоскость, к которой будет приклеиваться второй фанерный борт, вышкуривают до получения ровной поверхности. Затем жидким нитролаком покрывают внутренние поверхности фюзеляжа и внутреннюю сторону второй боковины. Окончательная сборка ведется на эпоксидной смоле. Собранный фюзеляж зашкуривают по контуру. Вырезы под двигатель и стабилизатор сначала делают с припуском 0,5 мм, который удаляется только при общей сборке модели.

Крыло. Нервюры выполняют из плотного пенопласта 5 мм, бальзы 2 мм или фанеры 1мм (последние облегчаются). Две центральные нервюры выпиливают из переклея двух

слоев осинового фанеры толщиной 3 мм (тара от импортных фруктов). Законцовки делают из плотного пенопласта толщиной 12 мм или двух слоев бальзы 6 мм. Все вырезанные нервюры собирают в единый пакет, и обрабатывают совместно. Тут же выполняют пропилы под полки лонжерона и переднюю кромку. После разборки пакета в центральных нервюрах делают пропилы под рейки крепления рулевой машинки элеронов и отверстия для проводов системы управления.

Центральная силовая стенка лонжерона, задающая поперечный угол крыла, выклеивается из двух слоев осинового фанеры или, что лучше, из бальзы 6 мм с двухсторонней оклейкой фанерой 1 мм. Сделав эту деталь, в соответствии с ее реальной толщиной удаляют лишний материал с двух центральных нервюр. Подготавливают бобышки крепления крыла, и в передней прорезают пазы под переднюю кромку (угол между ними равен поперечному углу крыла).

К задней кромке клеят рейки 5×8 мм под петли элеронов. После высыхания клея делают прорезы для петель, и пазы под нервюры глубиной 1-1,5 мм. При разметке заготовок кромок и лонжерона следует сделать припуск 10 мм в месте их стыка для выполнения соединения «на ус».

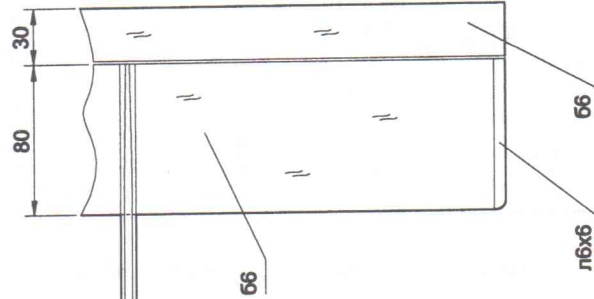
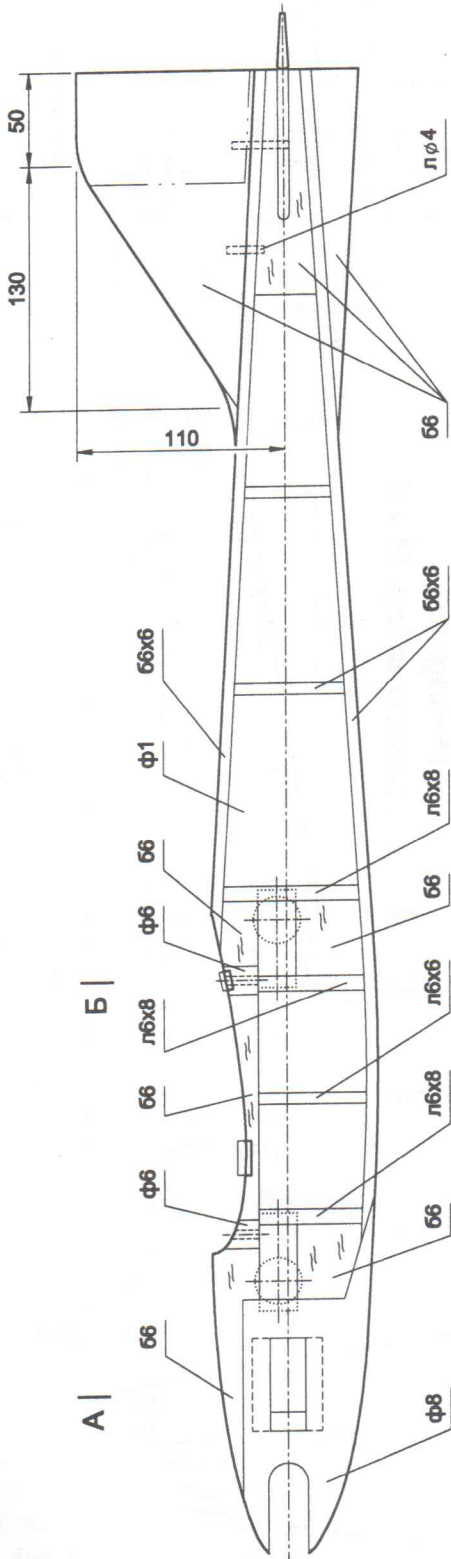
Сборку консолей ведут по отдельности, на ровной поверхности, при помощи клея ПВА. Лобик крыла заполняют легким пенопластом и потом оклеивают папиросной (можно тонкой писчей) бумагой. Технология этой операции такова. В небольшом тазике разводят ПВА до густоты молока, и наносят его на поверхность лобика. Лист бумаги смачивают в тазике и быстро накладывают на оклеиваемую поверхность. Аккуратно, не растирая бумагу, удаляют пузырьки воздуха.

Место стыка готовых консолей подгоняют, и на одной из них на эпоксидной смоле монтируют стенку лонжерона, корневую нервюру и узлы крепления крыла. Дальнейшую сборку крыла ведут, положив одну консоль на ровную поверхность, а другую фиксируют с заданным поперечным углом. После полимеризации смолы монтируют вторую корневую нервюру, рейки 8×8 и 5×8 мм, пенопластовый за-



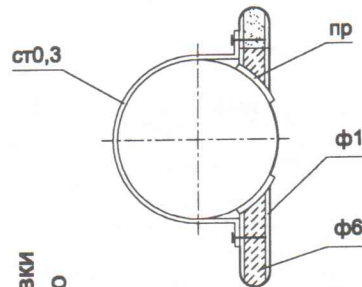
Фюзеляж М 1:4

Показан неуправляемый руль поворота. При желании он отрезается от киля по пунктирной линии и навешивается на двух петлях. Руль поворота подсоединяется к машинке, уже показанной на рисунке, а машинка руля высоты ставится ниже нее на фюзеляже.



Показан упрощенный (ненаборный) стабилизатор

A-A
М1:2



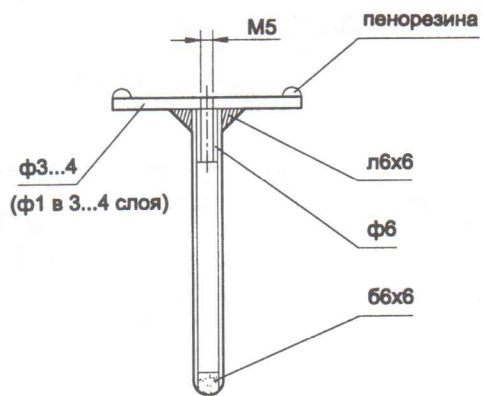
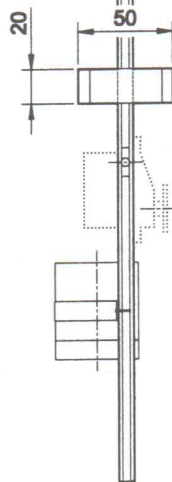
Топливный бак - пластиковая банка объемом около 50...80 мл

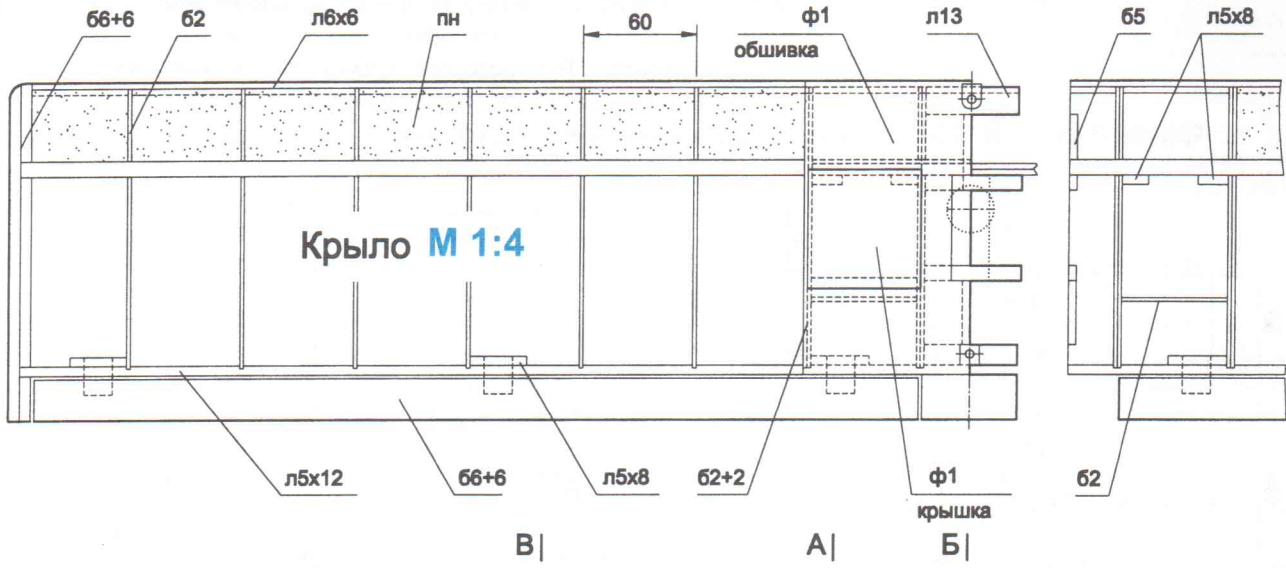
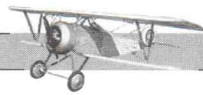
На виде сбоку левая часть обшивки фюзеляжа условно не показана

Обозначения:

- б - бальза
- пн - пенопласт
- л - лила
- сп - стеклопл.
- ст - сталь
- ф - фанера
- пр - поролон

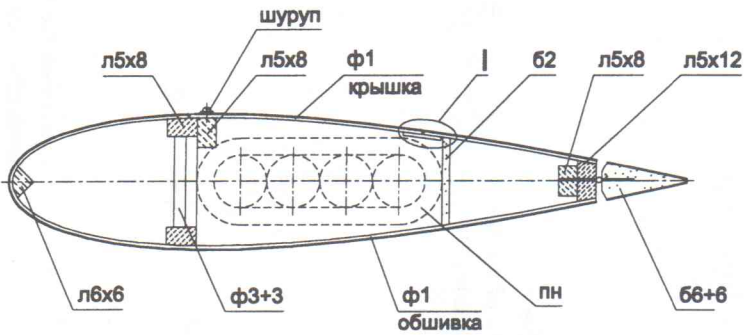
Б-Б
М1:2



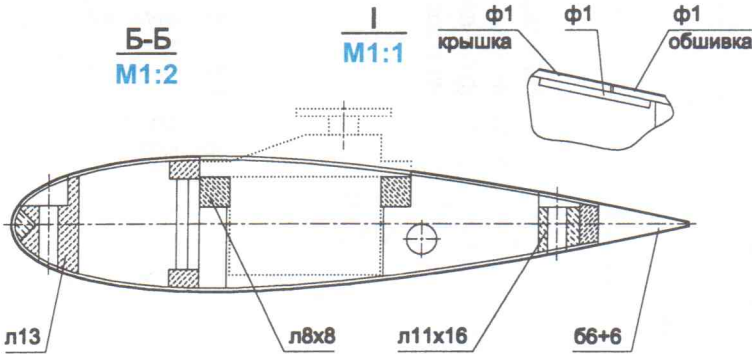


На правой консоли верхняя часть фанерной обшивки центроплана условно не показана

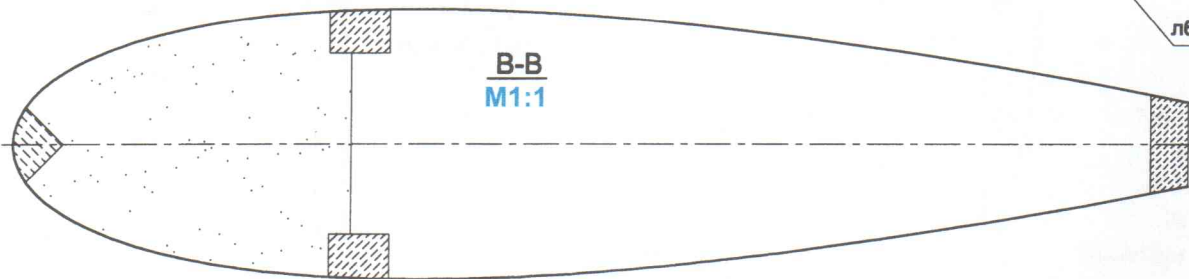
A-A
M1:2



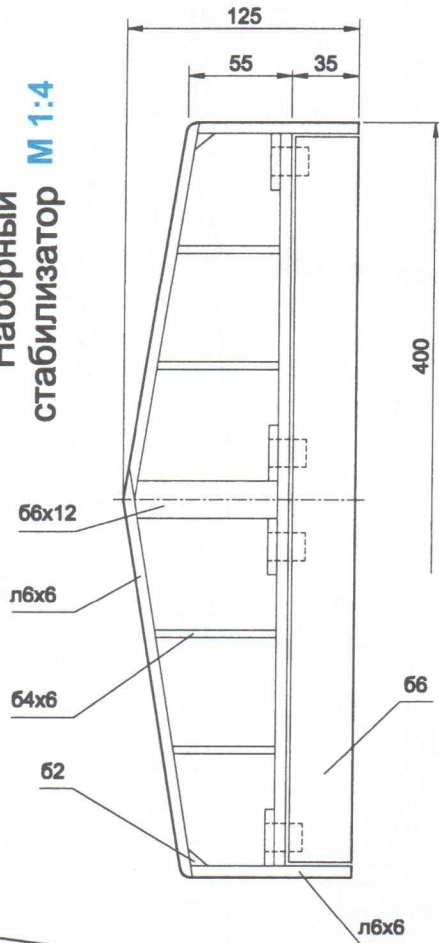
Б-Б
M1:2



В-В
M1:1



Наборный стабилизатор M 1:4





полнитель, стенки отсека аппаратуры, и вставку между элеронами.

Из фанеры толщиной 1 мм (волока вдоль лонжерона) готовят выкройку для обшивки центропланых частей консолей. Детали смачивают и потом сушат, прижав к профилю крыла. В верхней обшивке прорезают три люка, — два для доступа к аппаратуре, третий для рулевой машинки. Фанерную обшивку клеят на циакрине, начиная с верхней стороны, от задней кромки. Закончив эту операцию, собирают консоли в единое крыло, и осевой стык обшивок усиливают двумя слоями стеклоткани толщиной 0,1 мм.

Готовый каркас крыла вышкуривают и покрывают слоем нитролака (старайтесь избегать попадания лака на открытый пенопласт!). Все крыло обтягивают лавсановой или термопленкой. Элероны склеивают из двух бальзовых пластин толщиной 6 мм, в которых сначала делают пазы для петель.

Хвостовое оперение. Материал стабилизатора — бальзовая или пенопластовая пластина толщиной 6 мм. Передняя кромка (а также задняя кромка пенопластового стабилизатора) выполнена из липовой или сосновой рейки — для предотвращения вмятин при посадке на жесткую траву. Руль высоты вышкуривают из бальзовой пластины толщиной 6 мм (возможна замена на липу толщиной 4 мм). Киль изготавливается из бальзовой или пенопластовой пластины толщиной 6 мм. Передняя кромка скругляется, а задняя зауживается до 2 мм.

Допустимый, но далеко не лучший с точки зрения прочности и трудоемкости вариант стабилизатора — наборный, из липовых реек 6×6 мм. В местах крепления петель на таком стабилизаторе нужно установить дополнительные рейки 6×6×30 мм. Каркас наборного стабилизатора зашкуривают и покрывают двумя слоями жидкого нитролака. Обшивка — из лавсановой пленки. При ее натяжке нужно быть внимательным, так как неравномерный нагрев может деформировать деталь.

Если киль и стабилизатор выполнены из пенопласта, то такое оперение дополнительно оклеивают тонкой бумагой на жидком клее ПВА.

Крепление к фюзеляжу — эпоксидной смолой на штырях, которые служат дополнительной фиксацией стабилизатора.

Отделка и сборка модели. Детали из древесины и клеенные бумагой покрывают двумя-тремя слоями жидкого нитролака с промежуточной сушкой и шлифовкой мелкой шкуркой. Модель окрашивают нитрокраской. Если планируется использовать калильный микродвигатель, то следует применять автомобильные эмали воздушной сушки, или защищать нитрокраску двухкомпонентным паркетным лаком.

Петли руля и элеронов монтируют на эпоксидной смоле или, если есть навык, на цианокрилатном клее. В приводе элеронов, на тягах используют шаровые шарниры. Отверстия под винты крепления двигателя выполняют сверлом Ø3,2 мм, после чего стенки каждого пропитывают смолой или паркетным лаком. Крепление бака осуществляется хомутом через прокладку из поролона или пенорезины.

На мотораму ставят двигатель КМД-2,5 с воздушным винтом «Термик» 220×125 мм. Топливный бак лучше всего сделать из подходящей пластиковой баночки объемом 50-80 мл.

Регулировка модели. Проверьте углы отклонения: элероны ±20°, руль высоты ±25°. Проконтролируйте положение центра тяжести. Снимите воздушный винт. С небольшого возвышения, энергичным броском запустите модель против ветра. Аппаратура должна быть включена, ручки управления и триммера стоять в нейтральном положении. Если модель разворачивается, — отрегулируйте длину тяг элеронов. При необходимости подбирают длину тяги руля высоты. Вообще имейте в виду, что эта модель способна хорошо планировать. Поэтому не только отлабочные запуски, но даже первые тренировки можно проводить с неработающим двигателем, запуская ее с небольшого холма. Моторный полет почти не отличается от планирования, за исключением более резкой реакции модели.

После того, как вы научились держать модель по курсу, попробуйте (пока на планировании) развернуть ее, одновременно отклоняя элероны и руль высоты вверх. Если сильно от-

клонить элероны и немного руль высоты, модель будет затягивать в спираль, а то и перевернет на спину. Если соотношение ходов руля высоты и элеронов будет обратным, модель зависнет, затем опустит нос и перейдет в пикирование, пока не наберет скорость. В худшем случае (особенно если при сборке был искажен профиль крыла), модель может свалиться в штопор, на вывод из которого не хватит ни высоты, ни опыта. Поэтому резкие маневры на данном этапе не рекомендуются.

Доработка модели. Предложенная конструкция учебного самолета может быть модернизирована для улучшения пилотажных свойств. Фанерную обшивку хвостовой части фюзеляжа (за задней кромкой крыла) заменяют бальзовой, толщиной 1,5 мм, оклеенной стеклотканью 0,03 мм на паркетном лаке. Размах стабилизатора увеличивают до 450 мм, а его ширину — до 90 мм. Изменяют форму киля и руля поворота.

Размах крыла увеличивают до 1100 мм. В зависимости от размеров рулевых машинок, аккумуляторов, и приемника полезно уменьшить относительную толщину профиля. Фанерные нервюры лучше заменить бальзовыми толщиной 2 мм. Вместо пенопластового заполнителя лобика крыла применяют обшивку из легкой бальзы толщиной 1,5 мм. Центроплан также обшивают бальзой толщиной 1,5 мм (вместо миллиметровой фанеры), усиленной стеклотканью 0,03 мм на двухкомпонентном паркетном лаке.

Если есть возможность, на управление газом и рулем поворота ставят малогабаритные рулевые машинки. Рекомендуется поставить двигатель OS MAX 25FX, хотя подойдет и другой, объемом около 4 см³. Стойки шасси вырезают из дюралюминиевых пластины толщиной 2-2,5 мм, и крепят на фюзеляже парой винтов М3 под задней кромкой топливного бака. Колеса — стандартные, Ø50 мм, или суперлегкие. Колея шасси должна быть равна 250 мм.

Такие изменения способны превратить учебную модель в тренировочную, причем весьма неплохую.

СЮТ «Прометей»



ПОДВОДЯ ИТОГИ

Предоставляем вашему вниманию обобщающий обзорный материал, посвященный «разношерстным» любительским хобби-пилотажкам, прошедшим за последнее время в нашем журнале.

Цель сегодняшнего разговора – выработать критерии оценки основных летных свойств внеспортивных «пилотажек». Чтобы начать исследования, определим «точки отсчета». Итак...

Возьмем гипотетическую модель *пилотажного типа* с крылом площадью 33 дм² и удлинением 6 (что дает размах 1400 мм и величину САХ 235 мм). Теперь рассмотрим два (геометрически идентичных) варианта этой модели, отличающихся только удельной нагрузкой на крыло. Первая модель (далее М1) имеет нагрузку 100 г/дм², а вторая (далее М2) 50 г/дм². Соответственно масса М1 окажется равна 3300 г, а М2 – 1650 г. Зададим еще ряд скоростей полета. Это будет 50 км/ч, 80 и 110 км/ч. Сразу отметим, что имеется в виду «крейсерская», средняя скорость.

Еще зададимся характеристиками несущих профилей крыла. При интересующих нас числах Рейнольдса с высокой степенью достоверности можно принять, что симметричный профиль средней относительной толщины имеет $C_{y\max}$ равный 1,0 развиваемый на угле атаки $\alpha = 12^\circ$. В этом диапазоне углов атаки можно считать график $C_y = f(\alpha)$ прямолинейным (естественно, проходящим через начало координат).

Поправками (связанными со стреловидностью крыла и формой законцовок, с влиянием фюзеляжа и другими) пренебрегаем, так как нас в основном интересуют не количественные, а сравнительные характеристики моделей. Кроме того, введение всех поправок изменило бы результаты расчетов не более чем на 6-8%. Трудоемкость же этих дополнительных расчетов явно превышает требуемую точность.

Теперь, имея отправные точки, мы в состоянии сравнить поведение обеих моделей на данных скоростях. Для начала определим коэффициенты подъемной силы, потребные для горизонтального полета. При стандартных параметрах атмосферы эти величины можно найти по несложной преобразованной формуле:

$$C_y = 20,7\bar{P}/V^2, \text{ где}$$

\bar{P} – удельная нагрузка на крыло, г/дм²;

V – скорость полета, км/ч.

Оказывается, что М1 на скоростях 50, 80 и 110 км/ч будет лететь на $C_y = 0,828$, 0,324 и 0,170 (соответственно). Для М2 соответствующий ряд будет выглядеть как $C_y = 0,414$, 0,162 и 0,085.

Исследование модели М1

Даже эти предварительные значения C_y представляют несомненный интерес. Так, после внимательного их рассмотрения становится ясно следующее. М1 на скорости 50 км/ч если и способна еще на горизонтальный полет, то все равно этот режим близок к посадочному (с угрозой окончательной потери скорости и сваливания на крыло). Значение 80 км/ч представляется для М1 тоже явно неподходящим. При $C_{y\max} = 1,0$ величина значения $C_y = 0,324$ показывает, что на этой скорости пилотажная модель будет способна реализовать перегрузку, в лучшем случае равную всего лишь 3g! Заметьте, что для обеспечения данной перегрузки модель придется вывести на *критический угол атаки*, что для нее совершенно недопустимо.

Есть и еще один фактор, говорящий о том, что для М1 низкая скорость (если вообще считать 80 км/ч низкой скоростью) просто недоступна. Причина – катастрофический прирост суммы профильного и индуктивного сопротивлений на углах атаки, соответствующих $C_y = 0,5$ и выше. Заметьте, что величина индуктивного сопротивления напрямую зависит от второй степени C_y .

Все сказанное означает, – любая попытка совершить с М1 более-менее резкий маневр на 80 км/ч неизбежно приведет к очень заметному торможению. А куда там тормозиться, если и так скорость почти критическая? Положение может спасти только *очень* мощная мотоустановка, способная буквально *вытащить* модель из трудной ситуации. Позже мы объясним, что обеспечить столь высокую потребную мощность практически нереально. Поэтому *неизбежное подтормаживание, провалы скорости и высоты, необходимость разгона модели перед вводом в фигуру (в надежде, что хотя бы часть ее будет пройдено по инерции), потребность «рулить» очень четко, чтобы малейшие огрехи управления не повлияли на скорость*, – вот что мы имеем, пытаясь снизить скорость полета подобного самолета.

Разобравшись с пилотажными характеристиками М1 на скорости 80 км/ч, обязательно нужно затронуть тему, приводящую в радостное возбуждение приверженцев высоких нагрузок. Это чувствительность модели к ветру. Так вот здесь нужно учитывать, что на 80 км/ч М1 вынуждена даже *простой горизонтальный полет* осуществлять на угле атаки, равном примерно 4°! Эта величина не позволит говорить ни о реальном аэродинамическом совершенстве модели, ни об ее «ветропроницаемости». И так уже самолет летит, «продираясь» сквозь воздух, летит в неестественном для него положении, да еще и имеет склонность тормозиться при любом действии рулями. Ни о какой реальной защите от ветра здесь не может быть речи.

Сразу отметим, что теоретические выводы полностью согласуются с реальной практикой. Правда, здесь нужно



вспомнить об одной проблеме. Это – вопрос достоверного определения скорости полета. Чисто визуальная оценка скорости глазами хозяина самолета – это пример искренней веры не в то, что есть на самом деле, а в то, что ему хочется видеть. Но эта проблема выходит за рамки обсуждаемой темы. Поэтому пояснения по ней вынесены ниже, в дополнение к исследованию.

Теперь о том, как М1 будет чувствовать себя на скорости 110 км/ч. Здесь все становится на свои места. Полетный $C_y = 0,170$ обеспечивает допустимый запас по перегрузке (хотя это всего лишь 5,8g). Полетный угол атаки снизился до 2° , и обеспечивает положение фюзеляжа, близкое к расчетному. Коэффициент индуктивного сопротивления резко уменьшился, и теперь на модели почти нет «тормозов» в виде сбегających с концов крыла вихрей. Конечно, в связи с ростом скорости и относительным облагораживанием аэродинамики модель, *наконец*, приобрела определенную защищенность к ветру.

Осталось... еще немного поднять скорость. Цель – выйти на полетный C_y , примерно равный 0,10 и угол атаки порядка $1^\circ-1,5^\circ$ (такие значения характерны для хороших *быстроходных* пилотажек). Окончательный расчет приводит к скорости около 130 км/ч.

Казалось бы, получено то, чего хотелось. Но в связи с повышенной скоростью резко «поднялась во весь рост» другая проблема – недостаточная энерговооруженность. Смотрите, что происходит. Попытка обеспечить тяговооруженность, хотя бы близкую к 1,0 (на вертикалях модель все равно будет немного замедляться из-за особенностей работы воздушного винта) сейчас привела к необходимости установить на М1 двигатель с мощностью на валу не менее 2,65 л.с.! (КПД винта скорректирован и принят равным 0,60 в связи с очень высокой нагрузкой на ометаемую площадь). Таким образом попытка оптимизировать М1 неизбежно привела нас к... пилотажкам вчерашнего дня, летающим в резко выраженном Jet-стиле.

К сожалению, полеты в таком скоростном стиле имеют врожденные недостатки (о которых многие почему-то забывают). Прикиньте хотя бы, с каким минимальным радиусом М1 способна пройти угол «квадратной» фигуры. При этом нужно учитывать, что избытка тяги нет, – придется ориентироваться на резко заниженные значения C_y и угла атаки крыла (иначе возникнет недопустимый эффект торможения). В результате получим радиус (минимальный!) около 50 м. Еще раз уточняем – это радиус виража на углу «квадрата». Радиус, например, мертвой петли будет в несколько раз больше.

Важно еще помнить, что *только* при малых углах атаки можно рассчитывать на использование инерционного эффекта. При этом условии модель будет в состоянии пройти резкий (уточним – резкий только с позиций М1) вираж хотя бы частично по инерции.

Кстати – тяжелый самолет с большой нагрузкой, идущий на повышенной скорости действительно обладает очень большой кинетической энергией. Ее можно (точнее, не только можно, но и вынужденно нужно) успешно использовать. Правда, здесь пилоту придется постоянно «балансировать на грани», исключая даже небольшие лишние движения рулей, способные вызвать снижение

скорости. А это очень и очень непросто. Но только тогда скоростной пилотаж будет смотреться хотя бы пристойно.

Обязательно учтите очень важный фактор. Кинетическая энергия зависит как от массы модели, так и от *второй степени* скорости. То есть – энергия растет в зависимости от скорости гораздо быстрее, нежели потребная тяговооруженность, рассчитываемая по линейному закону (*кто хочет, может провести сравнение моделей по показателю фактору динамичности разгона, – это отношение располагаемой тяги к величине кинетической энергии*).

Вдумайтесь в это. И поймите, что, несмотря на сверхмощный двигатель, восстановить потерянную кинетическую энергию (читай – скорость) самолету М1 будет очень сложно. Именно поэтому Jet-стиль подразумевал «прорисовку» комплекса буквально на километровых пилотажных зонах с «размазанными по всему небу» фигурами. Причем весь полет проходил на ровной скорости. Попытка уменьшить размер пилотажной зоны сразу вел к увеличению «резкости» пилотажа и к недопустимому торможению.

Динамичным, эффектно-резким такой стиль не был, и не мог быть. Связано это было как с особенностями пилотажных моделей прошлых лет, так и с ограниченной мощностью даже элитных двигателей. По идее для тех машин нужны были бы легкие моторы мощностью около 4 л.с. и выше. Но тогда таких «десятикубовок» в F3A не существовало, как нет и сейчас.

Исследование модели М2

Вспомним, какие параметры свойственны М2 на трех контрольных скоростях в горизонтальном полете. Это $C_y = 0,414$, 0,162 и 0,085. Критерии оценки здесь работают точно те же, что и при исследовании М1. Поэтому сразу же снимаем с рассмотрения низшую скорость, которой соответствует угол атаки около 5g.

Более подробно остановимся на скорости 80 км/ч. Для того, чтобы потом было проще разобраться в ситуации, заранее рассчитаем мощность двигателя, обеспечивающую тяговооруженность не менее 1,5. Она для М2 окажется равна 1,13 л.с.

Теперь вспомним, почему при рассмотрении М1 мы были вынуждены поднять скорость полета со 110 до 130 км/ч. Из-за отсутствия каких-либо резервов тяги (а как позже выяснилось, и из-за явно неудовлетворительной динамики разгона) приходилось всеми мерами снижать полетный C_y и угол атаки. Здесь же положение *принципиально* иное. Тяговооруженность – с запасом, а динамика, как ни странно, лучше, чем у спортивных моделей класса F3A.

Поэтому фиксируем скорость 80 км/ч без изменений и считаем, что по горизонту М2 отлично идет на $C_y = 0,162$ и $\alpha = 2^\circ$. Для подобной машины это полностью соответствует понятию «хорошая пилотажка».

Остальное понятно и без дополнительных объяснений. Наверное, нужно лишь еще раз остановиться на чувствительности к ветру. Если считать (вполне правомерно), что эта характеристика зависит только от скорости полета (исключая непредсказуемый фактор везения, иной раз проявляющийся при проектировании конкретной



модели), то все будет определяться соотношением 80 и 130 км/ч. Вопрос другого рода – насколько важна проблема чувствительности к ветру, и для каких полетов или тренировок она значима.

Хотелось бы уточнить еще один момент. Нередко приходится слышать, как в качестве фактора, влияющего на чувствительность модели к ветру, называлась удельная нагрузка на крыло (именно нагрузка, а не вызванное ею *повышение скорости* полета). Здесь нужно иметь четкое представление, – поднимая такой вопрос, мы переходим в совершенно другую область. Она касается взаимосвязанных вопросов инерционности и управляемости. Очень интересная тема, однако, выходящая за рамки текущих исследований. Поэтому сейчас отметим только лишь один факт. При одинаковой скорости модель, имеющая увеличенный вес и моменты инерции, окажется проигрывшее. Причем при любых атмосферных условиях и в любой ситуации!

Понять это несложно. Достаточно сообразить, что тяжелый самолет также подвержен воздействию внешних возмущений, как и легкий. Правда, в реакции этих моделей будет заметна существенная разница. Именно большая инерционность провоцирует появление неприятного эффекта. Для примера предположим, что возмущающее воздействие уже прекратилось, и тяжелая модель, получив внешний импульс, отклонилась на небольшой угол от заданного полета. Но искажения траектории на этом не заканчиваются. Они по инерции какое-то время будут расти! Да и возврат тяжелой модели к нормальному полету также происходит «непростым» способом. Мало того, что этот процесс замедлен. Плюс к тому велик шанс, что самолет проскочит нейтральное положение.

Возвращаясь к оценке летных свойств М2, не забудьте об одной интересной перспективе. Проведем эксперимент, и поднимем в полтора раза мощность двигателя М2, доведя ее до вполне реальных 1,7 л.с. Среднюю скорость полета без потери тяговооруженности увеличим до 120 км/ч. Получили скорость, близкую к оптимуму для М1. Но и здесь М2 будет заметно отличаться в лучшую сторону. Во-первых, М2 полетит теперь почти на нулевом угле атаки. Во-вторых, на вертикалях очень заметно проявит себя *избыток* тяговооруженности (0,5 у М2 вместо 0,0 для М1). В-третьих, – в связи с двукратно меньшей нагрузкой на крыло, М2 окажется намного маневреннее. Занятно, что и относительная динамика разгона у легкого самолета будет существенно выше.

Вот только... есть ли вообще смысл наращивать мощность и скорость М1?

Практические выводы

В наших исследованиях рассмотрены две гипотетические модели. Попробуем с помощью аналогичных методов оценить конкретные самолеты, опубликованные в журнале. Отметим для себя, – в целом предлагаемый «научный» подход позволяет реально оценить полетный потенциал абсолютно любой модели пилотажного типа.

1. «Ленивый-2» (№3 за 2000 год).

Технические данные модели. Площадь крыла 42 дм², вес 1,8 кг, нагрузка на крыло 42,9 г/дм², мощность двига-

теля не ниже 1,0 л.с. (вместо умозрительных оценок автора использован стандартный метод определения мощности по характеристикам воздушного винта).

Контрольные параметры. В связи с отсутствием информации по скорости можно лишь прогнозировать ее величину. Приняв 80 км/ч, имеем $C_y = 0,139$ и тяговооруженность 1,22. При 60 км/ч имеем $C_y = 0,247$ и тяговооруженность 1,62.

Комментарии. Без комментариев.

2. «Гофропластик» (№4 за 2000 год).

Технические данные модели. Площадь крыла 41,7 дм², вес 3,5 кг, нагрузка на крыло 83,9 г/дм², мощность двигателя около 1,4 л.с.

Контрольные параметры. В связи с отсутствием информации по скорости можно лишь прогнозировать ее величину. Приняв 120 км/ч, имеем $C_y = 0,121$ и тяговооруженность 0,54. При 90 км/ч имеем $C_y = 0,214$ и тяговооруженность 0,72.

Комментарии. Нужен гораздо более мощный двигатель, либо требуется снизить вес модели.

3. «Плотник» (№6 за 2000 год).

Технические данные модели. Площадь крыла 37,8 дм², вес 3,44 кг, нагрузка на крыло 91,0 г/дм², мощность двигателя около 1,4 л.с.

Контрольные параметры. В связи с отсутствием информации по скорости можно лишь прогнозировать ее величину. Приняв 120 км/ч, имеем $C_y = 0,131$ и тяговооруженность 0,55. При 90 км/ч имеем $C_y = 0,233$ и тяговооруженность 0,73.

Комментарии. Нужен гораздо более мощный двигатель, либо требуется снизить вес модели.

4. «Пирания» (№6 за 2000 год).

Технические данные модели. Площадь крыла 37,4 дм², вес 3,1 кг, нагрузка на крыло 82,9 г/дм², мощность двигателя около 1,4 л.с.

Контрольные параметры. В связи с отсутствием информации по скорости можно лишь прогнозировать ее величину. Приняв 110 км/ч, имеем $C_y = 0,142$ и тяговооруженность 0,66. При 90 км/ч имеем $C_y = 0,212$ и тяговооруженность 0,81.

Комментарии. Нужен гораздо более мощный двигатель, либо требуется снизить вес модели.

5. F3A 2×2 м (среднестатистическая).

Технические данные модели. Площадь крыла 72 дм², вес 4,5 кг, нагрузка на крыло 62,5 г/дм², мощность двигателя 3,5 л.с., скорость полета 90 км/ч.

Контрольные параметры. $C_y = 0,160$, тяговооруженность около 1,5.

Комментарии. С удивлением обнаружилось, что C_y действительно столь высок даже у профессионалов. Это результат низкой скорости и пока еще недостаточного облегчения самолета. Несмотря на это, недостаток по C_y компенсируется высокой тяговооруженностью. Минимальный радиус виража 10,2 м.

6. «Аналог» (№1 за 2001 год).

Технические данные модели. Площадь крыла 32,3 дм², вес 1,353 кг, нагрузка на крыло 41,9 г/дм², мощность двигателя 0,8 л.с., скорость полета 60 км/ч.



Контрольные параметры. $C_y = 0,241$, тяговооруженность 1,73 (!)

Комментарии. На 1/3 худший, чем у профессионалов, коэффициент C_y полностью компенсируется рекордной тяговооруженностью, а также рекордной динамикой разгона легкой модели на столь малой скорости. Перегрузка 4g обеспечивает минимальный радиус виража 7 м.

7. F3D 6,5 см³ (среднестатистическая).

В каждой шутке есть доля истины. Здесь смысл в том, что модель такого типа, весьма чистая с точки зрения аэродинамики, отлично пилотируется, и способна по инерции выполнить как минимум одну пилотажную фигуру комплекса. Может рассматриваться в качестве крайне утрированного представителя Jet-стиля.

Технические данные модели. Площадь крыла 34 дм², вес 2,2 кг, нагрузка на крыло 64,7 г/дм², мощность двигателя 2,0 л.с. (не менее), скорость полета 250 км/ч.

Контрольные параметры. $C_y = 0,021$, тяговооруженность 0,69.

Комментарии. Без комментариев.

В целом же можно сделать такой обобщающий вывод. На сегодня в России образовалось две тенденции, две полярно противоположные школы конструирования пилотаже-подобных внеспортивных моделей. На фоне «сражения» между этими школами ушли в информационную тень все другие псевдо-пилотажные направления. Плохо это или хорошо? Подождем немного с ответом. Время само все поставит на свои места.

Хорош или плох тот или другой стиль полетов, – это дело вкуса моделиста (особо заметьте, что здесь намеренно применено понятие *моделист*, а не *спортсмен*). Многих привлекает именно «реактивная» техника, очень плотно «сидящая в воздухе», производящая впечатление солидности и мощи, сопряженной со скоростью. Конечно же, это безусловно здорово. Но ведь сейчас мы говорим не обо всем развлекательном моделизме, а о псевдо-пилотажах. Выбор конкретной темы заставляет уходить от критериев, основанных на личном вкусе, в пользу грамотного целевого выбора основных параметров модели.

Решать же, где находится оптимум, пока еще придется тебе самому, читатель. Ведь речь идет о твоем выборе, о твоей будущей модели. Мы же дали максимум доступной информации в помощь этому непростому решению. Эта же информация поможет в будущем профессионально оценивать достоверность тезисов и хвалебных доводов, приводимых авторами той или иной разработки.

В качестве независимого эксперта выступал В.Тихомиров

P.S. Приходилось слышать мнение, что тяговооруженность равная 1,0 называлась *достаточной* для модели пилотажного типа. Это не так. Если отвлечься от «скользкой» возможности прохождения фигур по инерции, придется принять, что на вертикали тяга винта должна превышать вес на 25-30% как минимум. Только тогда модель

не будет затормаживаться. Здесь нужно учитывать, что на вертикали винт работает не на самом высоком КПД (он перегружен, и поэтому в действительности не способен развить расчетную тягу). Но главное – относительная тяга, равная 1,0 способна компенсировать *только* вес модели. А вот на то, что бы преодолевать аэродинамическое сопротивление (близкое к сопротивлению в горизонтальном полете!), резервов мощности уже не остается. Модель затормаживается.

Поправки на снижение идеального КПД винта, на снижение оборотов перегруженного двигателя, на аэродинамическое сопротивление – все они компенсируются только при расчетной тяговооруженности порядка 1,3-1,4. Причем названные величины находятся лишь «на грани допустимого».

Дополнения к статье.

По сравнению с оценкой скорости хозяина самолета, более точными окажутся «замеры», произведенные также «на глазок», но независимыми экспертами (если они являются опытными модельстами). Но и здесь на достоверность влияют чисто субъективные причины – глазомер, удаление модели, масштабный фактор, звук работы двигателя. Заметьте еще, что гонщик наверняка назовет иную скорость, чем пилотажник.

Еще выше точность, обеспечиваемая хронометрированием времени пролета базовой дистанции («база» должна быть велика по длине, наблюдатель должен быть сильно удален от «базы» и т.д.). Примерно такую же точность дает метод синхронизации скорости модели и идущего под нею автомобиля. И, конечно, наиболее достоверные результаты дает замер с помощью радара.

Здесь можно предложить еще один метод, достаточно неожиданный. Он основан на оценке скорости через обороты и шаг винта. Как ни странно, этот метод дает точность, близкую к «автомобильной» или «базовой». Дело в том, что «слуховая» оценка оборотов, как правило, обеспечивает вполне достоверные результаты (конечно, только если они сравниваются с впечатлениями, полученными ранее при работе двигателя на земле, при обязательном контроле оборотов надежным тахометром). Шаг подавляющего числа винтов примерно постоянен по радиусу, а скольжение винта на аэродинамически чистой модели можно принять в пределах 0,1. То есть после «замера» оборотов на слух нужно умножить их на шаг винта и на коэффициент 0,9. Останется не ошибиться с размерностью оборотов и скорости...

Методика оценочного расчета

Прежде всего, отметим, что в данном случае нас интересует только подъемная сила крыла. Аэродинамическое сопротивление здесь подробно не рассматривается. Расчет сопротивления сложен, и без введения множества «поправок» имеет малую степень достоверности. Расчет же подъемной силы (при своей точности, простоте, и доступности для неподготовленного читателя) способен ответить на множество основных вопросов.



Для начала займемся приведением общеизвестных выражений в удобный для моделизма вид. Стандартный расчет подъемной силы крыла проводится по обычной формуле:

$$Y = q S C_y, \text{ где}$$

Y – подъемная сила крыла на данной скорости и на данном угле атаки, кг;

q – скоростной напор на данной скорости и высоте полета, кг/м²;

S – площадь крыла, м²

C_y – коэффициент подъемной силы на данном угле атаки.

В свою очередь, скоростной напор q рассчитывается так:

$$q = \rho V^2 / 2, \text{ где}$$

ρ – плотность воздуха, кг/м³

V – скорость полета, м/с.

Не имея практики, можно очень легко запутаться в размерностях всех величин. Поэтому, чтобы упростить ситуацию, можно принять, что полет совершается при стандартной атмосфере (давление 760 мм ртутного столба, температура 15 °С). Тогда расчет q выродится в следующий вид:

$$q = V^2 / 16.$$

Это дает возможность провести первое упрощение расчета подъемной силы:

$$Y = S C_y V^2 / 16.$$

После перевода скорости из м/с в км/ч и площади крыла из м² в дм²:

$$Y_{\text{кг}} = 0,0000482 S_{\text{дм}^2} C_y V_{\text{км/ч}}^2.$$

Упрощение формулы расчета максимальной подъемной силы проводим, зная, что для симметричных профилей $C_{y_{\text{max}}} = 1,0$:

$$Y_{\text{max кг}} = 0,000048 S_{\text{дм}^2} V_{\text{км/ч}}^2. \quad (1)$$

Другое преобразование формулы (1) даст простейший ответ на вопрос, какую подъемную силу в граммах создаст один дм² поверхности крыла (получим удельную подъемную силу):

$$\bar{Y}_{\text{г/дм}^2} = 0,0482 C_y V_{\text{км/ч}}^2. \quad (2)$$

Остался один шаг до выражения, использованного в исследованиях. Выразим C_y через остальные величины:

$$C_y = 20,74 \bar{Y}_{\text{г/дм}^2} / V_{\text{км/ч}}^2.$$

В горизонтальном полете удельная подъемная сила, создаваемая поверхностью крыла, равна удельной нагрузке на крыло. Поэтому подставляем удельную нагрузку на крыло $\bar{P}_{\text{г/дм}^2}$ вместо $\bar{Y}_{\text{г/дм}^2}$:

$$C_y = 20,74 \bar{P}_{\text{г/дм}^2} / V_{\text{км/ч}}^2. \quad (3)$$

Теперь... настоятельно рекомендуем запомнить или занести в свой справочник три выделенные формулы (в таком доступном и удобном виде вы не найдете расчет ни в какой литературе), после чего освоить их применение.

Эти незамысловатые выражения – более чем полезны. Так, формула (1) даст основную величину, требующуюся для расчета крыла на прочность. Формула (2) позволит, зная только удельную нагрузку на крыло, проверить способность модели выполнять «петли» минимального радиуса. При этом достаточно задаться величиной C_y , приемлемой для данного типа модели. Потом останется лишь приравнять результат к расчету центробежной силы на вираже.

Формула (3) поистине универсальная и имеет несколько применений. Во-первых, с ее помощью можно провести широкий анализ летных свойств модели пилотажного типа (как это сделано в основной статье). Во-вторых, она позволяет самым простым путем получить величину максимальной перегрузки (она равна отношению $C_{y_{\text{max}}} = 1,0$ к C_y горизонтального полета). В-третьих, через нее легко найти скорость сваливания (при этом используется $C_{y_{\text{max}}} = 1,0$): $V_{\text{min км/ч}}^2 = 20,74 \bar{P}_{\text{г/дм}^2}$. Еще формула (3) позволяет найти угол атаки крыла. Правда, для этого придется вспомнить, что симметричный профиль средней относительной толщины имеет $C_{y_{\text{max}}}$ равный 1,0 развиваемый на угле атаки $\alpha = 12^\circ$. Считая график $C_y = f(\alpha)$ прямолинейным и проходящим через начало координат, рассчитываем угол атаки: $\alpha^\circ = 12^\circ C_y$.

Добавьте к этим формулам оценку тяговооруженности, включенную в материал М.Ласкина «Самолет Аналог» (журнал №1-2001). В результате вы будете располагать редкой возможностью с помощью «детской арифметики» провести серьезное комплексное исследование.

В заключение нужно отметить, что приведенные здесь аэродинамические расчеты имеют *на редкость высокую достоверность*. Оценка их точности говорит о величине погрешности, не превышающей 6-8%. Связано это с достаточно простой геометрией крыла, удлинение которого находится в привычных пределах.

Еще раз напомним, – данные расчеты относятся только к незакрученным крыльям, имеющим симметричный профиль. Во всех других случаях нужно вводить поправки. Они должны учитывать что, например, несимметричный профиль имеет $\alpha_0 \neq 0^\circ$, его $C_{y_{\text{max}}}$ может значительно отличаться от 1,0 и зависимость $C_y = f(\alpha)$ будет иметь иной характер, чем у симметричного профиля. Поэтому приведенные расчеты рекомендуются лишь для оценок моделей пилотажного типа.



Доработка SUPER TIGRE

Многие моделисты используют двигатели итальянской фирмы SUPER TIGRE. Эти моторы отличает достаточная мощность, большой ресурс и низкая стоимость. Но у них есть некоторые недостатки. Один из самых существенных – огромный, тяжелый и, самое главное, сильно «разжатый» глушитель. Выпускная система, разработанная фирмой SUPER TIGRE, по идее должна подавлять наиболее неприятные составляющие звукового спектра выхлопа. Насколько это удалось реализовать на практике, вопрос спорный, и не являющийся сейчас темой обсуждения. Важнее то, что мощность двигателей из-за применения подобной выхлопной системы оказалась значительно ниже потенциально возможной.

В России пока к уровню шума относятся довольно либерально. Поэтому отечественным моделистам можно рекомендовать способ улучшения характеристик двигателей SUPER TIGRE, основанный на доработке глушителя. Также полезно одновременно заняться и рядом других узлов. После проведения рекомендуемых операций моторы станут надежнее и мощнее. Модернизации подвергались двигатели объемом 5,5 см³, 6,5 см³, 8,5 см³, 10 см³ и 15 см³. Во всех случаях работа полностью оправдала себя.

Глушитель. Внутри корпуса любого глушителя от современного двигателя SUPER TIGRE есть поперечная перегородка-«мембрана», установленная на трубчатом продолжении выходного патрубка. Предлагаемая доработка заключается в полном удалении всей этой «начинки».

Сначала ножовкой по металлу спиливают выхлопной патрубок глушителя так, чтобы оставшийся кусок выступал из корпуса не более чем на 1 мм. Сверлом, диаметром на 0,3-0,5 мм большим внешнего диаметра патрубка, высверливают «начинку». Если после этого трубка с «мембраной» не отделилась от корпуса, то их осторожно выбивают (в глушитель вставляют металличе-

ский стержень, и наносят по нему легкие удары).

После этого большинство внутренних деталей без проблем удаляются через входное отверстие. Правда, «мембрана» требует особого подхода. Одной отверткой она фиксируется, а другой сгибается сначала с одной стороны, затем с другой, после чего удаляется пинцетом. Если же «мембрана» не отделилась от трубки, применяют другой метод. Круглогубцами через входное отверстие захватывают ее край и, изгибая, обламывают. Повторив операцию несколько раз, удаляют остатки.

Карбюратор. Обороты и тяга двигателя после доработки глушителя заметно возрастают. Но, к сожалению, сниженное давление наддува бака одновременно делает мотор более капризным в регулировке, и как бы «однорежимным». Чтобы обеспечить улучшенный запуск и хорошее поведение двигателя на переходных фазах, дорабатывают или заменяют карбюратор.

Доработка заключается в заправлении стальной трубки в воздушный канал золотника. Цель операции – уменьшить диаметр проходного сечения примерно на 15%. Например, при канале Ø9 мм в него ставится трубка Ø9×0,7 мм, зажимающая сечение до Ø7,6 мм. При полной же замене используют карбюратор SUPER TIGRE предыдущего объемного «класса» (на мотор 10 см³ ставится карбюратор от 7,5 см³, далее аналогично). Другой вариант – применение обычных, не столь «разжатых» карбюраторов от иных надежных двигателей.

Еще, если двигатель на модели не закопотирован, желательнее укоротить выступающую часть иглы, загнув ее с нагревом под 90° или просто отрезав лишний участок. Так удастся снизить вероятность излома распылительной трубки жиклера в случае, когда при аварии модели корпус жиклера выворачивает с его места. Также необходимо подложить небольшие шайбы под винты крепления

жиклера, а сами винты заменить более длинными.

У большинства карбюраторов SUPER TIGRE отмечается тугое вращение управляемого золотника. Чтобы частично снизить потребные усилия и повысить точность управления, удаляют пружину, поджимающую золотник. Небольшую осевую нагрузку, предотвращающую появление вибраций, можно обеспечить за счет поджима тягой газа. В целом после этой доработки возрастет плавность вращения золотника и снизится необходимое для его поворота усилие.

Другие доработки. У некоторых экземпляров моторов трубчатый переходник, соединяющий глушитель с картером двигателя, с трудом входит в отверстие глушителя. Чтобы избежать задигов, полезно заранее отшлифовать мелкой шкуркой внутреннюю часть глушителя и натереть сопрягаемые поверхности графитом (подойдет грифель чертежного карандаша М или 2М).

Штатная прокладка между выхлопным патрубком и двигателем чаще всего выходит из строя в первых же полетах. Если нет возможности изготовить новую самодельную прокладку (например, из паронита) то лучше не ставить ничего, просто притерев посадочные поверхности.

Возможны случаи, когда хорошо обкатанный мотор (наработка не менее 2-2,5 часов) неустойчиво работает на малом газу и на переходных режимах. Здесь нужно учитывать, что двигатели SUPER TIGRE изначально спроектированы и отлажены для эксплуатации на топливе с 5-15% нитрометана. Поэтому при использовании стандартного топлива может помочь небольшое увеличение степени сжатия. Дополнительный вариант – применение более горячих свечей, особенно для обеспечения устойчивости малого газа.

Д.Чернов



Регулировка РС двигателя (советы начинающему)

Большинство двигателей импортного производства, предназначенных для широкого круга авиамodelистов, не требуют особых подходов и глубоких знаний. Серьезные проблемы с регулировкой встречаются очень редко. С легким же «недомоганием» таких моторов может справиться буквально каждый.

Типичный пример наиболее часто встречающейся проблемы – неустойчивый холостой ход и провалы на переходных режимах. Самая простая, и довольно распространенная причина этого явления – не до конца обкатанный двигатель. Многие, просто поленившись перевести с иностранного языка несколько строк из инструкции, вспоминают что-то давно слышанное и... ограничиваются 15-20 минутной стендовой обкаткой на малых и средних оборотах. Не добившись хорошего поведения двигателя на переходных режимах, горе-моделисты тут же лезут в карбюратор. Как правило, в результате карбюратор оказывается полностью разрегулированным.

Здесь совет однозначен. Нужно проводить *полную* обкатку, рекомендуемую фирмой-изготовителем. Кстати, – такая обкатка не только позволит точно отрегулировать работу карбюратора, но и значительно повысит ресурс двигателя. Заметьте, что во многих инструкциях первые полеты рекомендуется проводить, как бы продолжая процесс обкатки. Поэтому, даже если точная регулировка двигателя поначалу не удалась, сперва сделайте несколько полетов без резких перемещений ручки газа, не выжимая из двигателя последние крупицы мощности.

Вторая, не менее простая, и не менее распространенная причина, – использование горючего, не подходящего ни по составу, ни по качеству. На фирме каждый конкретный тип двигателя тестируется на определенном топливе (его состав всегда указывается в инструкциях). К сожалению, практически всегда в него входит нитрометан. Правда, наличие этого компонента не так уж критично. Опыт показывает, – коренным образом отсутствие нитрометана сказывается на работе многих двухтактных двигателей только в холодную и сырую погоду. Поэтому к составу топлива можно относиться не так критично.

Другое дело, когда вы используется топливо, имеющее некачественные компоненты. Если некондиционное масло приведет в основном лишь к снижению ресурса, то со спиртом гораздо сложнее. Не секрет, что многие моделисты в целях экономии приобретают топливо с рук. По слухам, для составления такого «левого» топлива нередко используется метанол, отработанный при промывке систем промышленных трубопроводов (!). Какие «присадки» и в каких количествах получает при этом спирт, наверняка, не сможет сказать даже необыкновенно честный продавец топлива. Поэтому, если есть малейшие сомнения, то от такого топлива

лучше отказаться, а для проверки двигателя нужно взять фирменное.

Возможно, при вашем тестировании окажется, что на рекомендованном в инструкции горючем двигатель работает хорошо, а на «стандартном» – с перебоями, особенно на холостом ходу. Тогда стоит попробовать увеличить степень сжатия или поставить более горячую свечу. Возможно, придется сделать и то, и другое.

Последняя «неисправность», которая не относится непосредственно к регулировке карбюратора. Это подсос воздуха через зазоры и уплотнения. Такой дефект встречается довольно редко и возникает, главным образом, при неаккуратной сборке и установке карбюратора. Особое внимание следует обратить на посадочные места, шпильку крепления и зазор между золотником и корпусом карбюратора. Неплохо помогает герметик «Гермесил», его наносят на очищенные и обезжиренные поверхности. Правда, разобрать такое соединение будет затруднительно (но возможно).

Мы намеренно не будем рассматривать дефекты топливной системы, хотя она может *значительно* ухудшить работу. Тем не менее, это дефект модели и описание его – тема другой статьи. Так же, к дефекту модели можно отнести и плохой привод газа. Под качественным приводом понимается жесткая тяга, отсутствие зазоров и легкий ход. Многие моделисты не уделяют достаточно внимания этому узлу, и изготавливают его чуть ли не из отходов. Все «чудеса» управления газом потом почему-то приписывают только мотору.

Теперь о регулировке карбюратора. Обычно его конструкция включает в себя следующие регулируемые узлы – главную иглу регулировки топливной смеси (ее чаще называют просто иглой), винт регулировки малого газа, и винт ограничения малого газа. Функции главной иглы понятны без объяснений. Винт ограничения малого газа лимитирует глубину закрытия золотника. Он может служить «упором», предотвращающим случайную остановку двигателя. Использовать ли его – дело вкуса. По мнению автора, гораздо удобнее сделать качественный привод управления двигателем, отрегулировать его и использовать триммер газа для остановки мотора. Винт же регулировки малого газа служит для отладки качества топливной смеси на малом газу, так и для оптимизации переходных режимов.

Перед началом регулировки карбюратора установите максимально возможные обороты с помощью главной иглы при полностью открытом карбюраторе. Потом попробуйте закрывать и открывать его золотник.



Если при резкой даче газа обороты растут медленно, двигатель работает с перебоями и дымит, — значит, топливная смесь переобогащается. Звук выхлопа глуховат, может наблюдаться значительный выброс топлива из карбюратора. В этом случае необходимо ввернуть винт регулировки малого газа.

Признак переобеднения смеси — те же перебои работы двигателя, однако, сопровождающиеся более звонким звуком выхлопа и резким «подхватыванием». Дымление уменьшается, либо не изменяется. В этом случае винт регулировки малого газа выворачивают. Заметьте, что у большинства двигателей эта регулировка довольно острая, поэтому угол поворота — не более 45° за один раз. В начале регулировки не рекомендуется устанавливать

минимально возможные обороты холостого хода, так как мотор может заглохнуть.

Иногда все признаки выражены не явно и диагностика затруднена. Попробуйте немного обогатить смесь главной иглой. Если работа на переходных режимах улучшится, значит, смесь была обеднена, и винт регулировки малого газа выворачивают. Также можно приподнять нос модели на 45°-90°. Если работа мотора улучшится, то смесь, наоборот, была обогащена, и винт качества вворачивают. В целом регулировка карбюратора — работа тонкая, и торопиться здесь не следует. В противном случае можно только потерять время.

М.Симонов

ОКОНЧАНИЕ СТАТЬИ. НАЧАЛО СМ. НА СТР. 12

Шасси. Если модель предназначена для участия в соревнованиях или будет эксплуатироваться на асфальтовой площадке, необходимо снабдить ее шасси. Тут возможны варианты. Первый — две дюралюминиевые пластинчатые стойки, закрепляемые на фюзеляже, и дополненные хвостовым костылем. Второй вариант — трехстоечное шасси с носовой стойкой. Опыт эксплуатации модели показал что трехстоечный вариант, реализованный с применением хорошей стальной проволоки, в целом предпочтительнее. В любом случае шасси лучше сделать съемным. Это позволит эксплуатировать модель на поле без твердого покрытия.

Полеты. Оптимальная масса аппарата составляет около 600-650 г. После окончательной сборки необходимо проконтролировать центровку полностью укомплектованной модели. Если все было сделано правильно, неожиданностей не возникнет. Система управления проверяется на отсутствие значительных люфтов и на легкость хода рулей. Если все в порядке, можно идти в поле.

Для облета модели выбирают безветренный день. Особое внимание обращают на отсутствие крена модели в прямом и перевернутом полете. В обоих случаях плоскость крыла должна быть параллельна кордам. Возможно, для ликвидации крена придется устранить

крутку на крыльях и уточнить массу груза в правой консоли.

Пилотирование не представляет больших проблем для новичка. Даже при небольших оборотах двигателя модель не проявляет тенденций к потере управления и сваливанию в круг, и уверенно держится в воздухе.

А под управлением опытного пилота при хорошо отлаженном двигателе самолет ни в чем не ограничивает свободы перемещения по полусфере и позволяет выполнять все фигуры пилотажного комплекса без аварийных ситуаций.

А.Кривогуз

Ф.СП-1	Министерство связи РФ ГСП "Моспочтамт"		48999																									
	АБОНЕМЕНТ на журнал «МОДЕЛИЗМ — СПОРТ И ХОББИ»		(индекс издания)																									
	(наименование издания)		количество комплектов																									
на 19_____ год по месяцам:																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td><td style="width: 5%;">2</td><td style="width: 5%;">3</td><td style="width: 5%;">4</td><td style="width: 5%;">5</td><td style="width: 5%;">6</td><td style="width: 5%;">7</td><td style="width: 5%;">8</td><td style="width: 5%;">9</td><td style="width: 5%;">10</td><td style="width: 5%;">11</td><td style="width: 5%;">12</td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Куда		(почтовый индекс) (адрес)																										
Кому																												
(фамилия, инициалы)																												
ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА																												
ПВ		место		ли-тер																								
				на журнал																								
				48999																								
				(индекс издания)																								
«МОДЕЛИЗМ — СПОРТ И ХОББИ»																												
(наименование издания)																												
Стои-мость	по каталогу	_____ руб. ___ коп.	Кол-во комп-лектов																									
	за доставку	_____ руб. ___ коп.																										
на 19_____ год по месяцам:																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td><td style="width: 5%;">2</td><td style="width: 5%;">3</td><td style="width: 5%;">4</td><td style="width: 5%;">5</td><td style="width: 5%;">6</td><td style="width: 5%;">7</td><td style="width: 5%;">8</td><td style="width: 5%;">9</td><td style="width: 5%;">10</td><td style="width: 5%;">11</td><td style="width: 5%;">12</td> </tr> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </table>					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																	
Куда		(почтовый индекс) (адрес)																										
Кому																												
(фамилия, инициалы)																												



11. Квадратная восьмерка (K=10).

Из горизонтального полета модель переводится в вертикальный набор высоты, выполняя прямую квадратную петлю. В точке ввода начинается выполнение обратной квадратной петли. Фигура заканчивается в точке ввода с тем же курсом и на той же высоте.

Оценка за фигуру снижается, если перед вводом модель не летела горизонтально; петли различаются по размеру и их форма отлична от квадратной; плоскость петель смещена от линии курса и не совпадает с вертикальной плоскостью; высота и курс ввода не соответствует высоте и курсу вывода.

12. Поворот на вертикали (K=5).

Из горизонтального полета модель переводится в вертикальный набор высоты и на середине дистанции выполняется 1/4 бочки. В конце дистанции модель теряет скорость

и производит поворот.

На вертикальном пикировании делается еще одна полубочка, и на высоте и курсе ввода заканчивают фигуру.

Оценка за фигуру снижается, если перед вводом модель не летела горизонтально; набор высоты и пикирование не вертикальны; 1/4 бочки выполнены не на середине дистанции; радиус разворота в верхней точке фигуры больше, чем два размаха крыла; высота и курс ввода не соответствует высоте и курсу вывода.

13. Кубинская восьмерка (K=10).

Из горизонтального полета модель переводится в нормальную петлю. При выполнении 3/4 петли в перевернутом полете под углом 45° к земле делается полубочка, а затем вторая нормальная петля. После выполнения 3/4 петли, модель делает вторую полубочку, переходя

в горизонтальный полет на высоте и курсе ввода.

Оценка за фигуру снижается, если перед вводом модель летит не горизонтально; петли не круглой формы; перед полубочкой и после нее не выдержан угол 45°; диаметр и симметрия второй петли отличаются от первой; модель после окончания фигуры летит с креном; фигура закончена не на высоте ввода и с другим курсом.

14. Заход на посадку и посадка (K=15).

Заход начинают над полосой против ветра. После пролета над местом посадки модель последовательно выполняет четыре поворота на 90°. После третьего разворота начинается снижение. Непосредственно перед приземлением скорость снижения уменьшается, производится т.н. выравнивание, касания полосы и пробежка.

Оценка за фигуру снижается, если угол снижения не постоянен; развороты осуществляются на угол отличный от 90°; на разворотах изменяется угол крена; после касания земли модель подпрыгивает; пробег выполняется не по прямой линии. Если при посадке модель выкатывается за пределы полосы, переворачивается или от нее отделяется какой-либо предмет за фигуру начисляется 0 очков.

Общие положения. Фигуры комплекса выполняются непрерывно, холостые пролеты не допускаются. Фигуры или группы фигур должны иметь четко зафиксированные вход и выход. Фигуры располагаются так, чтобы судьи могли оценить их качество и симметричность, — в противном случае оценка снижается. Если в процессе выполнения фигуры модель залетает за зону безопасности, участнику начисляется за нее 0 очков. Если в процессе полета от модели отделяется какая-либо деталь, участник обязан немедленно посадить модель. В зачет идут очки за фигуры, выполненные до поломки.

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».

По мотивам Fokker E.III

Чертежи и описание модели — в следующем номере журнала



Первая модификация модели «Фоккера». Регулировка и наладка мотоустановки перед очередными полетами.



Носовая часть модели, вид снизу. Крепление стоек шасси и привод элеронов первой модификации.



Хвостовая часть модели. Антенна проведена сверху фюзеляжа и оттянута резиновой петлей.



Из-за большого поперечного сечения фюзеляжа глушитель пришлось ставить на переходник, с большим выкосом вниз.



Выключатель питания бортовой части аппаратуры расположен в удобном месте на правом борту фюзеляжа.



Вторая модификация «Фоккера». Новое шасси, «полотно» на крыле, машинка газа поставлена над двигателем.

НЕОБЫЧНЫЕ МОДЕЛИ

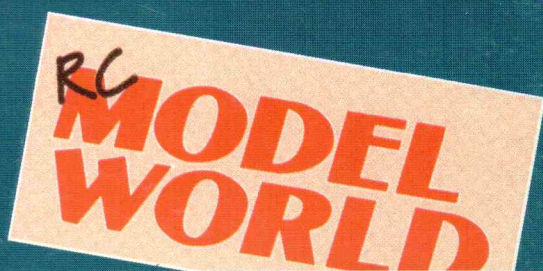
По страницам английского журнала «RC Model World»



По опубликованным в журнале чертежам Bill Everitt построил эту полукопию бесхвостки «Аму». Модель с двигателем OS MAX 25 FP по летным свойствам не уступает обычным самолетам.



Fan-Fly в стиле Boeing-747? А почему бы и нет. Боковая поверхность подобного фюзеляжа позволит отлично летать на «ноже». Эту модель, размахом 1200 мм создал Don Incoll.



Вполне обычная модель. Но летает она... хвостом вперед. Плоский «нос» служит рулем поворота, а «киль» зафлюгирован, и не портит балансировки. Автор модели — тот же Don Incoll.



Опять Don Incoll. На этот раз темой эксперимента стала... красная пятиконечная звезда. Размах модели около 1300 мм, оборудована она российским двигателем МДС-58.

В этом номере журнала — описание и чертежи перспективного планера класса F1A. Здесь вы видите устанавливаемый на модель таймер, показанный спереди и сзади.

