

Model prędky przedstawiony na planie powstał w wyniku uprzednich prób przeprowadzonych na kilku modelach o podobnym układzie. Jego najlepszy wynik to wicemistrzostwo Polski — 223,6 km/godz. Wynik ten został osiągnięty na mistrzostwach Polski 1979 przeprowadzonych w Aeroklubie Częstochowskim. Model jest bardzo łatwy w pilotażu w dużym zakresie prędkości. Startuje pewnie z wózka trzykołowego. Lądowanie na stalowej płozie wmontowanej w łożo podsilnikowe.

Dane modelu

Rozpiętość skrzydła — 597 mm
Rozpiętość statecznika — 320 mm
Długość całkowita — 423 mm
Powierzchnia S1 S2 — 5,29 dm²
Masa — 510 g
Silnik — ROSSI 15 GP

KONSTRUKCJA MODELU

Kadłub z łożem podsilnikowym

Model łoża został wykonany z drewna olchowego z odpowiednimi nadciętami na skurcz odlew, jak i na obróbkę. Po wykonaniu modelu łożo zostało odlane z siluminu, w formie płaskowej. Obróbka łoża została przeprowadzona na frezarcie oraz wiertarce. Ostateczne wykończenie — pilnikami i papierem wodoodpornym. Po obróbce wszystkie dostępne powierzchnie zostały przepolerowane. W łożu są nagwintowane cztery otwory (M3) na śruby silnikowe oraz nawiercony jest otwór w dolnej — tylniej części na śrubę łączącą łożo z kadłubem. W miejscu określonym na planie montujemy na gwint i żywicę epoksydową płozę do lądowań z drutu stalowego o średnicy 3 mm. Górna balsaowa część kadłuba jest wykonana z twardej balsy wg rysunku. Owiewka silnika, wykonana oddzielnie, posiada z góry i dołu doklejoną sklejkę lotniczą. Nie posiada ona żadnego otworu w przedniej części. Jest mocowana do modelu przy pomocy odpowiednio wygiętej sprężyny rowerowej z nakrętką w przedniej części owiewki oraz dwoma bolcami o średnicy 1,2 mm w części tylnej. Górna strona kadłuba oraz styk jego z łożem podsilnikowym jest podobnie jak owiewka, oklejona sklejką lotniczą. To samo dotyczy części przysiężnikowej kadłuba. Wszelkie łączenia części balsowych należy wykonać używając wyłącznie klejów epoksydowych typu „EPIDIAN” lub „ARALDIT” z uwagi na działanie paliwa.

SKRZYDŁO

Blok skrzydła wykonujemy klejąc wewnętrzny dźwigar z twardego drewna, służący do zamocowania orczyka z częściami zewnętrznymi z balsy średniej twardości. Całość — krawędziujemy listewkami topolowymi lub lipowymi o przekroju 3x5 mm. Po całkowitym wyschnięciu kleju obrabiamy skrzydło na profil niesymetryczno-dwuwypukły (wg rysunku). Następnie zlozimy dwa rowki służące do wklejenia rurek aluminiowych, prowadzących linki. Przy wylocie linki, na końcówce lewego — wewnętrznego skrzydła wklejamy oczko (patrz plan) wykonane ze zwiniętej blaszki 0,3 mm (lutować). Całość po ostatecznym wygięciu pokrywamy cienkim papierem japońskim a następnie folią aluminiową — sztywną-utwardzoną. W braku folii, możemy skrzydło pokryć bezpośrednio cienką tkaniną szklaną polerując i szlifując następnie jej powierzchnię. Dobrą metodą jest w tym wypadku prasowanie i wygięcie żelującej żywicy przez folię estrofolową.

STATECZNIKI I STERY

Statecznik wysokościowy jest wykonany z deseczki balsy twardej o grubości 5 mm. Przed oklejeniem listewkami 3x5 mm nadajemy deseczce wznios (po 16 mm na końcówkach) mocząc ją uprzed-

nio w gorącej wodzie i wyginając na korpusie nagrzaną kolbę do lutowania (nie spalić). Wygięte stateczniki trzymamy do zupełnego wyschnięcia na szablone dla zapobiegnięcia ewentualnym odkształceniom. Po okrawędziowaniu i opłowaniu (profil wg rysunku) — dwuwypukły — symetryczny (wycinamy ster wysokościowy wg podanych wymiarów i montujemy go na zawiasach metalowych — bolcowanych. Po wklejeniu dźwigni steru i zawiasów całość oklejamy papierem japońskim i montujemy w wycięciu kadłuba, zachowując kąt zerowy. Ster łączymy popychaczem bambusowym z orczykiem. Powinien on poruszać się bardzo lekko, bez tarcia i zbędnych oporów. W stateczniku kierunkowym wklejamy blaszkę duraluminiową o grubości 1 mm służącą do mocowania obejm rury rezonansowej.

ZBIORNIK

Jednym z najważniejszych elementów modelu jest zbiornik. Dobre jego wykonanie i zamocowanie w kadłubie modelu decyduje o nienagannej pracy silnika.

Zbiornik wykonujemy z blachy mosiężnej lub tak zwanej konserwowej o grubości 0,25–0,30 mm. Wlew paliwa z rurki mosiężnej grubościenniej o średnicy 5 mm, którą wewnątrz gwintujemy gwintownikiem M3.

Zbiornik montujemy w modelu przy pomocy wkładek z pianogumy oraz uchwytu z blaszki, przylutowanego na jego końcu. Sposób zamontowania silnika pokazany jest na rysunku. Przy wykonaniu należy zachować bezwzględna czystość oraz sprawdzić szczelność zbiornika i całego układu paliwowego. Przed zamontowaniem należy przemyć zbiornik benzyną.

MONTAŻ CAŁOŚCI

Po wykonaniu wszystkich podzespołów montujemy kolejno:

- 1) Silnik w łożu na czterech śrubach M3.
- 2) Zbiornik łączymy z gaźnikiem rurką polietylenową o średnicy wewnętrznej 2–2,5 mm. Rurkę ciśnieniową wyprawiamy przez otwór w górnej części kadłuba, którą montujemy z łożem 2 śrubami M3 w części przedniej oraz jedną w tylnej.
- 3) Rurkę rezonansową — po nasadzeniu na silnik łączymy ze zbiornikiem rurką polietylenową odpowiednio obciągniętą, oraz przy pomocy obejm z blaszki 0,4 mm i śruby M2, z okuciem wklejonym w statecznik kierunkowy.
- 4) Owiewka silnika — łączymy ją z kadłubem osadzając w tylnej części na dwóch bolcach oraz mocując nakrętką w części przedniej.

Sprawdzamy całość i dopasowujemy do wózka startowego.

WÓZEK STARTOWY

Wykonujemy go z drutu stalowego średnicy 3 mm lutując wszelkie połączenia po uprzednim owinięciu ich drutem miedzianym 0,3 mm średnicy. Rozstaw trzech kół wózka jest następujący:

- 1) Koło lewe — wewnętrzne w połowie skrzydła.
- 2) Koło prawe — zewnętrzne w trzech czwartych skrzydła — na zewnątrz — oba koła wysunięte 50 mm przed krawędź natarcia skrzydła.
- 3) Koło tylne — 100 mm poza modelem w widełkach.

Wysokość wózka z kołami około 120 mm. Posiada on wlotowane dwa pręty wiążące model przyzakładowe na krawędzi skrzydła — wysokość ok. 80 mm oraz uchwyt na prawej połowie statecznika o długości 35 mm. Wszelkimi wykonawcom życzę dobrych wyników w lotach!

Mgr inż. RYSZARD TOMASZEWSKI

Przestawiony plan opracowany został na podstawie oryginalnych rysunków modelu w skali 1:1, nadesłanych wraz z opisem przez znanego z publikacji w czasopiśmie „Aeromodeller” kol. Peter’a Miller’a z Anglii. Jest on przedstawicielem bardzo licznej w wielu krajach grupy tzw. „niezależnych modelarzy”, czyli modelarzy, którzy nie zajmują się wysokim wyczynem w jednej wybranej kategorii modeli latających, lecz budują różne modele i latają nimi często dla przyjemności i relaksu. Modele te są najczęściej napędzane popularnymi silnikami średniej mocy. Oczywiście modelarze ci startują również często na wielu imprezach i zawodach. Peter Miller zajmuje się głównie budową modeli redukcyjnych i akrobacyjnych latających na uwiezi z silnikami o pojemności od 3 do 5,6 cm³, a w zakresie budowy modeli dwupłatowców akrobacyjnych można śmiało nazwać go specjalistą. Zamieszczona wersja modelu „Tiger Rag” powstała na bazie wieloletnich doświadczeń nabytych przez jego autora przy budowie tego typu modeli.

W pracowni modelarstwa lotniczego na Osiedlu Przyjaźni w Poznaniu zbudowano dwa modele, wg załączonych planów, wprowadzając kilka niewielkich zmian, które zostaną omówione poniżej, w szczegółowym opisie jego wykonania. Muszę przyznać, że nasze niedowierzanie co do właściwości lotnych modelu w zakresie akrobacji, zmieniło się już po pierwszych lotach w całkowite uznanie dla autora planu. Model jest naprawdę „wdzięczny” w pilotażu nawet dla mniej doświadczonych pilotów, a pilotowany przez bardziej doświadczonego „akrobatę” zdolny jest nawet do wykonania pełnego programu akrobacji wg FAI.

„TIGER RAG”

Oczywiście nie jest to model przeznaczony do startu na zawodach w kat. F2B. Jego budowę polecam wszystkim modelarzom, którzy mają już trochę opanowany pilotaż modeli latających na uwiezi oraz wyczynowym „akrobatom”, którzy często biorą udział w pokazach. Oszczędzamy w ten sposób modele zawodnicze, narażone na uszkodzenia podczas startów i lądowań na przygodnych placach. Dwupłatowce wzbudzały duże zainteresowanie widzów w czasie pokazów w Poznaniu, a „walka powietrzna” połączona z elementami zespołowej akrobacji tymi modelami, stylizowanymi na samoloty myśliwskie z I wojny światowej, może być punktem kulminacyjnym każdego występu modelarzy przed szerszą publicznością i spotyka się na pewno z aplauzem z jej strony.

Ogólne uwagi o budowie modeli dwupłatowców akrobacyjnych latających na uwiezi — typowe proporcje

Wielkość modelu należy dopasować do silnika jakim dysponuje przyszły budowniczy dwupłatowca. Czynność tę ułatwia załączona tabelka oraz szkic, w którym znaleźć można podstawowe wielkości dwupłatowca w zależności od pojemności zastosowanego silnika. Ponieważ silnik silnikowi nie jest równy, należy wziąć pod uwagę także czynniki, jak stopień zużycia silnika i jego aktualna moc. Tabela została opracowana dla popularnych silników średniej mocy, nowych lub o niewielkim stopniu zużycia.

Zalecanym profilem płatów jest profil symetryczny o procentowej grubości ok. 18%, np. NACA 018. Można stosować również inne profile, ale o grubości nie mniejszej niż 15% — dla silników już trochę zużytych o mniejszej mocy.

Z załączonej tabelki i szkicu wynika pewna dowolność wykonania kadłuba w

zakresie jego długości — wymiaru ramienia usterzenia. Krótki model jest bardziej „nerwowy” w locie, ale też łatwiej wykonuje ostre zakręty, dłuższy natomiast jest bardziej stateczny, łatwiejszy w pilotażu i... bardziej przypomina prawdziwy samolot. Podobne efekty można osiągnąć zmieniając nieco położenie środka ciężkości: — do przodu — model bardziej stateczny, do tyłu — model „nerwowy” i czuły na wychylenie sterów.

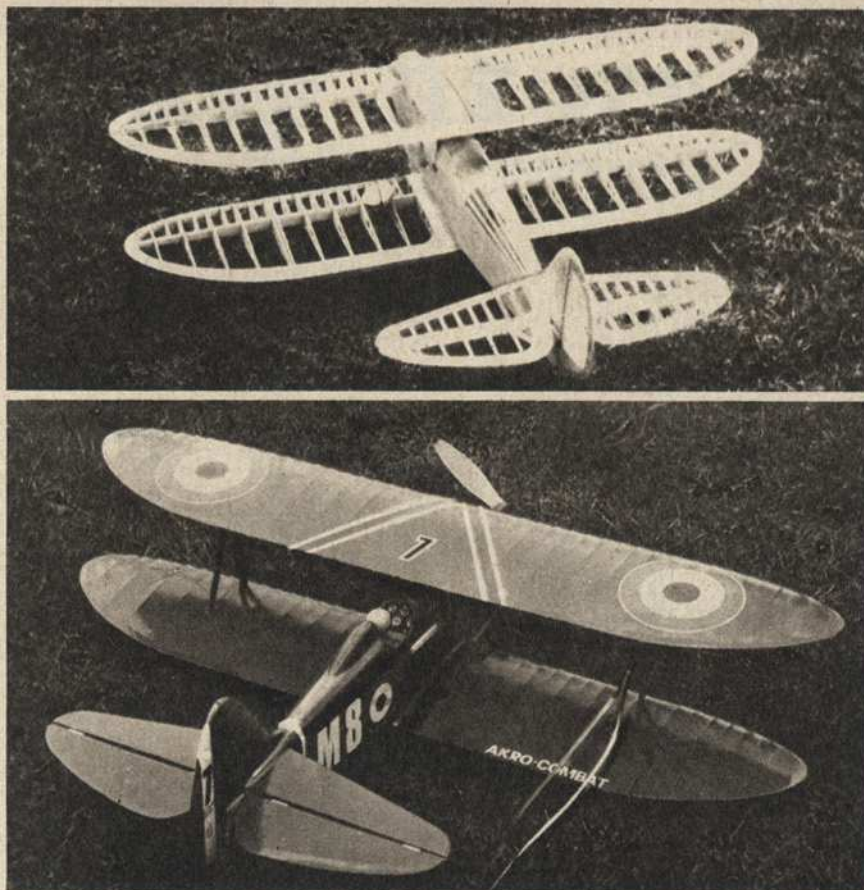
Bardzo ważne jest ujemne zaklinowanie górnego płata w granicach około 1° . Stabilizuje to poziomy lot dwupłatowca oraz ułatwia wykonywanie odrotnych figur akrobacji.

Modele dwupłatowców cechuje mniejsza powierzchnia skrzydeł aniżeli modeli z jednym płatem, przy tej samej pojemności silnika, np. dla silnika 35 (5,6 cm³) powierzchnia obu skrzydeł dwupłatowca wynosi około 32 dm², gdy tymczasem model akrobacyjny z jednym płatem ma na ogół powierzchnię około 38–40 dm². Ponieważ modele dwupłatów są mniejsze, mają również niższą masę o około 20–30%, a jednak pomimo wyraźnie mniejszych parametrów nie są one wcale szybsze w locie, wręcz przeciwnie! Duży opór czołowy powoduje w wyniku mniejszą prędkość dwupłatowca niż odpowiedniego modelu jednoplata, co czyni pilotaż dwupłata przyjemnym i stosunkowo bezpiecznym, a małą prędkość lądowania zabezpiecza go przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Powierzchnia usterzenia poziomego winna wynosić około 18% powierzchni obu płatów i rozdzielona z kolei na mniej-więcej równe części dla statecznika i sterów. Dopuszczalne jest zmniejszenie powierzchni usterzenia poziomego, ale nie poniżej 15% powierzchni obu płatów.

Uwagi szczegółowe o budowie modelu

Model nie jest skomplikowany w budowie, dlatego ograniczę ten opis do kilku niezbędnych uwag. Na wstępie



MODEL DWUPŁATOWCA AKROBACYJNEGO NA UWIĘZI

wspomnę o zmianach, jakich dokonaliśmy w trakcie budowy modelu, w porównaniu z załączoną dokumentacją. Budując dwa modele dysponowaliśmy dwoma różnymi silnikami: Super Tigre C-35 (5,6 cm³) i Fox 40 Stunt (6,5 cm³), oba już używane przez kilka lat w zawodniczych modelach akrobacyjnych. Aby uzyskać równe wielkości modeli i prawie równe prędkości w locie — tak ważne w pokazowych „walkach powietrznych” i zespołowej akrobacji — w modelu z silnikiem Fox 40 zastosowano profil NACA 013, a w modelu z silnikiem Super Tigre 5,6 cm³ profil NACA 015. Koncepcja okazała się słuszną i modele latają z prawie równą prędkością przy równych gabarytach zewnętrznych. Pozostałe zmiany to rezygnacja z budowy odfilmowanej osłony silnika (kapy) oraz owiewek gołenii podwozia (na rysunku — drut 0,8 mm i balisa 3 mm) jako narażonych zbyt łatwo na uszkodzenia podczas startów i lądowań w przygodnym terenie. Ponadto dodaliśmy półzberka od natarcia do dźwigara celem poprawienia profilu płata i jego wyglądu. Poza tym oba modele wykonane są dokładnie wg planu przy zmianie sylwetki jednego z nich. Ale sylwetka modelu to już indywidualna sprawa każdego modelarza.

Plan dwupłatowca opracowany został w skali 1:2 dla silników o pojemności 5,6–6,5 cm³ (dokładny pomiar ułatwi podziałka zamieszczona na rysunku). Budując model wystarczy zamieszczony plan powiększyć np. kserograficznie do żądanej wielkości w zależności od posiadanego silnika. Pokazany na planie profil nie jest profilem oryginalnym, ukazuje tylko sposób przygotowania zęberek przed montażem płata.

Technologia budowy dwupłatowca nie odbiega od stosowanej przez modelarzy podczas budowy innych modeli. Całość wykonana jest z balsy oprócz łoża silnika i trzech pierwszych wręg. Zalecane

spoiwa to AK-20, wiskol i żywica. Orczyk podobny jest do stosowanego w modelach akrobacyjnych o rozstawieniu liniek 70 mm i ramieniu 20 mm. Ramie dźwigni sterów wynosi również 20 mm, czyli przełożenie kątów wychyleń orczyka i sterów jest 1:1. Ważne jest, aby sterowanie pracowało swobodnie, bez zbędnych luzów i zacięć, oraz aby kąty wychyleń sterów były nie mniejsze niż po 40° w górę i w dół.

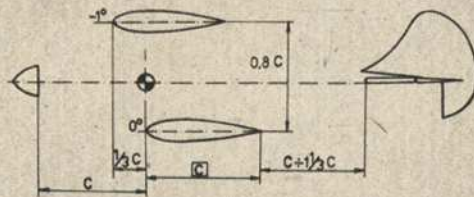
Przed oklejaniem modelu należy go zmontować w jedną całość i skleić, z wyjątkiem górnego płata, który radzę wkleić na stałe dopiero po oklejeniu papierem japońskim i cellonowaniu dwu-

płata. Pamiętać przy tym trzeba o jego ujemnym zaklinowaniu w granicach -1° . Przeciwwagę liniek około 30 g należy wkleić w zewnętrzną końcówkę górnego płata.

Model po kilkakrotnym cellonowaniu i malowaniu lakierami nitrocelulozowymi pokrywamy jedną warstwą chemsiliu, najlepiej natryskowo celem uzyskania półmatowej powierzchni, która bardziej przypomina powierzchnię prawdziwego samolotu niż błyszcząca.

oprac. inż. PIOTR ZAWADA

Szkic 1. Typowe proporcje akrobacyjnego modelu dwupłatowca w zależności od głębokości płata „C”.



Podstawowe wielkości modelu dwupłatowca w zależności od pojemności silnika:

Pojemność silnika (cm ³)	Głębokość płata (mm)	Rozpiętość (mm)	Powierzchnia obu płatów (dm ²)	Ramię usterz. (mm)	Powierzchnia usterzenia (dm ²)
2,5	130	775	20	130	3,6
3,0	150	800	24	150	4,3
4,0	160	840	27	145–160	4,8
5,6	175	920	32	155–170	5,8
6,5	180	1000	36	180	6,5
10,0	200	1100	44	200	7,9

TIGER RAG

MK-2B

Projekowali: Peter Dominie de Gale Miller - Anglia

wręgi W1-W3
sklejka 3 mm

