

celok vložíme do drážky v telese 6 a zaistíme čapom 2, ktorý pozostáva zo skrutky M2 x 12 (ČSN 02 1131) a matice. Maticu zaistíme lepidlom.

Funkcia háku je jednoduchá:

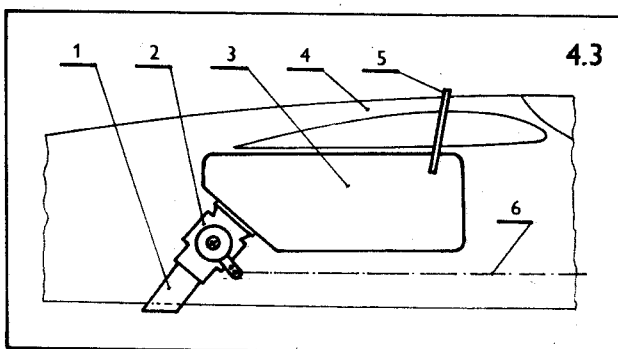
Štartovacie lanko ukončené guľičkou 5 zasunieme odspodu do otvoru $\varnothing 6$. Posuvný čap 4 je držaný vybavovačom v hornej polohe. Na povel rádiovej aparatury sa posuvný čap presunie do spodnej polohy, čím zaistí guľičku v telese. Hák je v polohe „zapnutý“.

Pri vypínaní vybavovač potiahne posuvný čap do hornej polohy, čím sa guľička uvoľní.

Podobný mechanizmus je možné použiť i ako predný hák v prípade, že modely vyťahujeme aerovlekom.

4.3. Vodná záťaž modelu

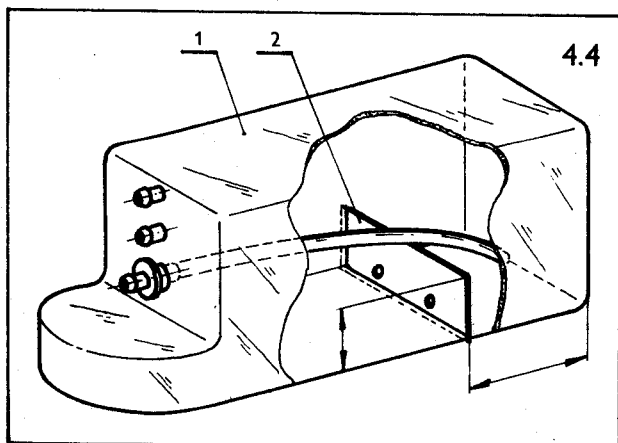
Podľa vzoru skutočných lietadiel môžeme na získanie väčšieho plošného zaťaženia použiť u bezmotorových modelov vodnú záťaž (obr. č. 4.3). Do modelu 4 namontu-



jeme bežnú palivovú nádrž 3 potrebnej veľkosti, na ktorú sme namontovali karburátor 2 z vyradeného motora. Pre plnenie inštalujeme plniacu trubičku 5 a pre odvod vody nám slúži trubička 1. Tiahľom 6 môžeme na povel riadiacej aparatury vypustiť vodnú záťaž vtedy, keď to potrebujeme.

4.4. Úprava nádrže motorového modelu

Pri letaní s motorovými RC modelmi sa často stáva, že pri dlhšom pristávaní manévri zhasne motor. Je to obvyčajne zapríčinené tým, že nos lietadla je sklonený dole a palivo sa nahromadí vpredu nádrže. V zadnej časti nádrže neostáva potom žiadne palivo a motor zhasne. Aby sme tomu zamedzili, upravíme nádrž modelu 1 podľa obr. č. 4.4.

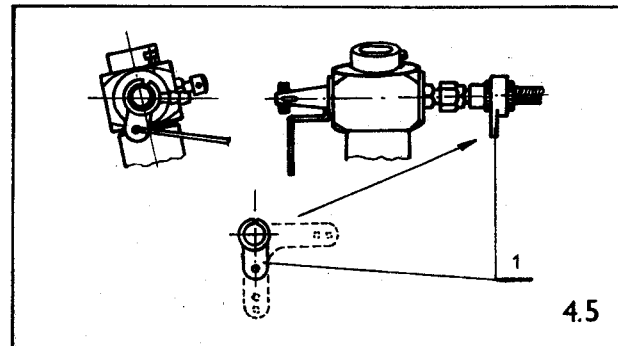


Do príslušného miesta urobíme ostrým nožom zárez. Z materiálu podobného, ako je materiál nádrže (polyety-

lén apod.) urobíme prepážku 2, ktorá nám po zasunutí do zárezu v nádrži prečnieva okrajmi von asi o 1 - 2 mm. Prepážka je z materiálu o hrúbke 0,2 - 0,4 mm a v jej spodnej časti navrtáme dva otvory $\varnothing 2,5$ mm, ktoré slúžia na vyrovnávanie hladiny v nádrži. Prečnievajúce časti prepážky potom žehličkou, alebo spájkovačkou zatavíme do steny nádrže a nádrž môžeme montovať do modelu. Prepážka nám odstráni únik paliva dopredu a motor pri klesaní nezhasína.

4.5. Ovládanie ihly karburátora

Ovládanie ihly karburátora za letu ďalším servom môžeme previesť pomocou páky 1 podľa obr. č. 4.5.

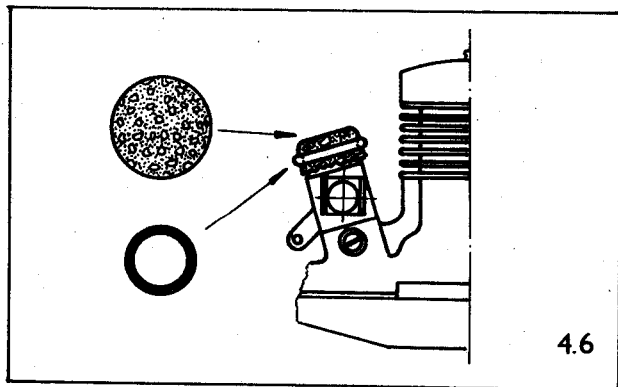


Túto páku vyrobíme z pravouhlej páky, alebo páky 180° pre ovládanie podvozku tak, že do jej náboja vyvrtáme otvor o 0,5 mm menšieho priemeru, než je vrúbkovaná časť ihly karburátora. Nakoniec upravenú páku v náboji rozrežeme lupenkovou pílkou a páku navlečíme na ihlu karburátora. Ihla karburátora sa musí v páke otáčať iba ťažko. Tiahlo prídavného serva potom pootáča ihľou v rozmedzí asi 90°, čo pre dobré doladenie motora za letu postačí.

Ak chceme prestaviť ihlu karburátora na zemi, uchytíme páku 1 rukou a ihľou otáčame podľa potreby.

4.6. Filter na karburátor motora

Aby sme zamedzili vnikaniu drobných nečistôt do motora pri jeho prevádzke v modeli, doporučujeme vybaviť karburátor motora jednoduchým filtrom vzduchu podľa obrázku č. 4.6.

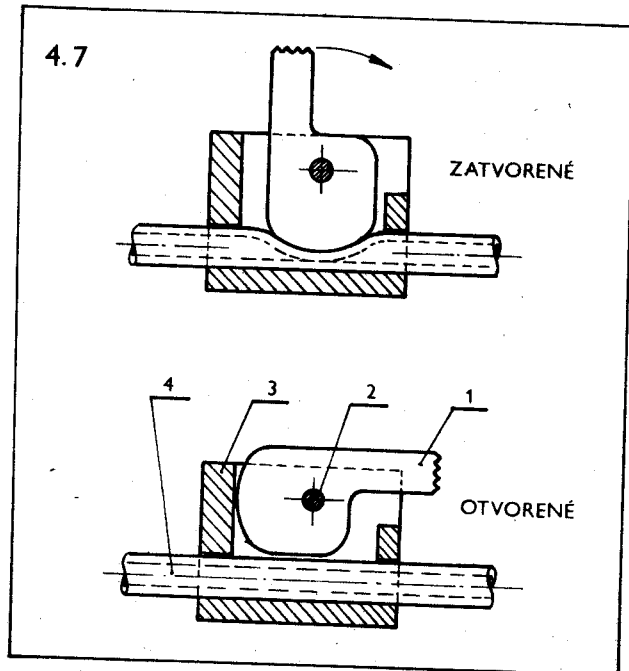


Z tenkého molitanu (prípadne i z dámskej pančuchy) vystrihne krúžok, ktorý má priemer väčší o 12 - 15 mm než je priemer hrdla karburátora. Tento krúžok z filtračného materiálu priložíme potom na hrdlo karburátora a uchytíme v polohe nakreslenej na obrázku vhodným gumovým O-krúžkom.

Toto jednoduché zariadenie zachytáva všetky nečistoty, ktoré by inak mohli vniknúť do motora. Motor sa týmto šetrí a jeho životnosť sa predlžuje.

4.7. Zariadenie na uzatváranie prívodu paliva

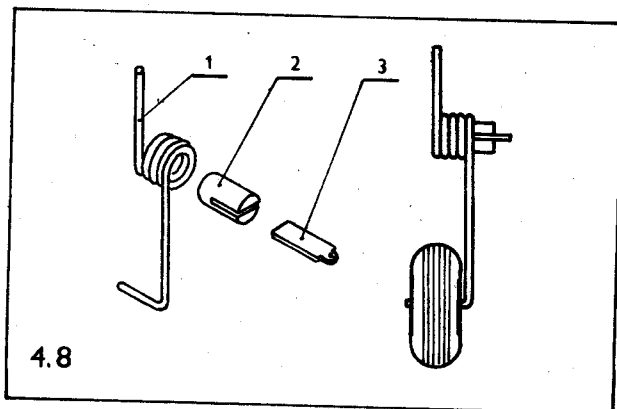
V zahraničí sa predáva jednoduché zariadenie, slúžiace pre zatvorenie prívodu paliva či už na modeli, alebo na plnacej prenosnej nádrži. Zariadenie je veľmi jednoduché a preto si ho ľahko môžeme zhotoviť! (Obr. č. 4.7)



Do telesa 3 zhotoveného z novoduru o rozmeroch 20 x 15 x 8 mm navrtáme v spodnej časti vodorovne otvor ϕ 4,5 a z vrchnej časti až po tento otvor zapilujeme drážku o šírke 4 mm podľa obrázku. Čapom 2, ktorý pozostáva zo skrutky M2 x 10 s maticou, uchytieme do telesa segment 1 zhotovený z novodurovej dosky hrúbky 4 mm. Segment sklopíme smerom doprava podľa šípky a cez spodný otvor prestrčíme prívodnú palivovú hadičku ϕ 4. V prípade, že potrebujeme zastaviť prívod paliva, otočíme segment doľava, čím nám jeho spodná časť palivovú hadičku zatlačí do telesa a tým prívod paliva uzavrie.

4.8. Úprava prednej podvozovej nohy pre ovládanie

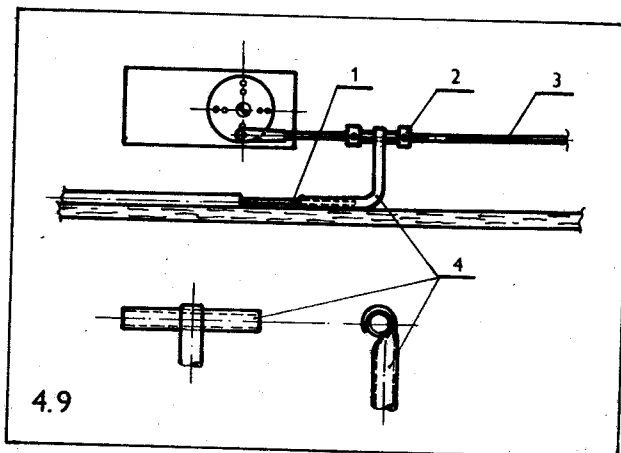
V prípade, že chceme ovládať prednú podvozkovú nohu servom od smerového kormidla, pomôžeme si jednoduchým spôsobom. (Obr. č. 4.8)



Do závitov vlastnej podvozkovej nohy 1 vlepíme kontaktným lepidlom vložku 2 zhotovenú z tvrdého dreva. Do zárezu tejto vložky vlepíme epoxidom páku 3 zhotovenú z ocelového (príp. duralového) plechu hrúbky 1 mm. Takto upravenú podvozkovú nohu môžeme prostredníctvom tiahla pripojiť na vybavovač smerového kormidla a takto máme zaručenú dobrú ovládateľnosť modelu pri jeho pohybe na zemi.

4.9. Ovládanie predného podvozového kolesa

Predné podvozkové koleso motorového RC modelu býva ovládané spoločne so smerovým kormidlom jedným vybavovačom. Prevedenie pohybu vybavovača na tiahlo je možné previesť podľa obr. č. 4.9:

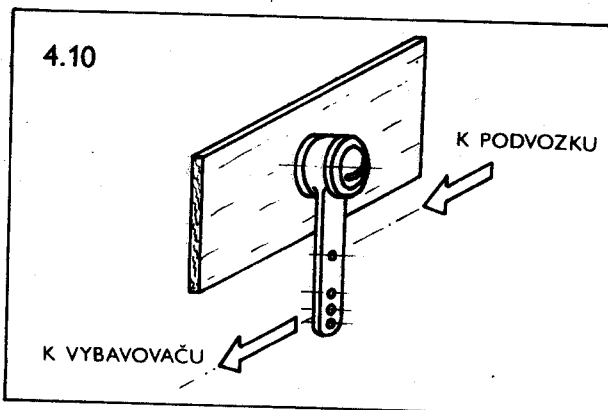


Z mosadznej trubičky ϕ 3 x 0,5 ohneme pravouhlú páku, ktorej jeden koniec stíšeme vo zveráku. Tento koniec potom otočíme okolo tej istej trubičky v dĺžke asi 20 mm a celok spájkujeme. Takto vyrobenú páku 4 navlečieme na tiahlo smerového kormidla 3. Tiahlo ovládania podvozku 1 vyrobíme z ocelového drôtu ϕ 1,5 mm. Tiahlo sa pohybuje v trubičke z umelej hmoty ϕ 3 x 0,5. Pre tento účel dobre vyhovie i trubička na pitie limonády. Zadný koniec tohoto tiahla sa zastrčí do vyrobenej páky, kde sa zalepí epoxidom, alebo prispájkuje.

Páku posunieme po tiahle smerového kormidla do správnej polohy a z obidvoch strán zaistíme poistovacími krúžkami 2.

4.10. Redukcia pohybu vybavovača

Pri ovládaní prednej podvozovej nohy sa často stáva, že pohyb vybavovača je príliš veľký a tým i riadenie nohy podvozku je príliš hrubé. Taktiež nárazy na nohu predného podvozku sú prenášané priamo na vybavovač, čím tento veľmi trpí.



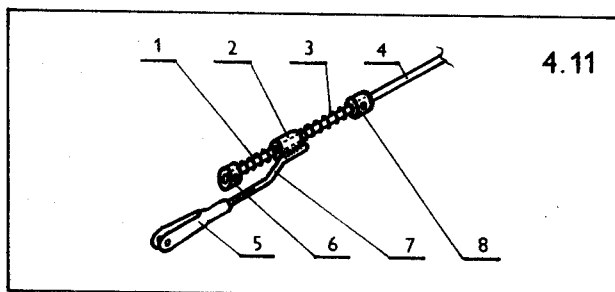
Uvedené nedostatky rieši jednoduchá páka, uchytaná na čape vnútri trupu na vhodnom mieste podľa obr. č. 4.10.

Tiahlo od vybavovača sa pripojí do otvorov vzdialenejších od čapu páky a tiahlo k podvozковой nohe do otvoru u čapu.

Takto je pohyb vybavovača prostredníctvom popísanej páky prevedený v zmenšenom pomere na páku prednej podvozковой nohy a páka taktiež zachytáva nárazy prenášané podvozkovou nohou pri pristávaní.

4.11. Pružné tiahlo

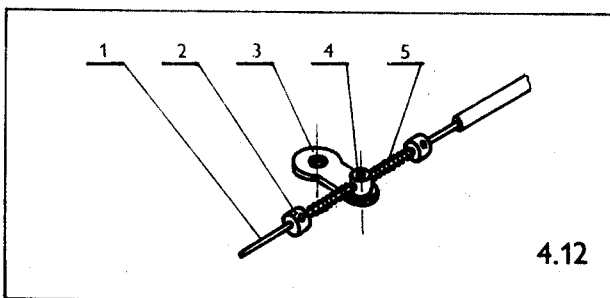
V prípade, že potrebujeme, aby chod tiahla bol v krajných polohách pružný (ovládanie karburátora, otočného kola atď.), použijeme tiahlo s pružným členom. (Obr. č. 4.11)



Na vlastné tiahlo 4 priskrutkujeme poistný krúžok 8 a navlečieme pružinu 3. Pružinu môžeme použiť z prepisovacej ceruzky. Posuvný diel zhotovíme prispájkovaním krátkeho tiahla 7 na trubičku 2. Tento diel navlečieme na tiahlo, ďalej navlečieme pružinu 1 a zaistíme ďalším poistným krúžkom 6. Po naskrutkovaní vidličky 5 je pružné tiahlo pripravené na montáž do modelu.

4.12. Pružné uchytenie tiahla na páke

Iný spôsob riešenia tiahla, ktoré má v koncových polohách pružný chod je vidieť na obr. č. 4.12.



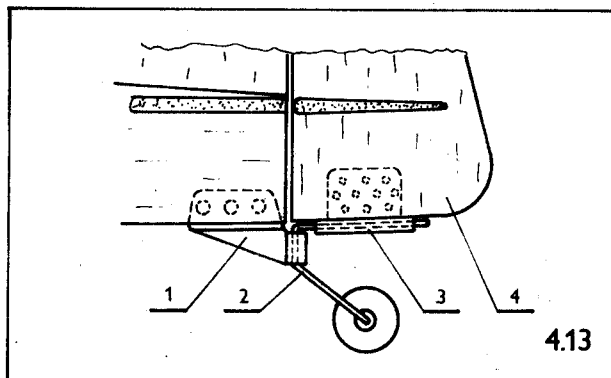
Na páke vybavovača 3 je uchytaný čap 4 (viď obr. č. 2.2) a zaistený maticou.

Na koniec tiahla 1 nastrčíme poistný krúžok 2 s červíkom a pružinu 5 z prepisovacej ceruzky, upravenú na dĺžku približne 15mm. Takto upravený koniec tiahla zastrčíme do otvoru v čape 4, nasunieme ďalšiu pružinku a poistný krúžok. Potom zaistíme obidva poistné krúžky v potrebnej polohe utiahnutím červíkov.

Zmenšováním, alebo zväčšovaním vzájomnej vzdialenosti poistných krúžkov môžeme nastaviť potrebnú „tvrdosť“ tiahla v krajných polohách.

4.13. Riaditeľné ostruhové koleso

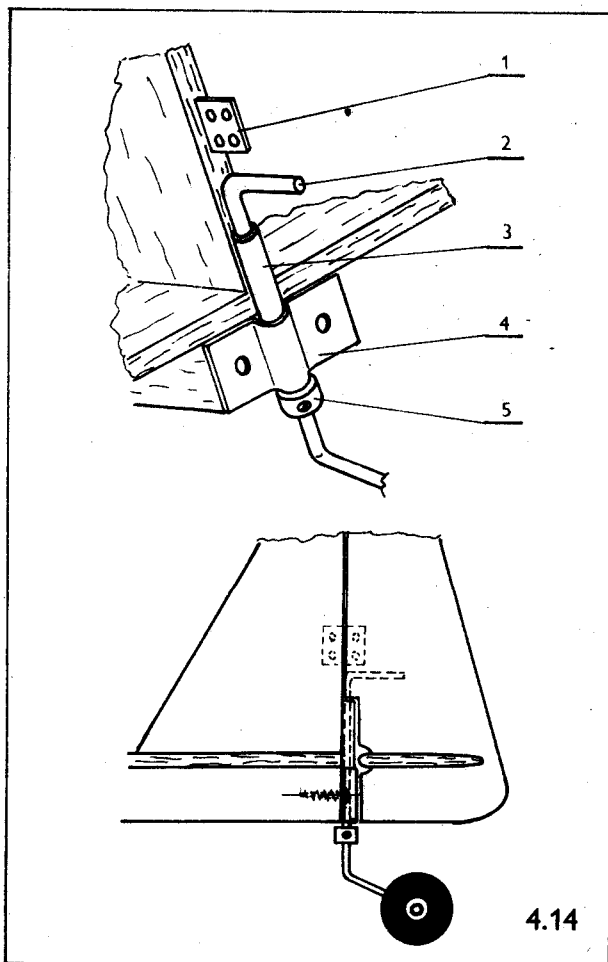
U modelu s klasickým dvojkolesovým podvozkom môžeme jednoduchým spôsobom pripojiť ostruhové koleso



na smerové kormidlo. (Obr. č. 4.13). Do zadnej spodnej časti trupu vlepíme ložisko kola 1 epoxidom. Ložisko zhotovíme sájkovaním z plechu, alebo vypilovaním z duralu. Do ložiska vložíme drôt ostruhového kola 2 a ohneme do príslušného tvaru. Vrchný koniec drôtu uchyťme do smerového kormidla 1 kulisou 3, ktorú zhotovíme z mosadznej trubičky a plechu hrúbky 1mm spájkovaním. Kulisu zalepíme do smerového kormidla 4 epoxidom.

4.14. Ovládanie kola ostruhu

Iný jednoduchý mechanizmus pre ovládanie zadného podvozkového kola spriahnutého so smerovým kormidlom vyrobíme podľa obr. č. 4.14 pomocou ložiska 4,

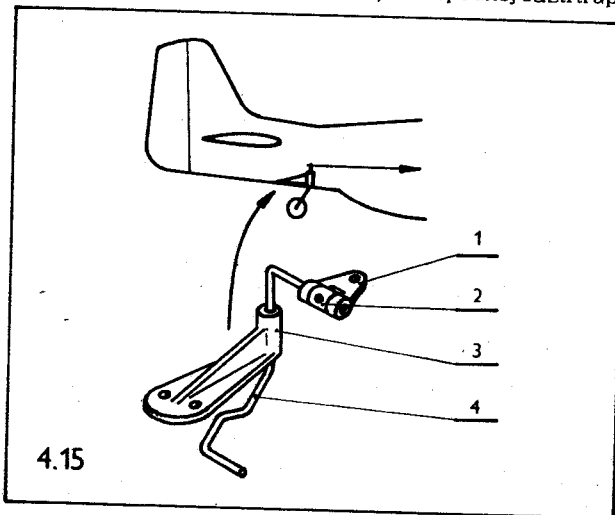


zhotoveného ohnutím z plechu hrúbky 1 mm. Toto ložisko nám drží pomocou dvoch skrutiek do dreva trubku 3, v ktorej je navlečená noha zadného podvozového kola 2 ohnutá z ocelového drôtu ϕ 2 – 3 mm (podľa veľkosti modelu). Poistný krúžok 5 vymedzuje pohyb celej sústavy smerom hore.

Smerové kormidlo je uchytené na závesoch 1 a navlečené na ohnutý koniec podvozkového nohy. Trubku 3 zalepíme do chvostových plôch spolu s plechom ložiska epoxidom.

4. 15. Samostatné ovládanie kola ostruhy

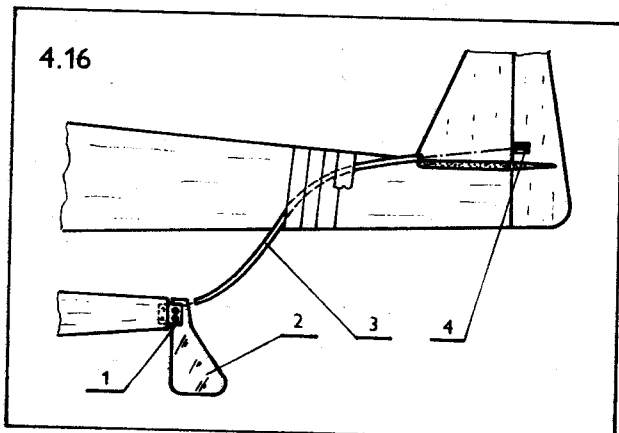
V prípade, že ostruhové koleso modelu nie je možné umiestniť pod smerové kormidlo, musí byť ovládané samostatným tiahom. (Obr. č. 4. 15). Do spodnej časti trupu



modelu priskrutkujeme na príslušné miesto konzoly 3, ktorú zhotovíme spájkovaním z ocelového plechu a mosadznej trubičky. Z ocelového drôtu priemeru 2 – 3 mm (podľa veľkosti modelu) ohneme spodnú časť podvozovej nohy 4, zasunieme do konzoly a ohneme hornú časť nohy o 90°. Na túto ohnutú časť potom nasunieme medzikus 1, ktorý v potrebnej polohe zaistíme poistným krúžkom 2 a to dotiahnutím skrutky tohoto krúžku. Tiahlo ovládania potom zapojíme do otvoru medzikusa a inštalácia je hotová.

4. 16. Ovládanie modelu s plavákmi

V prípade, že motorový RC model vybavíme prechodné plavákmi (obr. č. 4. 16), môžeme jeden plavák opatriť kormidlom 2, ktoré zhotovíme z duralového plechu hrúbky 1 mm. Do plaváku vlepíme epoxidom záves 1, do ktorého potom uchyťme kormidlo dvomi skrutkami M2. Pomocou



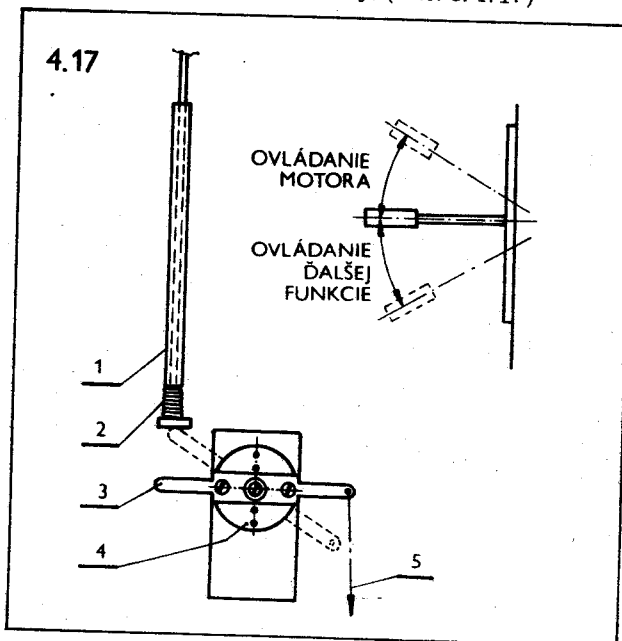
týchto skrutiek uchyťme na kormidlo i ovládaci páku, od ktorej natiahneme lanovod 3 k smerovému kormidlu.

Smerové kormidlo upravíme tak, že pridáme ďalšiu ovládaci páku 4, na ktorú uchyťme druhý koniec lanovodu. Lanovod ešte uchyťme na trup pomocou samolepiacej pásky.

Týmto spôsobom máme zaistené, že spolu so smerovým kormidlom sa pohybuje i kormidlo na plaváku a takt ovládame model ľahko i na vodnej hladine.

4. 17. Ovládanie dvoch funkcií jedným vybavovačom

Upravený vybavovač pre ovládanie motora modelu môžeme použiť pre ovládanie ďalšieho prvku ako je napr. odhoz padáku, ovládanie kamery. (Obr. č. 4. 17)



Na kotúč vybavovača 4 namontujeme skrutkami prídatnú páku 3 zhotovenú z pertinaxu, alebo cuprexitu o hrúbke 2 mm.

Lanovod pre ovládanie motora 1 upravíme tak, že je do strednej polohy vybavovača tlačný pružinou 2. Pre ovládanie motora teda využívame iba polovicu výchylky vybavovača a to od strednej polohy po krajnú polohu pri otáčaní kotúča v smere pohybu hodinových ručičiek.

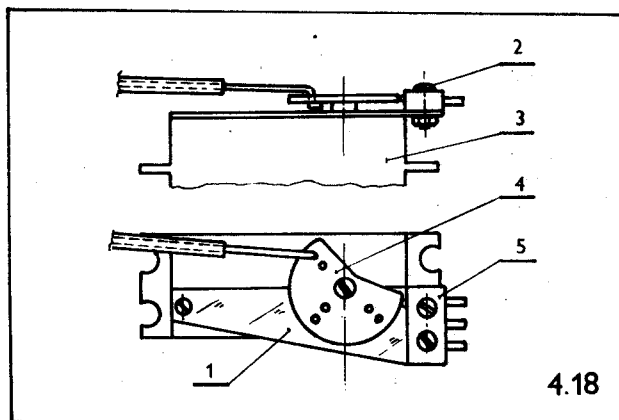
Pohyb kotúča vybavovača od strednej polohy po krajnú polohu pri jeho otáčaní proti smeru hodinových ručičiek môžeme teda využiť pre ovládanie spomínaných prídatných mechanizmov.

4. 18. Mikrospínač ovládaný vybavovačom

Často potrebujeme na modeli ovládať niektorý ďalší prvok, ale na vysielaci nemáme k dispozícii ďalší kanál.

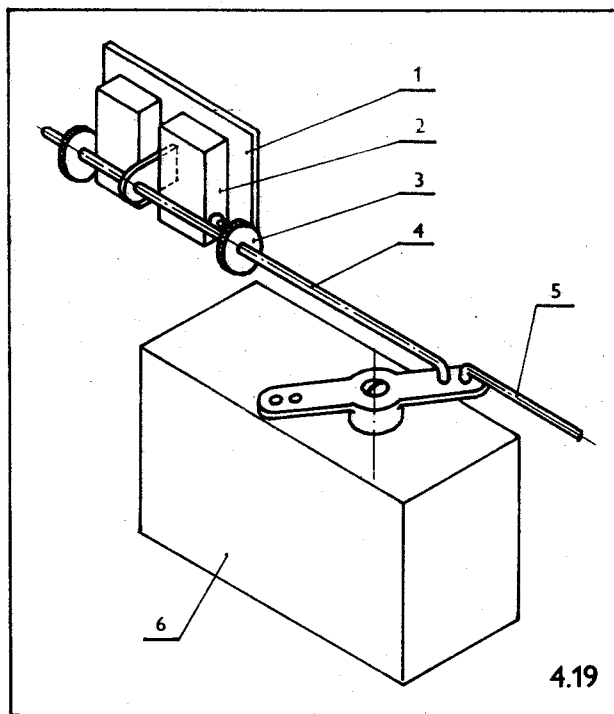
V niektorých prípadoch si pomôžeme takým spôsobom (obr. č. 4. 18), že na vybavovač pre ovládanie otáčok motora 3 prostredníctvom duralovej dosičky 1 hrubej 0,8 – 1 mm uchyťme skrutkami 2 mikrospínač 5. Kotúč vybavovača upravíme podľa obrázku č. 4. 18.

Pri nakreslenej polohe kotúča je mikrospínač zopnutý. Ak sa na povel rádiovéj aparatury začne kotúč vybavovača otáčať v smere hodinových ručičiek, mikrospínač sa vypne. Takýmto spôsobom môžeme teda ovládať na modeli ďalší mechanizmus.



4.19. Ovládanie zaťahovacieho podvozku

Mnoho modelárov vlastní rádiovú súpravu s vysielacom, ktorý ovláda 4 funkcie. V tomto prípade obyčajne nepoužívajú zaťahovací podvozok na modele F3A, hoci im to umožňuje jednoduché prídavné zariadenie, nakreslené na obrázku č. 4.19, ktoré využíva krajných polôh vybavovača pre ovládanie motora.



Vybavovač pre ovládanie motora 6 je pripojený ku karburátoru tiahom 5, čím ovláda bezprostredne obrátky motora.

Do modelu ďalej namontujeme dosičku 1 s dvomi mikrospínačmi 2, ktoré sú na dosičku prilepené epoxidovým lepidlom podľa obrázku. Obidva mikrospínače musia mať pracovné i kľudové kontakty.

Tiahlo 4 pripojené na páku vybavovača do otvoru čo najbližšieho k stredu páky je vyrobené z ocelového drôtu ϕ 2 a opatrené závitom M2. Na tiahlo naskrutkujeme kruhovú vrúbkovanú maticu 3, prestrečíme ho cez ložisko v dosičke a naskrutkujeme ďalšiu maticu. Na vysielacom nastavíme „trim“ páky ovládania motora do stredu a zapneme vysielací i prijímač. Matice 3 nastavíme tak, aby sa pri krajných polohách páky ovládania motora

dotýkali mikrospínačov a v tejto polohe ich zaistíme lepidlom. Po tomto nastavení môžeme teda mikrospínače zapínať iba trimovacou pákou a to iba vtedy, keď je hlavná páka ovládania motora na vysielacom v jednej z krajných polôh. V praxi to vyzerá tak, že keď uberieme obrátky motora pákou na vysielacom na doraz, mikrospínač ešte stále je vypnutý. Podobná situácia je i pri opačnej polohe páky vysielacza, takže prídavné ovládanie podvozku je mimo prevádzky a nenarušuje tak vôbec funkciu pre ovládanie obrátok motora.

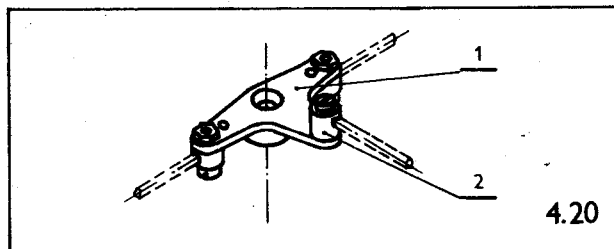
V prípade, že máme páku na vysielacom na doraz v polohe pre minimálne obrátky a teraz posunieme trimovaciu páku do polohy menších obrátok, matica 3 nám zapne mikrospínač. Vhodne zapojený mikrospínač nám uzavrie okruh prídavnej batérie na vybavovač podvozku a podvozok sa otvorí. Po otvorení podvozku vrátime trimovaciu páku do strednej polohy, mikrospínač rozpojí elektrický okruh a podvozok ostane vysunutý.

Keď potrebujeme podvozok zatiahnuť, dáme páku pre ovládanie obrátok motora na doraz dopredu (plné obrátky motora) a potom posunieme na doraz dopredu i trimovaciu páku. Takto sa zapína druhý mikrospínač, pomocou ktorého vybavovač pre ovládanie podvozku zatiahne podvozok. Vrátime trimovaciu páku do stredu a podvozok ostane zasunutý.

I keď sa funkcia popísaného zariadenia zdá byť zložitá, pri vlastnom lietaní s modelom je to už iba otázka zvyku. Zariadenie však nie je nákladné a určite príde vhod modelárom, ktorí inú možnosť ovládania podvozku nemajú.

4.20. Ovládacia páka pre zaťahovanie troj-
kolesového podvozku

V prípade, že ovládame mechanizmy zaťahovania podvozku jedným vybavovačom, musia sa tiaha pohybovať minimálne v dvoch rovinách, aby si pri pohybe páky vzájomne neprekážali. (Obr. č. 4.20). Trojramennú páku

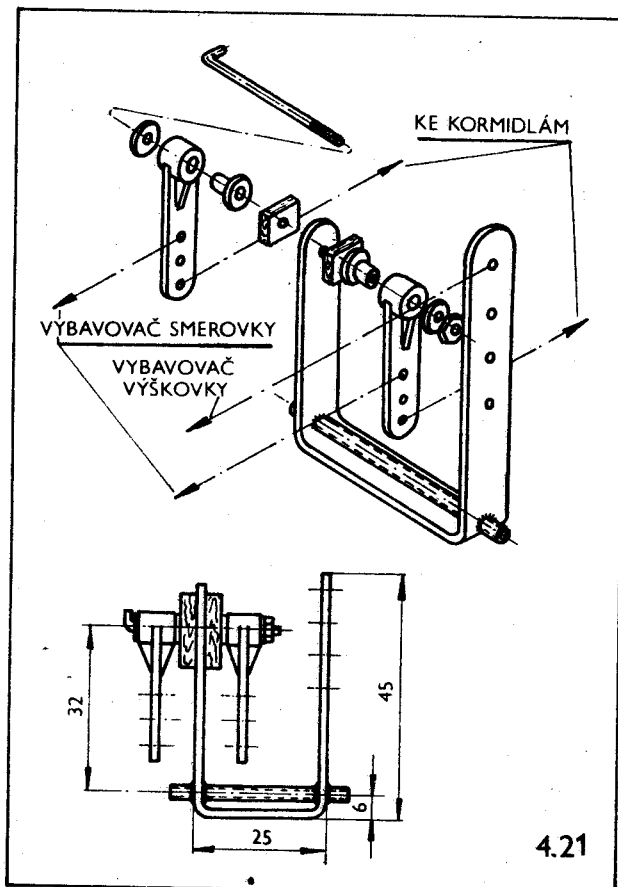


1 upravíme namontovaním čapov 2, zhotovených podľa obrázku č. 2.2. Dva čapy pre ovládanie hlavného podvozku montujeme smerom dole, zatiaľ čo čap pre ovládanie predného podvozku otočíme smerom hore. Čapy sa musia v páke otáčať, aby bola zaistená ich dobrá funkcia.

4.21. Sčítací mechanizmus - „mixér“

Pre ovládanie kormidiel modelu s motýlkovými chvostovými plochami, prípadne pre iné účely veľmi dobre posluží jednoduchý „mixer“ nakreslený na obr. č. 4.21.

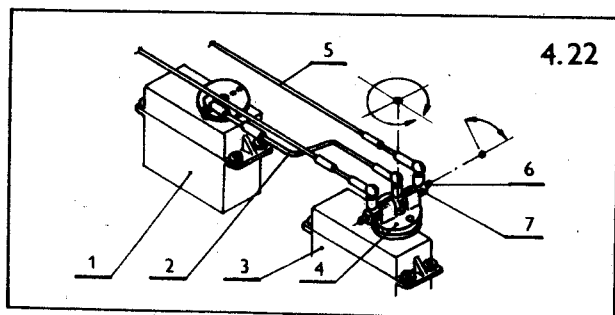
Základom mechanizmu je nosná konzola tvaru U zhotovená z duralového pásu s prierezom 2 x 10 mm ohnutá podľa obrázku. Do spodnej časti vlepíme epoxidom trubičku ϕ 3 x 0,5 mm o dĺžke 30 mm slúžiacu ako ložisko páky. Montáž vlastného mechanizmu prevedieme podľa obrázku, pričom môžeme výhodne použiť pák Modela. Drevené špalíky, slúžiace ako ložisko pák, prilepíme k hornej časti konzoly tiež epoxidovým lepidlom. Hlavné rozmery celého zariadenia sú vidieť z obrázku.



Uloženie mechanizmu v modeli prevedieme podľa svojich možností. Hlavný čap, pomocou ktorého uchytieme celý mechanizmus do modelu, vyrobíme z ocelového drôtu ϕ 2 mm.

Zapojením príslušných ťahel do rôznych otvorov môžeme meniť pomer pohybu kormidiel od pomeru 1 : 1 až k pomeru 3 : 1.

4.22. „Mixer“ s guľovými čapmi



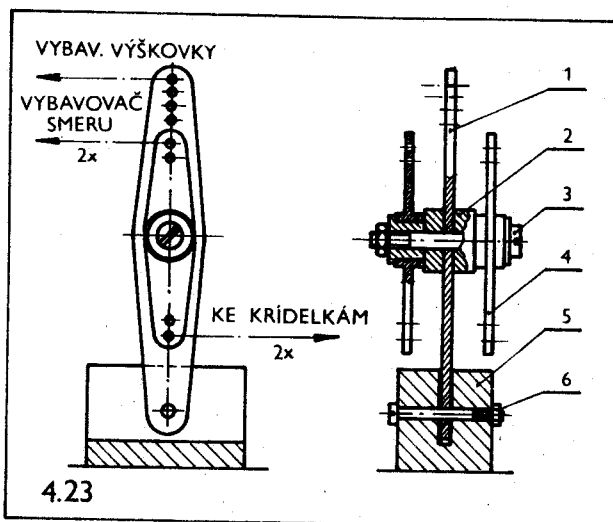
Najpresnejšie prevedenie mixeru je pomocou guľových čapov. Na vybavovači krídeliek 3 (alebo smerovky) je namiesto páky namontované teleso 4 s dvomi konzolami, ktoré slúžia ako ložiská pre čap 6. Na tomto čape sú pomocou poistných krúžkov 7 uchytené guľové čapy 7. Prevodové ťahlo 2 prevádza pohyb vybavovača výškovky 1 (alebo klapiek) na stredný guľový čap a tento pohybuje krídelkami v súhlasnom smere hore, alebo dole. V tomto prípade krídelká fungujú ako vztlakové klapky.

Teleso 4 uchytené na vybavovači krídeliek zasa

pohybuje krídelkami v nesúhlasnom smere, takže krídelká zastávajú svoju vlastnú funkciu.^{*)}

4.23. Jednoduchý sčítací mechanizmus

V prípade, že nemáme k dispozícii potrebné strojné zariadenie na zhotovenie predchádzajúcich mechanizmov, môžeme si zhotoviť sčítací mechanizmus pre ovládanie krídeliek podľa obrázku č. 4.23.



Základom mechanizmu je páka 1 vyrezaná z duralového plechu hrúbky 2 mm, do ktorej navrtáme príslušné otvory. Na stred páky z obidvoch strán nalepíme epoxidom hranolky 2 z tvrdého dreva o rozmeroch 4 x 12 x 12 mm. Pomocou skrutky 3 o rozmere M3 x 30 s maticou uchytieme na páku z obidvoch strán dve polyamidové páky 180° (výr. Modela, kat. č. 4414) s príslušnými zátkami. Otvory v pákách upravíme tak, aby sa páky voľne ale bez vôle otáčali. Maticu skrutky dotiahneme a zaistíme lepidlom. Celý mechanizmus sa pohybuje v ložisku 5, ktoré pozostáva zo špalíka tvrdého dreva s drážkou, v ktorej sa pohybuje páka 1. Páka je v ložisku uchytená skrutkou 6 o rozmere M6 x 20 s maticou. Ložisko je vlepene do trupu epoxidom.

Pre pripojenie sčítacieho mechanizmu k vybavovaču a kormidlám použijeme obvyklých spôsobov.

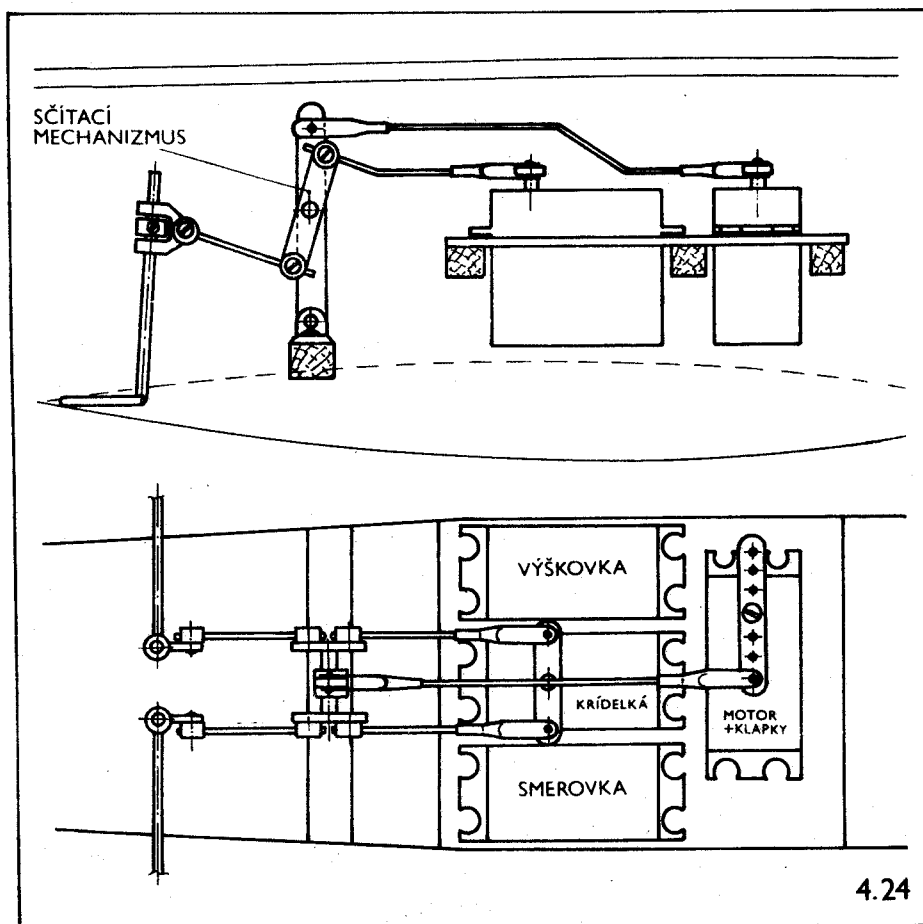
4.24. Ovládanie vztlakových klapiek u modelu F3D

Modely kategórie F3D lietajúce okolo pylónov sa vyznačujú veľkou rýchlosťou. Pristátie s takýmto modelom potom nie je jednoduché a vzhľadom na veľkú pristávaciu rýchlosť často končí poškodením modelu. Tento nedostatok odstránime tým, že do modelu namontujeme sčítací mechanizmus a pomocou vybavovača ovládajúceho motor modelu ovládame tiež krídelká vo funkcii vztlakových klapiek.

Celé zariadenie je nakreslené na obrázku č. 4.24 a je pomerne jednoduché. Ako vhodný sčítací mechanizmus môžeme použiť najmä zariadenie nakreslené na obr. č. 4.23. Tento mechanizmus nám nastavuje obidve krídelká súčasne do pozitívu vtedy, keď uberieme obrátok motora. Pri plných obrátkach majú obidve krídelká nulové nastavenie. Samozrejme, že sú krídelká ešte samostatne ovládateľné vo svojej vlastnej funkcii.

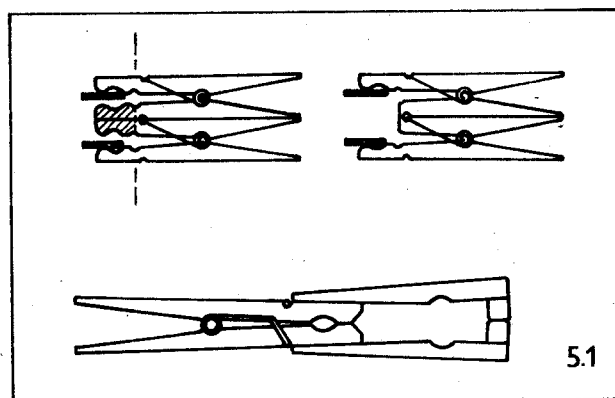
Uhol nastavenia krídeliek do funkcii vztlakových

^{*)} Poznámka redakcie: Článok bol napsán v dobú, kedy Modela tento „mixer“ pripravovala do výroby. Nyní si jej môžete kúpiť pod kat. č. 4450.



klapiiek pri zatvorených obrátkach motora je treba nastaviť pokusne.

5. NÁRADIE PRÍPRAVKY



5.1. Zverky z kolíkov na bielizeň

Pri stavbe modelu si často pri lepení pridržiavame jednotlivé dielce pomocou kolíkov na bielizeň.

V prípade, že medzera medzi čelustami kolíka nestačí na hrúbku zlepuvaných súčiastok, môžeme si pomôcť dvomi spôsobmi nakreslenými na obr. č. 5.1. Prvá úprava spočíva v tom, že dva kolíky na bielizeň vzájomne zlepieme a zo stredu odrežeme časť vyznačenú šrafovine. Nakoniec na čeluste nalepíme preglejkové podložky.

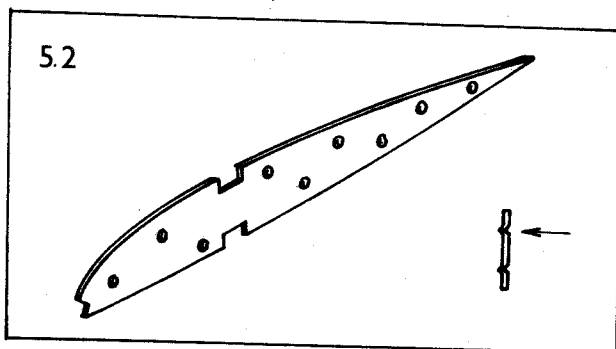
Pri druhej úprave prilepíme na obidve čeluste kolíkov

na bielizeň predlžovacie nástavce, získané demontážou ďalšieho kolíka. Medzi predĺžené čeluste taktiež vlepieme balzové alebo preglejkové podložky.

5.2. Úprava kovovej šablony na výrobu rebier

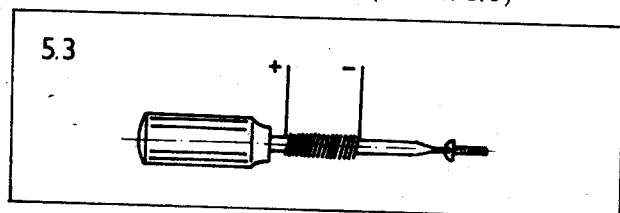
Balzové rebrá krídla alebo výškovky zhotovíme vyrezaním z obdĺžnikových balzových dosťičiek potrebného rozmeru orezaním podľa kovovej šablony. Aby sa nám kovová šablona po balzovej dosťičke neposunovala pri práci, upravíme kovovú šablónu tak, že do nej jamkovačom urobíme jamky o takej hĺbke, aby na druhej strane vyčnievali drobné výstupky. Tieto

výstupky nám pritlačenú šablónu udržuujú na potrebnom mieste na balzovej dosičke pri orezávaní obvodu šablóny nožíkom. (Obr. č. 5.2)



5.3. Magnetický skrutkovač

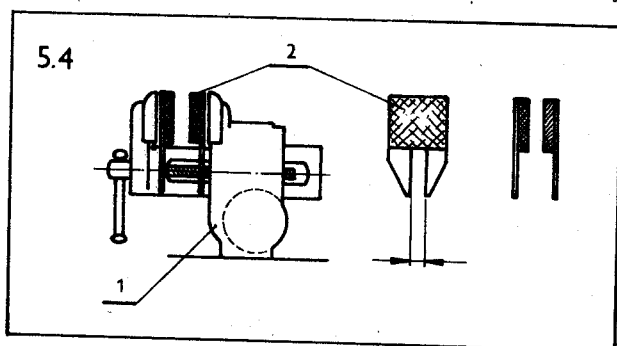
Pre montáž malých skrutiek do tesných priestorov je vhodné, keď je skrutkovač magnetický, aby skrutku pred vloženíom do otvoru udržal. (Obr. č. 5.3)



Telo skrutkovača ovinieme niekoľkými závitmi izolovaného alebo smaltovaného medeného drôtu o priemere okolo 1mm. Zapojením koncov drôtu na jednosmerné napätie 6 - 12V na dobu jednej sekundy zmagnetizujeme skrutkovač na prechodnú dobu, ktorá nám k montáži iste postačí.

5.4. Úprava čelustí zveráka

Keď potrebujeme uchytiť do zveráku súčiastku tak, aby sa nepoškodila otláčením, zhotovíme si z preglejky hrúbky 3mm čeluste 2 podľa obr. č. 5.4. Na vnútornej



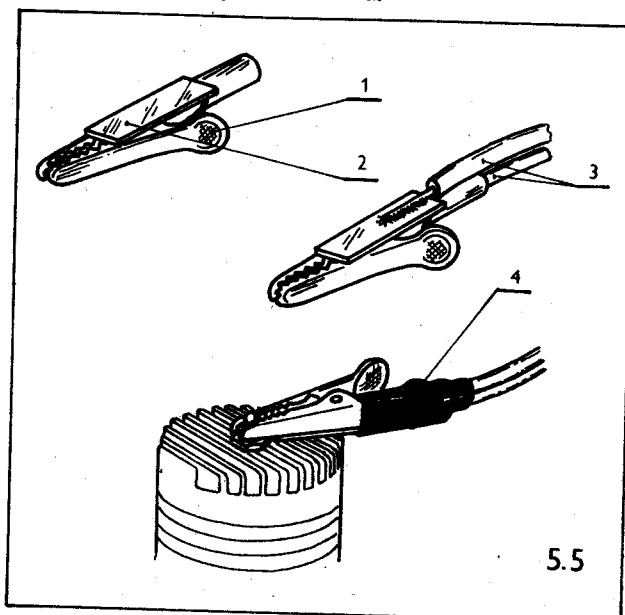
strane polepíme čeluste gumovým poťahom hrúbky 2 - 5mm. Zárez v čelustiach urobíme v takej šírke, aby sa čelusta dala vložiť do zveráku 1 tak, ako je vidno na obrázku. Takto môžeme do zveráku uchytiť súčiastky pevne a bez nebezpečia, že sa o čeluste otláčia.

5.5. Prípravok pre žeravenie sviečky

Nenáročný prípravok pre žeravenie sviečky motora zhotovíme z „krokodilovej“ svorky 1 - obr. č. 5.5. Na pevnú čelusť prilepíme kontaktným lepidlom cuprexitovú dosičku 2 tak, aby pokovovaná strana dosičky bola smerom od čelusti. Potom na dosičku i na pevnú

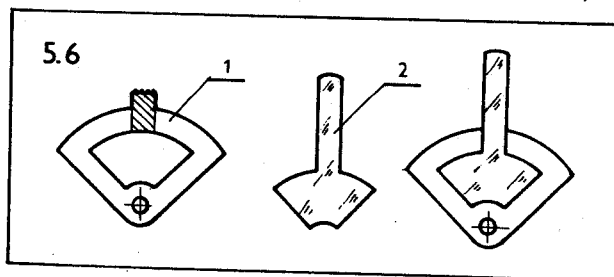
čelusť prispájujeme prívodné vodiče 3 a na tieto navlečieme spoločne trubičku z umelej hmoty 4.

Svorku pripojujeme čelustami na kolík sviečky a to otočenú tak, aby sa pokovovaná strana cuprexitovej dosičky dotýkala hlavy valca motora.



5.6. Úprava páky vysieláča

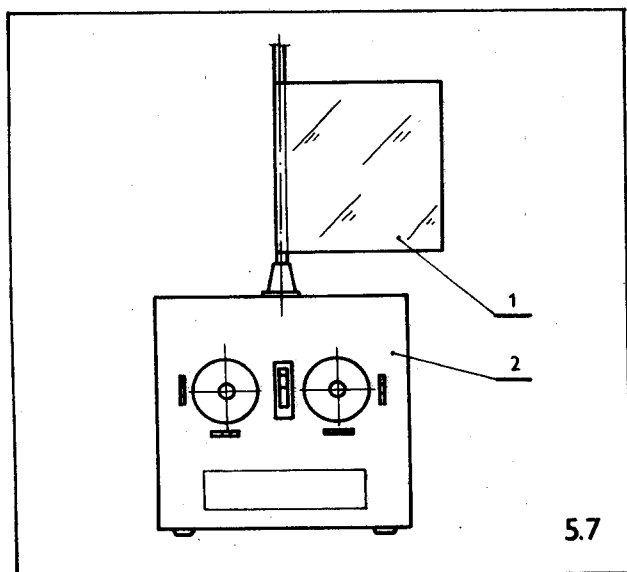
Vysielače rádiových aparátov pre ovládanie troch funkcií používajú často jeden krížový ovladač na pravej strane vysieláča. Tretia funkcia je ovládaná ľavou rukou segmentom bez možnosti trimovania. V prípade, že potrebujeme mať páku tiež i na ľavej strane, opatrne demontujeme ovládaci segment 1 z vysieláča a lupenkovou pílkou odrežeme časť vyznačenú šrafovanie. Z pertinaxu alebo inej vhodnej umelej hmoty príslušnej hrúbky vyrežeme páku 2, ktorá má vrchnú časť o dĺžke okolo 30mm. Túto páku vlepíme epoxidom do upraveného segmentu a necháme vytvrdnúť. Po montáži upraveného dielu do vysieláča je úprava dokončená. (Obr. č. 5.6)



5.7. Zariadenie proti oslneniu

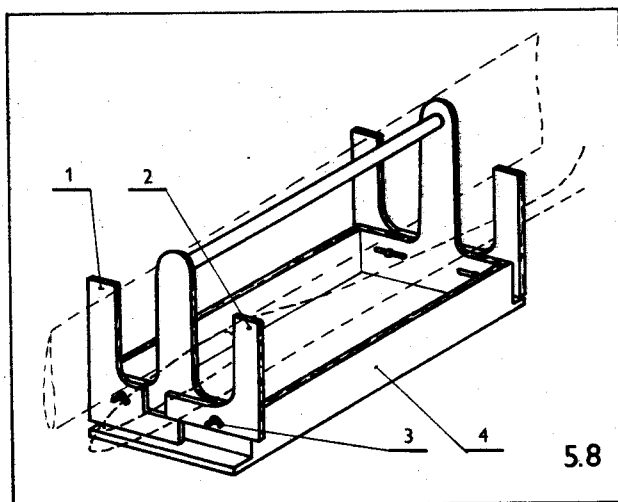
Pri letaní za pekných letných dní sa často stáva, že slnečné lúče zhoršujú dobrú viditeľnosť modelu hlavne vtedy, keď sa pohybuje vo väčšej výške a smerom k slnku. Zamedziť tomu môžeme jednoduchým zariadením. (Obr. č. 5.7)

Na anténu vysieláča 2 pomocou samolepiacej pásky pripojíme kus tmavozelenej priehľadnej fólie o rozmeroch cca 150 x 150mm. V prípade, že model letí do priestoru, kde je nebezpečie oslnenia, pozeráme sa potom na model cez túto fóliu. Vhodnú polohu fólie si zvolí každý modelár podľa potreby.



5.8. Prenosná debnička na bezmotorový model

Vhodnú manipulačnú debničku slúžiacu súčasne i na prenášanie modelu zhotovíme podľa obr. č. 5.8



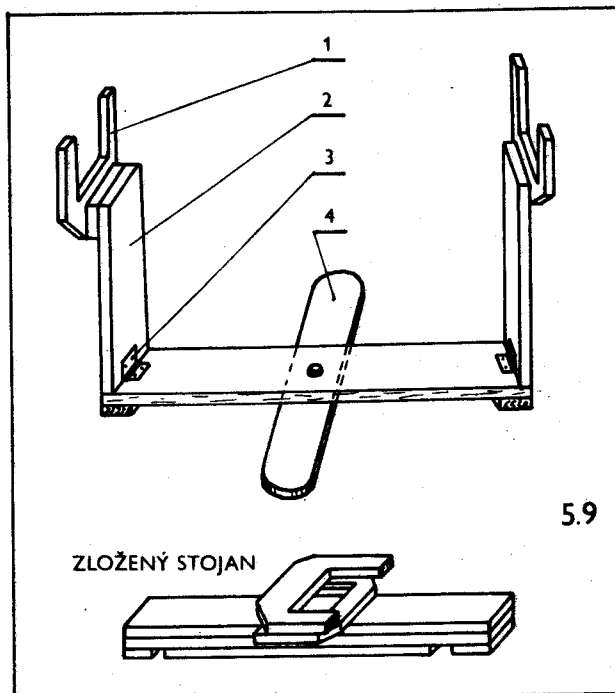
z preglejky hrúbky 8 mm. Základom je debnička 4 s držiadlom, na ktorú sú pomocou skrutiek s krídlovými maticami 3 uchytené v drážke nástavce 1 a 2. Tieto nástavce si potom môžeme prestaviť podľa veľkosti modelu do potrebnej polohy. Je vhodné plochy, o ktoré sa budú časti modelu opierať, potiahnuť páskami polyuretánovej peny.

Do priestoru pod modelom môžeme uložiť náradie potrebné pre prevádzku modelu.

5.9. Stojan na štartovanie modelu

Motor motorového modelu sa najlepšie štartuje, keď je model uložený v stojane vyššie nad zemou.

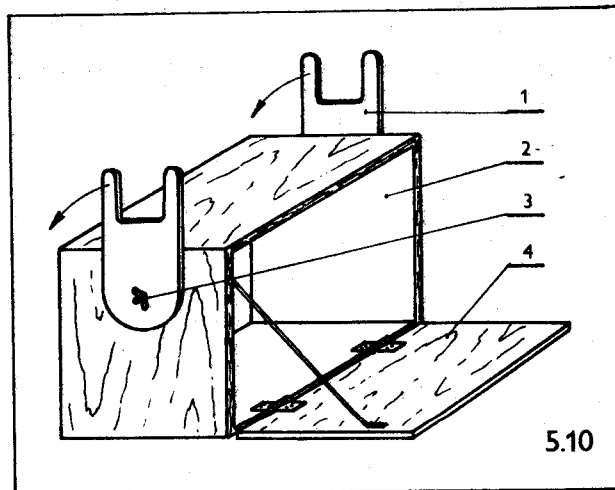
Skládací stojan pre tento účel môžeme zhotoviť podľa obr. č. 5.9 z hobľovaných dosák hrúbky 14–16 mm a šírky 120 mm. Bočnice stojana 2 sú uchytené na zákl. doske pomocou nábytkových závesov 3. Vlastné držiaky modelu 1 sú vyrezané z preglejky 8 mm a ich spodná časť môže



byť vylepená molitanom. Otočná spodná časť 4 udržiava stabilitu stojana.

5.10. Štartovacia skrinka

Modelár, ktorý často chodí lietať s modelmi, ocení výhodu debničky na náradie (obr. č. 5.10), v ktorej má ulo-



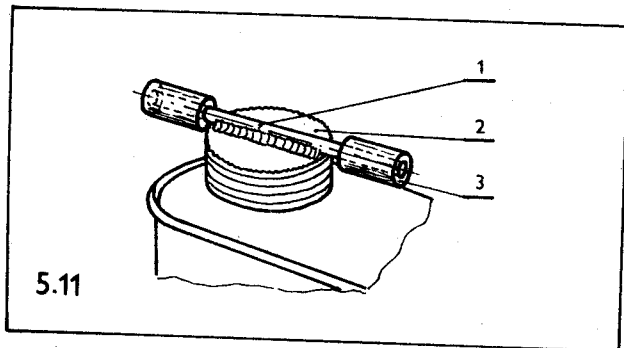
žené náradie pre štartovanie modelu a potrebné náhradné diely. Výhodné je použiť takúto debničku tiež na uloženie modelu pri štartovaní motora tak, aby model bol uložený vyššie. Štartovanie je potom pohodlnejšie.

Debničku na náradie 2, ktorá má odklápacie veko 4, upravíme prídáním dvoch držiakov 1 vyrezaných z preglejky hrúbky 8 mm. Držiaky uchytneme na debničku pomocou skrutiek s krídlovými maticami 3, takže sú otočné a pri preprave sa môžu otočiť smerom dole, aby debnička zaberala menší priestor.

Vhodné je vylepiť sedlá držiakov gumovými páskami, aby sa model nepoškodil.

5. 11. Úprava veka palivovej nádrže

Pri lietaní s motorovými RC modelmi máme často ruky od oleja a potom nemôžeme otvoriť veko palivovej nádrže, aby sme mohli naplniť nádrž modelu. Pomôže tomu jednoduchá úprava veka podľa obr. č. 5. 11.

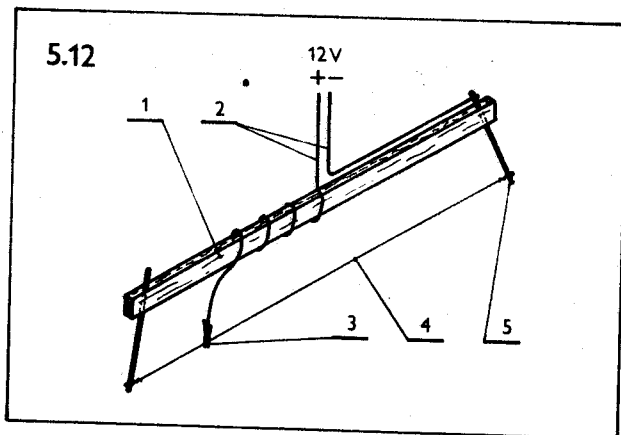


Na veko nádrže 2 prispájujeme ocelovú tyčinku 1, ktorá presahuje okraje veka asi o 15 mm na každej strane. Na tieto konce natiahneme silnostennú trubičku z umelej hmoty 3.

Takto upravené veko môžeme dobre dotiahnuť a tiež ľahko otvoriť.

5. 12. Prípravok na rezanie polystyrénu

Veľmi jednoduchý nástroj na rezanie výplní nosných plôch z penového polystyrénu zhotovíme podľa obr. č. 5. 12 z drevenej lišty 1 o rozmeroch 15 x 25 x 1000



a dvoch držiakov 5 z ocelového drôtu ϕ 3 o dĺžke 120 mm. Lištu prevŕtame dvomi šikmými otvormi vrtákom ϕ 2,8 a do otvorov zastrčíme držiaky tak, aby v hornej časti vyčnievali asi 10 mm. Medzi spodné konce držiakov, natiahneme vhodný odporový drôt. Vodiče pre privod elektrickej energie 2 použijeme z automobilového káblíka o priereze 1 - 2 mm. Jeden vodič napojíme priamo na jeden z držiakov, druhý vodič ovineme okolo drevenej lišty a pomocou svorky 3 pripojíme na odporový drôt. Takto zhotovený prípravok pripojíme na automobilovú batériu s napätím 12 V a na nepotrebnom kuse polystyrénu zistíme pri rezaní najvhodnejšiu teplotu odporového drôtu posunovaním svorky 3. Potom je prípravok možné použiť na rezanie potrebných súčiastok.



3. část

LAMINOVÁNÍ KŘÍDEL

OBSAH 3. ČÁSTI:

Laminování křídel	67
1. Konstrukční provedení křídla	67
2. Příprava polystyrenové výplně křídla	67
3. Příprava negativních poloforem	68
4. Dokončení přípravy výplně křídla	70
5. Nosný systém křídla	70
6. Příprava a postup laminování křídla	71
6.1. Skelná tkanina	71
6.2. Epoxydová pryskyřice	71
6.3. Pomůcky pro laminování	71
6.4. Postup laminování	71
7. Dokončovací práce	71
7.1. Provedení I	72
7.2. Provedení II	72
8. Povrchová úprava	72
9. Kombinované laminování	74
9.1. Postup laminování	74

Když se zvažovaly požadavky na konstrukční směry, jimiž by bylo možné postoupit ve výkonostním růstu modelů kategorie F3F, dospěla skupina vývojářů našeho LMK Roudnice n. L. ss. Vilém Kohout, Miloslav Klíma a Eduard Svoboda k závěru, že klasická konstrukce, používané materiály i technologie nemohou uspokojivě vyřešit hlavní požadavky na tvarovou a povrchovou přesnost nosných ploch, což pro modely kategorie F3F, létajících většinou v oblasti nadkritických RE, má značný význam.

Zvládnout technologii výroby hladkého a přesného povrchu křídla je obtížné a míra obtížnosti rychle stoupá s požadavkem rostoucí přesnosti. To ostatně není jenom naše zkušenost, ale i problém, se kterým se potýkají též stavitelé skutečných větroňů.

Po řadě zkoušek můžeme dnes modelářské veřejnosti předložit několik poznatků, kterých jsme dosáhli s laminováním nosných ploch v negativních formách, a splnit tak slib řadě tazatelů na zveřejnění našich zkušeností.

I když se nedá říci, že jde o technologickou novinku – obdobný postup byl popisován v článcích M. Šmejce a J. Kaury (viz Modelář č. 10/1973 – 3/1974) – bylo ještě třeba vyřešit řadu problémů, nežli jsme dosáhli výsledků, které uspokojily naše představy.

Je nutné předeslat, že uplatnění metod, které budou popsány, lze dosáhnout zvláště v letecko-modelářských klubech, kde je možno vytvořit nezbytné technické předpoklady a kde je také možné efektivně opakovaně využít pracné negativní formy. Ve srovnání s klasickou konstrukcí s nosníky, žebry a celobalsovým potahem vychází laminovaná konstrukce křídla přece jen o 20 – 30 % hmotnější a tím je také okruh použití zaměřen především na kategorii modelů F3F, kde tento hmotnostní „nedostatek“ není na závadu.

Tento „nedostatek“ je však bohatě vyvážen docílenou tvarovou a povrchovou přesností, značnou odolností křídla, podstatně menší pracností a možností reprodukovat tvary profilů, jež by klasickou konstrukcí a klasickými materiály nebylo možné vůbec dosáhnout.

LAMINOVÁNÍ KŘÍDEL

1. Konstrukční provedení křídla

Konstrukční provedení a technologie stavby křídla si uvedeme na příkladě rekordního modelu Eduarda Svobody Sabbath 6.

Nositel tvaru křídla je dobře vypěněný polystyren s objemovou hmotností cca 18 – 25 g/dm³. Nosný systém tvoří 2 smrkové nosníky 3 x 10 mm, zúžené na průřez 2,5 x 8 mm a skelný laminát na nosném potahu.

Na obr. č. 1 je vyobrazena půlka křídla modelu Sabbath 6, který má u kořene křídla profil E 178, který od řezu 1 – 1 přechází do profilu E 180 v řezu 2 – 2.

Skladba jednotlivých prvků křídla je zobrazena na obr. č. 2. Tyto prvky spodní i vrchní strany křídla jsou na polystyrenové jádro přilaminovány pomocí negativních poloforem prakticky současně, jak uvedeme dále.

2. Příprava polystyrenové výplně křídla

Pro řezání pěnového polystyrenu je třeba mít dobře fungující řezací rám s maximálně napnutým odporovým drátem a pevnou ruku sešrané dvojice pracovníků.

V našem případě použijeme řezací rám (viz obr. č. 3) s maximální šířkou řezu 1000 mm, Ø odporového drátu 0,4 mm, napětí = 16 V a proud 2 A.

Nastavené hodnoty se budou případ od případu lišit a je třeba mít možnost regulace proudového zdroje, abychom si mohli připravit optimální podmínky pro čistý řez s minimální šířkou řezu.

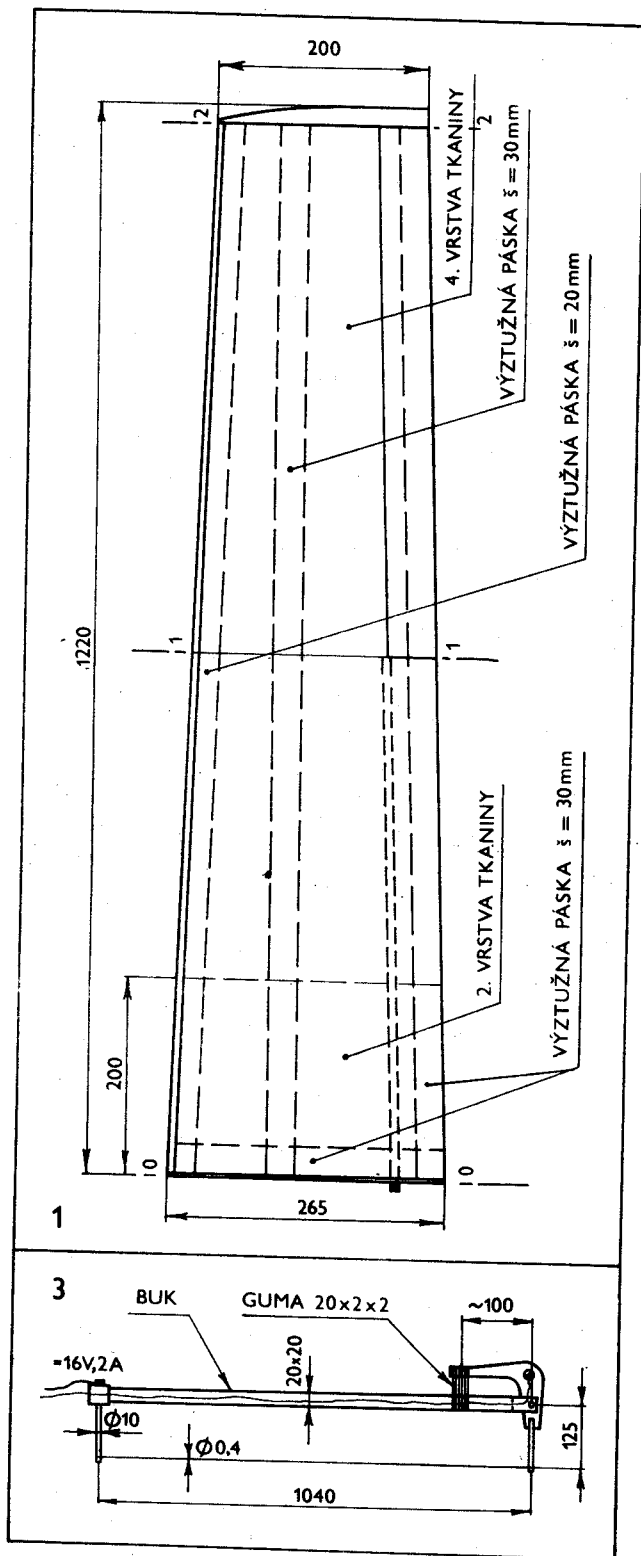
Výběru polystyrenové desky věnujeme velkou pozornost, neboť na kvalitě polystyrenu závisí jak pevnost tak vzhled i váha konečného výrobku. Je třeba vybrat desku rovnoměrně vypěněnou, jemnozrnnou, bez řídkých míst a zjevného mechanického poškození.

Vlastní výplň křídla je z hlediska tvarů maketou budoucího křídla a na její přesnosti tedy bude záviset i přesnost konečného křídla.

Na to je třeba dbát již počínaje přípravou vodících šablon profilu v jednotlivých řezech křídla.

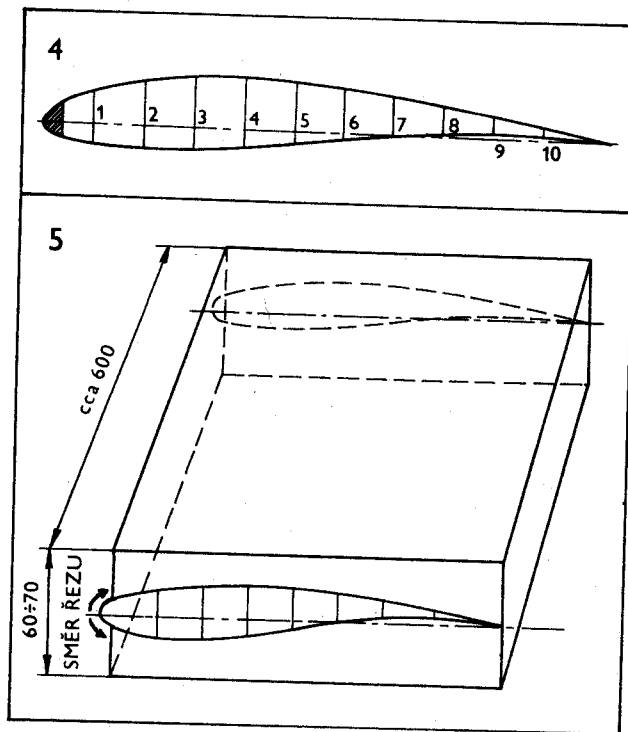
Šablony si zhotovíme z 3 mm překližky nebo umakartu. Kovové šablony, kde lze snáze zajistit tvarovou přesnost, se nám příliš neosvědčily, neboť ochlazovaly řezací drát a tím se v oblasti šablon měnily řezací podmínky.

Na obr. č. 4 je vyobrazena řezací šablona. Na šabloně je vyznačena tělívka profilu a rovnoměrné rozdělení hloubky profilu na určitý počet dílů, který musí být vždy shodný pro všechny použité šablony v jednotlivých řezech křídla. Vyznačenou tělívku profilu používáme



pro přesné ustavení polohy šablony na bloku polystyrenu a podle označení regulujeme rychlost řezání.

Aby se omezil vliv nepřesností, vzniklý průhybem odporového drátu při vlastním řezání, je nutné rozdělit výplň křídla na díly dlouhé cca 600 – 700 mm. V popisaném případě to bylo 600 mm. (Obr. č. 5)



Na polystyrenovou desku tloušťky 60 – 80 mm (podle tloušťky profilu) nejprve narýsujeme půdorysný tvar jednotlivých dílů výplně křídla zkrácených o náběžnou lištu, přesně a kolmo odřízneme. Na čelné strany vyřiznutých dílů rozměříme polohu vodících šablon a šablony přilepíme v několika místech nejlépe pomocí Epoxy. Přilepená šablona přechází částí, kterou představuje náběžná lišta přes polystyrenový blok a slouží k navádění řezacího drátu.

Poloha šablon musí respektovat i geometrické křížení profilů křídla, neboť současně s výplní nám vznikají i negativní poloformy a dodatečné křížení křídla již není možné.

Vlastní řezání odporovým drátem musí provádět 2 pracovníci a celá operace vyžaduje značnou souhru vedení odporového drátu po šabloně a plynulost řízení rychlosti řezu.

K tomuto účelu doporučujeme zmíněné rozdělení šablony na určitý, stejný počet dílů a osvědčilo se, že pracovníci si hlásili čísla dílů, v nichž řez probíhá, a podle tohoto regulovali rychlost řezu.

Při správném průběhu rychlosti řezu je hlášení čísel dílů souhlasné a řez mezi šablonami je správný. Rozdíly polohy řezacího drátu na šabloně mají za následek změny tvaru profilu mezi šablonami a nerovný povrch.

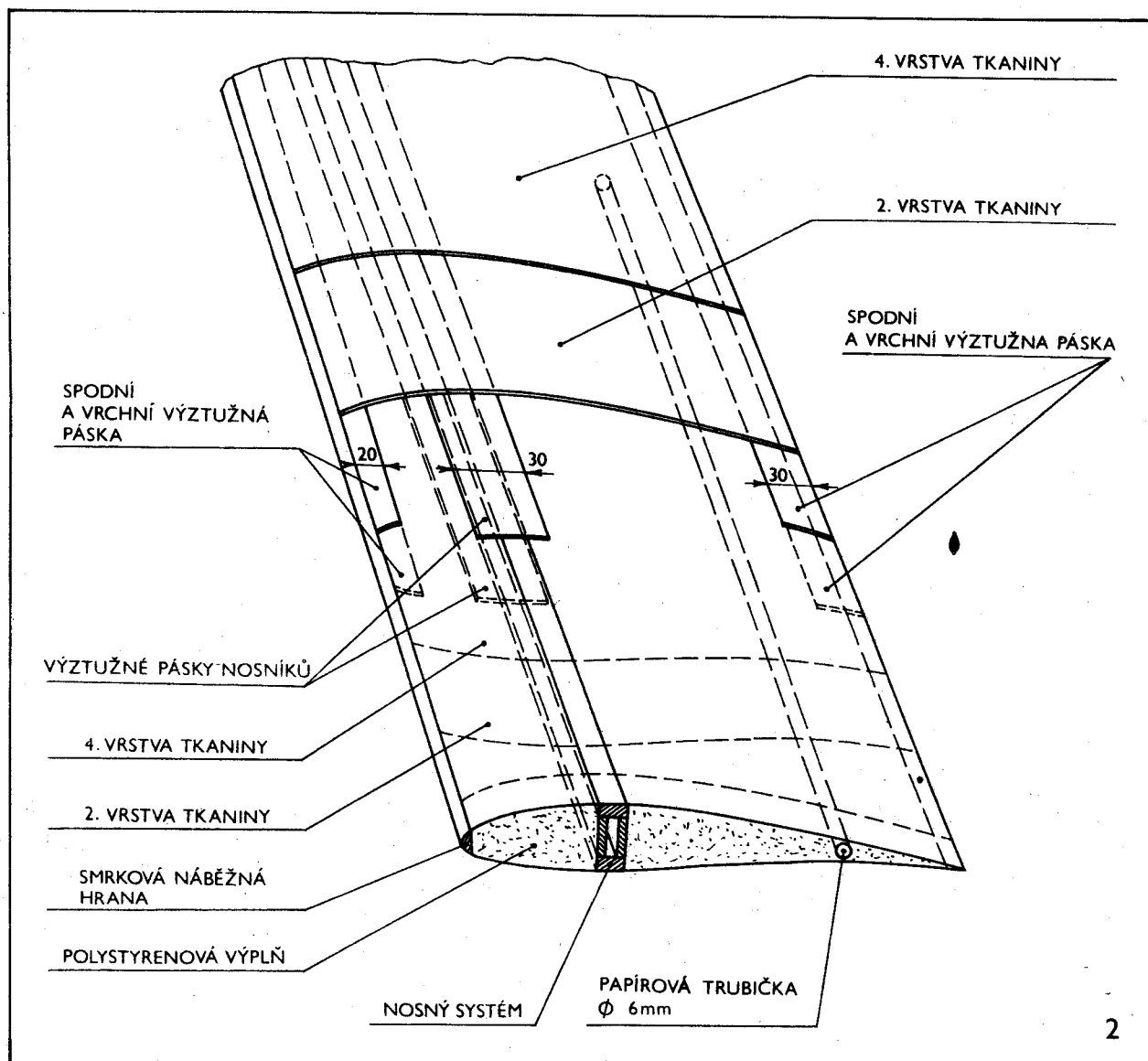
Při řezání je polystyrenový blok položen na rovnou podložku a lehce rovnoměrně zatížen. Řezat se začíná vždy od náběžné hrany a nejprve provedeme řez po vrchní části profilu.

Po otočení bloku o 180°, kdy odříznutá vrchní část bloku vytváří lůžko pro zbývající část, provedeme řez po spodním obrysu šablony.

Celý blok polystyrenu se nám rozdělí na 3 části, kde střed tvoří vlastní jádro budoucího křídla a zbývající části spodní a vrchní poloformu.

3. Příprava negativních poloform

Základ úspěchu výroby křídla a spolehlivá reprodu-



kovatelnost dalších kusů spočívá na přípravě negativních poloform.

Vyříznuté části spodní a vrchní poloformy sesadíme na rovné podložce D_1 a D_2 .

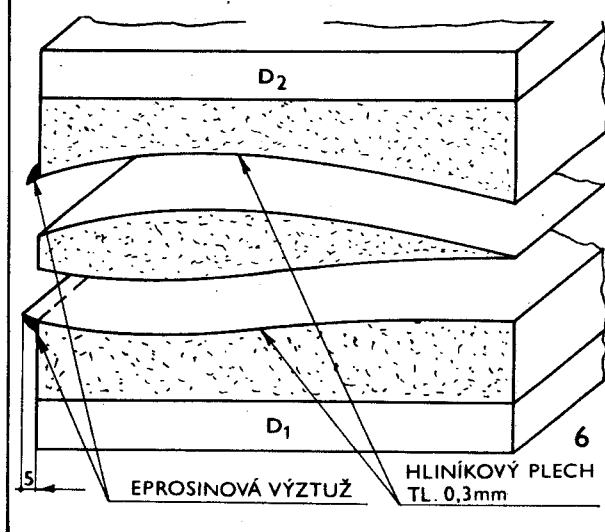
Pokud jsme pracovali přesně při ustavení řezacích šablon i při vlastním řezání, potom jednotlivé díly výplně i negativních poloform na sebe dobře lícují.

Sesazení a nalícování jednotlivých dílů negativních poloform musíme provést s největší pečlivostí, neboť každá nerovnost by se reprodukovala na konečném tvaru křídla.

Po nalícování slepíme jednotlivé díly slabou vrstvou Epoxy 1200 vzájemně k sobě a na podložné desky D_1 a D_2 (obr. č. 6).

Pokud dojde k vytlačení lepidla ze stykových ploch na lici poloformy, musí se ihned setřít, neboť pozdější vybroušení výrobku již není možné, aniž by se nepoškodilo okolí lepeného spoje na lici poloformy.

Pro zajištění hladkého povrchu je na lici poloformy přilepen leštěný hliníkový plech tloušťky 0,3 mm. Hliníkový plech je prodáván většinou v páscech 500 x 2000 mm



a je velmi choulostivý na poškození při neopatrné manipulaci.

Přířez připravujeme na rovné a čisté umakartové desce a potřebný rozměr, který přesahuje asi 5 mm přes okraj poloformy v náběžné části, odřezáváme nožem a dbáme, aby se okraj nevlínil (nedoporučujeme plech stříhat). Lepenou plochu přířezu opatrně zdrsníme smrkovým papírem.

Při této operaci dbáme, aby se pod přířez nedostaly nečistoty, protože se jinak spolehlivě obtisknou do přířezu.

Připravený přířez s nanesenou tenkou vrstvou ředěného Epoxy 1200 vkládáme nejprve do spodní poloformy tak, aby přesně lícovala odtoková hrana přířezu s hranou poloformy. Na spodní poloformu, kde je usazen hliníkový přířez, sestavíme vyříznuté jádro výplně křídla - zatím bez slepení - a pak přitiskneme vrchní poloformu, do které byl předtím nalepen druhý hliníkový přířez. Takto sestavený komplet ještě urovnáme, aby dobře lícovaly odtokové hrany jak poloformem, tak hliníkových přířezů a zatížíme rovnoměrnou zátěží cca 10 - 12 kg/dm² na plochu křídla (v našem případě celkem 300 kg).

Polystyrenové jádro přitvaruje hliníkové přířezy do obou půlek poloformem.

Po zatížení znovu kontrolujeme polohu jednotlivých dílů sestaveného kompletu. Stává se, že po zatížení začne některý díl „ujiždět“ a pak nezbyvá než sejmut zatížení, díly urovnat a znovu zatížit.

Aby se předešlo poškození přecházející části hliníkového plechu u náběžné hrany, osvědčilo se opatrné vytmelení přechodu Eprosínem (viz obr. č. 6).

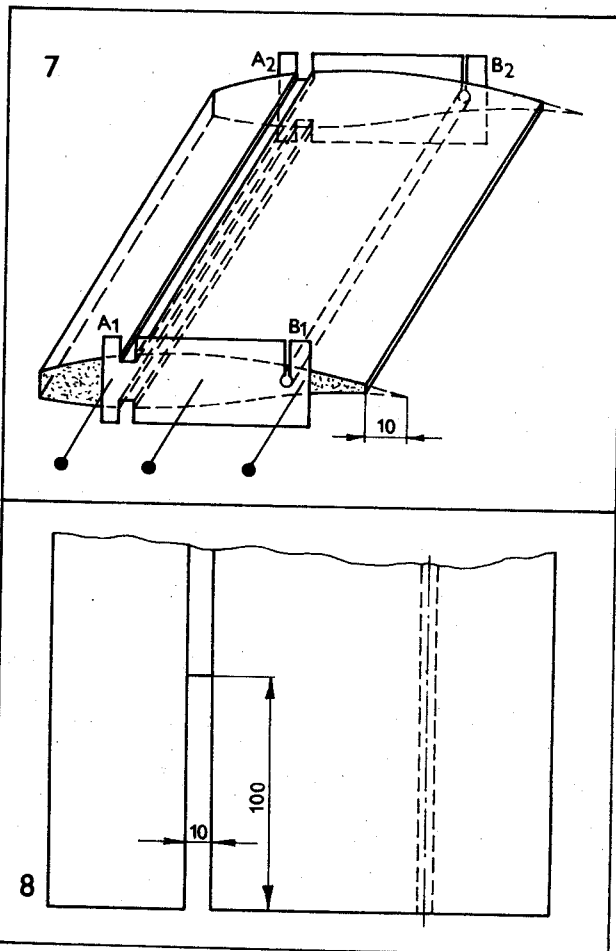
Po dokonalém vytvrzení lepidla získáme negativní poloformy s vynikajícím povrchem a přijatelné odolné pro mnohonásobné použití.

Před vlastním použitím negativních poloform je třeba opatřit líc separační vrstvou. Jako separátoru používáme obyčejné tuhé pasty na parkety. První nanesení separační vrstvy provádíme tak, že pastu rozpustíme v benzínu a stříkací pistolí nastříkáme. Při každém dalším použití poloform již jen rozetřeme nepatrné množství nové pasty.

4. Dokončení přípravy výplně křídla

Oba díly výplně křídla, které nám posloužily pro přitvarování hliníkového plechu do negativních poloform, je třeba upravit pro uložení nosníků, pouzdra spojovacích planžet a ovládání křídélka. Nejprve však odřízneme asi 10 mm část výplně odtokové hrany, která nebývá nijak kvalitní, ale hlavním důvodem je pozdější zesílení odtokové hrany čistým laminátem.

Drážky pro uložení nosníků se vyřezávají opět odporovým drátem podle příložných šablon A₁, A₂ připevněných na jádro špendlíky (obr. č. 7). Poloha drážek se odměřuje od náběžné části výplně.

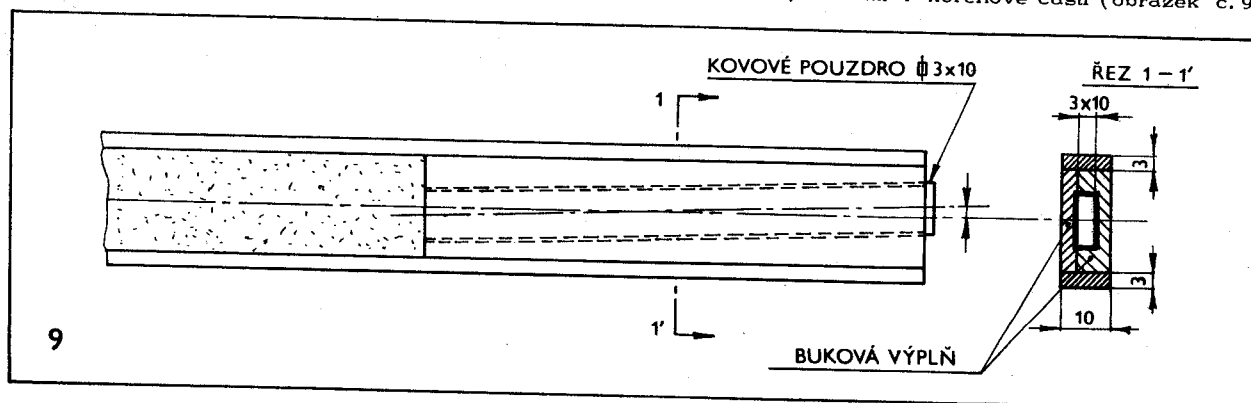


Kruhová drážka pro uložení papírové trubičky se vyřezává podle šablony B₁, B₂ pouze v kořenové části výplně křídla. Po vyříznutí této drážky se kořenový díl výplně křídla často rozpadá na dvě části, což není nikterak na závadu pro další práci.

Vyříznuté drážky se případně ještě opraví pilníkem a dokončí se výřez pro pouzdro planžet (viz obr. č. 8).

5. Nosný systém křídla

Nosný systém popisovaného křídla mimo nosný potah tvoří dva smrkové nosníky 3 x 10 mm, které se zužují na průřez 2,5 x 8 mm. V kořenové části (obrázek č. 9)



je mezi nosníky zalepena buková výplň, ve které je pod úhlem α zalepeno kovové pouzdro planžet.

Vše je lepeno Epoxy 1200 a celý spoj je ještě ovinutý slabým ocelovým drátem \varnothing 0,3 mm.

6. Příprava a postup laminování křídla

6.1. Skelná tkanina

Pro laminování používáme skelné tkaniny o měrné hmotnosti 110 g/m². Při prodeji se zřídka zjistí, zda byla na tkanině provedena delubrikace. Proto nastříhané díly tkaniny opatrně vypereme v acetonovém ředidle a sušíme rozložené na desce, aby se tkanina dobře vyrovnala. Tuto práci zásadně neprovádíme v uzavřené místnosti a v blízkosti otevřeného ohně, což není jistě třeba zdůrazňovat.

S vypranou a usušenou tkaninou zacházíme opatrně, aby si zachovala „vyžehlený“ vzhled, který usušením na rovné desce získá.

6.2. Epoxydová pryskyřice

Po řadě zkoušek doporučujeme pro laminování používat výhradně pryskyřici Epoxy 110, kterou tužíme 10 díly tužidla P1 a dále ředíme 10 díly ředidla, kterým je buď denaturovaný lih nebo ředidlo do lihových barev. Důležité je, aby ředidlo neobsahovalo vodu, což se projevuje mléčným zakalením pryskyřice.

Zpracovatelská doba pryskyřice Epoxy 110 je po uvedeném natužení a rozředění maximálně 30 minut.

6.3. Pomůcky pro laminování

Odměřování potřebného množství pryskyřice musíme provést poměrně přesně nejen pro dodržení poměrů pryskyřice – tužidlo, ale také proto, abychom dodrželi stejnou hmotnost laminovaných půlek křídla.

Proto pryskyřici odvažujeme na laboratorních vážkách, tužidlo a ředidlo odměřujeme plastikovou injekční stříkačkou.

Pro nanášení pryskyřice používáme plochý štětec asi 70 mm široký s krátkým a poměrně tuhým vlasem.

Ochrana rukou je různá, buď gumovými rukavicemi, ve kterých se ale nepříjemně pracuje, lépe je používat „tekuté rukavice Pistrax“. V každém případě je třeba dodržovat hygienické pokyny, které uvádí výrobce epoxydových pryskyřic, neboť již zpracováváme větší množství pryskyřice.

6.4. Postup laminování

Na obrázcích č. 1 a 2 je znázorněna skladba nosného potahu, která je shodná na spodní a vrchní straně křídla.

Počítáno od polystyrenové výplně jsou jednotlivé vrstvy kladeny následovně:

- I. vrstva – asi 30 mm pruh zesilující připojení kořenového profilu
- II. vrstva – zesílení kořenové části křídla do hloubky 200 mm
- III. vrstva – výztužný pruh zesilující odtokovou hranu, hlavní nosník a náběžnou část křídla
- IV. vrstva – krycí část tkaniny po celé ploše křídla.

Pro tuto skladbu nosného potahu a použitou skelnou tkaninu o hmotnosti 110 g/m² a ploše půlky křídla 28,3 dm² připravíme 130 g pryskyřice Epoxy 110. Toto množství (4,6 g/dm² laminované plochy) vystačí právě na jednu stranu půlky popisovaného křídla a při svižné práci se dá také do 30 minut zpracovat. Pro laminování jsou třeba 2 pracovníci – zvláště na kladení tkaniny.

Nejprve se do spodní části negativní poloformy nanese štětcem přiměřená a rovnoměrná vrstva pryskyřice. Nanášená vrstva má snahu se stahovat do shluků a proto je třeba tyto shluky rychle roztírat. Když dosáhne-

me rovnoměrného rozestření vrstvy pryskyřice, vložíme do negativní poloformy nejprve díl IV. – krycí vrstvu a dobře propracujeme, aby tkanina přilnula k formě bez vzduchových bublin a pryskyřice prostoupila tkaninou (tkanina se v pryskyřici téměř ztrácí.)

Dále klademe do negativní poloformy další vrstvy, jak za sebou následují. Každá vrstva se propracovává, aby se dokonale vytlačily vzduchové bubliny a podle potřeby se přidává další pryskyřice.

Nyní si připravíme polystyrenovou výplň.

Do drážek pro nosníky a na stykové plochy nanese pryskyřici a na díly výplně nasuneme nosníky s pouzdem planžet.

Takto sestavenou výplň vložíme do spodní části negativní poloformy a ustavíme tak, aby lícovala náběžná část výplně s hranou negativní poloformy. Dále natřeme pryskyřici papírovou trubičkou, která bude tvořit vedení ovládacího mechanismu křídélka, a nakonec přiložíme zbývající odtokovou část kořenového dílu křídla.

Po přípravě dalších 130 g pryskyřice klademe jednotlivé vrstvy skelné tkaniny do vrchní části poloformy. Zbytkem pryskyřice nasytíme ještě odtokovou hranu, aby zde bylo dostatečné množství pryskyřice, případně zaplníme mezery mezi nosníky a polystyrenovou výplní.

Vrchní část negativní poloformy s tkaninou přiložíme na výplň křídla, aby lícovaly odtokové hrany spodní a vrchní poloformy a polystyrenová výplň zase lícovala v náběžné části s hranou poloformy.

Toto usazení vrchní poloformy musíme provést poměrně přesně, neboť dorovnání lze provádět již jen v malém rozsahu.

Po pečlivé kontrole vzájemných poloh tuto sestavu rovnoměrně zatížíme asi 10 – 12 kg/dm² plochy křídla (v našem případě asi 300 kg.)

Při zatěžování stále kontrolujeme vzájemnou polohu sestavy, neboť zvláště z počátku může dojít k posunutí poloform nebo polystyrenové výplně.

Pokud se tak stane, je třeba sejmout zatížení a poloformy znovu ustavit (nesmí se odtrhnout).

Vlastní vytvrzování pryskyřice musí probíhat při teplotě kolem 20° C a poloformy rozebíráme až po spolehlivém vytvrzení pryskyřice.

Rozebírání poloform začínáme od náběžné hrany, kde opatrně odchlípíme přečnívající tkaninu od hliníkové výstelky. Zásadně nepoužíváme žádné páčidlo. Pokud jsme provedli správně separaci povrchu poloform, nevznikají s rozebíráním žádné problémy.

7. Dokončovací práce

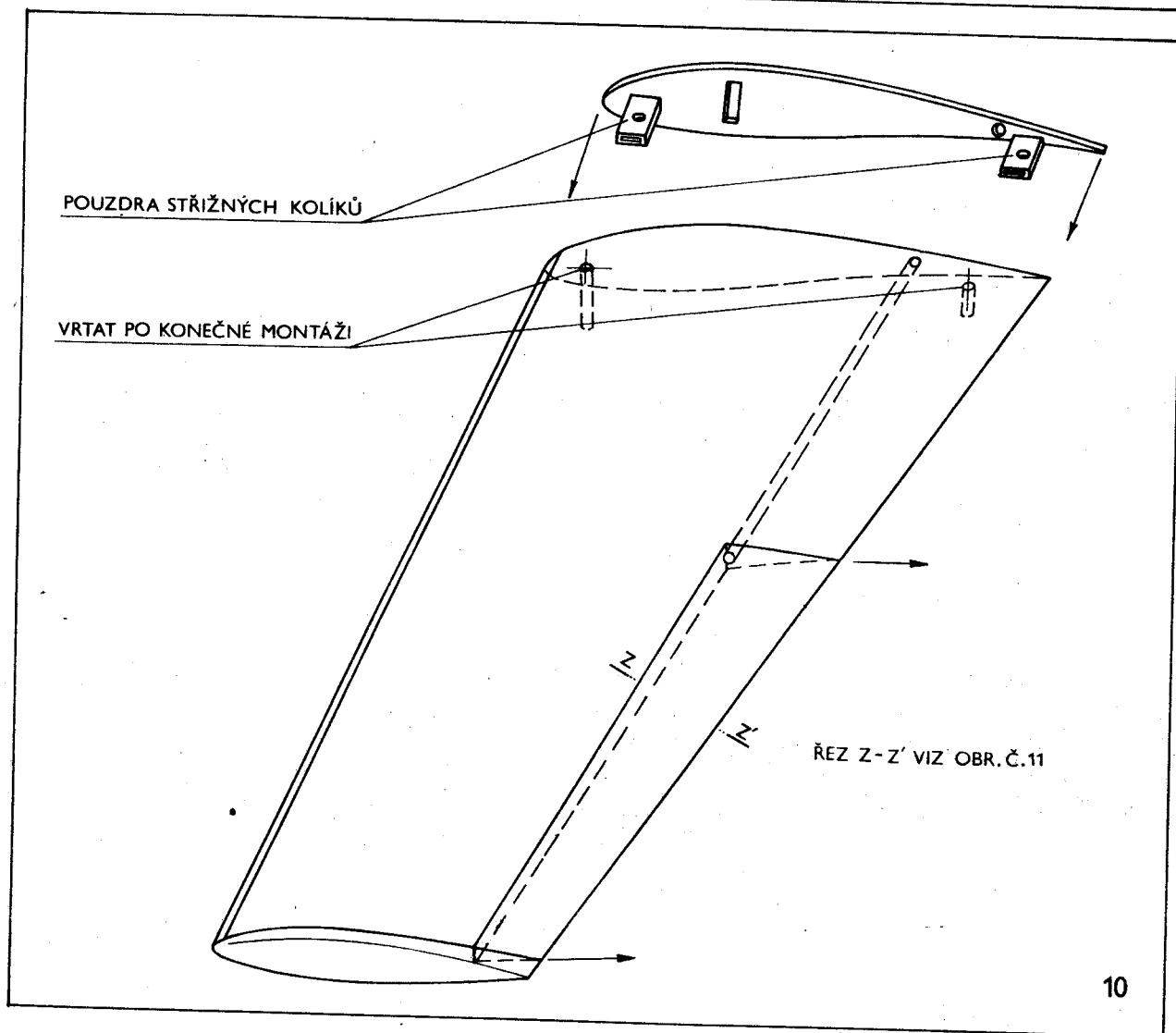
Nejprve odřízneme a zabrousíme přečnívající tkaniny u náběžné i odtokové hrany a nalepíme smrkovou náběžnou lištu. Abychom při opracovávání náběžné lišty dodrželi tvar, používáme obrysovou šablonu.

Dále zabrousíme plochu pro přilepení okrajového oblouku a kořene žebra. Okrajový oblouk vytváříme z přilepeného smrkového špalíku a kořenové žebro je z 3 mm překližky nebo umakartu a jsou na něj nalepeny překližkové schránky pro nasunutí zajišťovacích zámků: (obr. č. 10). Vše je lepeno Epoxy 1200.

K dokončení křídla ještě zbývá vypracovat křídélka, která dosud tvoří pevnou část křídla. Při předchozí práci jsme do kořenového dílu křídla zabudovali papírovou trubičku o světlosti 6 mm, která je umístěna v ose závěsu křídélka. Označíme si osu otáčení až k okrajovému oblouku a křídélkovou část pozorně vyřízneme.

Další úprava křídélka můžeme provést dvěma způsoby, z nichž provedení I. bylo použito pro modely Sabbath 6 a 8. (Obr. č. 11)

(Obrázky č. 10 a 11 jsou na následujících stranách.)



10

7. 1. Provedení I

Po zabroušení odříznuté části křídélka zalepíme k ose otáčení balsový nebo smrkový nosník a vypracujeme radiusovou část, jejíž střed prochází osou otáčení. Radius musí být přesný, aby křídélka nezadrhávala.

V křídlové části vybrousíme půlkruhovou drážku s radiusem o 0,5 mm větším než na křídélku.

Do drážky vložíme proužek skelné tkaniny, nasycené pryskyřicí a přitvarujeme křídélkem přes separační PE fólii. Po vytvrzení pryskyřice vznikne přesné lůžko pro natáčení křídélka. Zbývá ještě vyfrézovat uložení pro trubičku ϕ 4–5 mm k přenosu pohybu křídélka a zabudovat otočné uložení do okrajového oblouku.

7. 2. Provedení II.

Toto provedení úpravy křídélka je méně pracné a stejně dobře se osvědčuje. Po odříznutí křídélkové části se vybrousí zkosení podle obr. č. 11 a vybroušené plochy se přelaminují. V místě vyústění vodící trubičky u křídélka propilováním zvětšíme vůli, neboť osa otáčení křídélka se posouvá na vrchní stranu profilu. Křídélko je upevněno ke křídlu kvalitní lepicí páskou.

8. Povrchová úprava

Dříve než začneme s povrchovou úpravou, důkladně

přebrousíme celou plochu křídla, abychom měli záruku, že na laminátu nezůstala ani stopa po separační vrstvě. Pak přetmelíme vzniklé póry, případné chyby při laminování, a po zatvrdnutí tmelu znovu přebrousíme.

Po prvním slabém nástřiku barvou se projeví další nedostatky povrchu, které odstraníme broušením pod vodou. Z nástřikané vrstvy obrušujeme co možná nejvíce, abychom zbytečně nezvyšovali váhu. Poslední krycí vrstva nátěru se nakonec ještě přešetí některým z přípravků autokosmetiky do vysokého lesku.

Popisovaným způsobem se nám podařilo splnit řadu požadavků na tvarovou a povrchovou přesnost křídla a dosáhnout v míře klubovních požadavků i uspokojivé reprodukovatelnosti konečného výsledku.

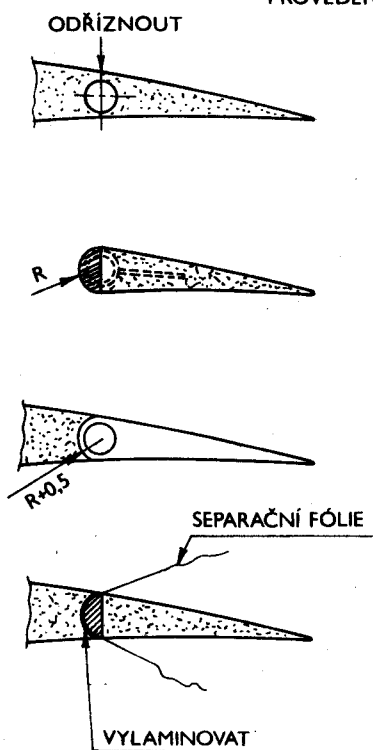
Příznivé je i snížení pracnosti při stavbě křídla ve srovnání s klasickou konstrukcí.

V neposlední řadě je velkým kladem, že ke stavbě není třeba ani kousek dovážené balsy. Daly by se jmenovat další pozitivní vlastnosti jako je: velká pevnost křídla, odolnost proti poškození, snadná opravitelnost, tvarová stálost a pod.

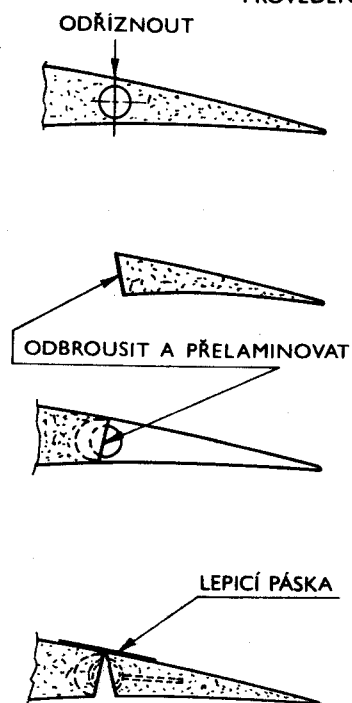
Protože vývoj popisované technologie nebyl veden pouze jedním směrem, uvádíme ještě další variantu, která se v našem LMK stále více uplatňuje.

ŘEZ Z-Z' Z OBR. Č.10

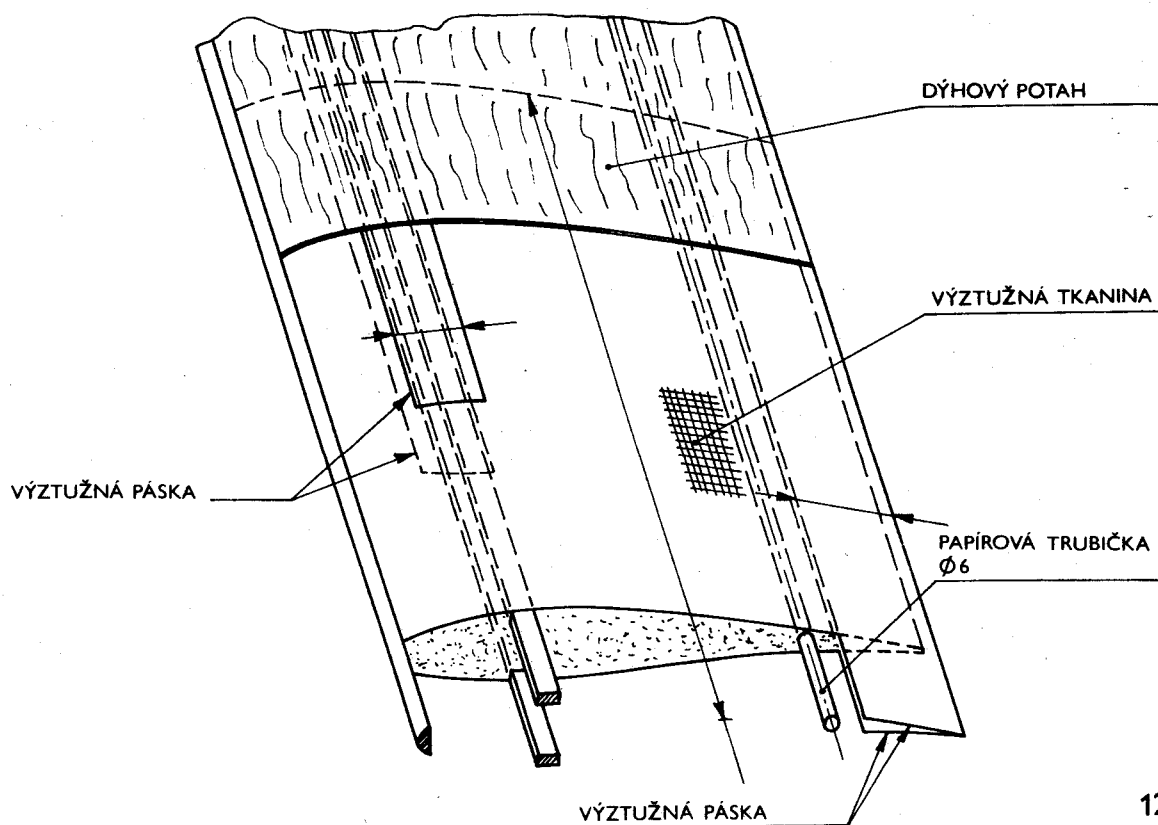
PROVEDENÍ I



PROVEDENÍ II



11



12

9. Kombinované laminování

V podstatě jde o kombinaci skelného laminátu s dýhou na polystyrenové výplni. Skelný laminát je zde použit v exponovaných místech, kde by pouze dýha nestačila přenést namáhání a tvarovou stálost.

Příprava polystyrenové výplně a poloforem zůstává zachována v podstatě tak, jak bylo uvedeno v předchozích oddílech, jen s tím rozdílem, že do poloforem již není vlepován hliníkový plech.

Skladba jednotlivých vrstev je zřejmá z obr. č. 12. Skelná tkanina o hmotnosti 110 g/m^2 vyztužuje zvláště celou odtokovou hranu a část kořenů křídel do hloubky 200 mm. Krycí vrstvu potahu tvoří limbová dýha tloušťky 0,7 mm.

Pro laminování je použito opět pryskyřice Epoxy 110 v dříve uvedených poměrech tužení a ředění. Přípravované množství pryskyřice je menší – nejen pro čisté laminování – a spotřeba se pohybuje kolem $1,8 - 2,9 \text{ g/dm}^2$ laminované plochy. Připravujeme jen takové množství pryskyřice, které stačí k laminování jedné strany poloviny křídla, neboť s časem rychle stoupá viskozita pryskyřice a tím se snižuje schopnost rozetřít pryskyřici do slabé vrstvy.

9.1: Postup laminování

Do spodní poloformy vložíme slabou PE fólii, jež bude vytvářet separační vrstvu.

Na rovnou podložku položíme dýhový plát potahu a štětcem nanese tenkou vrstvu Epoxy 110, kterou v místech přiložení skelné tkaniny zesílíme.

Po nanesení pryskyřice klademe výztužné díly skelné tkaniny podle skladby na obrázku č. 12 a dobře propracujeme k dýhovému potahu. Vrstva pryskyřice nanesená na dýhu musí být velmi slabá, neboť jinak dochází k protlačení pryskyřice na povrch dýhy, což velmi ztěžuje povrchovou úpravu a zbytečně zvyšuje váhu.

Takto připravený plát potahu vložíme do spodní negativní poloformy a na něj sestavíme polystyrenovou výplň s nosným systémem obdobně, jak bylo popsáno v odstavci 6.4 o čistém laminování. Po přípravě dalšího množství pryskyřice nalaminujeme i vrchní díl dýhového potahu. Zbytkem pryskyřice ještě nasýtíme část odtokové hrany polystyrenové výplně a přiložíme nalaminovaný dýhový plát.

Sestavený komplet křídla přikryjeme separační PE fólií, přiložíme vrchní část poloformy a rovnoměrně zatížíme ($10 - 12 \text{ kg/dm}^2$ plochy křídla) a během zatěžování kontrolujeme vzájemnou polohu poloforem a polystyrenové výplně.

Po dokonalém vytvrzení pryskyřice zařízneme odtokovou hranu a zabrousíme plochu pro přilepení náběžné lišty. Další dokončovací práce viz oddíl 7. Povrchová úprava spočívá v jemném přebroušení dýhového potahu a několikanásobném přestříkání a přebroušení povrchu. Při čisté a přesné práci a použití bezbarvého laku dostane křídlo vzhled ušlechtilého nábytku s vysokým leskem.

Důležitější ale je, že se dosáhlo dalšího snížení pracnosti a hmotnosti křídla.

Plošná hmotnost křídel, zhotovených kombinovaným laminováním se pohybuje v rozsahu od 14 do $19,5 \text{ g/dm}^2$ a u VOP bylo dosaženo $8,5 \text{ g/dm}^2$.

V porovnání s čistým laminováním vychází plošná hmotnost křídel o 10 až 30% nižší.

Řada modelářů měla možnost vidět při soutěžích kategorie F3F modely z roudnického LMK, jejichž nosné plochy byly zhotoveny popisovaným způsobem. Oba rekordní modely Ed. Svobody Sabbath 6 a 8 mají křídla

laminovaná v negativní formě a technologie zde popsána byla na nich důkladně prověřena.

Kombinovaným laminováním byla vyrobena křídla o rozpětí až 5 mm; ověřovalo se použití profilů, které by klasickou stavbou nebylo možné vůbec provést.

Soutěžně létala i A2, jejíž nosné plochy byly vyrobeny variantou popisovaných technologií.

Těžko by se dnes našel někdo ze skupiny „svahařů“ našeho LMK, který by se vrátil ke klasické stavbě, vždyť cílem je více létat a ne stavět.

Několikaleté zkušenosti nás vedou k závěrům, že popsané technologie a konstrukční směry jsou životaschopné i přes řadu nových prvků, které zatím nejsou běžné v naší modelářské praxi a že představují progresivní směr, který by měl najít širší uplatnění i v ostatních klubech leteckých modelářů.



Na tomto čísle spolupracovaly kluby:

1. část:
KLM ZO Svazarmu Praha 10 – Zahradní Město
Rudolf Černý, text,
KLM Poldi Kladno;
Jaroslav Velc, kresby.
2. část:
KLM Holíč;
Oldřich Vitásek, text i kresby.
3. část:
KLM Roudnice nad Labem;
Ing. Jiří Hašek, text i kresby.



**Materiály
pro modeláře
všech odborností**
včetně výrobků podniku **MODELA**
obdržíte v těchto prodejnách
Drobného zboží a Drobného tovaru:

ČSR

Praha 1, OD „Kotva“, nám. Republiky 8
Praha 1, OD „Máj“, Národní 25
Praha 1, OD „Dětský dům“, Příkopy 15
Praha 1, OD „Bílá labuť“, Na Poříčí 23
Praha 1, „Modelář“, Žitná 39
Praha 8, 180 00, „Modelář“, Sokolovská 93
Brandýs nad Labem, Náměstí 33
Česká Lípa, Jeřábekovo nám. 459
Česká Třebová, Hýblova 384
České Budějovice, U černé věže 8
Děčín IV, Prokopa Holého 10/812
Dobruška, Rudé armády 7
Dvůr Králové n/Lab., Komenského 27
Havlíčkův Brod, Dolní 157
Hradec Králové, Šafaříkova 518/B
Cheb, „Špalíček“, nám. krále Jiřího
Chomutov, ul. 28. října 1087
Chrudim, Obránců míru 115
Jablonec nad Nisou, Gottwaldova 433/3
Jindřichův Hradec, Kostelní 185/1
Jindřichův Hradec, Palackého 136/1
Karlovy Vary, Zeyerova 13
Klatovy, tř. 1. máje 2
Kolín, Kouřimská 68
Liberec, Moskevská 13
Litoměřice, ul. 5. května 12
Litvínov, Sovětské armády 23
Louny, Leninova 75
Mladá Boleslav, Lidových milicí 1084
Most, Růžová 207/35
Náchod, Palackého 920
Nová Paka, Gottwaldova nám. 319
Pardubice, tř. 7. listopadu 512

Pelhřimov, Palackého 64
Pelhřimov, Příkopy 25
Písek, Jiráskova 39
Písek, Chelčického 72
Plzeň, tř. 1. máje 23
Polička, Náměstí 18
Příbram, Pražská 9
Rakovník, Nádražní 4
Rumburk, Polské armády 9
Semily, půjč. prům. zboží, Husova 410
Strakonice, OS „Otava“, Na ohradě
Sušice, Leninova 22
Tábor, Palackého 334
Teplice, Říjnové revoluce 1060/3
Trutnov, Bulharská 17/50
Turnov, nám. Pracujících 26
Ústí nad Labem, Fučíkova 7/1517
Ústí nad Orlicí, Komenského 151
Vrchlabí, nám. Míru 219
Zátec, Jiráskova 155
Žďár nad Sázavou, Gottwaldova nám. 69

Brno, Kozí 10
Blansko, OS „Centrum“
Boskovice, Obránců míru 29
Bruntál, Jesenická
Frýdek-Místek, tř. Rudé armády 1117
Gottwaldov, Revoluční 9
Havířov, Gottwaldova 69
Hodonín, Náměstí 21
Jihlava, Komenského 8
Karviná, OS „Ráj“
Krnov, Zámečnické nám. 2
Nový Jičín, Švermova 1
Olomouc, nám. Rudé armády

Opava, Veleslavínova 1
Ostrava 1, Puchmajerova 9
Ostrava-Poruba, Leninova 1020
Prostějov, Žižkovo nám. 19
Přerov, Jiráskova 7
Šumperk, ul. 25. února 10
Třebíč, nám. Kl. Gottwalda 54
Uherské Hradiště, nám. Rudé armády 80
Vsetín, Rybníky
Vyškov, Sušilova 7
Znojmo, OD „Dyje“, nám. Míru

SSR

Bratislava, Hollého 13
Banská Bystrica, nám. Červenej armády 5
Humenné, Gottwaldova 1–8
Komárno, G. Steinerova 9
Košice, Leninova 60
Lučenec, Maťova 354/12
Michalovce, nám. Osloboditelov 47
Myjava, nám. Oslobod telov
Nitra, Leninova 29
Partyzánske, Jánošíkova
Prešov, ul. Slovenskej republiky rád 82
Prievidza, Dimitrova 1483
Spišská Nová Ves, Sovietskej armády 53
Trenčín, Gorkého 12
Trnava, Puškinovo nám.
Zvolen, kpt. Nálepky
Želiezovce, kpt. Nálepky 40
Žilina, Sedláčkov sad 4
Žilina, Fučíkova 7

- Svaz pro spolupráci s armádou zásobuje svým zbožím modeláře a všechny ostatní odbornosti branně-technických sportů, podniky domy a školy pro polytechnickou výchovu mládeže, domácí kutily i ostatní zájemce prostřednictvím své obchodní organizace DOSS – Domu obchodních služeb Svazarmu.
- Organizace mohou nakupovat též na fakturu.
- Nakupovat můžete prostřednictvím dobírkové a zášilkové služby na základě výběru zboží z nabídkového katalogu č. 4 (pro roky 1982 a 1983) na zvláštních objednávacích listech, které jsou přiloženy v katalogu. Katalog lze objednat na dobírku korespondenčním listkem. – Adresa: Dům obchodních služeb Svazarmu, Pospíšilova 12/13, 757 01 Valašské Meziříčí, pošt. schr. 103.
- Ve Valašském Meziříčí, Pospíšilova 12/13, v Brně, Masná 18, v Bratislavě-Petržalce, Lumumbova 35 jsou otevřeny prodejny DOSS, kde si koupíte zboží podle osobního výběru. – V Praze bude otevřena prodejna ve 2. pololetí 1982.
- Modeláři, využijte těchto svazarmovských služeb!

Nadřízený orgán ● Svaz pro spolupráci s armádou * Praha 1 * 116 31 * Opletalova 29
Výrobce ● Modela * podnik ÚV Svazarmu * Praha 5 * 150 00 * Holečková 9
Redakce ● Modela * Valašské Meziříčí * 757 22 * Hranická 321
Tisk ● Moravské tiskařské závody n. p. * Ostrava
Katalogové číslo ● 6304
Povolání k tisku ● Č. j. Kult. 682/83-Neme/B/83
Reprodukování ● Při reprodukování textu či obrázků nutno uvést pramen v plném znění.
Cena ● 23,- Kčs

Modela

**PODNIK
ÚV
SVAZARMU**



...d
...omobilů
...motory
...tury pro dálkové
...modelů
...delářské příslušenství

150 00 Praha 5 - Smíchov, Holečkova 9