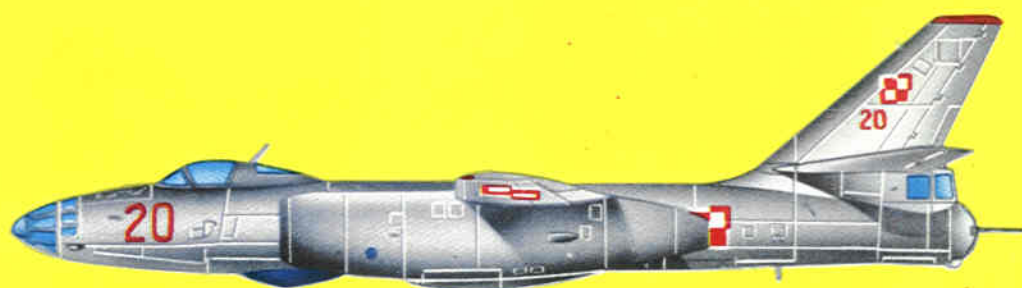


JERZY ŚWIDZIŃSKI

**ODRZUTOWY
SAMOŁOT
BOMBOWY**

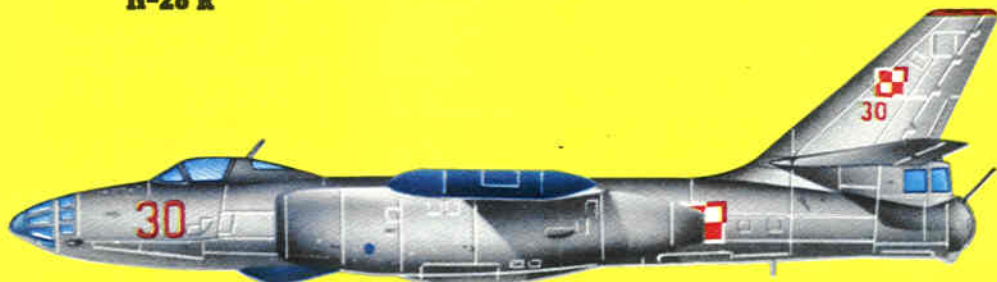
Il-28



Il-28



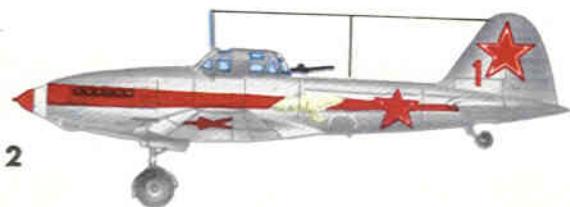
Il-28 R



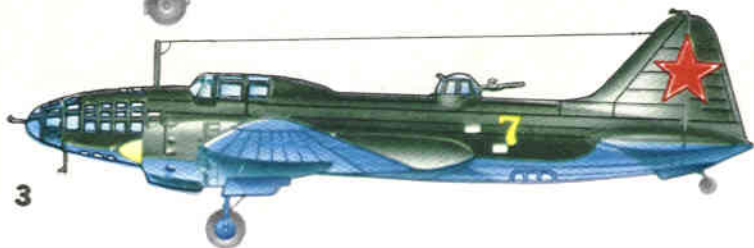
Il-28 U



1



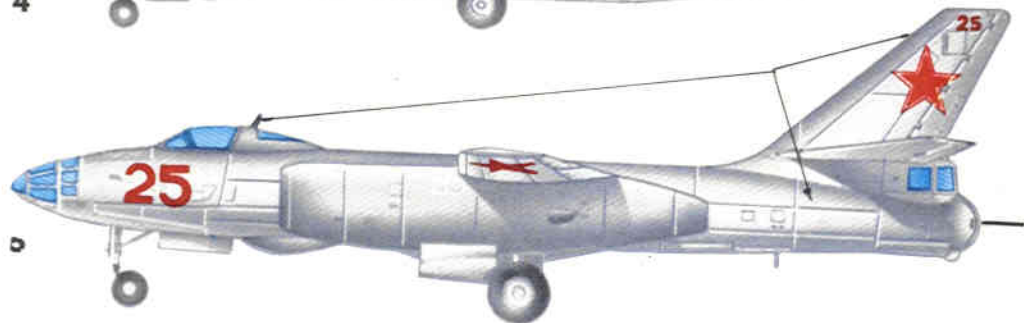
2



3



4



5

„PRZODKOWIE” SAMOLOTU Il-28:

1 — samolot szturmowy Il-2 zwany przez hitlerowców „czarną śmiercią” (1939 r.), 2 — Il-10 ulepszona rozwojowa odmiana samolotu Il-2 (1944 r.), 3 — średni bombowiec dalekiego zasięgu Il-4 (DB-3F) (1940 r.), 4 — doświadczalny odrzutowy samolot bombowy Il-22 (1946 r.), 5 — taktyczny samolot bombowy Il-28 (1948 r.)

Opiniodawca:
mgr inż. TADEUSZ KRÓLIKIEWICZ

Redaktor:
JERZY DOMAŃSKI

Okładka i tablice kolorowe:
JULIAN MALEJKO

Opracowanie graficzne i techn.:
MARIAN NAPIERZYŃSKI

SWIDZIŃSKI JERZY: Odrzutowy samolot bombowy Il-28, W-wa, 1977 r. Wydawn. Min. Obrony Nar. 8', s. 16, il., tab., seria TBU (zeszyt nr 47)

623.746.4.
Samoloty bombowe

W zeszytce przedstawiono historię rozwoju, konstrukcję, zastosowanie i dane taktyczno-techniczne samolotu Il-28.



SAMOLOT BOMBOWY Il-28 W MUZEUM WOJSKA POLSKIEGO W WARSZAWIE (fot. Jerzy Amerski)

Odrzutowy samolot bombowy Il-28

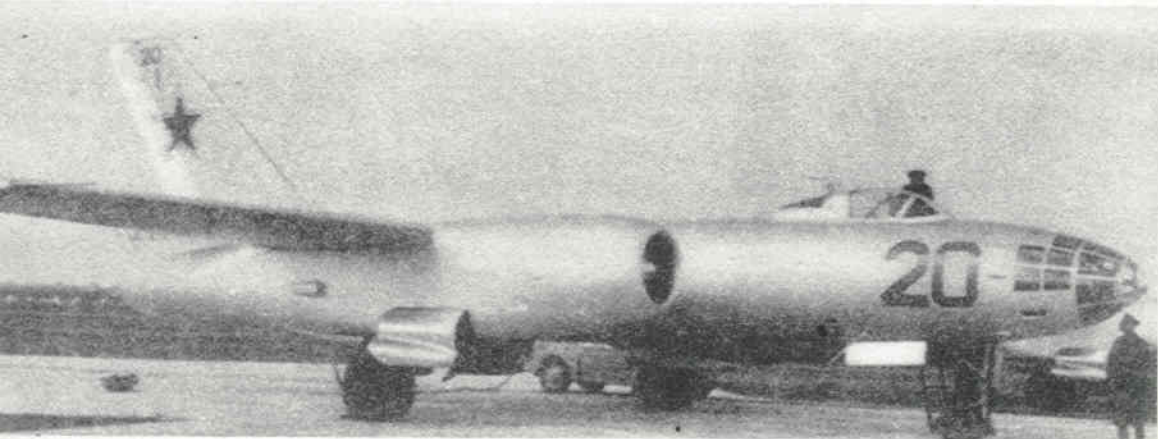
Taktyczny samolot bombowy, skonstruowany przez zespół pod kierunkiem generalnego konstruktora Sergiusza Władimirowicza Iljuszyna, był pierwszym budowanym seryjnie radzieckim bombowym samolotem odrzutowym. Nowoczesna w założeniu i dojrzała technicznie konstrukcja, wysokie walory eksploatacyjne i bojowe sprawiły, że oblatany w 1948 roku samolot stał się już w początkach lat pięćdziesiątych jednym z podstawowych typów uzbrojenia Sił Powietrznych Związku Radzieckiego. Produkowany w dużej ilości samolot Il-28 stanowił nie tylko trzon taktycznego lotnictwa bombowe-

go ZSRR, ale wszedł również do uzbrojenia innych państw obozu socjalistycznego, a także szeregu krajów tzw. trzeciego świata. W niektórych z nich pozostaje do dziś podstawowym typem bombowca.

W polskim lotnictwie wojskowym samolot Il-28 pojawił się w 1953 r., przyczyniając się wraz z samolotami myśliwskimi typu MiG i Lim do podniesienia potencjału obronnego naszego kraju na nowy, nieosiągalny przełom, poziom. Zgrabna, nowoczesna sylwetka dwusilnikowego bombowca z charakterystycznym prostym skrzydłem i skośnym usterzeniem szybko zrosła się z polskim niebem.

Widywaliśmy samoloty Il-28 w czasie defilad lotniczych. Nierzadko tworzyły one w powietrzu skomplikowane układy figuralne, świadczące o mistrzowskim poziomie wyszkolenia załóg.

Obecnie samolot Il-28 nie jest już produkowany. W jednostkach bombowego lotnictwa taktycznego powoli ustępuje on miejsca nowocześniejszemu sprzętowi. Samolot ten jednak zachowa poczesne miejsce w historii techniki lotniczej, jako najwcześniej wprowadzony do jednostek wojskowych państw socjalistycznych i najliczniej produkowany odrzutowy samolot bombowy świata.



SAMOŁOT I-28 RADZIECKICH SIŁ POWIETRZNYCH

Konstruktor i jego dzieło

Jeden z czołowych radzieckich konstruktorów lotniczych, Siergiej Władimirowicz Iljuszyn urodził się we wsi Dilalewo niedaleko Wołogdy 31 marca 1894 r. Był synem ubożego wieśniaka. Po ukończeniu wiejskiej szkoły wyjeżdża, mając lat szesnaście, do Petersburga, gdzie jako niewykwalifikowany robotnik pracuje początkowo w zakładzie farbiarskim, a potem przy budowie lotniska. W chwili wybuchu I wojny światowej zostaje powołany do armii rosyjskiej. Służy na tym samym lotnisku pod Petersburgiem. Zdobywa tu kwalifikacje mechanika silnikowego, a potem także pilota. Po rewolucji przez jakiś czas pracuje w Sownarchozie w Wołodzie, gdzie zostaje członkiem partii. W latach 1919—1921 odbywa służbę w Armii Czerwonej, a następnie zostaje odkomenderowany na studia do moskiewskiego Instytutu Inżynierów Czerwonej Floty Powietrznej (uczelnia ta w 1922 r. otrzymuje nazwę Wojskowo-Lotniczej Akademii Inżynierskiej im. Żukowskiego). W czasie studiów S. Iljuszyn w ramach zajęć praktycznych bierze

udział w projektowaniu i budowie kilku typów szybowców. Były to jego pierwsze kroki na polu konstrukcji lotniczych. Ukończywszy studia w 1926 r. zostaje mianowany przewodniczącym sekcji naukowo-technicznej Komitetu Lotnictwa Wojskowego do Spraw Perspektywicznego Rozwoju Lotnictwa. Z racji swego stanowiska zajmuje się opracowywaniem wymagań technicznych dla nowego sprzętu lotniczego, wytyczając w ten sposób drogi do dalszego rozwoju techniki lotniczej.

Początek bezpośredniej działalności Siergieja Iljuszyna na polu konstrukcji przypada na rok 1931, kiedy to zaczyna on pracę w Centralnym Biurze Konstrukcyjnym (CKB). W dwa lata później staje na czele nowo zorganizowanego samodzielnego Biura Doświadczalnych Konstrukcji Lotniczych (OKB). Według założeń biuro miało opracować konstrukcje samolotów bombowych i szturmowych. Z czasem zasłynęło i ze znakomitych samolotów pasażerskich.

Przed nowym kolektywem stanęło od razu bardzo poważne zadanie — opracowanie konstrukcji średniego bombowca dalekiego zasięgu CKB-26. Ten debiut zespołu kierowanego przez S. Iljuszyna zakończył się peł-

SAMOŁOT I-26 —
CYWILNA ODMIANA
BOMBOWCA
I-28. SZYBKI
TRANSPORT MATRYC
DRAKARSKICH UMOŻLIWIŁ
UKAZYWANIE SIĘ
MOSKIEWSKICH
DZIENNIKÓW W
KILKU ODLEGŁYCH
MIEJSCOWOŚCIACH
KRAJU
RAD TEGO SAMEGO
DNIA



nym sukcesem. Samolot, po dokonaniu niezbędnych modyfikacji, w wyniku przeprowadzonych prób w locie, został skierowany do produkcji i w 1936 r. wprowadzony do jednostek radzieckiego lotnictwa wojskowego pod oznaczeniem DB-3. O doskonałych własnościach lotnych nowego samolotu może świadczyć fakt, że na tym stosunkowo ciężkim dwusilnikowym bombowcu pilot-oblatywacz W.K. Kokkinaki wykonał w czasie 1-majowej defilady w 1936 r. kilka kolejnych pętli nad Placem Czerwonym w Moskwie.

Ulepszona wersja tego samolotu, DB-3F, weszła do produkcji w 1940 r. już pod oznaczeniem Il-4, nawiązującym do nazwiska głównego konstruktora S.W. Iljuszyna. Obie wersje samolotu wzięły udział w II wojnie światowej. Wyprodukowano ich łącznie prawie 7000 sztuk.

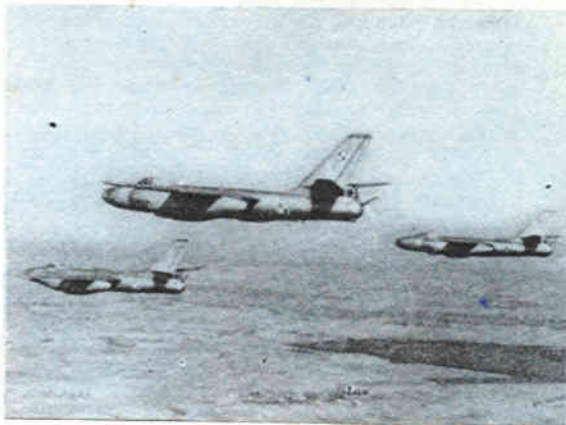
Samolotem, który przysporzył najwięcej sławy nie tylko Iljuszynowi i pracującemu pod jego kierunkiem zespołowi, ale całemu radzieckiemu przemysłowi lotniczemu, był samolot szturmowy Il-2, wyprodukowany w olbrzymiej liczbie niemal 40 000 egzemplarzy. Wprowadzenie do akcji tego samolotu, oparte go na zupełnie nowej, rewelacyjnej koncepcji taktycznej, było ogromnym zaskoczeniem dla przeciwnika. Można powiedzieć, że samolot ten stworzył nową wartość w zakresie współdziałania lotnictwa z armią lądową. Opancerzone samoloty Il-2, zwane „latającymi czołgami” lub przez hitlerowców „czarna śmiercią”, wydatnie przyczyniły się do rozgromienia faszystowskich najeźdźców.

Również Il-2 miał swojego następcę. Był to samolot Il-10 wyprodukowany i wprowadzony do akcji w końcowej fazie II wojny światowej. Obie te konstrukcje zdecydowanie wyróżniały się spośród kilku konkurencyjnych projektów, zapewniając zespołowi Iljuszyna „monopol” w zakresie samolotów szturmowych. Należy tu wspomnieć jeszcze o trzech prototypach samolotów szturmowych oznaczonych Il-8, Il-16, Il-20. Il-8 był wersją porównawczą dla samolotu Il-10. Il-16 i Il-20 powstały już po wojnie. Il-20 odznaczał się nowatorskim układem i niezwykle silnym uzbrojeniem. Nie był produkowany seryjnie (oznaczenie Il-20 było później użyte ponownie).

Zajęty pracami nad modernizacją samolotów szturmowych zespół OKB pod kierownictwem S. Iljuszyna nie zarzucił jednakże prac nad nowymi typami samolotów bombowych. W 1943 roku podjęto próby nad samolotem Il-6. Miał to być następca samolotu Il-4, większy i lepiej uzbrojony. Kłopoty z niedopracowanym silnikiem (ACZ-30W) spowodowały, że samolot nie został zatwierdzony do produkcji seryjnej. Pod koniec II wojny światowej zespół podjął prace nad bombowcem o napędzie odrzutowym. W 1946 r. oblatano doświadczalny samolot bombowy Il-22 wyposażony w cztery turbiniowe silniki odrzutowe TR-1, których konstruktorem był inż. A.M. Lulka. Samo-

lot nie wszedł do produkcji seryjnej, m.in. z powodu niedojrzałości eksploatacyjnej silników, pomógł jednak konstruktorom zdobyć doświadczenie, niezbędne do opracowania następnej, już użytkowej konstrukcji. Tą konstrukcją był właśnie taktyczny samolot bombowy Iljuszyna Il-28, który stał się kolejnym sukcesem głównego konstruktora i jego zespołu.

W następnych latach powstało jeszcze kilka prototypów samolotów bojowych o bardzo ciekawych założeniach i niemniej interesujących rozwiązaniach technicznych. Ciężki bombowiec Il-46 wzorowany na samolocie Il-28, miał udźwig 6 ton bomb i zasięg 5000 km. Inny bombowiec Il-54 od-



TAKTYCZNE BOMBOWCE Il-28 POLSKICH WOJSK LOTNICZYCH W SZYKU CWICZEBNYM (fot. Stanisław Iwan)

znaczał się niezwykle nowoczesnym układem: miał skrzydło o skosie 55° i podwozie jednorowe. Zbudowano również prototyp opancerzonego samolotu szturmowego Il-40 ze skośnym skrzydłem, o napędzie odrzutowym, który mógłby być powojennym następcą samolotu Il-2.

Zródłem następnych sukcesów zespołu stały się samoloty transportowe i komunikacyjne Il-12, Il-14, Il-18 i Il-62. Wszystkie wymienione samoloty komunikacyjne były lub są nadal używane także i w polskim lotnictwie komunikacyjnym. Samoloty typu Il-62, nazwane imionami wielkich Polaków, latają obecnie na inne kontynenty przysparzając sławy nie tylko Polsce, ale i nazwisku swego konstruktora.

Samoloty komunikacyjne i bojowe Iljuszyna odznaczają się szczególną poprawnością pilotażu. Przejawia się w tym styl pracy zespołu biura konstrukcyjnego — dążenie do optymalnych rozwiązań, wysokich osiągnięć i maksymalnego bezpieczeństwa samolotu, w połączeniu z wysoką efektywnością ekonomiczną czy bojową.

W końcu lat sześćdziesiątych przeszło siedemdziesięcioletni konstruktor Siergiej W.



SAMOLOT DALEKIEGO ROZPOZNANIA I-26R (fot. Stanisław Iwan)

Iłuszyn wycofał się z czynnej pracy zawodowej, przekazując prowadzenie zespołu swemu najbliższemu długoletniemu zastępcy i doradcy H.W. Nowożyłowowi. Już pod jego kierunkiem zespół konstrukcyjny prowadził rozpoczęte prace nad tworzeniem nowych typów samolotów. Tradycje zespołu S. Iłuszyna są kontynuowane.

Siergiej W. Iłuszyn zmarł w Moskwie dnia 10 lutego 1977 r.

Historia samolotu

W 1947 r. trzy duże ośrodki konstrukcyjne: S.W. Iłuszyna, P.O. Suchoja i A.N. Tupolewa otrzymały zadanie opracowania projektów i budowy prototypów tzw. frontowych lub inaczej taktycznych bombowców o napędzie odrzutowym, współpracujących z wojskami lądowymi, przeznaczonych

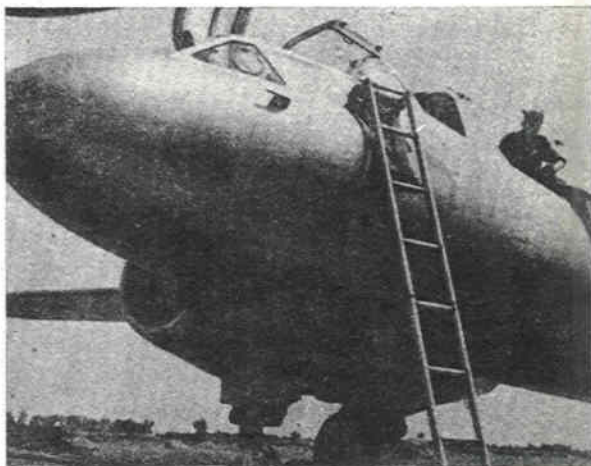
do niszczenia zgrupowań i obiektów nieprzyjaciela na samej linii frontu i na jego zapleczu za pomocą bomb i pokładowej broni strzeleckiej.

W odpowiedzi na postawione wymagania każdy z wymienionych zespołów opracował projekt samolotu. Były to: czterosilnikowy Su-10, trzysilnikowy Tu-78 i dwusilnikowy Ił-28. Projekt zespołu Suchoja nie został zrealizowany, gdyż w porę zorientowano się, że nie spełni on wymagań. Na placu boju pozostało więc tylko dwóch konkurentów. Prace przebiegały szybko, gdyż prowadzono je przy pomocy dużych zespołów doświadczonych ludzi. W zespole Tupolewa przed realizacją właściwego projektu zbudowano samolot doświadczalny, dokonując przeróbki seryjnego bombowca Tu-2, polegającej na zastąpieniu silników tłokowych silnikami odrzutowymi RD-45 o ciągu 2270 kG. Konstruktorzy zespołu S. Iłuszyna mogli natomiast wykorzystać w swej pracy bogate doświadczenie uzyskane przy projektowaniu, budowie i próbach doświadczalnego samolotu bombowego Ił-22, którego rozwiązania konstrukcyjne można było w dużym stopniu wykorzystać. Przyspieszyło to niewątpliwie prace nad nowym projektem. Prototyp nowego bombowca został ukończony w ciągu kilkunastu zaledwie miesięcy od chwili otrzymania zamówienia. W dniu 8 sierpnia 1948 r. znakomity radziecki pilot doświadczalny

Samoloty skonstruowane przez zespół S. Iłuszyna

Oznaczenie	Przeznaczenie	Liczba silników	Rok powstania	Stopień rozwoju
DB-3	bombowy	2	1936	seria
Ił-2	szturmowy	1	1939	seria
Ił-4	bombowy	2	1940	seria
Ił-6	bombowy	2	1943	prototyp
Ił-8	szturmowy	1	1944	prototyp
Ił-10	szturmowy	1	1944	seria
Ił-12	transportowy i pasażerski	2	1946	seria
Ił-14	transportowy i pasażerski	2	1952	seria
Ił-16	szturmowy pasażersko-transportowy	1	1945	seria
Ił-28	szturmowy	4	1957	seria
Ił-20	szturmowy	1	1945	prototyp
Ił-20	cywilny Ił-28	2	1956	—
Ił-22	bombowy	4	1946	prototyp
Ił-28	bombowy	2	1948	seria
Ił-38	patrolowy	4	1967	seria
Ił-40	szturmowy	1	1953	prototyp
Ił-46	bombowy	2	1952	prototyp
Ił-54	bombowy	2	1954	prototyp
Ił-62	pasażerski	4	1963	seria
Ił-76	transportowy	4	1971	prototyp
Ił-86	pasażerski — aerobus	4	1973	prototyp

SZKOLNA WERSJA SAMOLOTU Ił-28U Z KABINĄ INSTRUKTORA W MIEJSCU OSZKŁONEJ KABINY NAWIGATORA (fot. Antoni Łuszczewski)



władczalny Włodzimierz Kokkinaki dokonał oblotu pierwszego taktycznego bombowca nazwanego R-28. Nieco później oblatano dwa następne prototypy. Wszystkie prototypy napędzane były silnikami RD-45. Próby fabryczne prototypów potwierdziły założenia konstruktora. Samolot był prawidłowy w pilotażu i miał dobre osiągi, o czym świadczy prędkość 930 km/h uzyskana w próbach. Osiągnięte tak dobre wyniki na samolocie o prostych skrzydłach było możliwe dzięki zastosowaniu: uszczerzenia ze skosem, co umożliwiło uzyskanie wyższej krytycznej liczby Macha ($Ma = 0,81$) bez utraty sterowności. Samolot spełnił również postawione przed nim wymagania taktyczno-techniczne, które postuluowały przeniesienie 1000 kg ładunku bojowego (bomb) na wysokości 11 000 m na odległość 2200 km. R-28 okazał się także prosty w obsłudze naziemnej.

W 1949 r. odbyły się oficjalne próby porównawcze, w czasie których skonfrontowano prototypy dwóch konkurencyjnych typów R-28 i Tu-78. Trzy załogi doświadczalne przechodziły kolejno z jednego samolotu na drugi i badały własności i cechy obu „konkurentów”. R-28 wyszedł z tego porównania zwycięsko, ze względu na bardziej prawidłowy pilotaż, prostszą obsługę i lepsze własności startu i lądowania na lotniiskach polowych.

W wyniku prób samolot został skierowany do produkcji seryjnej i to jednocześnie w kilku radzieckich wytwórniach lotniczych.

Owczesny szef państwa radzieckiego Józef Stalin zarządził, aby 25 nowych samolotów wzięło udział w paradzie lotniczej z okazji święta majowego. W zakładach lotniczych rozpoczął się wyścig z czasem. Przy dużym wysiłku pracowników radzieckiego przemysłu lotniczego trudne zadanie zostało wykonane terminowo i w dniu 1 Maja 1950 r. eskadra 25 bombowców R-28 pod dowództwem podpułkownika A.A. Anpiłowa przeleciała w szyku defiladowym nad Placem Czerwonym w Moskwie, budząc entuzjazm wśród zgromadzonych tłumów oraz podziw i uznanie w całym świecie lotniczym.

Jeszcze w lecie 1950 r. pierwsze seryjne samoloty R-28 pojawiły się w jednostkach radzieckiego lotnictwa bombowego. Egzemplarze seryjne różniły się od prototypów mocniejszymi silnikami, zastosowano w nich bowiem silniki WK-1 o ciągu 2700 kG. Była to rozwojowa wersja silnika RD-45, opracowana przez biuro konstrukcyjne pod kierownictwem W. Klimowa. Nowy silnik spowodował zwiększenie osiągnięć samolotu, zwłaszcza skrócenie startu i zwiększenie prędkości wznoszenia. Prędkość maksymalna samolotu w wersji seryjnej wyniosła 900 km/h, zasięg 2180 km z ładunkiem 1000 kg bomb. Na uwagę zasługiwało uzbrojenie strzeleckie samolotu, złożone z dwóch działek zabudowanych na stałe w dziobie samolotu i obsługiwanych przez pilota oraz dwóch ruchomych działek zabudowanych w kulisie, obrotowej wieżyczce umieszczonej w zakończeniu kadłuba i obsługiwanej przez strzelca. Takie rozwiązanie tylnego stanowiska obronnego, zastosowane zresztą już wcześniej w samolocie R-22, było potem standardowo stosowane niemal we wszystkich radzieckich bombowcach ówczesnej doby.

Zalety nowego samolotu spowodowały, że stał się on podstawowym typem taktycznego bombowca radzieckich wojskowych sił powietrznych i przez długi okres utrzymywał się w czołówce radzieckich konstrukcji lotniczych.

Był też R-28 produkowany w dużych ilościach. Jeżeli uświadomimy sobie, że chodzi tu o samolot bombowy i o okres pokoju, liczbę kilku tysięcy wyprodukowanych samolotów należy uznać za rekordową w skali światowej. Należy tu zaznaczyć, że samolot R-28 odznaczał się technologicznością konstrukcji i z tego powodu był „łatwy” w produkcji. Pracochłonność wyprodukowania jednego egzemplarza bombowca kształtowała się tak, jak pracochłonność przeciętnego samolotu myśliwskiego.

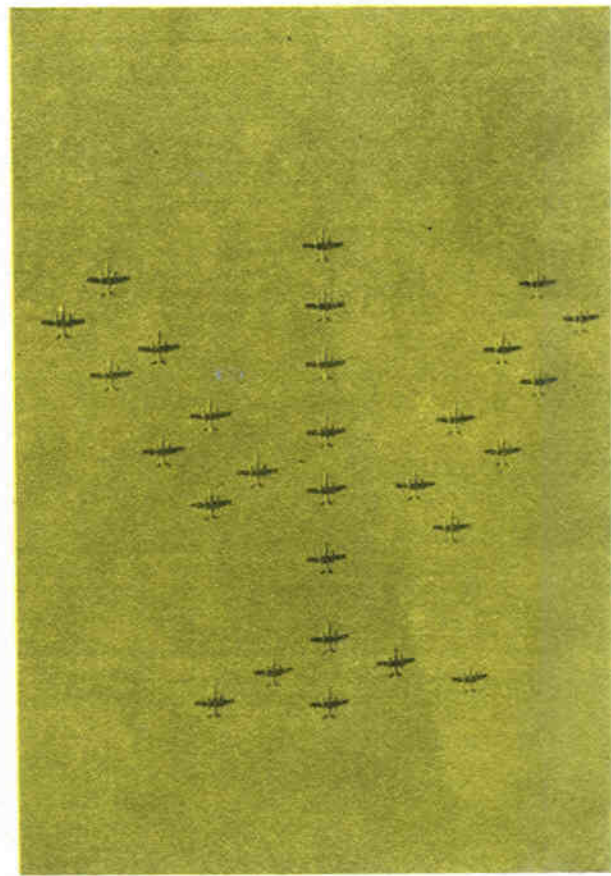
Oprócz głównej wersji w produkcji znajdowały się również wersje pochodne samolotu. Wersja szkolna R-28 U, miała dodatkowe stanowisko dowodzenia, służyła do szkolenia pilotów samolotów liniowych. Wersja rozpoznawcza R-28 R wyposażona była w kilka aparatów fotograficznych, umieszczonych w komorze bombowej (w miejscu ładunku bojowego) oraz w dodatkowe zbiorniki

paliwa na końcach skrzydeł w celu zwiększenia zasięgu. Niektóre egzemplarze samolotów tej wersji miały dodatkowe stacje radiolokacyjne.

W późniejszym czasie wprowadzono do produkcji wersję torpedową R-28 T, przeznaczoną dla radzieckiego lotnictwa morskiego. Wersja ta wyparła z wyposażenia oddziałów lotnictwa radzieckiej marynarki wojennej stosowane tam przedtem samoloty Tu-14. Było to ostateczne zwycięstwo samolotu R-28 nad dawnym konkurentem. Tu-14 był bowiem wersją użytkową samolotu Tu-78, w którym trzeci silnik zastąpiono typowym tylnym stanowiskiem obronnym. Bombowiec Tu-14 został wprowadzony do produkcji w niezbyt licznej serii specjalnie dla lotnictwa morskiego. Pozytywne wyniki uzyskane w czasie eksploatacji samolotów R-28 w wojskach lotniczych spowodowały podjęcie decyzji wprowadzenia tego samolotu również do lotnictwa morskiego zamiast samolotu Tu-14.

Istniała też cywilna wersja samolotu R-28, oznaczona R-20. W końcu lat pięćdziesiątych kilka seryjnych egzemplarzy samolotu, po usunięciu uzbrojenia, przystosowano do szybkiego przewożenia matryc dzienników moskiewskich do stolic innych republik radzieckich. W ten sposób nowe wydania gazet wychodziły tam z niewielkim tylko opóźnieniem w stosunku do stolicy ZSRR.

„ORZEŁ” UTWORZONY Z SAMOLOTÓW R-28 W CZASIE PARADY 1000-LECIA PAŃSTWA POLSKIEGO — DOWÓD WYSOKIEGO POZIOMU WYSZKOLENIA ZAŁÓG (fot. Stanisław Iwan)





Ił-28 JAKO „LATAJĄCA HAMOWNIA”. UŻYWANA W INSTYTUCIE LOTNICTWA DO BADAŃ PROTOTYPU SILNIKA SO-1

Poza Związkiem Radzieckim i krajami obozu socjalistycznego: Polską, Czechosłowacją, NRD i Węgrami, samoloty Ił-28 weszły do wyposażenia sił powietrznych wielu innych krajów świata: Afganistanu, Algierii, Egiptu, Finlandii, Indonezji, Iraku, Jemenu, Korei, Kuby, Maroka, Nigerii, Syrii i Demokratycznej Republiki Wietnamu. Licencja samolotu została również przekazana do Chińskiej Republiki Ludowej, gdzie podjęto seryjną produkcję samolotu na własny użytek. Samoloty Ił-28 jeszcze dziś są tam zasadniczym typem wyposażenia jednostek lotnictwa bombowego.

Ił-28 w Polsce

W jednostkach polskiego lotnictwa wojskowego samoloty bombowe typu Ił-28 pojawiły się w 1953 r. Zastąpiły one stopniowo wycofywane ze służby bombowce Tu-2 z silnikami tłokowymi. W ten sposób dokonał się drugi akt modernizacji i podniesienia potencjału bojowego naszego lotnictwa wojskowego — pierwszym było wprowadzenie odrzutowych myśliwców typu MiG-15 i MiG-17 (Lim-1, Lim-2 i Lim-5). Oprócz podstawowej wersji bombowej Ił-28, w którą wyposażono pułk lotnictwa bombowego, w uzbrojeniu Wojsk Lotniczych znalazła się również wersja rozpoznawcza samolotu Ił-28R. Samoloty te, wyposażone w zespoły aparatów fotograficznych i dodatkowe zbiorniki paliwa, stanowi-

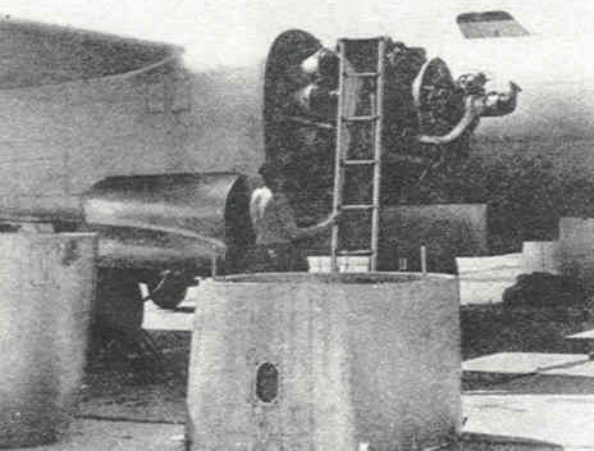
ły wyposażenie kilku specjalnych jednostek dalekiego rozpoznania.

Wprowadzono również pewną liczbę samolotów szkolnych Ił-28U z kabiną instruktora, usytuowaną przed kabiną pilota-ucznia, w miejscu, zajmowanym w wersji podstawowej przez nawigatora.

Polscy lotnicy okazali się godni doskonałego sprzętu, jaki znalazł się w ich rękach. Po długotrwałym, intensywnym treningu, załogi bombowych i rozpoznawczych samolotów Ił-28 osiągnęły bardzo wysoki poziom wyszkolenia. Dowiodły tego w przeprowadzanych co pewien czas ćwiczeniach lub mistrzostwach, jak również w międzynarodowych manewrach wojsk Układu Warszawskiego. Najbardziej spektakularnym dowodem sprawności załóg samolotów Ił-28 był ich udział w defiladach lotniczych. Wszyscy pamiętają słynny szyk w kształcie stylizowanego orła, złożonego z 33 samolotów Ił-28, który uświetnił defiladę lotniczą w Warszawie, odbyłą z okazji tysiąclecia Państwa Polskiego w 1966 roku. Dowódcą tego słynnego szyku był ppłk pilot Jerzy Wójcik.

Dzisiaj, w 23 lata po ich wprowadzeniu, samoloty Ił-28 w dalszym ciągu pełnią jeszcze służbę w polskim lotnictwie wojskowym. Służą do zadań specjalnych, na przykład holują cele powietrzne tzw. „rękawy”, na których ćwiczą swe strzeleckie umiejętności zarówno piloci samolotów myśliwskich, jak i żołnierze artylerii przeciwlotniczej. Należy tu również wspomnieć o niewojskowych zastosowaniach samolotu Ił-28. W latach sześćdziesiątych jeden z samolotów, o numerze taktycznym 119, został przekazany do Instytutu Lotnictwa, gdzie został przebudowany na latającą hamownię dla turbinowego silnika odrzutowego polskiej konstrukcji typu SO-1 o ciągu 1000 kG. Badany silnik w specjalnej obudowie umieszczony był w komorze bombowej samolotu Ił-28. W powietrzu silnik za pomocą urządzenia hydraulicznego wysuwany był na zewnątrz i uruchamiany. Parametry pracy silnika przekazywane były przez urządzenia telemetryczne do kabiny nawigatora, gdzie urządzone było stanowisko kontrolno-badawcze, wyposażone również w organa sterowania silnikiem. Nie trzeba podkreślać, że tak doskonale

ZDJĘCIE OSŁONY STWARZA WYGODNY DOSTĘP DO OBSŁUGI SILNIKA (fot. Zbigniew Chmurzyński)



warunki badawcze przyczyniły się do uzyskania wysokiego poziomu technicznego silnika, który, jak wiadomo, stanowi dziś jednostkę napędową szkolno-treningowego samolotu odrzutowego TS-11 Iskra (patrz zeszyt nr 13 serii TBU).

Samolot Il-28 przyczynił się również w Polsce do osiągnięć sportowych. W dniu 4 września 1957 r. skoczek spadochronowy Tadeusz Dulla, wyniesiony w komorze bombowej samolotu na wysokość 12 500 m, wykonał z tej wysokości rekordowy skok z opóźnionym otwarciem spadochronu. Nie był to jedyny występ samolotu Il-28 w tej roli. Z tego samolotu korzystali jeszcze inni polscy spadochroniarze, wykonując skoki indywidualne i grupowe z dużych wysokości.

Obecnie jeden samolot typu Il-28, o numerze taktycznym 22, stanowi eksponat Muzeum Wojska Polskiego w Warszawie. Mogą go tam oglądać miłośnicy lotnictwa z całego kraju.

Opis techniczny samolotu

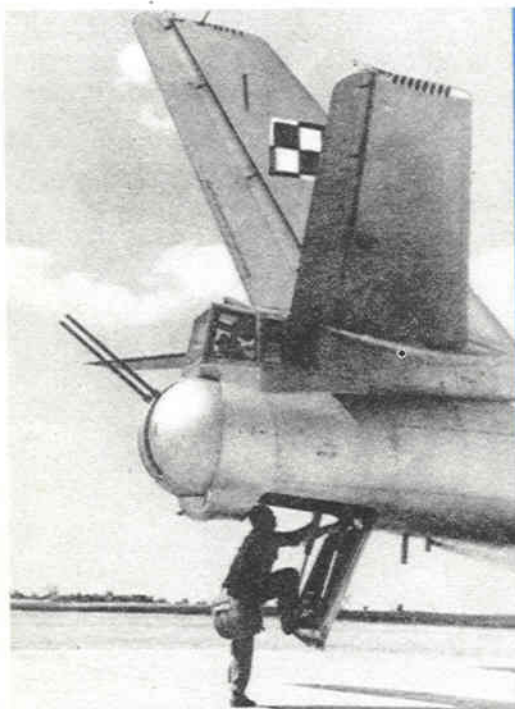
UKŁAD. Samolot Il-28 zbudowany jest w układzie dwusilnikowego wolnonośnego grzbietopłata z prostym skrzydłem i skośnym usterzeniem. Przyjęty układ jest szczególnie korzystny dla taktycznego bombowca, jakim jest Il-28. Umieszczone u góry skrzydło przechodzi nad komorę bombową, która dzięki temu ma prawidłowe proporcje wymiarowe: dużą wysokość i niewielką

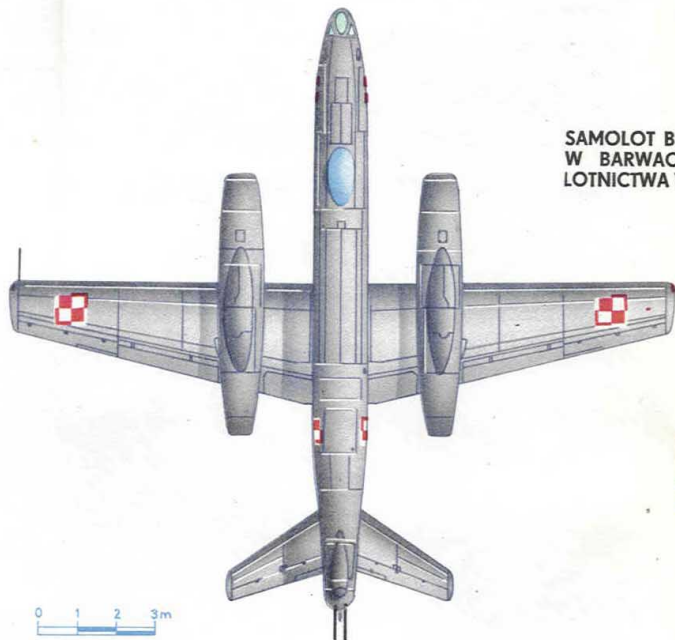
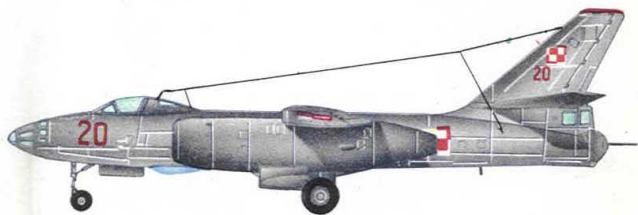
długość, co z kolei ogranicza wędrowkę środka masy przy niejednoczesnym zrzućciu ładunku. Także załadunek komory jest ułatwiony przez niskie położenie kadłuba. Silniki odrzutowe umieszczone są pod skrzydłem, które dzięki temu mają prostą konstrukcję, ciągną na całej rozpiętości. Przy tym osie silnika leżą w przybliżeniu na poziomie środka masy samolotu, co eliminuje moment ciągu wokół osi poprzecznej, niewygodny zwłaszcza przy zmianach wartości ciągu. Niskie położenie silników ułatwia także ich obsługę na ziemi. Zabudowane w gondolach silnikowych podwozie odznacza się niewielkimi długościami goleni, a co za tym idzie niewielką masą. Proste skrzydło zastosowane w samolocie Il-28, jest sztywnie i lekkie przy stosunkowo dużym wydłużeniu, które z kolei obniża opór indukowany, a zatem i zużycie paliwa w czasie przelotu. Ważnym szczegółem aerodynamicznej koncepcji samolotu jest zastosowanie skośnego usterzenia. Na tak ukształtowanym usterzeniu zjawiska ściśniętości, zwane też „kryzysem falowym” zaczynają się przy wyższych prędkościach, przez co usterzenie zachowuje skuteczność do prędkości odpowiadających wysokim liczbom Macha*. Dzięki zastosowaniu skośnego usterzenia w samolocie Il-28 udało się konstruktorowi osiągnąć dla całego samolotu wysoką krytyczną liczbę Macha, rzędu 0,81, co dla samolotu o prostym, niezbyt cienkim skrzydle (12%) jest wartością bardzo dużą. W przypadku samolotu Il-28 skośne usterzenie ma dodatkową zaletę. Ze względu na zabudowę tyl-

* Liczba Macha lotu jest to liczba wyrażająca stosunek prędkości lotu do prędkości dźwięku przy tych samych warunkach (wysokości i temperaturze). Krytyczna liczba Macha jest to liczba Macha, przy której zaczyna się „kryzys falowy”, zjawisko związane ze ściśniętością powietrza, występujące przy prędkościach lotu bliskich prędkości dźwięku. Polega ono m.in. na silnym wzroście oporu, wędrowce środka wyporu itp.

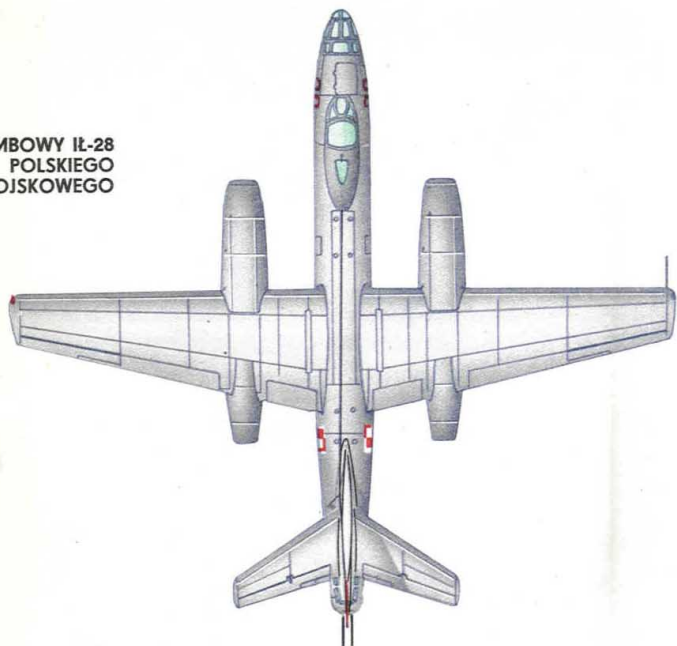
TAK WCHODZI SIĘ DO KABINY TYLNEGO STANOWISKA STRZELECKIEGO (fot. Stanisław Iwan)

OSZKŁONE STANOWISKO NAWIGATORA ZAPEWNIŁA DOSKONAŁĄ WIDOCZNOŚĆ DO PRZODU (fot. Wacław Zawadzki)

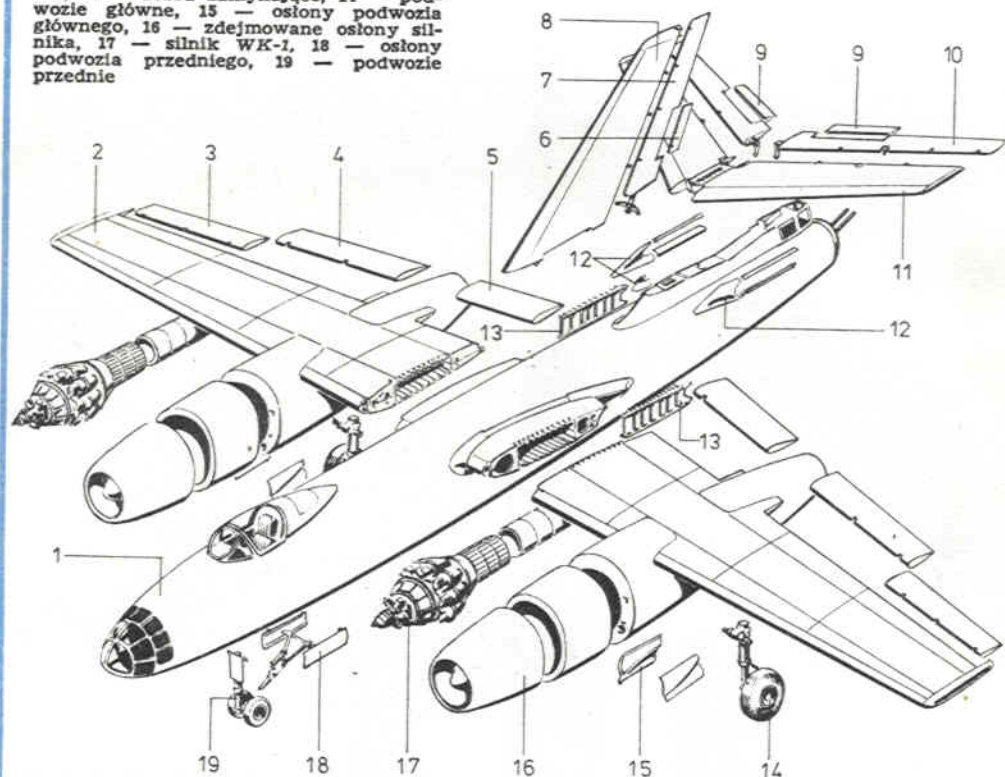




SAMOŁOT BOMBOWY IŁ-28
W BARWACH POLSKIEGO
LOTNICTWA WOJSKOWEGO



PODZIAŁ SAMOLOTU NA GŁÓWNE ZESPOŁY TECHNOLOGICZNE (ROZŁĄCZALNE): 1 — kadłub, 2 — skrzydło, 3 — lotka, 4, 5 — kłapa, 6 — trymer steru kierunku, 7 — ster kierunku, 8 — statecznik pionowy, 9 — trymer steru wysokości, 10 — ster wysokości, 11 — statecznik poziomy, 12 — owiewki ustereżenia, 13 — zebra zamykające, 14 — podwozie główne, 15 — osłony podwozia głównego, 16 — zdejmowane osłony silnika, 17 — silnik WK-1, 18 — osłony podwozia przedniego, 19 — podwozie przednie



nego stanowiska strzeleckiego o dużej masie, tylna część kadłuba musi być dość krótka. Skos ustereżenia pozwala zwiększyć jego ramie, tzn. odległość od środka masy samolotu, co wpływa korzystnie na sterowność i stateczność, zwłaszcza dynamiczną samolotu.

KONSTRUKCJA. Samolot R-28 charakteryzował się nie tylko doskonałymi własnościami lotno-taktycznymi, ale również korzystnym opracowaniem technologicznym, dzięki któremu można było szybko wdrożyć samolot do produkcji i wytwarzać go w wyjątkowo dużych seriach. Dużą technologiczną konstrukcją, czyli łatwość wytwarzania jest jedną z charakterystycznych cech konstrukcji S. Iłyszyna. Głównym materiałem użytym do produkcji samolotu jest stop aluminium, tzw. duraluminium (dural), marki D-16, o podwyższonej wytrzymałości. Ważną cechą tego materiału jest możliwość kształtowania go w stanie zmięczonym, a następnie utwardzania gotowych elementów. Konstrukcja nośna samolotu R-28 wykonana jest na zasadzie tzw. „pracującego pokrycia”, które przenosi wszystkie główne obciążenia od sił działających na samolot. Pokrycie to jest z blachy, wzmocnionej szkieletem złożonym z usztywnień poprzecznych, tzn. wręg i żeber, i usztywnień podłużnych, w postaci wykinkanych kształtowników. Pokrycie połączone jest ze szkieletem za pomocą nitowania. Uzyskanie dokładnych kształtów aerodynamicznych i dużej gładkości pokrycia, niezbędnych przy dużych prędkościach, przy konstrukcji nitowanej, stało się możliwe dzięki zastosowaniu metody podziału fabrykacyjnego. Struktura samolotu została po-

dzielona na główne zespoły, jak skrzydła, kadłub i ustereżenie, te zaś z kolei na mniejsze podzespoły, łatwiejsze do wykonania. Otwarta konstrukcja podzespołów umożliwiła swobodny, obustronny dostęp do każdego nitu, ułatwia i przyspiesza sam proces nitowania, a przy tym zapewnia wysoką jakość połączeń, łatwą do skontrolowania.

SKRZYDŁO SAMOLOTU ma obrys trapezowy o stosunkowo dużym wydłużeniu. Krawędź natarcia jest prostopadła do osi symetrii samolotu, przez co, biorąc pod uwagę linię leżącą na 25% cięciwy, skrzydło ma lekki skos do przodu. Wznios skrzydła jest niewielki i wynosi 38 minut kątowych na krawędzi natarcia. Na całej rozpiętości skrzydła zastosowano jednakowy profil aerodynamiczny CAGI RS-55. Jest to profil szybkościowy o grubości względnej 12%. Skrzydło jest zaklinowane względem osi kadłuba pod kątem 3°, jednakowym na całej rozpiętości (brak skrzywienia geometrycznego). Konstrukcyjnie płat składa się z trzech części: części środkowej, związanej na stałe z kadłubem i dwóch symetrycznych części odcinanych. Połączenie z częścią środkową jest typu kołnierowego, wielosworzniowego. Sworznie pracują w połączeniu na rozciąganie i przenoszą obciążenie normalne bezpośrednio z pokrycia w pokrycie. Taki typ połączenia jest szczególnie korzystny pod względem wytrzymałości statycznej i dynamicznej (zmechniętowej). Głównym elementem siłowym skrzydła, przenoszącym zarówno obciążenie gnące, jak i skręcające, jest tzw. keson złożony z dwóch dźwigarów i znajdujących się pomiędzy nimi części pokrycia górnej i dolnej, usztywnionych podłużnicami. Ke-

sony części odedmowanych stanowią przedłużenie kesonu części środkowej. Przednia i tylna część struktury skrzydła mają pod względem wytrzymałościowym znaczenie drugorzędne, uzupełniają jednak kształt profilu skrzydła. Pokrycie skrzydła wykonane jest z blachy duralowej o grubości wahającej się od 1,5 mm w części spływowej do 4 mm w kesonie części środkowej.

Ruchome części skrzydła dzielą się na lotki i kłapy. Lotki szeliniwone zawieszono są każda na trzech okuciach. Os obrotu jest przesunięta do tyłu, co odciąża lotkę aerodynamicznie, zmniejszając siły na sterownicy. Wychylenia lotek wynoszą 15° w górę i 20° w dół. Zadaniem kłap jest zwiększenie współczynnika siły nośnej skrzydła przy małych prędkościach, głównie przy starcie i lądowaniu. Wychylenie kłap do startu wynosi 20°, a do lądowania 50°. Kłapy są wychylane hydraulicznie, a awaryjnie — pneumatycznie. Kłapy wykonane są w postaci czterech segmentów sprężonych ze sobą za pomocą odcinków rur ze stali chromo-manganowo-krzemowej. Każdy z segmentów kłap ma konstrukcję jednodźwigarową. Os wychylenia kłap przesunięta jest do tyłu w celu zmniejszenia momentu od siły aerodynamicznej.

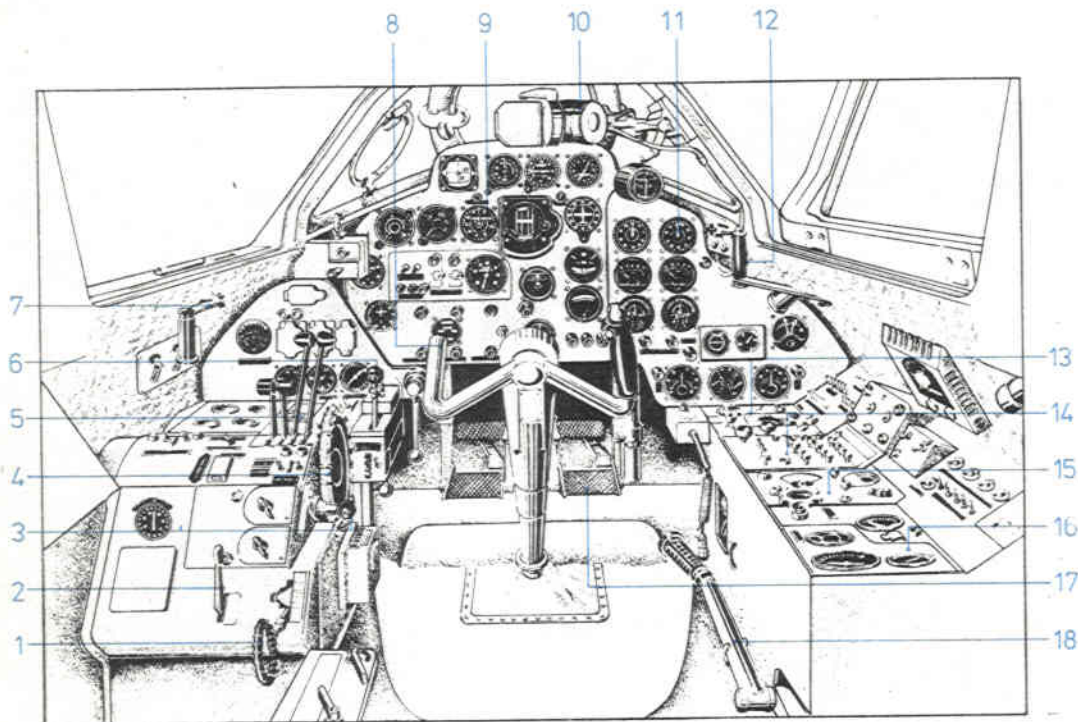
KADŁUB SAMOŁOTU ma kształt bryły obrotowej o przekroju kołowym, o średnicy maksymalnej 1,8 m. Os bryły kadłuba jest w przedniej części załamana w dół, a w tylnej — w górę. Kadłub jest konstrukcją półkorupowej, z pracującym pokryciem z blachy duralowej o grubości 0,8—2 mm, wzmocnionym zespołem 47 wręg i 38 podłużnic. Poszczególne arkusze pokrycia są wstępnie wylaczane i wyginane na odpowiedni kształt. Połączenie pokrycia ze szkieletem wykonane jest za pomocą nitów o łbach wpuszczanych.

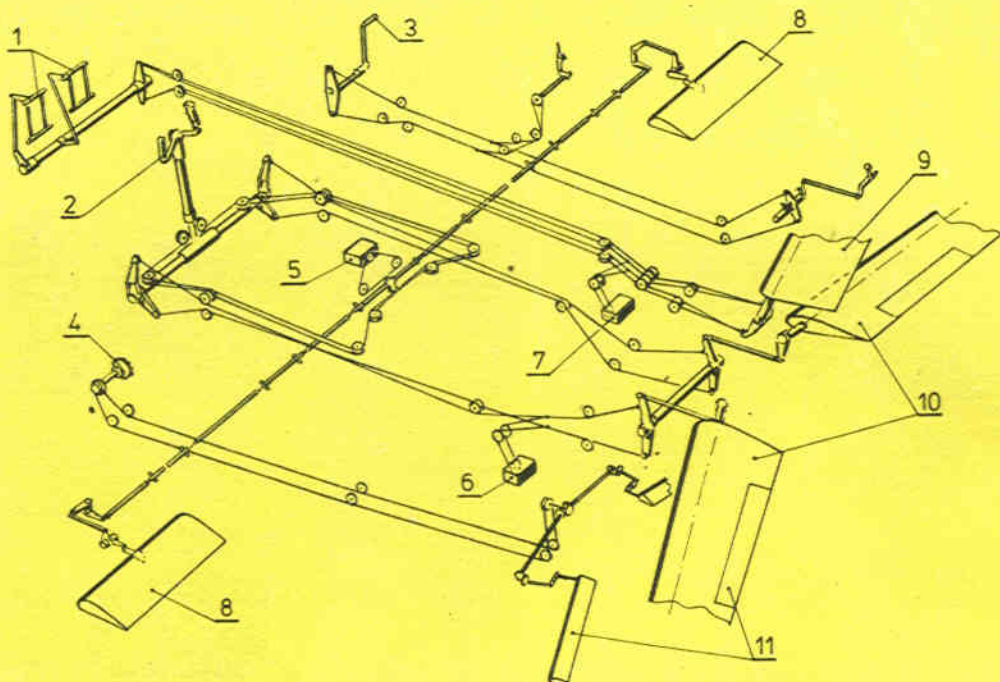
Przednia część kadłuba jest ciśnieniowa i obejmuje kabiny nawigatora i pilota, aż do skośnej wręgi nr 11. Sam dziób samolotu wykonany jest w postaci szkieletu, odlanego ze stopu magnezowego i oszlony szkłem organicznym. Oszklenie jest podwójne i składa się z warstwy zewnętrznej grubości 8—10 mm i wewnętrznej — 3 mm, oddalonych od siebie o 12 mm. Powietrze między szybami jest osuszone za pomocą specjalnych pochłaniaczy wilgoci. Dolna, płaska szyba osłony dziobowej wykonana jest z dwóch warstw nierozpryskowego szkła krzemowego, grubości 12 i 3 mm, sklejonych ze sobą specjalną przezroczystą błoną. Szyba jest polerowana w celu uniknięcia zniekształceń widoku. W kabinie nawigatora znajdują się dwa fotele. Przedni składany, jest fotelem roboczym, wykorzystywanym w czasie pracy nawigatora na przyrządach oraz w czasie bombardowania. Tylny fotel jest używany podczas przelotu. Jest to fotel wyrzucany za pomocą urządzenia pirotechnicznego. Umożliwia to nawigatorowi bezpieczne opuszczenie samolotu w razie zagrożenia. Nad fotelem znajduje się hermetyczny wiaz, otwierany w lewo, wiaz jest odrzucany automatycznie na chwilę przed odstrzałem fotela. Fotel nawigatora jest opancerzony z tyłu i z dołu.

W wersji szkolnej R-28U cała dziobowa część samolotu jest zmieniona. W miejscu kabiny nawigatora znajduje się kabina instruktora, wyposażona w dodatkowy komplet sterownic i przyrządów pokładowych. Kabina jest osklona od góry i ma oszlony wiaz, otwierany w prawo, umożliwiający opuszczenie samolotu za pomocą fotela wyrzucanego. Dziób samolotu nie jest oszlony, lecz pokryty blachą.

Za kabiną nawigatora znajduje się kabina pilota, również z fotelem wyrzucanym. Przed pilotem

KABINA PILOTA: 1 — dźwignia wypuszczania i chowania podwozia, 2 — awaryjne hamowanie kół, 3 — blokowanie sterów, 4 — trymer steru wysokości, 5 — dźwignie sterowania silnikami, 6 — dźwignia wychylenia kłap, 7 — dźwignia otwierania osłony kabiny, 8 — sterownica ręczna (wolant), 9 — przyrządy pilotażowo-nawigacyjne, 10 — celownik, 11 — przyrządy silnikowe, 12 — dźwignia awaryjnego zrzutu osłony kabiny, 13 — instalacje powietrzne, 14 — pilot automatyczny, 15 — urządzenia radionawigacyjne, 16 — klimatyzacja, 17 — sterownica nożna (pedały), 18 — dźwignia awaryjnego otwierania zamków podwozia





UKŁAD STEROWANIA SAMOLOTU: 1 — sterownica nożna (pedały), 2 — sterownica ręczna (wolant), 3 — układ blokowania sterów, 4 — sterowanie kłapkami wyważającymi (trymerami), 5 — pilot automatyczny sterowania lotek, 6 — pilot automatyczny sterowania wysokości, 7 — pilot automatyczny steru kierunku, 8 — lotka, 9 — ster kierunku, 10 — ster wysokości, 11 — trymer (klapka wyważająca)

umieszczona jest tablica przyrządów pokładowych, wyposażona w komplet przyrządów do lotów bez widoczności ziemi oraz zespół sterownic. Sterownica ręczna ma postać wolantu umieszczonego na szczycie wychylanej kolumny. Sterownica nożna ma postać pedałów. Dźwignie sterowania silnikami umieszczone są po lewej stronie pilota, na lewym pulpicie. Po prawej stronie znajdują się urządzenia radiowo-nawigacyjne (pulpity sterowania radiostacją i radiokompasu). Osłona kabiny pilota, kropłowa, wystająca z obrysu kadłuba składa się z dwóch części: przedniej, zwanej wiatrochronem i tylnej, otwieranej do wsiadania w prawo. Szkielety obu części osłony są odlane ze stopu magnezowego (elektronu). Oszklenie przedniej płaskiej części wiatrochronu wykonane jest z dwóch warstw nierozpryskowego szkła krzemowego, identycznie jak dolna szyba osłony dziobowej. Boki wiatrochronu oszkłone są pojedynczymi arkuszami szkła organicznego grubości 10 mm. Oszklenie odchylonej części osłony jest podwójne, z szyb szkła organicznego o grubości 10 i 6 mm z odstępem 10 mm. Ruchoma część osłony jest odrzucana automatycznie przed odstrzałem fotela. Osłona kabiny uzupełniona jest z tyłu owiewką duralową, należąca już do środkowej części kadłuba. Zamykająca przednią część kadłuba wręga nr 11, umieszczona tuż za fotelem pilota, wykonana jest częściowo ze stalowej płyty pancernej o grubości 12 mm. Rurowa część kadłuba, położona za wręgą nr 42, mieści kabinę ciśnieniową strzelca pokładowego, szczególnie skutecznie zabezpieczoną od ataku z tyłu. Tylina, zamykająca wręgę, do której przymocowane jest kuliste stanowisko strzeleckie, wykonana jest ze stalowej płyty pancernej. Oszklenie kabiny wykonane jest z płaskich szyb pancernych, tylnej grubości 106+4 mm i bocznych 68+2 mm. Jedna z szyb jest otwierana i stanowi właz awaryjny.

Wejście do kabiny odbywa się przez dolny właz, otwierany do wsiadania i wysiadania przez wychylenie o kąt 75°. Otwarty właz stanowi osłonę aerodynamiczną, chroniącą strzelca w czasie opuszczania samolotu w przypadku zagrożenia. Zamykanie włazu odbywa się pneumatycznie. Środkowa i tylna część kadłuba nie są hermetyczne. Mieszczą się tam zbiorniki paliwa i komora bombowa, zamknięta od dołu podwójnymi drzwiami, rozchylanymi na boki. Pod środkową częścią kadłuba, nieco za kabiną, mieści się antena radaru pokładowego, osłonięta kropłową, dielektryczną owiewką. Tylina część kadłuba wyposażona jest u góry w zespół okuć mocowania usterzenia.

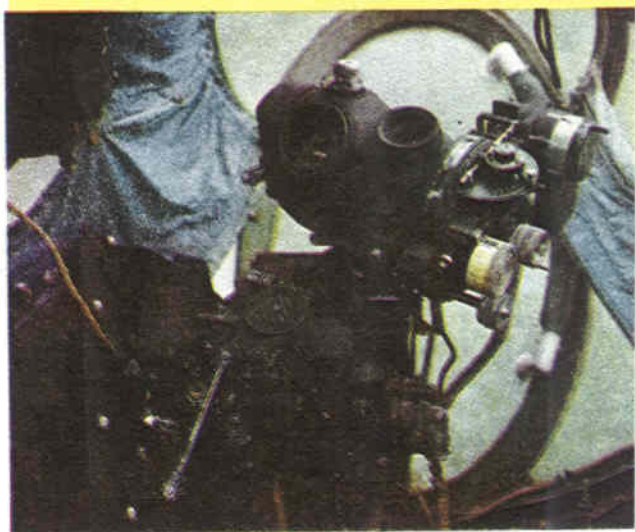
USTERZENIE SAMOLOTU jest wolnonośne, o dużym skosie, który wynosi 45° dla usterzenia pionowego i 33° dla usterzenia poziomego, mierzone na krawędzi natarcia. Usterzenie poziome ma ponadto wznios równy 7°. Profil symetryczny NACA. Grubość względna dla usterzenia poziomego jest zmienna od 11% u nasady do 10% na końcach. Dla usterzenia pionowego wartości te wynoszą odpowiednio 12% i 10%. Konstrukcja obu stateczników (poziomego i pionowego) jest dwudźwigarowo-kesonowa, analogiczna do konstrukcji odcemowanych części skrzydła. Każdy ze stateczników łączy się z kadłubem za pomocą czterech sworzni przechodzących przez uszy stalowych okuć tylnej części kadłuba i okuć dźwigarów usterzenia. Stery mają konstrukcję podobną do konstrukcji lotek. Ster wysokości składa się z dwóch oddzielonych połówek. Stery są zawieszane na statecznikach za pomocą wsporników odcutych ze stopu aluminium (po cztery wsporniki dla każdego steru) i odciążone aerodynamicznie osłowo. Ster kierunku i obłe połówki steru wysokości wyposażone są w kłapki odciążające (trymery).

STEROWANIE SAMOLOTU wersji podstawowej jest pojedyncze tylko z kabiny pilota. W wersji szkolnej *Il-28U* sterowanie jest zdwojone. Układ sterowania składa się z wolantu i pedałów. Wychylenie kolumny wolantu w przód i w tył powoduje wychylenie sterów wysokości w dół i w górę. Obrót wolantu w lewo i w prawo steruje wychyleniem lotek. Pedały służą do wychylenia steru kierunku. Naciśnięcie lewego pedału powoduje wychylenie steru w lewo, naciśnięcie prawego — w prawo. Sterownice połączone są z powierzchniami sterowymi (sterami i lotkami) za pomocą linek. W układzie sterowania lotek występują również cięgna sztywne — popychacze, biegnące wzdłuż skrzydła. Linki sterowania sterów wysokości są zdwojone ze względów bezpieczeństwa. W układy sterowania poszczególnych sterów wprzęgnięte są wykonawcze mechanizmy pilota automatycznego. Do sterowania kłapek wyważających (trymerów) steru wysokości służy pokrętło ręczne, umieszczone na lewym pulpicie kabiny pilota. Ruch pokrętła przenosi się na trymery za pomocą linek, mechanizmu zębatego, drążków skrętnych i mechanizmów śrubowych. Wychylenia obu trymerów są zgodne. Urządzenie jest samohamowne. Trymery steru kierunku i lotek wychylone są mechanizmami śrubowymi, sterowanymi elektrycznie z kabiny pilota. Hydrauliczne hamulce kół sterowane są pedałkami umieszczonymi na pedałach steru kierunku. Naciśnięcie lewego pedału powoduje zahamowanie lewego koła, prawy pedał hamuje koło prawe.

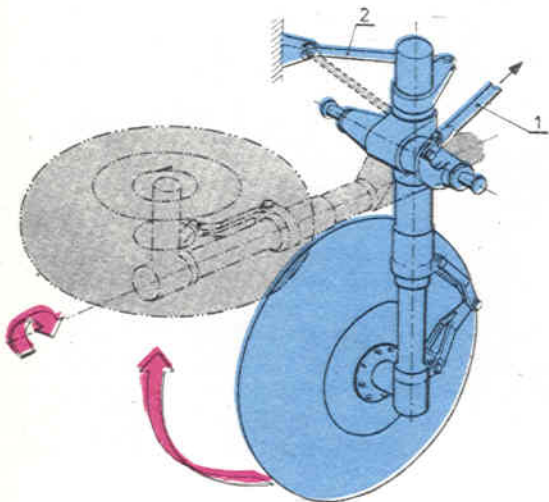
PODWOZIE SAMOLOTU jest trzypunktowe, całkowicie chowane w czasie lotu. Podwozie przednie dwukołowe, z kołami o wymiarach $\varnothing 600 \times 180$ mm. Goleń amortyzowana (amortyzator cieczo-gazowy o skoku 400 mm) podparta jest z tyłu łamanym zastrzałem. W stanie lekko ugiętym (pod obciążeniem) dolna część goleni może obracać się względem górnej, umożliwiając zakreślenie samolotu w czasie kołowania po ziemi oraz rozbiegu i dobiegu. Przy całkowitym rozprężeniu amortyzatora dolna część blokuje się względem górnej za pomocą mechanizmu krzywkowego, ustawiając się jednocześnie w płaszczyźnie symetrii, co zapewnia prawidłowe chowanie. Specjalny tłumik zapobiega samowzbudnym drganiom skrętnym, tzw. drganiom shimmy, w stanie rozłożonym podwozia. Podwozie przednie chowa się do tyłu w komorę znajdującą się w przedniej części kadłuba. Chowanie odbywa się za pomocą siłownika pneumatycznego. Podwozie główne składa się z dwóch symetrycznych, wolnoosnych goleni amortyzowanych, osadzonych w gon-



WIDOK OGÓLNY KABINY: PILOTA (u góry) I NAWIGATORA (u dołu) (fot. Jerzy Amerski)

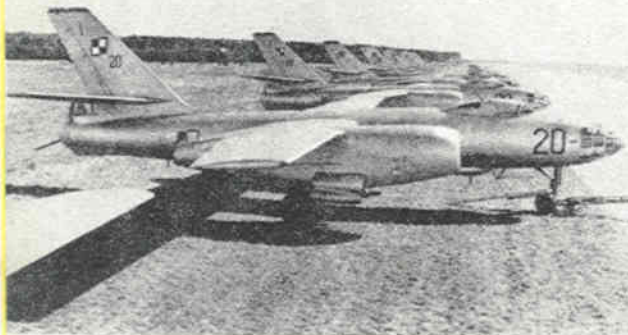


SCHEMAT CHOWANIA PODWOZIA GŁÓWNEGO:
1 — cieżno siłownika chowania goleni, 2 — łącznik powodujący w czasie chowania obrót goleni o 90°



dolach silnikowych. Pojedyncze koła, o wymiarach $\varnothing 1150 \times 355$ mm, osadzone są po zewnętrznych stronach goleni i wyposażone w zdwojone hamulce hydrauliczne typu detkowo-klockowego. Amortyzatory cieczo-gazowe o skoku 300 mm. Chowanie podwozia głównego odbywa się za pomocą siłowników pneumatycznych. Koła główne chowają się w gondole silnikowej w kierunku do przodu, z jednoczesnym obrotem o 90° wokół osi goleni, dzięki czemu koła mieszczą się płasko pod dyszami wylotowymi silników. Golenie po schowaniu nie mieszczą się w obrysie gondoli i dlatego drzwi osłony podwozia mają charakterystyczny kształt, tworzący po zamknięciu podłużną owiewkę pod gondolą silnika.

NAPĘD seryjnych samolotów *Il-28* tworzą dwa turbinowe silniki odrzutowe *WK-1* o ciągu statycznym 26,5 kN (2700 kg) każdy. Silnik *WK-1*, opracowany przez zespół Głównego Konstruktora Władimira Klimowa, należy do znanych i najszerszej stosowanych radzieckich silników odrzutowych. Był on produkowany również przez polski przemysł lotniczy na licencji radzieckiej pod oznaczeniem *Lis-5*. Silnik odrzutowy wytwarza ciąg na zasadzie odrzutu, tzn. przyspieszenia masy przepływającego przez silnik strumienia powietrza. Energia potrzebna do tego celu pochodzi ze spalania paliwa lotniczego, którym jest nafta. Dla podniesienia sprawności obiegu termo-



SAMOŁOTY Ił-28 NA JEDNYM z LOTNISK WOJSKOWYCH (fot. Stanisław Iwan)

dynamicznego, powietrze, przed spaleniem w nim paliwa, musi zostać sprężone. Dlatego też silnik wyposażony jest w potężną sprężarkę wirującą, napędzaną turbiną gazową umieszczoną w strumieniu opuszczających silnik gazów. Silnik WK-1 ma jednostopniową sprężarkę odśrodkową. Jest to tzw. sprężarka dwustronna, z łopatkami po obu stronach tarczy. Turbina napędzająca sprężarkę jest jednostopniowa typu osiowego. Sprężarka i turbina połączone są z sobą sztywnym wałem tworząc jeden zespół, zwany pędnią. Powietrze wpadające przez przedni otwór wlotowy do osłony silnika dostaje się do komory wstępnej, a stamtąd przez otwory w kadłubie silnika do sprężarki. Obracająca się z dużą prędkością sprężarka przyspiesza i spręża powietrze na zasadzie siły odśrodkowej. Powietrze, sprężone ostаточно w tak zwanym dyfuzorze, przechodzi do 9 dzbanowych komór spalania. Wyrznięte tam paliwo (nafta) spala się, podnosząc temperaturę i zwiększając objętość przepływającego powietrza. Strumień gazów przechodzi przez tzw. kolektor i układ kierownic, po czym przepływa z dużą prędkością przez łopatki turbiny, powodując jej obrót wraz z połączoną z nią sprężarką. Z turbiny strumień gazów wyrzucany jest przez dyszę wylotową i rurę przedłużającą, zakończoną stożkową nasadą przyspieszającą do atmosfery. Silniki WK-1 napędzające samolot Ił-28, zabudowane są w osobnych gondolach umocowanych do skrzydeł samolotu. Właściwy silnik umieszczony jest przed krawędzią natarcia skrzydła, pod którym przechodzi rura przedłużająca, zakończona nasadą już za krawędzią spływu. Gondole o konstrukcji podob-

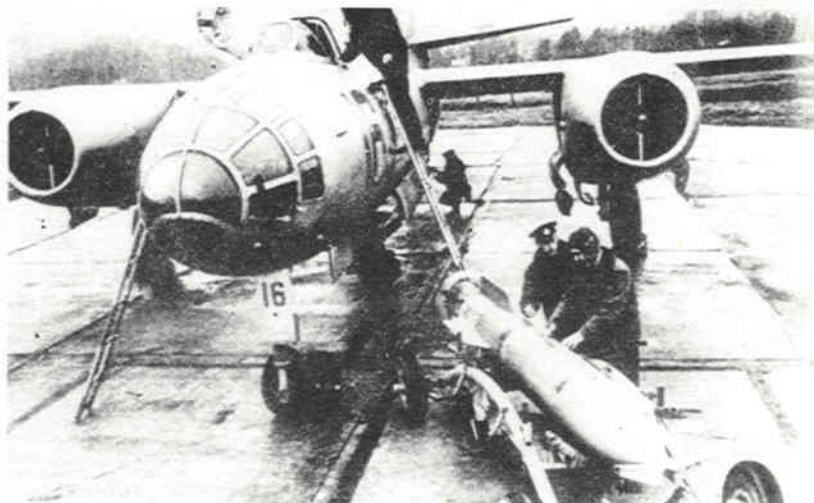
nej do konstrukcji kadłuba mają w części przedniej i tylnej przekrój kołowy, a w części centralnej przekrój prostokątny. Dwie przednie części gondoli są odemowalne, co stwarza bardzo wygodny dostęp do silników i ich wyposażenia. Silniki wyposażone są w prądnice GSR-9000, sprężarki wysokociśnieniowe oraz pompy: hydrauliczną (lewy silnik) i próżniową (prawy silnik). Ponadto silniki wyposażone są w rozruszniki elektryczne ST-2-48, umożliwiające rozruch silnika zarówno ze źródeł naziemnych, jak też z układowej baterii akumulatorów 12A30.

INSTALACJA PALIWOWA składa się z pięciu zbiorników o łącznej pojemności 7900 l, umieszczonych wzdłuż całej centralnej części kadłuba. Zbiorniki są typu miękkiego i protektorowane, to znaczy zabezpieczone przed wyciekaniem paliwa, w przypadku przestrzelenia, za pomocą warstwy gumy najczęściej pod wpływem paliwa. Guma ta zakleja ewentualne przetrzeleny. Zbiorniki połączone są z sobą w grupy: przednią, złożoną z trzech i tylną — z dwóch zbiorników. Każda z grup zaopatrzona jest w pompę podającą PN-45. W zasadzie przednia grupa zasila prawy, a tylna — lewy silnik, jednakże przy odpowiednim ustawieniu zaworów każdy silnik może być zasilany zarówno z przedniej, jak i tylnej grupy. Możliwe jest także przepompowywanie paliwa z jednej grupy zbiorników do drugiej za pomocą specjalnej pompy nawrotnej BPK-5. Pompy napędzane są silnikami elektrycznymi. Wersja samolotu Ił-28R, poza głównymi zbiornikami w kadłubie, wyposażona jest dodatkowo w zbiorniki zewnętrzne o kształcie kropłowym, zamocowane na końcach skrzydeł.

SILNIKI STARTOWE PSR-1500-15. Do wspomaganie startu w trudnych warunkach (np. z krótkiego lotniska) samolot może być wyposażony w dwa startowe silniki raketowe na paliwo stałe, zabudowane na zewnątrz, po obu stronach kadłuba pod skrzydłem. Silniki te rozwijają ciąg 14,7 kN (1500 kg) przez 15 sekund. Po wypaleniu puste silniki startowe są odrzucane.

INSTALACJA PNEUMATYCZNA służy do wypuszczania i chowania podwozia, otwierania i zamykania osłon podwozia, zamykania wlotu rurowego, hermetyzacji wlotów, zamykania i otwierania drzwi komory bombowej oraz do przeładunku broni strzeleckiej. Ponadto instalacja pneumatyczna spełnia rolę instalacji awaryjnej wychylenia klap, wypuszczania podwozia, otwierania wlotu rurowego, hamowania oraz do załadunku akumulatorów hydraulicznych. Źródłem sprężonego powietrza są dwie tłokowe sprężarki zabudowane na silnikach napędowych. W czasie pracy silników sprężarki napełniają zasobniki sprężonego powietrza. Zasobniki można też na-

Ił-28 RADZIECKIEJ MARYNARKI WOJENNEJ PODCZAS ŁADOWANIA TORPEDY





SAMOŁOT P-28 Z WYPUSZCZONYM SPADOCHRONEM HAMUJĄCYM PODCZAS DOBIEGU

pełnić ze źródła naziemnego. Ciśnienie ładowania wynosi 130 atm, ciśnienie robocze 55 atm, względnie 25 atm. Specjalny regulator utrzymuje stałe ciśnienie w instalacji i przelacza sprężarkę na pracę jałową, gdy instalacja jest napełniona. Siłowniki pneumatyczne mają postać cylindrów, w których znajdują się tłoki przesuwane sprężonym powietrzem. Przepływem powietrza do odpowiedniej komory siłownika sterują zawory-rozdzielacze.

INSTALACJA HYDRAULICZNA służy do wychylania klap oraz do hamowania kół podwozia głównego. Instalacja wypełniona jest specjalną cieczą MWP, uzupełnianą z osobnego zbiornika. Źródłem energii jest wielotłoczkowa pompa napędzana przez lewy silnik samolotu. Pompa wytwarza w instalacji ciśnienie 110 atm, regulowane specjalnym zaworem, przelączającym pompę na bieg jałowy, gdy ciśnienie utrzymuje się na zadanym poziomie. W przypadku osłabienia wydajności pompy ciśnienie w instalacji utrzymuje się jeszcze przez pewien czas, dzięki działaniu tzw. akumulatorów hydraulicznych (zasobników energii). Mają one postać szczelnych komór, przedzielonych ruchomą przeponą. Po jednej stronie przepony znajduje się ciecz, a po drugiej — sprężone powietrze. Siłowniki klap mają postać cylindrów z poruszającymi się w nich pod wpływem ciśnienia kłapięcej cieczy hydraulicznej tłokami. Do sterowania kłapiami służy zawór umieszczony w kabine pilota, na lewym pulpicie. Sterowanie hamulcami odbywa się z pomocą zaworów sterujących, umieszczonych na pedałach sterujących sterami kierunku.

INSTALACJA WYSOKOŚCIOWA służy do zapatrywania kabin samolotu w powietrze o odpowiedniej temperaturze i ciśnieniu. Do wysokości 1750 m ciśnienie w kabine jest równe ciśnieniu otoczenia. Powietrze z atmosfery napływa do kabiny przez wymienniki ciepła, w których się ogrzewa. Temperaturę można regulować. Na większych wysokościach powietrze pobierane jest ze sprężarek silników. Naciskiwanie w kabinach wzrasta od 0 do 0,4 atm w przedziale wysokości 1750—9500 m. Powyżej tej wysokości naciskiwanie jest stałe i wynosi 0,4 atm. W efekcie na wysokości lotu 5000 m w kabinach panuje ciśnienie, jak na 2500 m, na wysokości 9500 m — 3000 m, a na pułapie 12 000 m „wysokość” w kabinach jest równa tylko 4250 m. Regulatory ciśnienia działają upustowo, co zapewnia częstą wymianę zużytego powietrza na świeże. Również temperatura jest regulowana. Hermetyczność kabin, niezbędną do utrzymania naciskiowania, uzyskuje się głównie przez uszczelnianie włazów za pomocą ułożonych na obramowaniu włazów detek gumowych, wypełnionych sprężonym powietrzem.

INSTALACJA PRZECIWOBLODZENIOWA zapobiega oblodzeniu skrzydeł i usterzenia samolotu, przez co możliwe są loty w każdą pogodę. Gorące powietrze ze sprężarek głównych silników doprowadzane jest przewodami rurowymi do krawędzi natarcia skrzydeł i stateczników usterzenia i przepływa wzdłuż nich, wydostając się do at-

mosfery przez szczeliny w zakończeniach skrzydeł i usterzenia. Temperatura robocza powietrza wynosi 190°C. Instalacja pracuje automatycznie po włączeniu jej przez pilota.

INSTALACJA ELEKTRYCZNA służy do rozruchu silników, do zasilania oświetlenia samolotu (światła pozycyjne, oświetlenie kabin, reflektory do ładowania), do zasilania radiostacji, radaru pokładowego i przyrządów pokładowych, do zasilania elektrycznych mechanizmów trymerów steru kierunku i lotek, oraz do napędu pomp paliwowych. Jako źródło energii elektrycznej służą dwie prądnice GSR-9000 o mocy 9 kW każda, napędzane przez silniki główne samolotu, oraz dwa akumulatory 12A30 o napięciu 28 V i pojemności 30 Ah każdy. Sieć jest jednonaprzewodowa.

UZBROJENIE SAMOŁOTU składa się z czterech szybkozrzynnych działek NR-23 kalibru 23 mm oraz ładunku bomb. Po obu stronach przedniej części kadłuba osadzone są nieruchomo dwa działka NR-23 strzelające do przodu i obsługiwane przez pilota. Dwa identyczne działka osadzone są ruchomo w kulistym stanowisku strzeleckim — lawecie R-K6, umieszczonym w tylnym zakończeniu kadłuba. Działka mogą być wychylane w lawecie w górę i w dół, jednocześnie cała laweta może obracać się dookoła osi pionowej w obszarze, w której jest zamocowana. Takie rozwiązanie umożliwia objęcie ogniem działek niemal całej półkuli tylnej. Tylny działka obsługiwane są przez strzelca z rurowej kabiny samolotu. W samolotach wersji szkolnej R-28U uzbrojenie strzeleckie jest usunięte. Ładunek bombowy umieszczony jest we wnętrzu samolotu, tzn. w komorze bombowej, znajdującej się w okolicy środka masy samolotu. Bomby o łącznym wagomiarze do 3000 kg zawieszane są na wyrzutniach i po otwarciu drzwi komory mogą być zrzucone pojedynczo lub seriami. Naprowadzaniem na cel i zrzutem bomb zajmuje się nawigator-bombardier ze swej osłoniętej kabiny dzłobowej. Samoloty wersji dalekiego rozpoznania R-28R zamiast ładunku bomb zabierają do komory kilka zdalnie obsługiwanych aparatów fotograficznych oraz ładunek bomb oświetlających. W wersji R-28T zamiast bomb komora bombowa mieści torpedy lotnicze do zwalczania celów morskich.

BARWA SAMOŁOTU

Samoloty P-28 służące w ludowym lotnictwie polskim (podobnie zresztą jak samoloty radzieckich sił powietrznych) zachowują w całości naturalną barwę metalu (duraluminium) lub są malowane na srebrozłoto. Szachownice znajdują się na bokach kadłuba, na stateczniku pionowym oraz na dolnych powierzchniach skrzydeł. Na przodzie kadłuba i na stateczniku pionowym umieszcza się numery taktyczne w kolorze ciemnoniebieskim lub czerwonym. Osłona radaru malowana jest na ciemnoniebiesko lub szaro. Zakończenie statecznika pionowego ma kolor identyczny, jak numery taktyczne.



WIDOK Z GÓRY SAMOŁOTU I-28 W MUZEUM WOJSKA POLSKIEGO W WARSZAWIE

DANE TECHNICZNE SAMOŁOTU I-28

Wymiary:

Rozpiętość	21,45 m
Długość	17,65 m
Wysokość	6,70 m
Powierzchnia nośna	60,80 m ²
Wydłużenie	7,55

Masy:

Masa własna	12 890 kg
Masa całkowita (norm.)	18 400 kg
Masa całkowita maks.	21 000 kg
Obciążenie powierzchni	310 kg/m ²
Obciążenie ciągu	395 kg N (3,9 kg/kgG)

Osiągi:

Prędkość maks. na $H = 0$	800 km/h
Prędkość maks. na $H = 1 750$ m	875 km/h
Prędkość maks. na $H = 4 500$ m	900 km/h
Prędkość maks. na $H = 12 000$ m	805 km/h
Prędkość przelotowa	770 km/h
Wznoszenie	15 m/s
Pułap	12 300 m
Zasięg ($H = 10 000$ m)	2 180 km
Zasięg ($H = 1 000$ m)	1 135 km
Rozbieg	875 m
Dobieg	1 170 m

DOTYCHCZAS UKAZAŁY SIĘ:

1. Czołg średni T-34; 2. Kontrolerpedowiec „Burza”; 3. Samolot myśliwski PZL P-24; 4. Rakietka „Wostok”; 5. Samolot bombowy PZL-37 „Łoś”; 6. Niszczyciel „Byskawica”; 7. Wyżrzućnia raketowa „Katiusza”; 8. Działo pancerne SU-85; 9. Transporter opancerzony SKOT; 10. Samolot szturmowy I-2; 11. Ręczny karabin maszynowy DP; 12. Czołg pływający PT-76; 13. Samolot TS „Iskra”; 14. Pistolet maszynowy PM-63; 15. Czołg średni T-54; 16. Okręt podwodny „Orzeł”; 17. Samolot myśliwski MiG-15; 18. Pociąg pancerny „Danuta”; 19. Samolot PZL-23 „Karas”; 20. Mina kontaktowa wz. 08/39; 21. Polski czołg lekki 7 TP; 22. Samolot myśliwski PZL P-11; 23. Samolot transportowy An-12; 24. Opancerzony samochód rozpoznawczy BRDM; 25. Samolot myśliwski Jak-9; 26. Okręt szkolny „Iskra”; 27. Malutki okręt raketowy; 28. Kuter pościgowy „Batory”; 29. Samolot TS-8 „Bies”; 30. Pistolet P-64; 31. Czołg ciężki IS; 32. Samolot szturmowy I-10; 33. Torpeda parogazowa kal. 533 mm; 34. Samolot myśliwski „Avia” B.534; 35. Samolot bombowy Pe-2; 36. Czołg rozpoznawczy TK (TKS); 37. Ręczny granatnik przeciwpancerny RGPPANC-2; 38. Śmigłowiec Mi-1; 39. Przeciwpancerny pocisk kierowany 3M6; 40. Samolot transportowy Li-2; 41. Samolot myśliwski MiG-17; 42. Średni samolot bombowy Tu-2; 43. Lekkie działko samobieżne SU-76; 44. Samolot Bréguet XIX; 45. Armata przeciwpancerna wz. 36; 46. Radar morski TRN-500.

UKAZAŁ SIĘ:

- Samolot myśliwski I-16
- Samolot myśliwski MiG-19
- Samolot Su-7
- Samolot myśliwski Hurricane
- Śmigłowiec Mi-2

Pięć tysięcy dziewięćset osiemdziesiąt publikacja Wydawnictwa MON

Printed in Poland

Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej. Warszawa 1977. Wydanie I.

Nakład 30 000+350 egz. Objętość: 2,88 ark. wyd., 1,25 ark. druk. Papier offsetowy III kl. 100 g. 70×100 z Zakładów Celulozowo-Papierniczych w Włocławku. Oddano do składu w styczniu 1977 r. Druk ukończono w lipcu 1977 r. Wojskowe Zakłady Graficzne w Warszawie — zam. nr 1494/11. Cena zł-10.—

F-4

PRZYKŁADY MAŁOWANIA SAMOLOTU:

- Il-20 – cywilna wersja samolotu Il-28 w barwach Aeroflotu



- Il-28 w barwach indonezyjskiego lotnictwa wojskowego AURI



- Il-28 w barwach lotnictwa nigeryjskiego



- Il-28 w barwach lotnictwa Finlandii jako samolot do holowania celów

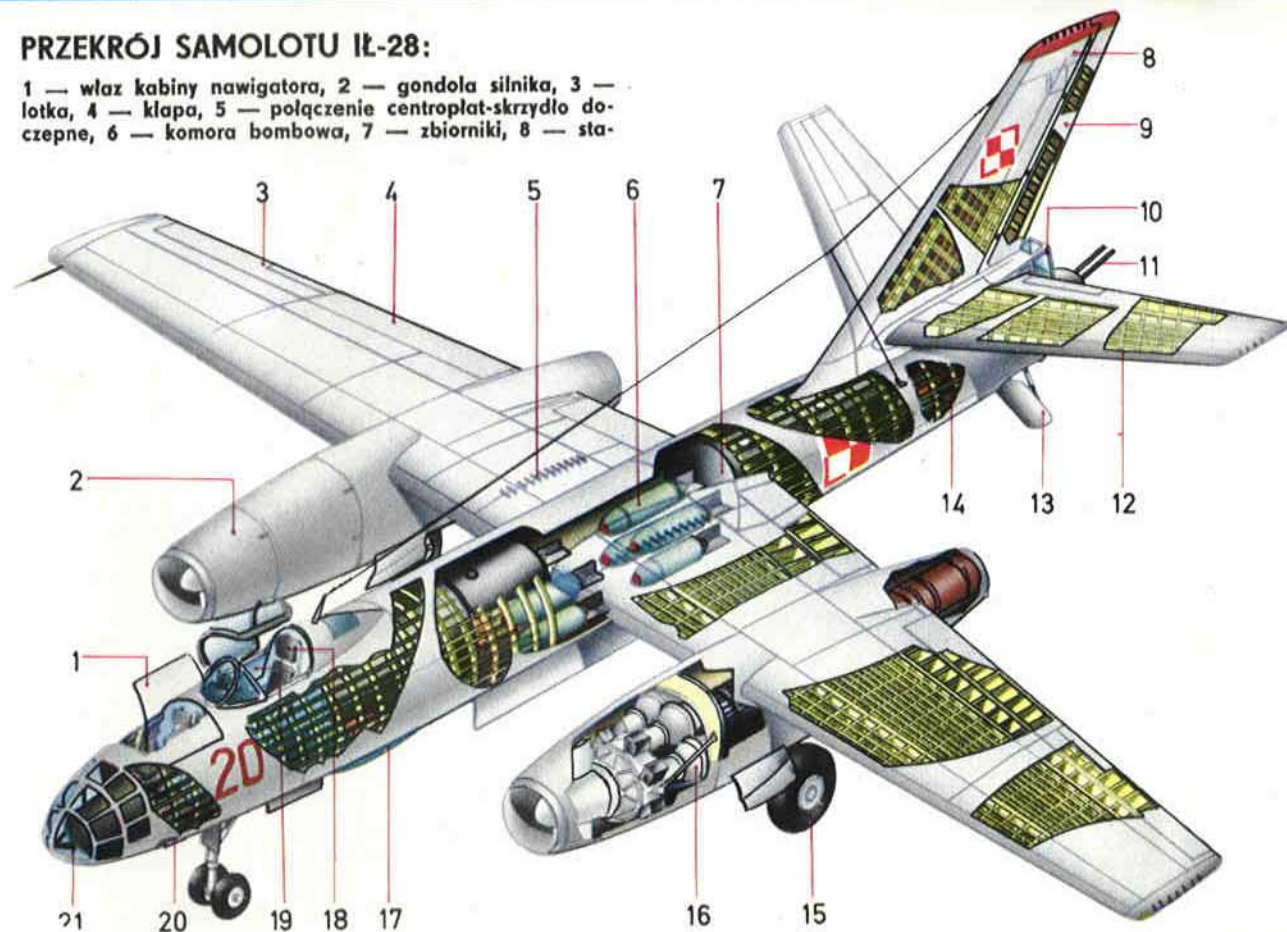


- Il-28 w barwach lotnictwa chińskiego



PRZEKRÓJ SAMOLOTU IŁ-28:

1 — właz kabiny nawigatora, 2 — gondola silnika, 3 — lotka, 4 — kłapa, 5 — połączenie centroplata-skrzydło do-
czepne, 6 — komora bombowa, 7 — zbiorniki, 8 — sta-



tecznik pionowy, 9 — ster kierunku, 10 — opancerzona kabina strzelca, 11 — ruchome stanowisko strzeleckie, 12 — statecznik poziomy, 13 — właz do kabiny strzelca, 14 — urządzenie radionawigacyjne, 15 — podwozie głów-

ne, 16 — turbiny silnik odrzutowy WK-1, 17 — osłona radaru, 18 — fotel wyrzucany, 19 — kabina pilota, 20 — przednie nieruchome działko NR-23, 21 — oszklony przód kadłuba