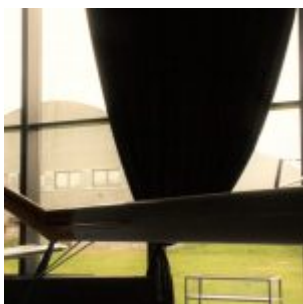
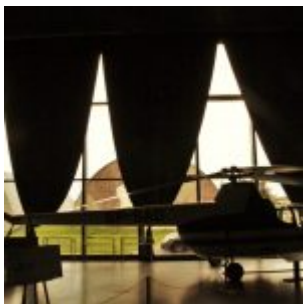


WSK SM-1

Śmigłowiec wielozadaniowy WSK SM-1 (lic. Mi-1)

SM-1 należący do Instytutu Lotnictwa – nr rejestracyjny SP-SAP, nr seryjny 202016







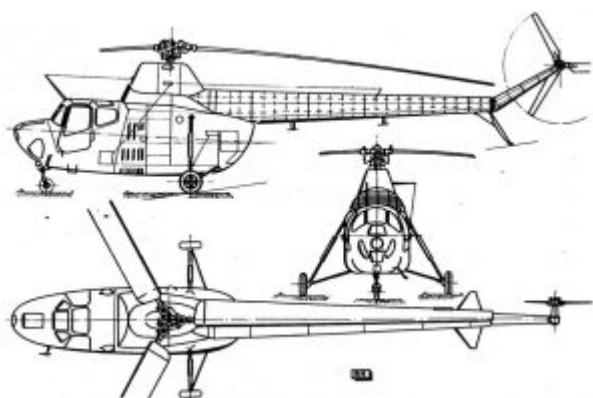
Eksponat o numerze bocznym 1105 – Muzeum Lotnictwa Polskiego, Kraków

Nr taktyczny 2018, nr seryjny S402018

Historia konstrukcji

Śmigłowce zostały użyte po raz pierwszy w ograniczonej skali w czasie II Wojny Światowej przez Niemców i Amerykanów. Sprawdziły się bardzo dobrze, brały udział w kilku operacjach wojskowych, gdzie zwróciły uwagę na siebie. Większość specjalistów lotniczych wróżyła wielką przyszłość nowemu rodzajowi konstrukcji latającej. Również w ZSRR niektórzy konstruktorzy próbowali zająć się takim tematem. Już w latach 30. przeprowadzono tam pierwsze próby śmigłowców, ich efekty nie były rewelacyjne. Dlatego też zajęto się prostszymi w konstrukcji wiatrakowcami, w których wykorzystano siłę nośną powstałą na samoczynnie obracającym się lub wstępnie rozkręcanym wirniku (autorotacja wirnika).

Jednym z pionierów w dziedzinie konstrukcji śmigłowców w Związku Radzieckim, stał się Michaił L. Mil. Przed wojną pracował w Centralnym Instytucie Aerohydrodynamicznym w Moskwie, gdzie zajmował się naukowym opracowaniem niektórych zagadnień związanych z wiropłatami, uczestniczył też w pracach nad wiatrakowcami. Po zakończeniu działań wojennych przystąpił do projektowania swojego pierwszego śmigłowca EG-1. Konieczność wprowadzenia wielu zmian do projektu doprowadziła do powstania nowej konstrukcji. W 1948 roku został opracowany nowy śmigłowiec wielozadaniowy GM-1.



Maszyna skonstruowana była w układzie „klasycznym”. Całkowicie metalowy kadłub był w części przedniej wykonany w formie przestrzennej kratownicy, przechodzącej w półskorupową belkę

ogonową. Kabina, umieszczona w przedniej części kadłuba, mieściła pilota i dwóch pasażerów. Za nią znajdował się silnik gwiazdowy chłodzony powietrzem. Nad nim umieszczono przekładnię redukcyjną napędzającą wirnik nośny składający się z trzech łopat o konstrukcji mieszanej, zastąpionych w ostatniej wersji produkcyjnej całkowicie metalowymi. Śmigło sterujące wykonano z drewna. W tyle kadłuba, za napędem, umieszczono zbiornik paliwa. W sierpniu 1948 roku był już gotowy pierwszy prototyp, który pierwsze loty wykonał we wrześniu tego samego roku. Napędzał go specjalnie zaprojektowany „śmigłowcowy” gwiazdowy silnik lotniczy AI-26W.

Próby wykazały konieczność wprowadzenia zmian w konstrukcji. Pod koniec listopada 1948 roku śmigłowiec uległ wypadkowi, który spowodował zamarznięty smar w układzie sterowania. Pilotowi udało się uratować przy pomocy spadochronu. Druga katastrofa GM-1 wydarzyła się w marcu 1949 roku. W czasie przelotu na badania wojskowe nastąpiło zniszczenie wału napędzającego śmigło sterujące (ogonowe), wypadek spowodowało spawanie złej jakości. Próby wojskowe i państwowe rozpoczęto we wrześniu 1949 roku. W czasie lotów doświadczalnych dał o sobie znać flutter łopat i rezonans przyziemny (niestateczność śmigłowca na ziemi spowodowana obracającym się wirnikiem nośnym), wprowadzone zmiany w konstrukcji zapobiegły ich dalszemu występowaniu. W lutym 1950 roku Rada Ministrów ZSRR podjęła uchwałę o wykonaniu serii próbnej śmigłowca GM-1 w ilości 15 egzemplarzy i zmianie jego nazwy na Mi-1. W 1951 roku Mi-1 zostały zademonstrowane na pokazie lotniczym w Tuszyno. Na drodze do wielkoseryjnej produkcji stanęli jednak niektórzy działacze polityczno-gospodarczy i wojskowi o niewielkiej wyobraźni. Aby przełamać ten opór Mil zdecydował się zademonstrować nowy śmigłowiec Stalinowi. Ten pokaz zadecydował o usunięciu wszelkich przeszkód. Pomogła w tym również wojna koreańska, w której śmigłowce amerykańskie doskonale zdały kolejny egzamin, pełniąc wiele funkcji pomocniczych (sanitarnych, łącznikowych, zwiadowczych), niezwykle ważnych dla prowadzonych działań wojennych. Powoli

zwiększano produkcję Mi-1, w latach 1952-60 wykonano w 3 kolejnych wytwórniach lotniczych 1012 egzemplarzy Mi-1. W tym czasie wprowadzano kolejno różne zmiany poprawiające konstrukcję i trwałość śmigłowca. W pierwszych Mi-1 trwałość wirnika nośnego zamykała się w 150 godzinach pracy. W 1950 roku pojawił się Mi-1U (GM-2), wyposażony w podwójny układ sterowania, służący do szkolenia pilotów. Był produkowany seryjnie. W 1953 roku powstała nowa wersja nazwana Mi-1T („triechсотnyj” po polsku „trzysetny”). Dzięki zmianom technologicznym w produkcji łopat nośnych mieszanej konstrukcji, uzyskano zwiększenie czasu eksploatacji wirnika do 300 godzin. Zastosowano doskonalszy silnik AI-26 o powiększonej mocy, zamontowano statecznik poziomy w tylnej części belki ogonowej, zastosowano instalację przeciwbłodzeniową, powiększono drzwi do kabiny. Wszystkie zmiany wpłynęły na poprawę właściwości i zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych. Opierając się na konstrukcji Mi-1T opracowano kilka modyfikacji o różnym przeznaczeniu. Tylko jedna z nich trafiła do produkcji w 1956 roku. Był to śmigłowiec Mi-1TKR, służący do korygowania ognia artylerii.



Śmigłowiec SM-1 w locie

Kolejna znaczna modernizacja Mi-1 miała miejsce w 1957 roku. Nową wersję nazwano Mi-1A. Wprowadzono w niej szereg istotnych zmian. Łopaty wirnika miały zwiększony czas eksploatacji do 600 godzin. Używane dotąd trymery mechaniczne zastąpiono elektrycznymi, zastosowano nowocześniejsze przyrządy pokładowe, pojawiła się możliwość zamontowania na burcie

kadłuba dodatkowego zbiornika paliwa. Ostatnia modernizacja śmigłowca wielozadaniowego nazwana została Mi-1M, i trafiła do produkcji seryjnej w 1957 roku. Oparto ją na śmigłowcu doświadczalnym Mi-3 opracowanym w 1954 roku. Mi-3 nie trafił do produkcji, ale jego zmodernizowany kadłub posłużył przy realizacji nowego Mi-1M. Jego przód został powiększony, pozwoliło to umieścić tam bardziej komfortową kabinę. Śmigłowiec otrzymał nowe łopaty o prostokątnym obrysie. Powstało kilka modernizacji opartych na Mi-1M. Mi-1NCh opracowano na potrzeby cywilne. Był używany do celów pasażerskich, mógł zabrać do kabiny 3 pasażerów. Służył też jako śmigłowiec sanitarny, zabierał chorych do podwieszanych na burtach pojemników. Mógł też wykonywać operacje rolnicze, rozpylając z podwieszanych zbiorników środki chemiczne.

Najciekawszą modernizacją była próba stworzenia wariantu bojowego. W latach 1958-62 wypróbowano szereg wariantów uzbrojenia Mi-1. Były to rakiety niekierowane dużego kalibru, kierowane rakietowe pociski przeciwpancerne systemu „Falanga” i „Malutka”, bomby lotnicze małych kalibrów oraz strzelecka broń maszynowa. Jednak armia radziecka nie była zainteresowana takim nowym rodzajem broni. Ostatnie Mi-1 wycofano z eksploatacji w ZSRR w 1983 roku. Mi-1 zapisał się w historii lotnictwa jako pierwszy radziecki śmigłowiec dopuszczony do wielkoseryjnej produkcji. W 1954 roku została uzgodniona i podpisana międzypaństwowa umowa pomiędzy rządami radzieckim i polskim, przekazująca Polsce prawo do produkcji licencyjnej śmigłowca Mi-1. Rozpoczęto ją w 1956 roku w wytwórni lotniczej w Świdniku koło Lublina. Licencyjną produkcję silnika AI-26 pod nazwą Lit-3 rozpoczęto w 1956 roku w wytwórni silników lotniczych w Rzeszowie. Nowy śmigłowiec nazwano SM-1. Pierwsze 4 Mi-1 zostały zmontowane z części dostarczonych z ZSRR, nastąpiło również przeszkolenie grupy polskich pilotów śmigłowcowych. Na początku 1957 roku ruszyła produkcja śmigłowca wielozadaniowego SM-1/300, był to odpowiednik radzieckiego Mi-1T. Mógł służyć do celów łącznikowych, dyspozycyjnych i rozpoznawczych.

Kolejna wersja, SM-1/600, weszła na linię montażową w 1959 roku. Wzorem dla niej był Mi-1A. W oparciu o SM-1/600 opracowano w biurze konstrukcyjnym zakładu w Świdniku kilka nowych wariantów użytkowych. Były to: SM-1Sz – szkolny ze zdublowanym układem sterowania, SM-1S – sanitarny z możliwością przewozu chorego w specjalnej gondoli podwieszanej na zewnątrz kadłuba, SM-1D – mały latający dźwig, SM-1Z – rolniczy. W 1960 roku opracowano przy pomocy radzieckich specjalistów śmigłowiec wielozadaniowy SM-1W. Zastosowane w nim rozwiązania techniczne odpowiadały Mi-1M. Powstała też jego wersja rolnicza, nazwana SM-1WZ. Ostatnim skierowanym do produkcji śmigłowcem był SM-1Wb. Zastosowano w jego układzie sterowania hydrauliczny układ wspomagania (buster) oraz metalowe łopaty wirnika nośnego o przedłużonym okresie eksploatacji do 800 godzin. Ostatni śmigłowiec SM-1 wyprodukowano w Świdniku pod koniec grudnia 1965 roku. Wykonano 1597 egzemplarzy (wg źródeł rosyjskich) SM-1. Większość z nich była dostarczona do ZSRR, ale kupowane były też przez inne kraje. Dzięki produkcji SM-1 Polska wpisała się na światową listę największych producentów śmigłowców. Polskie lotnictwo wojskowe zakupiło w sumie 85 śmigłowców SM-1. Były używane do 1983 roku.



Wersja SM-1W

Opis techniczny śmigłowca

Śmigłowiec Mi-1/SM-1 jest lekką, jednosilnikową maszyną w układzie klasycznym z trójłopatowym wirnikiem nośnym i trójłopatowym śmigłem ogonowym. Konstrukcja jest całkowicie metalowa, śmigłowiec posiada trójkołowe, stałe podwozie. Kadłub składa się z trzech podstawowych części: głównej z kabiną, belki ogonowej oraz belki końcowej. Kadłub w części głównej wykonany jest z kratownicy przestrzennej wykonanej ze spawanych rur stalowych, pokrytej blachą duralową. Podzielona ona jest na cztery części: kabinę, przedział silnikowy, przedział górny i przedział tylny. W kabinie jest miejsce dla pilota oraz trzech pasażerów. W celu zapewnienia dobrej widoczności zastosowano bogate oszklenie, z bocznymi, wypukłymi szybami. W tylnej części kadłuba umieszczony jest zbiornik paliwa o pojemności 240 l i odbiornik radiowysokościomierza. Belka ogonowa ma konstrukcję półskorupową. Na końcu zamocowano mały statecznik.

W części górnej umieszczono zespół napędowy składający się z jednego, gwiazdowego, siedmiocylinrowego, silnika tłokowego AI-26GR, chłodzonego powietrzem o mocy 550 KM. Moc silnika przekazywana jest na wirnik nośny i śmigło ogonowe za pomocą przekładni oraz wałów (głównego i tylnego). Zbiornik oleju ma pojemność 32 l, a do chłodzenia oleju zastosowano dwie chłodnice umieszczone po obu stronach kadłuba. Przedział napędowy odizolowany jest od kabiny pasażerskiej za pomocą przegrody przeciwpożarowej wykonanej z blach duralowych o grubości 0,6 mm. Aby zapewnić izolację dźwiękową i ciepłą przegrodę oklejono materiałem izolacyjnym i tkaniną ognioodporną.

Podwozie stałe jest trójpodporowe, trójkołowe. W ich konstrukcji zastosowano amortyzatory olejowo-powietrzne. Podwozie przednie jest jednogoleniowe, samonastawne. Do belki ogonowej zamocowano płozę, która działa jak zderzak chroniąc śmigło ogonowe przed zetknięciem z ziemią. Cieczową instalację

przeciwoblodzeniową wprowadzono dopiero w śmigłowcu Mi-1T. Chroni ona wirnik główny, śmigło ogonowe oraz szybę przednią. Jako czynnik odladzający zastosowano spirytus rektyfikowany umieszczony w zbiorniku o pojemności 28 l. W przypadku łopat śmigieł środek wypływał na krawędzie natarcia przez małe otworki w stalowych okuciach. Natomiast w przypadku szyby przedniej wypływał on opadowo na szyby od zewnątrz. Śmigłowiec nie miał sygnalizatora oblodzenia i pilot włączał instalację kiedy zobaczył lód na przedniej szybie.





SM-1W

Poznań, Park Cytadela – Muzeum Uzbrojenia – Oddział Wielkopolskie Muzeum Niepodległości

W przypadku śmigłowca SM-1 wyposażenie radiowo-nawigacyjne składa się z radiostacji pokładowej UKF, automatycznego radiokompasu ARK-5, busoli żyroindukcyjnej GIK-1 oraz radiowysokościomierza RW-2. W SM-1 z pierwszych serii produkcyjnych stosowano krótkofalową radiostację pokładową.

Instalacje: instalacja elektryczna, instalacja przeciwbłędzeniowa.

Silnik: gwiazdowy Lit-3 o mocy 424 kW (575 KM). Transmisja do przekazania momentu obrotowego od silnika na wirnik nośny i śmigło ogonowe składa się z hamulca wirnika nośnego, wału głównego, przekładni głównej, wału tylnego z przegubami cardana, przekładni pośredniczącej, wału końcowego i przekładni tylnej.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne

- Średnica wirnika: 14 350 mm

- Długość kadłuba: 12 090 mm
- Masa startowa: do 2300 kg
- Maksymalna prędkość: do 175 km/h
- Pułap: do 3000 m
- Zasięg: do 370 km
- Silnik: tłokowy, gwiazdowy AI-26W o mocy 575 KM (424 kW)

Bibliografia

1. https://muzeumlotnictwa.pl/zbiory_sz.php?ido=73&w=p
2. <http://www.samolotypolskie.pl/samoloty/2707/126/SM-12>