

# NAJSZYBSZY HELIKOPTER ŚWIATA

Uroda jest rzeczą względną, zwłaszcza gdy chodzi o maszyny pełniące ciężką i niewdzięczną służbę wojskową lub ratowniczą. Dotyczy to również helikopterów. W ich wypadku znacznie wyżej cenione są inne parametry, takie jak szybkość i zwrotność. Do rekordzistów pod tym względem należy Eurocopter X<sup>3</sup>.

ADAM BUKOWSKI

**M**aszyna powstała w zakładach międzynarodowej firmy Eurocopter, której siedziba mieści się w Marignane, we Francji. Produkcja jest jednak rozproszona i odbywa się zarówno we Francji, jak i w Niemczech oraz w Hiszpanii. Pierwszy oblot nowego śmigłowca odbył się 6 września 2010 r. w bazie lotniczej Istres-Le Tubé. Eurocopter X<sup>3</sup> obwołało najszybszym helikopterem świata; 7 czerwca 2013 r. osiągnął on w locie na wysokości 3000 m prędkość 472 km/h. Tak doskonały wynik możliwy był dzięki zastosowaniu niezwykłego rozwiązania, tworzącego z X<sup>3</sup> hybrydę śmigłowca i samolotu. Godny odnotowania jest fakt, że swój udział w powstaniu nowej maszyny ma Polska: głównym konstruktorem Eurocoptera X<sup>3</sup> jest Tomasz Krysiński, absolwent Politechniki Łódzkiej i paryskiej École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers.

## HELIKOLOT, CZYLI ŻYRODYNA

Pomysł stworzenia hybrydy samolotu i helikoptera nie jest nowy. Za załazek tego typu maszyny można uznać autożyro, którego pierwszy udany model zbudował w 1923 r. Juan de la Cierva. Jemu też maszyna zawdzięcza swoją nazwę. Idea autożyry, zwanego również wiatrakowcem, zasadza się na wykorzystaniu zjawiska autorotacji, powstającego dzięki ruchowi postępowemu obracającego się swobodnie wiroplata względem powietrza. Ruch ten uzyskiwany jest dzięki sile napędowej śmigła ciągnącego lub pchającego. Te lekkie, proste w obsłudze, bezpieczne i stosunkowo tanie maszyny mają jednak poważne ograniczenia w postaci niskiego pułapu i niewielkiej prędkości przelotowej.

Tych ograniczeń pozbawiony był helikolot, czyli tak zwana żyrodyna, opatentowana w 1939 r. przez brytyjskiego inżyniera – dr. Jamesa Allana Jamiesona Bennetta. Pierwsze eksperymenty przeprowadził jednak Niemiec. Już 1936 r. swój pierwszy lot odbył Flettner Fl 185 konstrukcji Antona Flettnera. Od autożyry różnił go napęd wirnika głównego. Niemieckie sukcesy przerwała wojna. W 1945 r. firma Fairey Aviation rozpoczęła prace nad rozwinięciem brytyjskiego projektu. Tak powstał FB-1 Gyrodyne, wyposażony w dwa śmigła pchające, umieszczone na końcach krótkich płatów. W powietrze po raz pierwszy wzbił się 4 grudnia 1947 r.

W następnych latach testowano rozmaite warianty żyrodyny: Fairey Rotodyne (pierwszy lot w 1957 r.), zdolny do pionowego startu dzięki silnikom odrzutowym umiejscowionym na końcach czterech płatów wirnika głównego, Kamow Ka-22 (1959 r.), wyposażony w dwa wirniki główne i dwa śmigła napędowe na końcach skrzydeł, sylwetką przypominający samolot i bardzo niestabilny, czy Lockheed AH-56 Cheyenne (1967 r.), konwencjonalny helikopter wyposażony w dodatkowe śmigło pchające, zamontowane na końcu belki ogonowej. Badano również warianty samolotów zdolnych do pionowego startu i lądowania (Vertical Take Off and Landing, VTOL). Pierwszą seryjnie produkowaną maszyną tego typu jest Bell-Boeing V-22 Osprey, oblatany w marcu 1989 r. Po serii trudności oraz katastrof maszyna ostatecznie weszła do służby

w 2007 r. W gondolach na końcach skrzydeł znajdują się silniki z wirnikami o średnicy 12 m. Z gondolami ustawionymi pionowo Osprey startuje i ląduje jak śmigłowiec. Po starcie gondole obracają się ponownie i po 12 sekundach zatrzymują w pozycji do lotu poziomego; Osprey staje się wówczas typowym samolotem.

## DLACZEGO KLASYCZNY UKŁAD SIĘ NIE SPRAWDZIŁ?

Potrzeba skonstruowania alternatywnego napędu helikopterów wynika z ograniczeń, jakie na konwencjonalne śmigłowce nakłada fizyka. W klasycznym układzie z rotorem głównym, pojedynczym (uzupełnionym wirnikiem ogonowym) lub podwójnym (współosiowym, jak w maszynach konstrukcji Kamowa, bądź w postaci dwóch wirników umieszczonych liniowo, jak w CH-47 Chinook) prędkość postępową śmigłowca zależy od prędkości obrotowej nachylonego wirnika głównego. Ponieważ jednak wirnik ten zapewnia również siłę nośną, niezbędną do utrzymania maszyny w powietrzu, rozpiętość jego łopaty jest znaczna. Przyspieszenie maszyny wymaga zwiększenia obrotów silnika, a co za tym idzie – prędkości obrotów łopat. Ich końcówki poruszają się wówczas z szybkością zbliżoną do prędkości dźwięku. Pojawiająca się na krawędzi natarcia fala uderzeniowa powoduje wzrost oporu i spadek siły nośnej. Wazną rolę odgrywa mechaniczna wytrzymałość wirnika na ogromne siły odśrodkowe. Z tego względu klasyczne helikoptery nie przekraczają prędkości 400 km/h.

## EUROCOPTER X<sup>3</sup>

Właściwym rozwiązaniem jest zatem uzupełnienie wirnika głównego o dodatkowe wirniki wytwarzające ciąg poziomy. Wyposażając helikopter w krótkie skrzydła, dodatkowo odciąża się rotor, który może obracać się wolniej i nawet przy większej prędkości lotu końcówki łopat nie zbliżają się do prędkości dźwięku; w wypadku Eurocoptera X<sup>3</sup> płaty odpowiadają za 30–40% siły nośnej w locie poziomym. Tak wyposażone maszyny łączą w sobie najlepsze cechy samolotu (zasięg, ekonomika lotu i prędkość) oraz helikoptera (możliwość zawisu, pionowego startu i lądowania).

Punktem wyjścia dla konstruktorów był m.in. model Eurocopter AS 365N3. Jego kadłub uzupełniono o krótkie skrzydła, a na ich końcach umieszczone zostały dwa pięciopłatowe śmigła napędzane przez silniki turbowalowe Rolls-Royce Turbomeca RTM322 o mocy 2270 KM każdy. Zrezygnowano natomiast z wirnika ogonowego, który w tradycyjnych helikopterach pełni funkcję stabilizatora zapobiegającego obrotowi maszyny wokół własnej osi. Jego funkcję przejął silnik umieszczony z prawej strony X<sup>3</sup>, o nieco zwiększonej prędkości obrotowej śmigła w porównaniu z silnikiem lewoburtowym. Płaty nośne zamocowane po obu stronach maszyny w locie poziomym odciążają główny wirnik, co pozwala na zredukowanie jego prędkości obrotowej.

Władze firmy Eurocopter są przekonane, że nowy śmigłowiec znajdzie zastosowanie w wielu branżach i służbach zarówno cywilnych, jak

i wojskowych na całym świecie. „Uważamy, że istnieje popyt na szybkie helikoptery przeznaczone dla firm naftowych i gazowniczych, do obsługi ruchu pasażerskiego pomiędzy małymi miejscowościami czy udziału w akcjach poszukiwawczo-ratowniczych – mówi Jean-Michel Billig z działu badań i rozwoju firmy. – Prędkość nie może być jednak celem za wszelką cenę. Poszukiwaliśmy rozwiązania łączącego wszystkie cechy helikoptera, takie jak możliwość zawisu, z szybkością i niskim kosztem dla klienta”.

Dzięki płatom nośnym zmniejszającym zapotrzebowanie na paliwo oraz większej prędkości przelotowej X<sup>3</sup> jest bardziej ekonomiczny od klasycznych maszyn. Oszczędności wynikają również z samej konstrukcji. „Chcąc ograniczyć

”  
DZIĘKI PŁATOM NOŚNYM  
ZMNIEJSZAJĄCYM  
ZAPOTRZEBOWANIE NA  
PALIWO ORAZ WIĘKSZEJ  
PRĘDKOŚCI PRZELOTOWEJ  
X<sup>3</sup> JEST BARDZIEJ  
EKONOMICZNY OD  
KLASYCZNYCH MASZYN

dotatkowe nakłady na badania oraz czas, wykorzystaliśmy wiele komponentów z różnych modeli naszych śmigłowców – tłumaczy Philippe Roesch z działu innowacji. – Kadłub na przykład zacerpnęliśmy z AS 365N3, wirnik główny z EC155, przekładnię zaadaptowano z EC175. Silniki, prawdopodobnie zbyt mocne jak na ten typ maszyny, pochodzą z NH90”.

Zmniejszenie prędkości obrotowej głównego wirnika zaowocowało ograniczeniem poziomu emitowanego hałasu podczas przelotów na małej wysokości, a także drgań przenoszonych do kabiny.

Współtwórcą projektu X<sup>3</sup> jest Polak, Tomasz Krysiński. Projekt opracowywano we współpracy z Politechniką Łódzką, której rektorem oraz dyrektorem Instytutu Maszyn Przepływowych był podówczas ojciec konstruktora – Jan Krysiński. „Przed łódzkimi inżynierami stało bardzo ważne zadanie. Mieli wykonać obliczenia aerodynamiczne całego kadłuba i przednich wirników – mówi Tomasz Krysiński. – W samolocie śmigła dają ciąg tylko w jedną stronę, a powietrze napływa na nie tylko z przodu. W projekcie X<sup>3</sup> na śmigła napływa także strumień powietrza z góry, od strony głównego wirnika. Co więcej, śmigła muszą dawać ciąg zarówno do przodu, jak i do tyłu, ponieważ gdy

śmigłowiec znajduje się w zawisie, jedno śmigło ciągnie go do przodu, a drugie do tyłu, spełniając funkcję, którą w klasycznym helikopterze pełni tylny rotor, czyli równoważąc moment obrotowy głównego wirnika, tak by maszyna nie obracała się wokół własnej osi. Kolejną trudnością była optymalizacja wlotów do turbiny, aby zarówno przy zawisie, jak i przy locie z dużą prędkością wpływ powietrza był równomierny. Gotowy projekt, który mogliśmy przedstawić wytwórni, udało nam się opracować w pół roku – kontynuuje konstruktor X<sup>3</sup>. – Jego wielką zaletą jest prostota. Wymyśliliśmy coś, co od razu da się szybko wprowadzić do produkcji, ponieważ wykorzystaliśmy elementy już istniejących śmigłowców”.

Eurocopter przewiduje wprowadzenie na rynek także innych wersji nowego modelu. W 2011 r. ówczesny prezes firmy Lutz Bertling prognozował, że poza wersją 12- i 19-miejscową pojawią się może również wersja zdolna zabrać nawet ponad 30 pasażerów: „W przyszłości na lotniskach będzie o wiele cieżniej niż dziś; samoloty pionowego startu i lądowania nie potrzebują pasów startowych – stwierdził. – Znaczna część przewozów transportowych odbywać się więc będzie za pomocą pionowzlotów. Właściwy czas na skonstruowanie tak dużej maszyny nadejdzie po roku 2020”.

Niestety, Tomasz Krysiński nie weźmie już udziału w tych pracach. Zakończył bowiem swoją współpracę z Eurocopterem, przechodząc do koncernu Peugeot Citroën, gdzie kieruje laboratorium innowacji i konstruuje m.in. silniki samochodowe. Wciąż współpracuje również z Politechniką Łódzką.

## EUROCOPTER W ŁODZI

Politechnika Łódzka i firma Eurocopter w lipcu br. przedłużyły umowę o współpracy o kolejne pięć lat. Prowadzone na łódzkiej uczelni badania nad aerodynamiką będą wykorzystywane w produkcji helikopterów.

W kwietniu Eurocopter wraz z firmą Turbomeca (Safran) ogłosiły zawarcie wstępnej umowy o współpracy z Wojskowymi Zakładami Lotniczymi Nr 1 w Łodzi. Firmy zapowiedziały uruchomienie dwóch linii montażowych śmigłowca EC725 Caracal oraz nowych silników Makila 2 w ramach bieżącego przetargu na dostawę 70 nowych wielozadaniowych śmigłowców dla polskiej armii. Jeżeli w przetargu zwycięży firma Eurocopter, dostarczone przez nią maszyny będą serwisowane właśnie w Łodzi. Podobne listy intencyjne łódzkie zakłady podpisały z firmami Sikorsky i AgustaWestland, również biorącymi udział w przetargu na dostawę śmigłowców. ■

W artykule wykorzystano materiały firmy Eurocopter oraz fragmenty wywiadów udzielonych przez Tomasza Krysińskiego „Gazecie Wyborczej” (Jak budowaliśmy X<sup>3</sup> – śmigłowiec przyszłości, 02.07.2013) i Programowi Pierwszemu Polskiego Radia (Sygnały dnia, 13.08.2013).