

ANALIZA PRACY INSTALACJI PALIWOWEJ

1. Tankowania samolotu Tu-154M nr 101 w okresie od 26 marca do 10 kwietnia 2010 r.

Paliwo do samolotów 36 splt tankowane było z cystern samochodowych.

22.03. Z PETROLOT-u do 36 splt przyjechała cysterna UJ 00204 z paliwem Jet A-1; dostarczono certyfikat analizy paliwa – paliwo spełniało wymagania.

24.03. Z PETROLOT-u do 36 splt przyjechała cysterna UJ 00396 z paliwem Jet A-1; dostarczono certyfikat analizy paliwa – paliwo spełniało wymagania.

26.03. Z PETROLOT-u do 36 splt przyjechała cysterna UJ 00494 z paliwem Jet A-1; dostarczono certyfikat analizy paliwa – paliwo spełniało wymagania.

26.03. Zatankowano 12 332 l paliwa Jet A-1 z cysterny UJ 00204; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 153 – zezwolono tankować.

29.03. Zatankowano 9323 l paliwa z cysterny UJ 00396; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 159 – zezwolono tankować.

29.03. Zatankowano 13 445 l paliwa Jet A-1 w Prisztinie; certyfikat dostawy No 36714 wystawiony przez AIR BP.

30.03. Z PETROLOT-u do 36 splt przyjechała cysterna UJ 00493 z paliwem Jet A-1; dostarczono certyfikat analizy paliwa – paliwo spełniało wymagania.

31.03. Zatankowano 8180 l paliwa z cysterny UJ 00494; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 162 – zezwolono tankować.

1.04. Zatankowano 19 670 l paliwa TS-1 w Tbilisi; certyfikat dostawy Nr 009192 wystawiony przez GEORGIAN PETROLEUM.

2.04. Zatankowano 11 910 l paliwa Jet A-1 z cysterny UJ 00494; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 166 – zezwolono tankować.

6.04. Zatankowano 4563 l paliwa Jet A-1 z cysterny UJ 00204; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 171 – zezwolono tankować.

7.04. Zatankowano 22 568 l paliwa Jet A-1 z cysterny UJ 00493; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 172 – zezwolono tankować.

7.04. Zatankowano 7000 l paliwa TS-1 na lotnisku SMOLEŃSK PÓŁNOCNY; nie otrzymano dokumentu tankowania (co potwierdzono wpisem w „Książce obsługi statku powietrznego Nr 101”), ale wg oświadczenia polskiej załogi tym samym paliwem tankowano samolot premiera Putina.

Uwaga: W dniu 6.04.2010 trzyosobowa komisja w JW 06755 w ramach przygotowań do przyjęcia, odlotu i obsługi technicznej rejsów specjalnych z oficjalną delegacją Rzeczypospolitej Polskiej dokonała kontroli stanu technicznego samochodu specjalnego do tankowania paliwem samolotów wykonujących loty specjalne i stwierdziła m.in., że jakość paliwa jest zgodna z normą GOST 10227-86.

9.04. Zatankowano 9518 l paliwa Jet A-1 z cysterny UJ 00204; orzeczenie laboratoryjne 36 splt nr 177 – zezwolono tankować.

10.04. Samolot nie był tankowany.

Po ostatnim tankowaniu samolot miał w zbiornikach łącznie 18 672 kg paliwa („Książka obsługi statku powietrznego Nr 101”, 90A837, RWD 343/14, str. 20/109), rozmieszczonego następująco:

- zbiornik nr 1: 3300 kg;
- zbiorniki nr 2: 4000 kg;
- zbiorniki nr 3: 5372 kg;
- zbiornik nr 4: 6000 kg.

Paliwo tankowane do samolotu Tu-154M w okresie od 26 marca do 10 kwietnia 2010 r. było zgodne z wykazem paliw dopuszczonych przez producenta do stosowania na tym typie samolotu („Ту-154М. Руководство по летной эксплуатации”, pkt 9.1.1., str. 9.1.1).

Dodatkowe badania laboratoryjne paliwa pobranego z cysterny UJ 00204, przeprowadzone po katastrofie, dały wyniki różniące się nieznacznie od wyników badań zawartych w certyfikatach dostarczonych przez PETROLOT, ale potwierdziły, że paliwo zatankowane w dniu 9 kwietnia 2010 r. do samolotu Tu-154M spełniało wymagania jakościowe (Raport Nr WK-2913-55-143-10).

Wyniki badań próbek paliwa pobranych z wraku samolotu na miejscu katastrofy, które przeprowadzono w Rosji (ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 55-2010 / ЦС ГСМ-АП), potwierdziły dobrą jakość paliwa zatankowanego w Polsce. Zanieczyszczenia mechaniczne wykryte w próbkach paliwa dostały się do niego w trakcie wypadku lub w trakcie pobierania próbek.

Z dokumentów, jakimi dysponuje KBWL LP, wynika, że wojskowe magazyny MPS w Wojskowym Porcie Lotniczym Warszawa-Okęcie nie spełniały warunków określonych w przepisach bhp i ppoż. mówiących o sposobach magazynowania produktów łatwopalnych, jednak nie miało to wpływu na jakość paliwa tankowanego do samolotu Tu-154M.

Wniosek: Paliwo tankowane do samolotu Tu-154M nr 101 w okresie od 26 marca do 10 kwietnia 2010 r. było zgodne z wykazem paliw dopuszczonych przez producenta samolotu do stosowania na tym typie samolotu i spełniało wymagania jakościowe.

2. Czy uderzenie lewego skrzydła samolotu Tu-154M nr 101 w brzozę w trakcie lotu z WARSZAWY do SMOLEŃSKA w dniu 10.04.2010 r. spowodowało uszkodzenia zbiornika paliwa, które mogły doprowadzić do niebezpiecznego wycieku paliwa?

Według ustaleń członków KBWL LP pracujących na miejscu katastrofy w SMOLEŃSKU samolot Tu-154M nr 101 o godz. 06:41:02,8¹ UTC w odległości 853 m od progu drogi startowej (ok. 350 m od miejsca upadku) zderzył się lewym skrzydłem z brzozą o średnicy 30-40 cm. Uderzenie w drzewo nastąpiło na wysokości około 5,1 m. W wyniku tego uderzenia oderwana została końcowa część lewego skrzydła o długości 6,1 m. Oderwanie tego fragmentu skrzydła nastąpiło pomiędzy żebrami nr 27 i nr 28. Utrata fragmentu skrzydła spowodowała rozerwanie lewego zbiornika paliwa nr 3, który umieszczony jest pomiędzy żebrami nr 14 i nr 45 („Ty-154M. Руководство по технической эксплуатации”, rozdz. 028.10.00, str. 1, rys. 1, str. 2).

Zgodnie z „Książką obsługi statku powietrznego Nr 101”, 90A837, RWD 343/14, str. 20/109, przed startem samolot był zatankowany następująco:

Nr zbiornika	Ilość paliwa [kg]
1 (jeden zbiornik)	3 300
2 (dwa zbiorniki)	4 000
3 (dwa zbiorniki)	5 372
4 (jeden zbiornik)	6 000
Ogółem	18 672

Z paliwa, które w zbiorniku nr 4 pełniło rolę balastu, zabrania się korzystać podczas lotu („Ty-154M. Руководство по летной эксплуатации”, pkt 9.1.3.(2)(b)2, str. 9.1.2.2). Z informacji otrzymanych od byłego Szefa Sekcji Techniki Lotniczej 36 splł wynika, że paliwo w zbiorniku nr 4 najprawdopodobniej przynajmniej częściowo stanowiło nawigacyjny zapas paliwa, tzn. jego część mogła być planowana do zużycia w kolejności opróżniania zbiorników. Ponieważ nie zachował się nawigacyjny plan lotu ani arkusz załadowania na ten lot, nie można tej kwestii definitywnie rozstrzygnąć.

O godz. 05:59:00,5 UTC w zapisie rejestratorów parametrów lotu pojawił się sygnał świadczący o awarii lub ręcznym wyłączeniu systemu sterowania i pomiaru zużycia paliwa СУИТ4-1Т. Sygnał ten pojawił się w tym samym kanale (ODSCIEZKI), w którym pojawił się sygnał granicznego odejścia od ścieżki zniżania. Zgodnie z „Ty-154M. Руководство по летной эксплуатации”, pkt 8.3.2.(6)1, str. 8.3.5, technik pokładowy powinien niezwłocznie zameldować dowódcy statku powietrznego o wykrytych odchyleniach w funkcjonowaniu instalacji paliwowej. W zapisie CVR nie ma takiego meldunku, można więc domniemywać, że przełączenie systemu sterowania i pomiaru zużycia paliwa w tryb ręczny było zamierzone. Zapis w CVR zaczął się dopiero od godz. 6:02:53,5 UTC, więc ewentualny meldunek technika pokładowego mógł się nie zapisać. Z informacji otrzymanych od byłego Szefa Sekcji Techniki Lotniczej 36 splł wynika, że automatykę paliwową w Tu-154M wyłączano, kiedy zachodziła potrzeba takiego wypracowania paliwa, aby nie trzeba było trymerować samolotu na lotkach, co umożliwiałoby zmniejszenie zużycia paliwa. Rzeczywista przyczyna przełączenia systemu sterowania i pomiaru zużycia paliwa w tryb sterowania ręcznego w tym locie pozostaje jednak nieznaną.

¹ Czas uniwersalny UTC = CET – 2 godziny. W CVR stosowany jest warszawski czas lokalny (CET).
Czas uniwersalny UTC = czas rejestratora KBN + 3 s – 2 godz.

O godz. 06:23:57,5 UTC załoga poinformowała „wieżę” na lotnisku SMOLEŃSK PÓLNOČNY, że w samolocie zostało 11 ton paliwa. Wg zapisów w rejestratorze MARS ilość paliwa w zbiornikach samolotu wynosiła wtedy 12 200 kg.

Z zapisu rejestratorów parametrów lotu wynika, że o godzinie 06:30:47 UTC system sterowania i pomiaru zużycia paliwa znowu działał w trybie automatycznym. Zmianie trybu funkcjonowania instalacji paliwowej nie towarzyszył żaden meldunek technika pokładowego złożony dowódcy statku powietrznego. Można domniemywać, że automatyka paliwowa została włączona dla odciążenia mechanika pokładowego w ostatnim etapie lotu. Rzeczywista przyczyna przełączenia systemu sterowania i pomiaru zużycia paliwa w tryb sterowania automatycznego pozostaje nieznana.

Na samolocie Tu-154M po przełączeniu systemu sterowania i pomiaru zużycia paliwa w tryb ręczny sterowanie pracą pomp paliwowych należy wykonywać zgodnie z programem (automatycznym) zużycia paliwa („Ту-154М. Руководство по технической эксплуатации”, rozdz. 028.13.00, pkt 3.1.7, str. 12). W niniejszym opracowaniu obliczenia ilości paliwa w zbiornikach nr 3 wykonano przy założeniu, że do czasu ponownego przejścia systemu sterowania i pomiaru zużycia paliwa w automatyczny tryb pracy program sterowania pompami paliwowymi był przez technika pokładowego wykonywany prawidłowo, czyli zachował kolejność opróżniania zbiorników i nie dopuścił do przekroczenia dopuszczalnej różnicy ilości paliwa w symetrycznych zbiornikach obu skrzydeł. Ewentualne niewielkie przekroczenia dopuszczalnej różnicy ilości paliwa w symetrycznych zbiornikach nr 3 obu skrzydeł w trakcie pracy w trybie ręcznym byłyby szybko skorygowane po podjęciu pracy przez automat wyrównawczy.

O godz. 06:33:25,5 UTC w CVR został zapisany meldunek technika pokładowego przekazany dowódcy statku powietrznego, że mają 12 ton paliwa. Według zapisów w rejestratorze MARS łączna ilość paliwa w zbiornikach samolotu rzeczywiście wynosiła wtedy 12 000 kg.

O godz. 06:40:56,9 UTC, gdy kąt przechylenia samolotu wynosił 0°, a kąt pochylenia 0°, zapisana w rejestratorze MARS łączna ilość paliwa w zbiornikach samolotu wynosiła 10 600 kg.

Przy założeniu, że przez cały czas lotu praca pomp paliwowych była sterowana zgodnie z programem (automatycznym) zużycia paliwa, można przyjąć, że paliwo było w samolocie rozmieszczone następująco:

- w zbiorniku nr 4 (balastowym) 6000 kg;
- w zbiorniku nr 1 (rozchodowym) w trakcie normalnej eksploatacji jest zawsze od 3150 kg do 3300 kg paliwa („Ту-154М. Руководство по летной эксплуатации”, str. 8.3.1);
- uwzględniając powyższe, w zbiornikach nr 2 i 3 pozostało od 1450 kg do 1300 kg paliwa;
- zgodnie z wykresem nr 9.1.2 z „Ту-154М. Руководство по летной эксплуатации”, str. 9.1.9, automatyka instalacji paliwowej, która zapewnia kolejność przetłaczania paliwa do zbiornika rozchodowego spowodowała, że zbiorniki nr 2 były puste, a to w zbiornikach nr 3 pozostało od 1450 kg do 1300 kg paliwa;
- gdyby paliwo było symetrycznie rozmieszczone w zbiornikach nr 3, to w zbiorniku lewym byłoby od 725 kg do 650 kg paliwa. Rozkład paliwa w zbiornikach nr 3 nie musiał być jednak symetryczny.

System sterowania i pomiaru zużycia paliwa zawiera m.in. automat wyrównywania. Automat wyrównywania (działa tylko przy włączonym automacie zużycia paliwa) wyłącza pompy przetłaczające w tym z symetrycznych zbiorników, w którym jest mniej paliwa. Automat ten zaczyna działać, gdy pojawia się odpowiednio duża różnica ilości paliwa w symetrycznych zbiornikach obu skrzydeł. Dla zbiorników nr 3 różnica ta wynosi 300 ± 100 kg („Ту-154М. Руководство по летной эксплуатации”, pkt 8.3.4.5(1)(b), str. 8.3.18), tj. w skrajnym przypadku dopuszcza się różnicę ilości paliwa między zbiornikiem lewym a prawym wynoszącą 400 kg. Uwzględniając tę różnicę ilości paliwa w powyższych obliczeniach, **w chwili oderwania końcowej część lewego skrzydła w lewym zbiorniku nr 3 mogło być od 925 kg do 450 kg paliwa.**

Ponieważ po uderzeniu lewego skrzydła w brzozę i oderwaniu końcowej część skrzydła nastąpiło gwałtowne (z prędkością nie mniejszą niż $18^\circ/\text{s}$) przechylenie się samolotu w lewą stronę, należy przyjąć, że **towarzyszył temu gwałtowny wypływ paliwa z rozerwanego lewego zbiornika nr 3.**