

Voortgangsrapport EL AL ongeval

12 Januari 1993

Twee vragen

Het ongevalsonderzoek richt zich vooral op twee vragen te weten:

a. Waarom brak de pylon van de vleugel tijdens de klimvlucht op circa 2 km hoogte en b. Waarom werd het vliegtuig onbestuurbaar tijdens de nadering van Schiphol bij een snelheid van 260 kts (480 km per uur)? Alle andere nog openstaande vragen zijn in hoge mate afhankelijk van het antwoord op deze twee kernvragen.

Ten einde het onderzoek in Nederland en de Verenigde Staten beter op elkaar af te stemmen werden bezoeken gebracht aan Boeing in Seattle en de FAA en NTSB in Washington. De belangrijkste resultaten van dit bezoek alsmede de voortgang die bij het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium gemaakt is bij het materiaal onderzoek en het onderzoek in de vluchtsimulator vormen de hoofdmoot van dit rapport.

De pylon

Boeing heeft een aantal testvluchten uitgevoerd op diverse 747 vliegtuigen waarbij de optredende versnellingen zijn gemeten. Hoewel de resultaten niet spectaculair genoemd kunnen worden zijn er enkele opvallende verschijnselen geconstateerd. Zo bleek dat als de motor niet goed afgesteld is de fan langs de omhullende ring scheurt. Dit verschijnsel, rubbing genaamd, leidt tot trillingen in de motor en tot hogere belastingen in de constructie. Ook blijkt dat als er "rubbing" optreedt de kans op "surge" aanzienlijk groter is. Van "surge" is sprake als de luchttoevoer van de motor even stopt. Dit kan vooral bij dwarswind voorkomen. Bij "surge" treden zeer hoge belastingen op die wezenlijke invloed kunnen hebben op de vermoeiing van de constructie.

Bij passagiers vliegtuigen zijn de trillingen als gevolg van "rubbing" in de cabine voelbaar en zullen over het algemeen snel maatregelen genomen worden om deze klacht te verhelpen. Bij vrachtvliegtuigen zal "rubbing" over het algemeen veel later ontdekt worden; in de cockpit is het niet voelbaar. Dit zou er toe bijgedragen kunnen hebben dat tot nu toe motor en pylon separatie alleen bij vrachtvliegtuigen is voorgekomen.

Ten einde meer inzicht te krijgen in de belastingen die in de breekbouten optreden gaat Boeing de komende twee maanden spanningsmetingen doen op speciaal daarvoor ontworpen bouten. Daarvoor zal een aantal speciale vluchten worden uitgevoerd. Verwacht wordt dat de resultaten hiervan begin maart bekend zijn.

Er zijn duidelijke aanwijzingen dat de pylon alvorens af te breken heftig tegen de vleugel aangeschurd heeft. Dit wijst op een dynamisch verschijnsel. Het zou een verklaring kunnen zijn waarom de pylon niet bij de start is afgebroken, wanneer de belastingen veel hoger zijn, maar tijdens de klimvlucht. Naarmate de snelheid toeneemt wordt de kans op "flutter", een combinatie van aerodynamische belastingen en een elastische trilling, groter. Dit zou een verklaring kunnen zijn waarom zowel bij het EL AL ongeval als bij dat in Taiwan de pylon tussen 5.000 en 6.000 ft afbrak. Het vliegtuig is dan aan het versnellen en bereikte bij het losbreken de hoogste snelheid gedurende de desbetreffende vluchten.

Ten einde deze theorie verder te onderbouwen zal Boeing uitgebreide berekeningen maken van het dynamisch gedrag van een pylon die gedeeltelijk beschadigd is. Ook gaat Boeing metingen doen aan een pylon-motor combinatie met beschadigde en gebroken bouten, z.g.n. standtrillingsproeven.

#### De bestuurbaarheid

Op de simulator van het NLR blijkt het redelijk mogelijk bij een combinatie van afgebroken motoren, een minder effectief werkend besturingssysteem, en een beschadigde vleugel, de El Al vlucht na te bootsen. Er zijn echter nog wel verschillen met besturingsgegevens zoals die uit de z.g.n. Flight Data Recorder bekend zijn.

Boeing heeft toegezegd een soortgelijke studie te doen en te proberen met behulp van een systematische parameter variatie meer inzicht te krijgen in de mate van achteruitgang van de bestuurbaarheid als gevolg van het afvallen van de motoren, het minder worden van de stuurkrachten en beschadigingen aan de vleugel. Gehoopt wordt dat mede door een vergelijking van de Boeing resultaten met die van het NLR op zijn minst een meest waarschijnlijk scenario geconstrueerd kan worden.

De bedoeling is om aan de hand van dit meest waarschijnlijke scenario andere nog openstaande vragen onder de loep te nemen. Heeft het voordelen om in het geval de rechter motoren zijn afgevallen alleen linker bochten te draaien? Heeft het zin vliegtuigen uit te rusten met kleine camera's waardoor de vlieger vleugel, staart en onderstel kan zien? Had het vliegtuig überhaupt nog een kans om een redelijke noodlanding te maken? Boeing, de FAA en de NTSB hebben toegezegd alle medewerking te zullen verlenen bij het verschaffen van de noodzakelijke informatie om in deze tot zinnige antwoorden te komen.

#### Vooruitzichten

Hoewel tot dusver goede voortgang geboekt is bij het onderzoek en vele vragen afdoende beantwoord zijn, is de hoeveelheid werk die nog wacht zeer aanzienlijk. Het ongeval zelf is zeer gecompliceerd en de onderzoeken die nog gedaan moeten worden vergen nog maanden werk. Te meer daar bewust gekozen is voor grondigheid boven snelheid, wordt het twijfelachtig of het rapport van vooronderzoek nog voor de zomervakantie kan worden afgesloten. Vooralsnog wordt er naar gestreefd deze termijn wel te halen.

ir.H.N.Wolleswinkel  
vooronderzoeker