

PEVNOSTNÍ MĚŘENÍ PŘEKRYTU KABINY LETOUNU L-39MS

Pevnostní měření překrytu kabiny letounu L-39MS bylo provedeno pro posouzení bezpečnosti PMMA části překrytu a pro získání podkladů tvarovou a rozměrovou optimalizaci překrytu kabiny.

Na překryt působí vnitřní přetlak a trojosé nestacionární teplotní pole. Vnitřní přetlak 0,027 MPa je součástí klimatu kabiny. Teplotní spád je způsoben rozdílnými teplotami na površích překrytu. Na vnější povrch překrytu působí teplota vnějšího okolí (na maximálním dostupu až -60°C) a zároveň na vnitřní povrch působí proud vzduchu z kolektoru, který ohřívá sklo a vyhřívá kabinu. Místy působí proud vzduchu o teplotě až 70°C . Náhlý křehký lom při takovémto namáhání by měl za následek dehermetizaci kabiny spojenou s vysokou pravděpodobností havarie letounu.

Pro měření poměrných deformací povrchu překrytu byly použity růžice CEA-30-A25-120 firmy MM Vishay, USA. U každé tenzometrické růžice byl zároveň nainstalován termočlánek chromnikl - konstantan. Veškerá příprava povrchu plexiskla, použitá lepidla pro lepení tenzometrů a fixace přívodních vodičů, čistící prostředky, ochranné laky a tmely musely striktně vyhovět požadavkům na mechanickou a chemickou inerci vůči koroznímu praskání a naprosto minimálnímu poškození leštěného povrchu plexiskla. Vodiče musely být fixovány tak, aby na obou površích nedošlo k narušení směru proudění vzduchu z kolektorů uvnitř kabiny a z ventilátorů vně kabiny. Zároveň muselo být vyřešeno vyvedení vodičů a termočlánků z hermetizované kabiny. Počet snímačů činil 156 měřených jednotlivých tenzometrů a 52 termočlánků.

Tak rozsáhlé měření nelze absolvovat v letovém měření. Provozní namáhání bylo simulováno v teplotní komoře. Kabina byla nasazena na zkušební stand L-39, který tvořil drak letounu s maketami kabinového vybavení pro shodné podmínky proudění vyhřívajícího vzduchu z kolektorů. Zkušební stand byl umístěn v teplotní komoře. Klimatizační systém standu byl napojen na klimatizační systém plně funkčního letounu, který motoroval vedle budovy s teplotní komorou. Propojení bylo zajištěno tepelně izolovanými hadicemi a průchodkou ve stěně komory.

Byly měřeny postupně a opakovaně režimy volné teplotní dilatace odemčeného překrytu a překrytu zajištěného v zámcích, dále vytápění kabiny na 25°C při automatickém i ručním režimu vytápění při teplotě okolí -55°C a dále klimatizace kabiny na 25°C při automatickém i ručním režimu vytápění při teplotě $+50^{\circ}\text{C}$.

Odečet hodnot napětí termočlánků a změn odporů tenzometrů byl prováděn jak při nestacionárním náběhu cílového stavu, tak i při ustáleném teplotním režimu. Měření bylo uskutečněno

pomocí ústředny firmy Peckel Instruments. Pro měření v reálném čase byly hodnoty uloženy do paměti počítače a zpracovány odděleně. Při zpracování byl vzat v úvahu teplotní závislosti tenzometrů, závislost modulu pružnosti na teplotě (200% změna v rozsahu měřených teplot) a creepové chování PMMA.

Výsledky měření jednoznačně prokázaly velký vliv teplotních pnutí ve srovnání s výpočtovým stavem vnitřního přetlaku (až na 300 %). Zároveň byl prokázán neblahý vliv některých tvarových prvků rámu překrytu na napjatost plexiskla a zároveň vliv nastavení kolektorů vzduchu na tuto napjatost. Výsledky měření byly použity výrobním závodem k pevnostní optimalizaci překrytu kabiny.

Ing. Pavel Šarbort - SWÚSS, 190 11 Běchovice
Ing. Vratislav Skokánek - Aero Vodochody, 250 70 Odolná Voda