

EKSTREMALNE TESTY OSŁONY TERMICZNEJ DLA ŁAZIKA NASA MARS 2020

Ochrona przed ekstremalnymi warunkami w trakcie podróży kosmicznych to krytyczny warunek sukcesu każdej misji. Firma Lockheed Martin stworzyła strukturę osprzętu fazy lotu dla osłony termicznej, potwierdzając pełną integralność fizyczną końcowym testem statycznym, który polegał na wystawieniu osłony na takie warunki termiczne, jakie występują w trakcie lotu. Osłona termiczna to połowa dużej i skomplikowanej, dwuczęściowej osłony cieplnej, jaką firma Lockheed Martin projektuje i buduje po to, aby zabezpieczyć łazik misji Mars 2020, opracowywany w Laboratorium Napędu Odrzutowego NASA (NASA Jet Propulsion Laboratory), przed szczególnie wysoką temperaturą i tarcieniem w trakcie przejścia przez atmosferę Marsa.

Misja Mars 2020 to jedna najtrudniejszych prób wejścia w atmosferę, przejścia przez nią nad powierzchnię i lądowania na Czerwonej Planecie, jaką kiedykolwiek podjęto. Aerodynamika osłony termicznej służy jako "hamulec" obniżający prędkość lotu pojazdu kosmicznego z około 19 300 km/h, a zatem struktura musi być idealna. Jest to dziesiąty system osłony cieplnej wyprodukowany przez Lockheed Martin dla NASA i ma jak dotąd największą średnicę, wynoszącą 4,5 metra.

Fakt, że mamy doświadczenie w budowaniu osłon cieplnych dla marsjańskich misji NASA nie oznacza, że jest to łatwe. Takie testy, jak ten właśnie przeprowadzony test strukturalny, są absolutną koniecznością, jeśli mamy zapewnić długofalowy sukces misji.

Neil Tice, menedżer programu Osłony Ciepłej Mars 2020 w Lockheed Martin

Test statyczny został przeprowadzony 25 kwietnia i miał na celu odtworzenie obciążenia, jakiego osłona termiczna doświadczy w trakcie najbardziej ekstremalnej części podróży, czyli w fazie wejścia w atmosferę. Aby to osiągnąć, inżynierowie użyli pomp próżniowych dla symulacji ciśnienia na strukturę wynoszącego około 63,5 tony. Struktura została przetestowana do granic możliwości dla 120% spodziewanego obciążenia w trakcie lotu.

Dla tego konkretnego testu, zespół dodatkowo zintegrował nową formę oprzyrządowania. Dotąd testy tego typu wykorzystywały konwencjonalne tensometry i ekstensometry dla monitorowania reakcji strukturalnej w różnych punktach podczas obciążenia. W partnerstwie z Centrum Badawczym NASA im. Langleya, zespół zastosował dodatkowo nowe narzędzie o nazwie Fotogrametria lub Korelacja Obrazu Cyfrowego. To pozwoliło zespołowi na monitorowanie naprężeń i przemieszczeń w całym widocznym obszarze struktury w czasie rzeczywistym. Aby wykorzystać tę technikę, nałożono na

osłonę termiczną winylową powłokę – podobną do kalkomanii, która ma różne wskaźniki wizualne (ciemne, losowo rozmieszczone plamki na białym tle). Podczas testu, zestaw kamer cyfrowych optycznie monitoruje jakiegokolwiek zmiany we wzorze na powłoce i generuje trójwymiarową mapę przemieszczeń i naprężeń powierzchniowych wraz ze wzrostem zastosowanego obciążenia.

W przeszłych testach już wykorzystywaliśmy tę technikę fotogrametrii na pełnym obszarze badanej struktury, jednak teraz po raz pierwszy wdrożyliśmy ją do testów oficjalnego sprzętu przeznaczonego do lotów kosmicznych. Ta technologia pozwoli nam zabezpieczyć sprzęt podczas testów, ale co ważniejsze, dostarczy też danych dla badania zależności poszczególnych wyników testu oraz ulepszenia projektu i narzędzi analitycznych.

dr Sotiris Kellas, inżynier technologii lotniczych i kosmicznych oraz lider w zakresie pokazów technicznych w ośrodku NASA im. Langleya

Po tym teście, zespół Lockheed Martin zastosuje na strukturze płytki ochrony cieplnej z PICA (Phenolic Impregnated Carbon Ablator – impregnowanego fenolowego ablatora węglowego). Po ukończeniu i w trakcie wszystkich testów środowiskowych, pełna osłona termiczna zostanie dopasowana do obudowy wczesną jesienią.

Projekt Mars 2020, prowadzony w Laboratorium Napędu Odrzutowego NASA, zarządza opracowaniem łazika dla Dyrekcji Misji Naukowych w siedzibie głównej NASA w Waszyngtonie. Centrum Inżynierii i Bezpieczeństwa w Centrum Badawczym NASA im. Langleya zapewniło wsparcie fotogrametryczne dla tego testu.

Czytaj też: [Były p.o. administratora NASA zasilił kadre Lockheed Martin](#)

Źródło: Lockheed Martin