

Wstęp do szerografii

Szerografia

Pojęcie szerografii nie ugruntowało się jeszcze w języku polskim. Jest spolszczeniem angielskiego słowa „shearography” (ang. *shear* – ścinać i *graph* – wykres). Taka sytuacja jest skutkiem braku upowszechnienia tej techniki pomiarowej w naszym kraju. Świadczy jednocześnie o innowacyjności urządzenia, które występuje w Polsce zaledwie w kilku egzemplarzach. Jako ciekawostkę warto zauważyć, że w dniu redagowania wypowiedzi internetowa encyklopedia Wikipedia w polskiej wersji również nie posiada rekordu „szerografia”. U podstaw tej metody leży interferometria laserowa. Wiązka odbita od powierzchni trafia do sensora szerograficznego, w której zostaje rozszczepiona na dwa lustra: referencyjne i ścinające (Rys. 1). Następnie jest ona kierowana na matrycę kamery, która rejestruje odchylenia w przebiegu tych dwóch wiązek. Specjalistyczne oprogramowanie obrazuje użytkownikowi rozkład punktów, w których materiał odkształca się inaczej niż sąsiadujące powierzchnie, a tym samym określa lokalizację wad. Szerografia służy do badania różnych materiałów i konstrukcji - ze szczególnym ukierunkowaniem na branżę motoryzacyjną i lotniczą – poddanym obciążeniu.

Submikrometryczna rozdzielczość układu pomiarowego umożliwia wykrywanie wad z o wielkości kilku mikrometrów. Dzięki temu konstrukcji nie trzeba niszczyć celem wykrycia obecności i wskazania położenia wad. Wystarczającym jest niewielkie w stosunku do normalnych warunków pracy obciążenie. Typowe urządzenie składa się z diody laserowej oświetlającej badany obiekt światłem koherentnym oraz układu optycznego z kamerą do analizy przebiegu promienia laserowego padającego na soczewkę ścinającą.

Dodatkowym elementem systemu bywa urządzenie wprowadzające obciążenie na badany obiekt, np. lampa ogrzewająca jego powierzchnię (Rys.2) lub – jak to ma miejsce w szerografii Q810 – komora próżniowa. Naturalnie szerograf może również służyć do badania obiektów odkształcających się samoczynnie, np. zbiorników ciśnieniowych.

Zalety metody

Mimo małej popularności szerografii w Polsce metoda ta jest silnie ugruntowana w różnych gałęziach przemysłu. Stało się tak z uwagi na szereg zalet charakteryzujących ten sposób oceny jakości materiałów, produktów i eksploatowanych urządzeń. Wśród najbardziej wyrazistych należy wskazać:

- nieniszczący sposób badania
- niespotykaną czułość sprzyjającą wykrywaniu mikro uszkodzeń
- niewrażliwość na rodzaj materiału i jego skład chemiczny
- szybkość badania obiektów wielkogabarytowych
- automatyczny proces analizy niewrażliwy na błędy operatora
- wizualizację w trakcie badania
- współpracę z różnymi systemami obciążającymi obiekt mechanicznie i termicznie
- mobilność systemu przenosząca laboratoryjną technikę np. na otwartą przestrzeń płyty lotniska

Kolejną zaletą jest powszechność szerografii w branży lotniczej, w której znalazła ona duże uznanie. Stanowi to nie tylko uwiarygodnienie metody, ale przede wszystkim ułatwienie w badaniach porównawczych na skalę międzynarodową. Ponadto ułatwia to podjęcie procesu reklamacyjnego po kontroli jakości dostarczonych śmigłowców i samolotów. Wyrazem wspomnianego uznania jest ujęcie szerografii wśród znormalizowanych metod badania nieniszczącego. Szczegółowo opisuje ją norma ASTM E2581-07.

Warto również wskazać na łatwość obsługi i dostosowania systemów szerograficznych do nowych części i materiałów. Skutkiem tego jest skrócenie do minimum procesu wdrażania tej technologii. Nawet po krótkim przeszkoleniu personelu szerograf Q800 cechuje niezawodność, a rezultaty wyszukiwania wad są powtarzalne i odtwarzalne. Świadczy to o braku wrażliwości na zmianę operatora.

Obszar stosowania

Szerografię stosuje się w wielu dziedzinach, co obrazowo przedstawiono na diagramie (rys. 5). W

przemysle zbrojeniowym, w tym w przemyśle lotniczym i okrętowym, typowymi aplikacjami są badania materiałów kompozytowych stosowanych w konstrukcji samolotów, helikopterów, zbiorników ciśnieniowych. Ponadto urządzenia Q800 funkcjonują w branży energetycznej (elektrownie atomowe, łopaty turbin wiatrowych), mającej kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa. Wśród najbardziej powszechnych aplikacji, wskazanych na diagramie czerwoną ramką, wymienić należy:

- badanie elementów kadłuba, w tym poszyć w całości lub w najbardziej obciążonych obszarach
- kontrolę stanu technicznego łopat wirników
- sprawdzanie elementów usterzenia
- badanie elementów podwozia, ze szczególnym wskazaniem na opony
- wyszukiwanie wad komponentów silnika.

Autor:

Słowa kluczowe: