

STRESZCZENIE

Proces natryskiwania zimnym gazem to bardzo konkurencyjna technologia umożliwiająca nakładanie powłok, naprawę części maszyn i produkcję nowych podzespołów. W przypadku specyficznych zastosowań powierzchnia materiałów natryskiwanych zimnym gazem może wymagać dalszej obróbki. Dynamiczny rozwój procesu związany jest z jego wysoką wydajnością w przypadku natryskiwania powłok Ti i Ti-6Al-4V. Powłoki te znalazły szerokie zastosowanie do produkcji elementów konstrukcyjnych w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym i morskim.

W prezentowanej rozprawie doktorskiej oceniono wpływ parametrów obróbki laserowej na właściwości powłok Ti i Ti-6Al-4V natryskanych zimnym gazem.

Zakres pracy obejmuje:

- badania powłok natryskanych zimnym gazem,
- badania symulacyjne procesu modyfikacji laserowej powłok natryskanych zimnym gazem,
- badania powłok po obróbce laserowej.

Praca została podzielona na dwie części: analizę literaturową oraz część doświadczalną. W części literaturowej opisano proces natryskiwania ciepłego, a w szczególności proces natryskiwania zimnym gazem. Skupiono się na jego charakterystyce oraz omówieniu najważniejszych mechanizmów z nim związanych. Część literaturowa zawiera również informacje dotyczące możliwości modyfikacji powłok natryskanych zimnym gazem przy użyciu wiązki laserowej, które poprawiają ich właściwości. Przedstawiono także podstawowe informacje dotyczące modelowania numerycznego tych powłok. Część literaturową zakończono podsumowaniem dotyczącym procesu natryskiwania zimnym gazem powłok oraz ich obróbki laserowej. W części doświadczalnej określono cel i zakres prac. Opisano metodykę badań oraz zastosowany sprzęt laboratoryjny. Scharakteryzowano wykorzystane materiały do natryskiwania powłok, badając ich skład granulometryczny, morfologię ziaren, skład fazowy oraz twardość. Przedstawiono wyniki badań morfologii, składu chemicznego, fazowego oraz struktury geometrycznej powierzchni powłok Ti i Ti-6Al-4V natryskanych zimnym gazem oraz po modyfikacji laserowej. Wyznaczono ich właściwości tribologiczne: współczynnik tarcia, intensywność zużycia, zużycie wagowe oraz erozyjne. także właściwości mechaniczne: chropowatość powierzchni i mikrotwardość. Część doświadczalna zawiera wyniki symulacji numerycznej procesu przetapiania laserowego powłok natryskanych zimnym gazem. W ostatnim rozdziale zawarto podsumowanie oraz końcowe wnioski z przeprowadzonych badań. Określono także dalsze kierunki badawcze.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że modyfikacja laserowa powłok Ti i Ti-6Al-4V przyczyniła się do poprawy ich mikrostruktury oraz parametrów mechanicznych. Zaobserwowano także poprawę charakterystyk tribologicznych w postaci spadku współczynnika tarcia oraz intensywności zużycia. Przeprowadzone w pracy badania umożliwiły uzyskanie założonego celu pracy.