

Warszawa, 10 października 2006 r.

Dr hab. inż. Andrzej Kolasa
Profesor nzw. Politechniki Warszawskiej
Instytut Technologii Materiałowych, Zakład Inżynierii Spajania
ul. Narbutta 85, 01-524 Warszawa

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Piotra Mościckiego nt. „Badania właściwości fizycznych obłoku plazmowego powstającego przy spawaniu laserowym stali”.

1. Podstawa opracowania

Niniejsza recenzja opracowana została na podstawie zlecenia Dyrektora Instytutu Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk z dn. 25 lipca 2006 roku.

2. Uwagi wstępne

Spawanie laserowe jest jednym z najszybciej rozwijających się w ostatnich latach procesów spawalniczych, a sama wiązka laserowa jednym z coraz częściej stosowanych narzędzi technologicznych w różnych procesach obróbki materiałów. Jest to zrozumiałe, jeśli weźmie się pod uwagę właściwości samej wiązki laserowej wynikające z możliwości koncentracji energii nawet do 10^8 W/cm². Takie wysokoenergetyczne źródło energii pozwala na zwiększenie szybkości obróbki materiałów, ograniczenie stref wpływu ciepła, a tym samym ograniczenie naprężeń powstających i ewentualnych odkształceń materiału w miejscu obróbki. Wysoka koncentracja mocy oraz krótkie czasy nagrzewania i chłodzenia materiału mają wpływ na zmiany struktury materiału w miejscu obróbki wynikające z bardzo dużych gradientów temperatur, tworzenia struktur nierównowagowych, a nawet amorficznych. Wszystkie te cechy laserów są obecnie wykorzystywane w praktyce, chociaż wiele procesów fizycznych towarzyszących obróbkom laserowym do dnia dzisiejszego nie znalazło pełnego wyjaśnienia. Dlatego też podjęcie badań w tym zakresie przez Doktoranta uważam za aktualne i interesujące. Przedmiotem zainteresowania Doktoranta są właściwości obłoku plazmowego tworzącego nad miejscem padania wiązki laserowej na powierzchni przedmiotu obrabianego. I jakkolwiek problematyka ta była przedmiotem badań prowadzonych w wielu ośrodkach naukowych na świecie, to ciągle jeszcze wiele jej aspektów nie znalazło wyjaśnienia. Większość opublikowanych dotychczas prac polegała na doświadczalnym wyznaczeniu właściwości obłoku plazmowego, a otrzymywane w ten sposób wyniki, publikowane w przedmiotowej literaturze, często bardzo się między sobą różniły. Przykładowo wyznaczone tak wyniki rozkładu temperatury plazmy oraz gęstości elektronów różnią się czasem aż kilkakrotnie. Trudno jest też wyniki te skorelować z efektami technologicznymi np. procesu spawania.

Prawdopodobnie z tych powodów Doktorant postanowił zbudować model teoretyczny, za pomocą którego można byłoby wyznaczać podstawowe właściwości obłoku plazmowego, takie jak jego skład, rozkład temperatury czy gęstość elektronów, które to parametry

