



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
WOJEWÓDZKI URZĄD PRACY
W POZNANIU

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Dariusz Bartkowski
Politechnika Poznańska

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

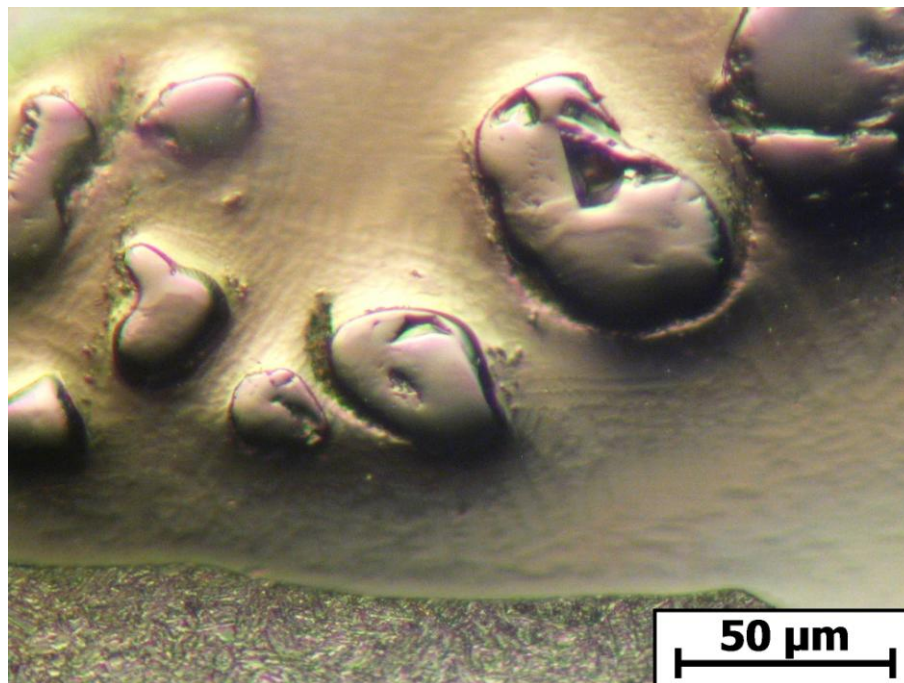
Kompozytowe warstwy powierzchniowe w układzie osnowa metaliczna – faza międzywęzłowa napawane laserowo na niskowęglowych stalach konstrukcyjnych

Kompozyty o osnowie metalicznej (MMC) są znanymi i powszechnie stosowanymi materiałami odpornymi na ekstremalne warunki eksploatacyjne. W skład mikrostruktury tego typu materiałów wchodzi: miękka osnowa i twarde fazy, zapewniające podwyższoną odporność na zużycie przez tarcie. Materiały tego typu to przede wszystkim węgliki spiekane znajdujące zastosowanie głównie jako materiały narzędziowe. Materiały MMC coraz częściej znajdują także zastosowanie jako materiały konstrukcyjne, którym stawia się wysokie wymagania dotyczące odporności na ścieranie, również w podwyższonej temperaturze. Kompozyty o osnowie metalicznej można wytwarzać różnymi metodami m.in. odlewniczymi czy metalurgii proszków. Szybki rozwój technologii laserowej oraz wykorzystywanego do niej oprzyrządowania również stwarza możliwość wytwarzania materiałów o strukturze zbliżonej do węglików spiekanych. Istnieje możliwość wytwarzania warstw powierzchniowych na elementach ze stopów żelaza przy użyciu lasera technologicznego. Może to być między innymi tak zwana metoda Laser Cladding, która należy do spawalniczych metod inżynierii powierzchni. Metoda ta polega na konstytuowaniu się warstwy na podłożu metalicznym w skutek topienia wiązką lasera proszku wdmuchiwanego do jeziora spawalniczego. Choć ogólny mechanizm powstawania warstw przy użyciu metody Laser Cladding jest znany, to w przypadku wytwarzania warstw kompozytowych nie jest on do końca zbadany. Istnieją publikacje dotyczące wytwarzania powłok MMC na stalach technikami laserowymi. Publikacje te nie wyczerpują jednak w pełni omawianego zagadnienia. Celem poznawczym pracy jest poznanie zależności między warunkami wytwarzania metodą Laser Cladding kompozytowych warstw powierzchniowych w układzie Stellite 6 – faza międzywęzłowa, a ich właściwościami. Praca posiada także aspekt użytkowy, którym jest

opracowanie technologii wytwarzania kompozytowych warstw powierzchniowych ze stopu Stellite 6 i wybranych węglików na niskowęglowych stalach konstrukcyjnych. Ze stali takich można produkować między innymi narzędzia rolnicze narażone na obciążenia uderowe, zużycie przez tarcie oraz zużycie korozyjne. Gleba jest środowiskiem pracy, które nieustannie podlega zmianom, nie można więc jednoznacznie określić z jaką intensywnością oddziałuje na narzędzia w niej eksploatowane. Należy więc wytwarzać narzędzia rolnicze o możliwie najwyższej odporności na zużycie przez tarcie, o twardej powierzchni i jednocześnie sprężystym rdzeniu. Napawanie laserowe sprowadza się do wytworzenia warstwy materiału, która wydłuży czas eksploatacji. Ideą przyświecającą przeprowadzeniu badań i napisaniu pracy doktorskiej jest wytworzenie na powierzchni wyrobów ze stopów żelaza z węglem warstw powierzchniowych o mikrostrukturze i właściwościach zbliżonych do węglików spiekanych. Zastosowano materiał osnowy na bazie kobaltu oraz twarde fazy węglkowe. Warstwy te wytworzono na stali konstrukcyjnej, a finalnie na stali borowej. Istotnym jest odpowiedni dobór parametrów lasera, urządzeń współpracujących oraz proszków osnowy i węglików. Niewątpliwą innowacją w badaniach jest dokładne określenie zjawisk występujących na granicy fazy zbrojącej i osnowy. Z przeprowadzonych badań wynika, że w zależności od parametrów procesu, zjawiska te diametralnie się różnią. Bardzo istotne jest również przejście od skali laboratoryjnej do skali przemysłowej, co wiąże się z pracami polowymi. Jako, że praca doktorska jest realizowana nie tylko na Politechnice Poznańskiej, ale też przy współudziale Przemysłowego Instytutu Maszyn Rolniczych w Poznaniu przyjęta metodologia badawcza uległa znacznemu poszerzeniu. Jest to związane z dostępem do szerszych zasobów aparaturowych i dostępem do pól uprawnych w celu wykonania badań eksploatacyjnych.

Praca doktorska pt.: „Kompozytowe warstwy powierzchniowe w układzie osnowa metaliczna – faza międzywęzłowa napawane laserowo na niskowęglowych stalach konstrukcyjnych” ma bardzo duże znaczenie gospodarcze dla Wielkopolski, głównie dla sektora rolniczego i w dużej mierze nastawiona jest na praktyczne zastosowanie jej wyników w naszym województwie. Istnieje potrzeba implementacji metod i technik inżynierii powierzchni w rzeczywistości gospodarczej tej części Polski. Wielkopolska jest zwyczajowo postrzegana jako region o cechach rolniczych. Występowanie na jej terenie gospodarstw o dużym i bardzo dużym areale uprawowym wiąże się z ogromnym zapotrzebowaniem na narzędzia rolnicze oraz na zużywające się części maszyn rolniczych. Podstawowym problemem na tego typu gospodarstwach jest problem zużywania się narzędzi do pracy w glebie. Uciążliwość ta nie jest związana tylko z koniecznością wykonania pracy, mającej na celu wymianę narzędzi, ale przede wszystkim wiąże się z czasem bezpośrednio przekładającym się na czynniki ekonomiczne. Zamontowanie nowych narzędzi wiąże się bowiem z czasem, który mógłby być wykorzystany na prace polowe z których rolnik

pośrednio czerpie zyski finansowe. Opracowana w ramach pracy doktorskiej technologia wytwarzania kompozytowych warstw powierzchniowych niewątpliwie przyczyni się do obniżenia kosztów zakupu narzędzi o podwyższonej trwałości eksploatacyjnej oraz zwiększy świadomość rolników.



Kompozytowa warstwa powierzchniowa wytworzona przy użyciu lasera.
Widoczne węgliki w osnowie metalicznej oraz stalowe podłoże.
Mikroskopia optyczna. Trawione nitałem. [Autor zdjęcia: Dariusz Bartkowski]