

dr hab. Jacek Hoffman

Pracownia Technologicznych Zastosowań Laserów

<http://www.ippt.pan.pl/staff/jhoffman>

Badanie procesów osadzania cienkich warstw przy równoczesnym użyciu ablacji impulsem lasera i rozpylania magnetronowego

Nanoszenie materiałów o specjalnych własnościach w postaci cienkich warstw umożliwia uzyskanie pożądanych własności elementów przy mniejszym koszcie ich wytwarzania. Na przykład warstwy materiałów „super-twardych” osadzone na powierzchni narzędzi skrawających znacznie podnoszą ich wydajność i żywotność. Znane są różne metody osadzania, między innymi rozpylanie magnetronowe oraz ablacja materiałów impulsem laserowym. Obie te metody stosowane są w Pracowni Technologicznych Zastosowań Laserów do osadzania cienkich warstw materiałów „super-twardych” (borków wolframu). Własności osadzanych warstw mogą być modyfikowane przez zmianę ich mikrostruktury lub składu chemicznego, w tym przez niewielkie dodatki innych materiałów (domieszkowanie). Obiecującą metodą osadzania warstw domieszkowanych jest równoczesne rozpylanie magnetronem i ablacja impulsem laserowym. W takim procesie materiał bazowy jest osadzany za pomocą magnetronu, a domieszka jest precyzyjnie dozowana w wyniku ablacji impulsem lasera tarczy wykonanej z materiału domieszki. Zamiast stosowania dużej liczby tarcz wieloskładnikowych o różnych proporcjach składników można niezależnie sterować proporcjami odparowania tarcz wykonanych z czystych składników.

Obłok plazmowy powstający podczas rozpylania magnetronowego jest stacjonarny, natomiast ablacja ciągiem impulsów lasera wytwarza ciąg obłoków zmiennych w czasie. Równoczesne stosowanie obu tych metod powoduje wzajemne, zmienne w czasie oddziaływanie powstających obłoków plazmowych. Może prowadzić to, na przykład do powstania układu fal uderzeniowych. Zjawiska te mają praktyczne znaczenie, gdyż mogą wpływać negatywnie na wyniki osadzania. Osadzane warstwy będą miały zmienną grubość i skład. Dzięki dokładniejszemu zbadaniu zachodzących procesów zjawisko to może jednak zostać zmniejszone albo wykorzystane do kształtowania warstw w zadany sposób. Przedmiotem pracy będą badania eksperymentalne powstającego układu obłoków plazmowych oraz wyników procesu w postaci osadzonych warstw.