



INSTYTUT MECHANIKI PRECYZYJNEJ

ul. Duchnicka 3, 01-796 Warszawa
tel.: 22 560 26 00, fax: 22 663 43 32
e-mail: info@imp.edu.pl
www.imp.edu.pl

Instytut Mechaniki Precyzyjnej to jeden z najstarszych i najbardziej znanych instytutów w Polsce. Jest placówką badawczo-rozwojową, która zajmuje się metodami uszlachetniania wyrobów metalowych poprzez zwiększenie ich odporności korozyjnej i podwyższenie właściwości mechanicznych, szczególnie wytrzymałości zmęczeniowej i odporności na zużycie w procesie tarcia.

Wytwarzanie grafenu na proszkach metali i niemetali

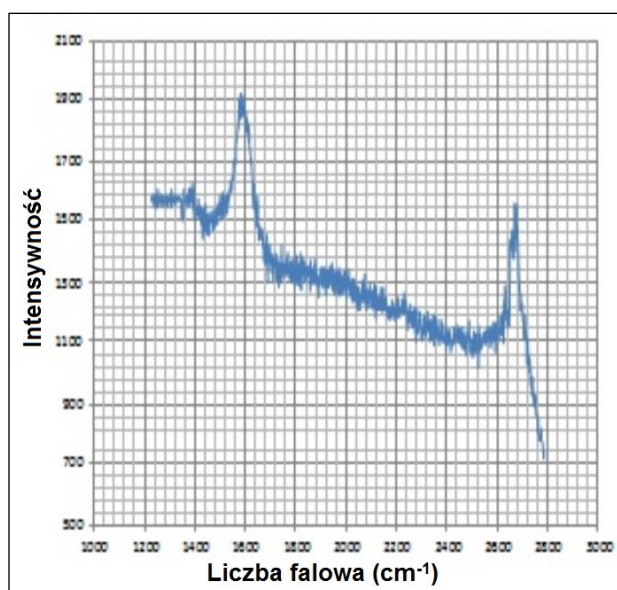
W Instytucie Mechaniki Precyzyjnej po raz pierwszy w Polsce wytworzono grafen na ziarnach proszku, tzw. Grafen 3D^{IMP}. Wszystkie urządzenia potrzebne do realizacji procesu zostały wytworzone w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej, a opracowaną i zastosowaną technologię opatentowano pod nazwą CarboTermoFluid®.

Zalety technologii CarboTermoFluid®:

- możliwość uzyskiwania dużych ilości grafenu w zależności od wymiaru ziaren proszku,
- wpływ na finalne parametry materiału kompozytowego poprzez kontrolę procesu formowania grafenu,
- tworzenie powłoki grafenowej na proszkach o sumarycznie dużej powierzchni,
- możliwość stosowania proszków o różnej granulacji,
- możliwość wytwarzania grafenu na proszkach z różnych metali i niemetali,
- miedź wchodzącą w skład proszku kompozytowego miedź/grafen można rozpuścić, a grafen przenieść na dowolne podłoże lub stosować do domieszkiowania,
- tania metoda wytwarzania grafenu.

Grafen 3D^{IMP} na proszkach miedzi

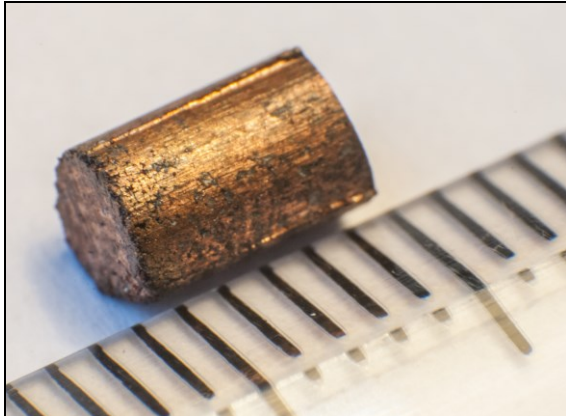
W dotychczasowych pracach prowadzonych w Instytucie uzyskano proszek miedzi pokryty grafenem w ilości do 100 g w jednym procesie. Oznacza to, że powierzchnia proszku miedzi pokryta grafenem wynosi ok. 1,0–1,5 m² w zależności od zastosowanej granulacji. Na rysunku 1 przedstawiono widmo Ramana uzyskane dla grafenu otrzymanego na proszku miedzi.



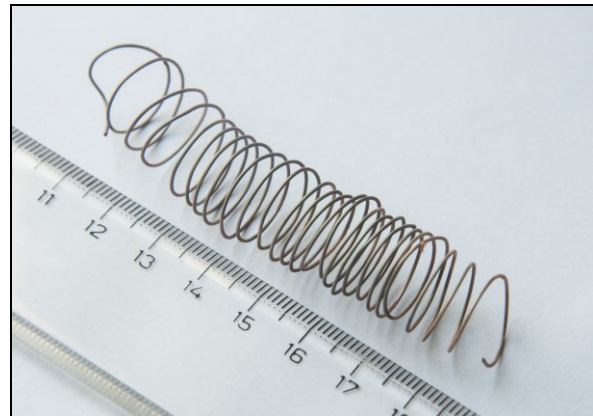
Rys. 1. Widmo Ramana proszku miedzi pokrytego Grafenem 3D^{IMP}

Równolegle trwają prace, których celem jest:

- a) zwiększenie wydajności procesu, tzn. ilości wytwarzanego grafenu w jednym cyklu produkcyjnym,
- b) otrzymywanie wyprasek o różnych kształtach z proszku miedzi pokrytego grafenem (rys. 2); prace ukierunkowane są na dopracowanie odpowiednich parametrów procesu spiekania,
- c) wytwarzanie grafenu na wyrobach o dużych gabarytach wykonanych lub pokrytych miedzią (rys. 3).



Rys. 2. Materiał spiekany z proszku miedź/grafen



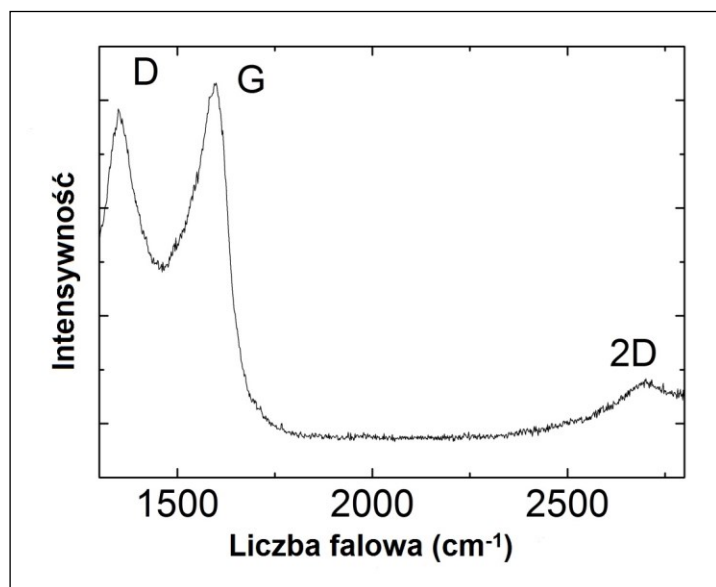
Rys. 3. Drut miedziany pokryty Grafenem 3D^{IMP}

Grafen 3D^{IMP} na proszku SiC

W Instytucie Mechaniki Precyzyjnej wytworzono grafen na proszku węgla krzemu SiC.

Struktury węglowe na proszkach srebra

W wyniku przeprowadzonych prac nawęglono mikroproszek srebra, uzyskując warstwy z amorficznym węglem (silne pasmo D i G) – rysunek 4. Występujące również pasmo 2D wskazuje na grafityzację, czyli porządkowanie struktury. Analiza zjawiska rozpuszczalności węgla w srebrze wskazuje na konieczność zmiany parametrów procesu, co jest możliwe do przeprowadzenia za pomocą istniejących urządzeń.



Rys. 4. Widmo Ramana nawęglonego proszku srebra

Zastosowanie kompozytów miedź/grafen

Materiały kompozytowe miedź/grafen mogą być zastosowane do wytwarzania:

- styków elektrycznych o podwyższonej przewodności cieplnej i elektrycznej (zastosowanie w stycznikach energetycznych),
- cewek o wysokiej dobroci (zastosowanie w głośnikach, transformatorach, maszynach elektrycznych – w tym także w przemyśle samochodowym),
- kabli transmisyjnych i przesyłowych (sieci energetyczne, sieci transmisyjne, sprzęt audiofilski – lepsza przewodność i jakość transmisji, mniejsze straty podczas przesyłu),
- wymienników ciepła dla energetyki – podwyższenie sprawności,
- radiatorów do chłodzenia układów elektronicznych – podwyższenie sprawności,
- aparatury do realizacji procesów wysokotemperaturowych w przemyśle spożywczym – wykorzystanie właściwości bakteriobójczych i odporności na korozję w wysokich temperaturach,
- łożysk ślizgowych – zmniejszenie tarcia, zwiększenie trwałości,
- smarów i past w zastosowaniach technologicznych (antykorozyjne, przeciw zapiekaniu).

Cena Grafenu 3D^{IMP}: 50 USD/g

Kontakt: grafen@imp.edu.pl