

ClusterMat

– szkła metaliczne na bazie żelaza dla technologii generatywnych

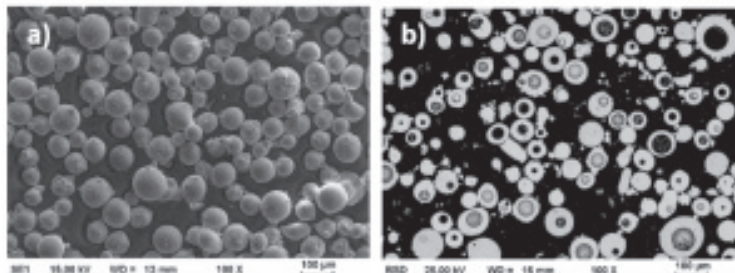
CORNET (ang. COLlective REsearch NETworking) jest to program wsparcia badań branżowych, szczególnie małych i średnich przedsiębiorstw, polegający na poszukiwaniu możliwości finansowania ze źródeł publicznych badań na potrzeby konkretnych branż przemysłowych. W ramach programu w latach 2018–2020 realizowany jest projekt „Wytwarzanie proszków na bazie żelaza o podwyższonych właściwościach dla technik generatywnych” o akronimie ClusterMat – współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – w którym naukowcy z Politechniki Wrocławskiej oraz TU Chemnitz prowadzą badania nad zastosowaniem i właściwościami szkieł metalicznych. Szkła metaliczne są materiałem mającym cechy zarówno metali, jak i szkieł. Charakteryzują się wysoką twardością i wytrzymałością, bardzo dobrą przewodnością elektryczną oraz wysoką odpornością na korozję.

Badania w tym obszarze są odpowiedzią na zapotrzebowanie dwóch branż przemysłu: natryskiwania cieplnego oraz druku 3D. Na polskim rynku natryskiwanie cieplne w zdecydowanej większości pozostaje w obszarze działalności małych i średnich przedsiębiorstw, oferujących usługi natryskiwania wybranymi metodami. W przypadku druku 3D, w ostatnich latach obserwowany jest zwrot w kierunku druku z nowych materiałów. Szczególnie perspektywiczne wydaje się drukowanie z metalu (stopów), co jest opisywane jako „technologia otwierająca drzwi” do seryjnej produkcji powłok i części, a wynika z faktu, że większość części mechanicznych wykonywanych jest właśnie ze stopów metali.

Zakres prowadzonych w ramach projektu ClusterMat badań obejmował m.in.:

- określenie możliwości wytwarzania warstw i struktur za pomocą wybranych procesów: natryskiwania plazmowego, napawania plazmowego, napawania laserowego oraz selektywnego przetapiania laserowego z wykorzystaniem wytworzonych proszków;
- przeprowadzenie badań rentgenograficznych (XRD), w tym określenie faz i wielkości kryształitów;
- przeprowadzenie badań metalograficznych polegających na określeniu mikrostruktury, porowatości oraz nano- i mikrotwardości;
- określenie mikrostruktury wybranych próbek wykonanych za pomocą mikroskopu SEM wyposażonego w detektory EDX i EBSD pozwalające na określenie m.in. wielkości ziarna, orientacji ziarna, i obecności wydzielań.

W ramach badań testowano m.in. stop $(\text{Fe}_{0.9}\text{Co}_{0.1})_{76}\text{Mo}_4(\text{P}_{0.45}\text{C}_{0.2}\text{B}_{0.2}\text{Si}_{0.15})_{20}$, który charakteryzuje się odkształceniem plastycznym na poziomie 1.7%. Proszek do testów został wytworzony metodą atomizacji gazowej i następnie przesiany do pożądanej frakcji. Wytworzony proszek był w większości sferyczny, choć widoczne były również pojedyncze aglomeraty (rys. 1).



Rys. 1. Zdjęcie powierzchni wytworzonego proszku (a) oraz jego przekrój (b)

Na przekroju widać pory, których wielkość wzrasta wraz z wielkością cząstek proszku. Problem ten jest typowy dla proszków wytwarzanych ze szkielek metalicznych na bazie żelaza. Proszek został wykorzystany w procesie napawania laserowego szkielek metalicznych. Mikrostruktura otrzymanych powłok została dokładnie scharakteryzowana za pomocą: testera nanotwardości z wglębniakiem Berkowicza, dyfraktometrii rentgenowskiej i mikroskopii elektronowej.



Politechnika
Wroclawska



Partnerami w projekcie są:

- Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii NANONET (Polska)
- Politechnika Wroclawska, Wydział Mechaniczny (Polska)
- DVS-FV (Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V.) (Niemcy)
- Technische Universität Chemnitz, Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik (Niemcy)



Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu CORNET



PROMOTIONAL MATERIALS