

## WYJĄTKOWE WŁAŚCIWOŚCI STOPÓW WIELOSKŁADNIKOWYCH

Tradycyjne stopy metali składają się, w przeważającej części, z atomów jednego pierwiastka (metal), ulepszanych poprzez dodanie do nich atomów innych pierwiastków. Dodatki są wprowadzane w celu poprawienia właściwości wytrzymałościowych metalu, ale zazwyczaj związane jest to z pogorszeniem innych właściwości, takich jak: plastyczność, przewodnictwo elektryczne i ciepłe. Dlatego w dziedzinach przemysłu opartych na zaawansowanej technologii, jak np. w energetyce, lotnictwie czy motoryzacji, tradycyjne stopy nie są już wystarczające. Zupełnie nowym podejściem jest tworzenie stopów składających się z czterech lub więcej składników o podobnym stężeniu. Badaniem takich stopów zajmuje się dr inż. Jan Wróbel z Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

Stopy metali składające się z wielu składników są nową klasą materiałów o wyjątkowej mikrostrukturze i unikalnych właściwościach, wynikających ze wzajemnych oddziaływań pierwiastków. Cechują się one wysoką entropią konfiguracyjną, czyli dużym stopniem nieuporządkowania atomów. Wstępne badania eksperymentalne pokazały, że materiały te charakteryzują się bardzo dobrymi odpornościami na zużycie, promieniowanie radiacyjne i korozję oraz wysoką wytrzymałością. Dzięki temu są atrakcyjnymi kandydatami do wielu zastosowań, m.in. w reaktorach jądrowych i termofuzyjnych.

„Ze względu na olbrzymią liczbę możliwych kombinacji, zarówno doboru pierwiastków jak i ich stężeń, eksperymentalne przebadanie wszystkich kombinacji stopów nie jest możliwe. Dlatego materiały te są ciągle mało poznane. Głównym celem naszych badań jest zrozumienie, w jaki sposób uporządkowanie atomowe, entropia konfiguracyjna oraz podstawowe właściwości stopów zależą od stężeń poszczególnych pierwiastków oraz od temperatury. Wiedza ta umożliwi znalezienie optymalnego składu stopów. Innowacyjność projektu polega na zastosowaniu symulacji komputerowych, czyli połączeniu metody obliczeniowej *ab-initio* (opartej na mechanice kwantowej) z metodami statystycznymi, do teoretycznego przebadania stopów w szerokim zakresie stężeń pierwiastków i temperatur. W naszych badaniach początkowo skupimy na dwóch grupach stopów: opartych na niemagnetycznym układzie W-Ta-V oraz na magnetycznym układzie Fe-Cr-Ni” – mówi dr inż. Jan Wróbel, laureat programu HOMING 1/2016 realizowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej ze środków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.

**Dr inż. Jan Wróbel jest absolwentem Politechniki Warszawskiej, gdzie uzyskał także stopień doktora. Następnie pracował w Culham Centre for Fusion Energy (CCFE) w Wielkiej Brytanii. Laureat programu HOMING FNP, a wcześniej programu START, również organizowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej.**