

[Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

[zapisz się](#)



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

Zaskakujący porządek uciskanych stopów

W stopach niklowo-kobaltowo-chromowych atomy niklu układać się mogą pod wpływem nacisku w regularne wzory - pokazały symulacje międzynarodowego zespołu. Do tej pory sądzono, że takie uporządkowania mogą tworzyć się jedynie pod wpływem obróbki termicznej.

"Naukowcy z Narodowego Centrum Badań Jądrowych przewidują możliwość porządkowania struktury atomów w stopach wieloskładnikowych za pomocą punktowego nacisku na ich powierzchnię. Trwają starania, by wynik numeryczny potwierdzić eksperymentalnie" - poinformowali przedstawiciele instytucji w komunikacie prasowym.

W standardowym modelowaniu stopów metali zakłada się, że atomy różnych pierwiastków tworzących stop rozmieszczone są przypadkowo w strukturze krystalicznej. Zarazem występujące krótkozasięgowe obszary uporządkowania w strukturze chemicznej stopów (CSRO - chemical short-range order), obejmujące wielkość kilku lub kilkunastu odległości międzycząsteczkowych, mogą być źródłem kluczowych właściwości, takich jak wyjątkowa twardość, wytrzymałość i plastyczność. Wynika to z tego, że uporządkowane struktury mogą utrudniać lub nawet uniemożliwiać przemieszczanie się defektów w strukturze materiału.

Symulując instrumentalne badanie twardości stopu niklu, kobaltu i chromu (NiCoCr) zespół naukowców z Centrum Doskonałości NOMATEN w Narodowym Centrum Badań Jądrowych, odkrył ze zdziwieniem, że atomy niklu w wyniku takiego procesu mogą ustawiać się w struktury uporządkowane chemicznie. Podobne zjawiska obserwowano dotąd jedynie pod wpływem obróbki termicznej, tymczasem symulacje wskazały, że do osiągnięcia efektu wystarczy punktowy nacisk diamentowym ostrzem (wglębniakiem).

Jest to na tyle ważny wynik, że artykuł opisujący to osiągnięcie został opublikowany w marcu czasopiśmie Physical Review Letters.

"W tym badaniu użyliśmy symulacji komputerowych, aby sprawdzić, jak niektóre obróbki termiczne i techniki próbkowania nanomechanicznego wpływają na ułożenie atomów w stopach wieloskładnikowych, w szczególności w stopie NiCoCr" - wyjaśnia cytowany w komunikacie Amirhossein Naghdi, pierwszy autor publikacji, doktorant w CoE Nomaten. - "Odkryliśmy, że pewne szczególne metody instrumentalnego badania twardości mogą wywołać lokalną reorganizację atomów pod końcówką wglębniaka, prowadząc do wyjątkowych periodycznych struktur w ich gęstości".

Symulacje molekularne oparte zostały na znanych i wielokrotnie sprawdzonych wersjach potencjałów międzycząsteczkowych.

Modelowanie rozpoczęto od komputerowego „wygrzewania” próbki stopu NiCoCr o losowo rozmieszczonych atomach poszczególnych składników, w celu uzyskania realistycznego stanu początkowego. Następnie w ramach symulacji, w próbkę zostało „wciśnięte” diamentowe ostrze. Po osiągnięciu pewnej głębokości proces zatrzymano, pozostawiając wglębniak nieruchomo w próbce. W tym stanie zmiany zachodzące w materiale zasymulowano za pomocą hybrydowych procesów dynamiki molekularnej oraz metod Monte Carlo. Okryto, że w takich warunkach atomy niklu oddzielają się od atomów kobaltu i chromu, w wyniku czego przestają być rozłożone losowo, lecz organizują się w układ warstw rozchodzących się pod końcówką wglębniaka. Co istotne, wzór ten pozostaje w strukturze stopu nawet po usunięciu wglębniaka z materiału. Wzór nie pojawia się jednak, jeśli pominięta zostanie faza przedłużonego działania siły, czyli podczas normalnego procesu nacisku i natychmiastowego jego zwolnienia.

„Nasze odkrycia pozwalają na wgląd w możliwości manipulacji właściwościami stopów na poziomie atomowym, co może mieć wpływ na projektowanie materiałów z zadanymi parametrami do różnych zastosowań” - dodaje Amirhossein Naghdi. W przyszłości grupa chce skupić się na połączeniu doświadczalnego badania twardości z elektronową mikroskopią o wysokiej rozdzielczości (HRTEM), aby dodatkowo zweryfikować to zjawisko. Przyszłe badania mogą rozstrzygnąć czy zaobserwowane rozkłady atomów mają wpływ na właściwości badanego stopu istotne dla zastosowań w projektowaniu i inżynierii materiałów.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/edukacja/32149.html>

Informacje dnia: [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

Partnerzy