

Streszczenie popularno-naukowe

Idea projektu oparta jest na wykorzystaniu synergii osnowy szkła metalicznego i nanostrukturalnych smarów stałych, dzięki zastosowaniu unikalnej metody natryskiwania zimnym gazem. Celem naukowym projektu jest wyjaśnienie zjawisk zachodzących podczas procesu natryskiwania powłok szkieł metalicznych na bazie żelaza z wbudowanymi cząstkami smarów stałych, a także zbadanie procesów tarcia i zużycia w tak utworzonych powłokach. Przeprowadzona zostanie również analiza wpływu podłoża (stopu Al i stali nierdzewnej) na adhezję powłoki, zjawiska zachodzące na styku powłoka/podłoże, właściwości mechaniczne i tribologiczne otrzymanych układów. Jest to istotne, ponieważ od użytego podłoża zależy możliwość wykorzystania powłok w określonych warunkach pracy, np. gdzie wymagana jest niska masa elementów (przemysł lotniczy) lub możliwość pracy w podwyższonych temperaturach. Celem aplikacyjnym projektu jest poprawa właściwości eksploatacyjnych par kinematycznych w zakresie obniżenia oporów tarcia oraz zwiększenia trwałości przy podwyższonych obciążeniach.

Zaplanowana w projekcie koncepcja powłok natryskiwanych zimnym gazem z proszków amorficznych oraz mieszaniny amorficznych i nanostrukturalnych proszków smarów stałych stwarza nowe możliwości konstruowania powłok szkieł metalicznych o wysokich właściwościach mechanicznych, tribologicznych i odporności na zużycie. Zidentyfikowane cechy mikrostruktury skorelowane z właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi umożliwią przewidywanie zachowania się powłok podczas praktycznych zastosowań. Ponadto po raz pierwszy kompozytowe powłoki składające się z amorficznej osnowy, w której osadzone zostaną cząsteczki nanostrukturalnych smarów stałych, zostaną przebadane pod kątem konstruowania się powłok w procesie natryskiwania zimnym gazem, stwarzając nowe rozwiązania dla przemysłu. Właściwości powłok amorficznych natryskanych zimnym gazem zostaną zoptymalizowane w oparciu o eksperyment Taguchi.

Uzyskana wiedza dotycząca zjawisk zachodzących podczas procesu wysokociśnieniowego natryskiwania zimnym gazem nowej generacji powłok kompozytowych o osnowie amorficznej na bazie Fe z wbudowanymi nanokrystalicznymi cząstkami smaru stałego, opisu ich konstruowania, charakterystyki mikrostruktury, topografii powierzchni oraz ich korelacji z właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi będzie znaczącym osiągnięciem w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Obecnie brak jest badań odnośnie mikrostruktury i właściwości powłok kompozytowych o osnowie amorficznej. Aspekt ekologiczny jest również bardzo istotny, gdyż wyeliminowanie płynnego środka smarnego zapobiega skażeniu środowiska.