

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

W ramach niniejszego projektu poszukuje się wsparcia finansowego potrzebnego do realizacji badań podstawowych, których wyniki mogą mieć zastosowanie przede wszystkim w technologiach transportowych obiektów o niewielkich masach. Proponowany sposób przenoszenia lekkich elementów może być wykorzystany w rozmaitych etapach procesu produkcji. Ponadto, posiada wysoki potencjał elastyczności sterowania, przy jednoczesnej możliwości redukcji potrzebnej do tego energii.

W niniejszym projekcie badawczym proponuje się przeprowadzenie badań nad przełomowym rozwiązaniem wykorzystującym efekt Poissona do bezdotykowego przenoszenia przedmiotów o małych masach. Są już wstępne wyniki, uzyskane przez jednego z badaczy [1], wskazujące na realność zastosowania powszechnie znanego zjawiska efektu Poissona do wytwarzania cyklicznej fali, która powstaje w efekcie wyciskania cienkiego filmu (płynu otaczającego powietrza). Nośna fala akustyczna generowana jest nad jednoznacznie zlokalizowanym zagłębieniem (w płaskiej cienkiej płycie) o cyklicznie zmieniającej się jego głębokości. Częstotliwość głębokości takiego dołka zapewniają elementy piezoceramiczne (PZT) naklejone po przeciwnej stronie płyty o odpowiednich właściwościach mechanicznych. Sprawdzono, że jedno takie szybko oscylujące zagłębienie potrafi zapewnić siłę nośną rzędu kilku N, co wystarcza do uniesienia lekkich przedmiotów. Zapewnienie wielu takich zagłębień - o odpowiednio zorientowanej na powierzchni konfiguracji - pozwala zaprojektować płytę nośną podtrzymującą przedmioty o odpowiednio większych masach. Proponowane rozwiązanie powierzchni transportowej z oscylacyjnie zmiennymi zorientowanymi macierzowo zagłębieniami, wykorzystujące znane zjawisko lewitacji akustycznej do podtrzymywania i transportu elementów - zdaniem autorów - jest nowatorskim rozwiązaniem i nie zostało wcześniej opisane w literaturze. Ponadto, prototypowe rozwiązanie powierzchni do bezkontaktowego podtrzymania i transportu elementów o masie rzędu 10 - 500 g posiada bardzo duży potencjał użyteczny.

Głównym celem naukowym proponowanego projektu jest zbadanie zasad powstawania sił wywołujących lewitację, wynikających z interakcji pomiędzy zjawiskiem efektu Poissona, wykorzystywanym do cyklicznego tworzenia zagłębienia w płaskiej cienkiej płycie, a zjawiskiem efektu wyciskania płynu (powietrza) znajdującego się w sąsiedztwie tego zagłębienia (wywoływanego częstotliwie dzięki zastosowaniu elementów piezoelektrycznych). Celem użytecznym projektu ma być nowatorskie prototypowe rozwiązanie bezdotykowego sposobu podtrzymywania i transportu przedmiotów o niewielkiej masie w linii produkcyjnej wykorzystującej technikę lewitacji nad odpowiednio skonfigurowaną geometrycznie macierzą częstotliwych zagłębień wywoływanych elementami PZT. Rozwiązanie to będzie charakteryzowało się niewielkimi rozmiarami w stosunku do obecnie stosowanych. Ponadto zapewni potencjał znacznie większej integracji linii transportowych w danym systemie produkcji, dając podwaliny pod inteligentne sterowanie. Według wiedzy autorów niniejszego wniosku, z przeprowadzonej dotychczas analizy literatury, zaproponowany projekt jest niewątpliwie nowatorski i może mieć bardzo szerokie zastosowanie. Przejście z jednego zagłębienia do wielu usytuowanych w geometrycznej macierzy, dobór geometrii cienkiej płyty, na której mają być umieszczone, dobór jej właściwości materiałowych oraz sposobu jej podparcia, ustalenie konfiguracji położenia tych zagłębień oraz dobranie parametrów sterujących pracą elementów PZT je wywołujących, rozpoznanie zjawisk potrzebnych do uzyskania efektu lewitacji, to wyzwanie, którego autorzy projektu podejmują się podjąć.

[1] Stolarski, T.A., Self-lifting contacts - From Physical Fundamentals to Practical Applications, Proc. IMechE, część C: J. Mech. Eng. Sci., 220, s. 1211-1218, 2006.