

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

BADANIA NAD ZASTOSOWANIEM MATERIAŁÓW INTELIGENTNYCH W KONSTRUKCJI NOWATORSKIEGO CHWYTAKA ADAPTUJĄCEGO SIĘ DO POWIERZCHNI OBIEKTU CHWYTANEGO

Celem projektu jest zbadanie efektu zastosowania inteligentnych materiałów w konstrukcji chwytaka robota. Autor zamierza skupić się na wykorzystaniu cieczy magnetoreologicznej (MR), czyli substancji składającej się z oleju i drobin podatnych na zmianę pola magnetycznego, do uzyskania efektu ludzkiego palca. Obecność pola magnetycznego sprawia, że ciecz MR zmienia swoją lepkość. W rezultacie dochodzi do utwardzenia jej struktury w zamkniętym zbiorniku. W ramach projektu zostanie skonstruowany nowatorski chwytak dwuszcękowy wyposażony w specjalne poduszki z cieczą MR, stanowiące odpowiednik ludzkich opuszków palca. Elementy konstrukcyjne będą wykonane metodą obróbki skrawaniem oraz bardzo rozwijanej w dzisiejszych czasach technologii druku 3D, między innymi z wykorzystaniem materiałów elastycznych.

Zaprojektowany model poduszki z cieczą MR będzie badany symulacyjnie przy pomocy metod elementów skończonych dla zagadnień magnetycznych, w celu opracowania optymalnej konstrukcji pod względem generowanego pola magnetycznego. Zostanie skonstruowany nowatorski chwytak w różnych wariantach pod względem zastosowanych materiałów i rozwiązań nakładek na szczęki, w szczególności wyposażony w poduszki z cieczą MR. Badania eksperymentalne zostaną skonfrontowane z prototypami pod względem zdolności do generowania pola magnetycznego umożliwiającego aktywację cieczy MR. Następnie zostaną poddane ocenie właściwości chwytne, a także zdolność adaptacji opracowanych rozwiązań konstrukcyjnych do powierzchni obiektów testowych. Zaplanowano również badania porównawcze mające na celu weryfikację rezultatów w zestawieniu z innymi rozwiązaniami w zakresie chwytaków.

Zdolność adaptacji chwytaków do powierzchni obiektów jest obecnie bardzo popularnym i rozwijanym tematem i ma na celu odzwierciedlenie zdolności ludzkiego odpowiednika. Dłoń ze względu na swoją budowę jest zdolna do wszechstronnego dostosowywania swojej struktury i kształtu w zależności od postawionego zadania. Jednakże, pomimo iż jest bardzo trudna do odtworzenia, zapotrzebowanie na osiągalną część jej możliwości znajduje swoje odzworowanie w szeroko stosowanych chwytakach robotów przemysłowych i urządzeniach do manipulacji precyzyjnej stosowanych w przemyśle. Inną dziedziną korzystającą z dorobku naukowego w tym zakresie jest protetyka kończyn, która dzieli z chwytakami przemysłowymi rozwiązania w zakresie stosowanych materiałów, konstrukcji i kinematyki. Spodziewane efekty przedsięwzięcia stanowi opracowanie rozwiązań umożliwiających zwiększenie adaptacyjności, a co za tym idzie uniwersalności urządzeń, których przeznaczeniem ma być chwytanie różnorodnych w swej budowie i strukturze obiektów. Badania przewidziane w ramach tego projektu mogą być przydatne przy projektowaniu urządzeń o rozszerzonych właściwościach, wykorzystywanych w środowisku medycznym i przemysłowym.