

Synchronizacja ruchu dwóch siłowników pneumatycznych w urządzeniach rehabilitacyjnych

Streszczenie

Przeprowadzona analiza procesów rehabilitacji kończyn dolnych człowieka wykazała przydatność i rolę ćwiczeń wymagających jednoczesnego ruchu obu kończyn. Przyjęto hipotezę badawczą, że w urządzeniach rehabilitacyjnych opartych na tego typu ćwiczeniach można zastosować siłowniki pneumatyczne. W tym aspekcie wyłonił się problem koniecznej synchronizacji ruchu dwóch siłowników pneumatycznych, który odpowiadałby ruchowi dwóch kończyn. W rozprawie zaproponowano i przebadano nowe rozwiązanie konstrukcyjne, które można zastosować w takich urządzeniach rehabilitacyjnych. Jest to układ dwóch siłowników pneumatycznych z zaprojektowanym elementem MZ_SYNCH synchronizującym ruch tłoczków tych siłowników. Taki bowiem układ można zastosować przy różnych i takich samych wartościach obciążenia tłoczków, co często występuje w procesie rehabilitacji kończyn dolnych człowieka.

Zbadano doświadczalnie pracę tego elementu w siłownikach pneumatycznych dwustronnego działania w całym zakresie długości ruchu ich tłoczków. Wartości obciążeń określono na podstawie literaturowych danych biomechanicznych człowieka. Aby wykonać niezbędne pomiary, zaprojektowano i wykonano nie tylko element MZ_SYNCH, ale i stanowisko do badań.

Celem tych badań było uzyskanie charakterystyk przemieszczeń oraz prędkości dwóch tłoczków siłowników pneumatycznych z użyciem elementu synchronizującego. Przeprowadzono analizę porównawczą tych charakterystyk i przyjęto kryterium możliwości zastosowania elementu synchronizującego MZ_SYNCH.

Analiza uzyskanych wyników dotyczących wsuwu i wysuwu tłoczków dwóch siłowników pneumatycznych pozwoliła potwierdzić słuszność przyjętej hipotezy.

W ramach rozprawy zaprojektowano dwa urządzenia rehabilitacyjne do ćwiczeń biernych kończyn dolnych – MZ_REHAB1 i MZ_REHAB2, a także wykonano prototyp urządzenia rehabilitacyjnego MZ_REHAB_1.