

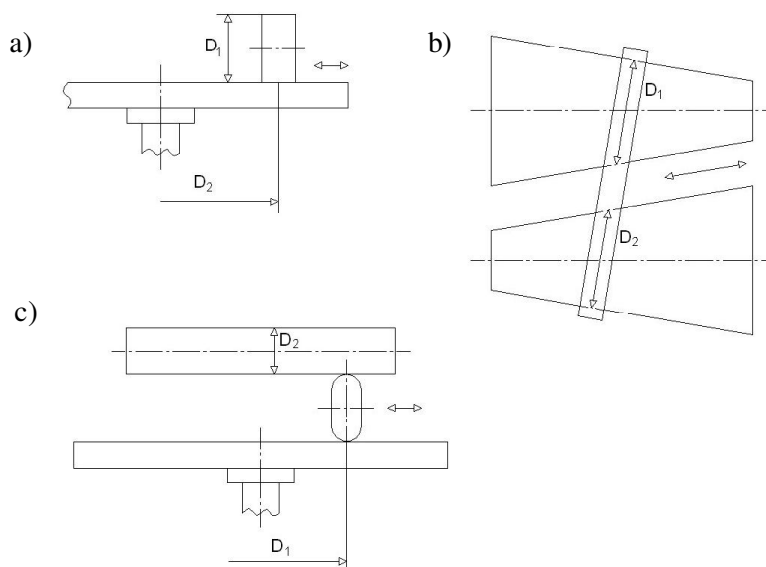
Michał PIERSA, Koło Naukowe Aparatury Biomedycznej, Instytut Mikromechaniki i Fotoniki, Politechnika Warszawska, Warszawa

PRZEKŁADNIA ŁAŃCUCHOWA O ZMIENNYM PRZEŁOŻENIU W ZASTOSOWANIU DO WÓZKA INWALIDZKIEGO

Streszczenie. Niniejszy referat traktuje o konstrukcji mechanizmu przekładniowego ze zmiennym przełożeniem, który zastosowano w kołach wózka inwalidzkiego. Projekt oparty został o wykorzystanie powszechnie dostępnych części rowerowych oraz zasady działania mechanizmu przerzutek stosowanego w rowerach. Zostaną przedstawione zalety oraz wady takiego rozwiązania.

1. WSTĘP

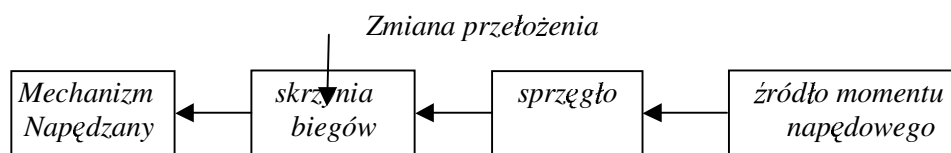
Przekładnia o zmiennym przełożeniu [1,3], jak sama nazwa wskazuje, jest to mechanizm, w którym wartość parametru opisującego przełożenie zależna jest od określonych czynników mogących zmieniać się w czasie. Charakter tych zmian może być okresowy (np. w zależności od kąta obrotu) bez możliwości sterowania lub poprzez inicjowanie układem zewnętrznym. Zmiana przełożenia może odbywać się stopniowo lub bezstopniowo – głównie za sprawą zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych.



Rys. 1. Przykłady przekładni ciernych o zmiennym przełożeniu [1]
a) talerzowa, b) stożkowa z paskiem, c) talerzowa z rolką

Nie można tutaj ograniczać się jedynie do dwóch współpracujących elementów, gdyż podobne funkcje mogą pełnić bardziej skomplikowane mechanizmy, jak np. skrzynie biegów. Charakteryzują się one specjalną procedurą zmiany przełożenia. Ogólnie można ją

przedstawić w ten sposób, że najpierw źródło momentu napędowego wysprężlane jest od skrzyni biegów, by następnie w niej nastąpiła zmiana przełożenia. Po zsynchronizowaniu się prędkości obrotowych odpowiednich kół zębatach następuje wsprężenie skrzyni biegów ze źródłem momentu napędowego.

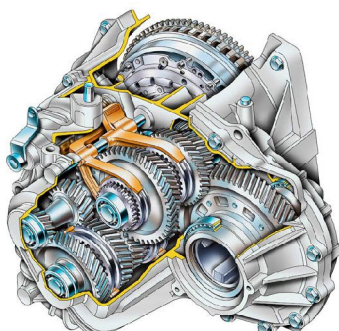


Rys. 2. Ogólna budowa mechanizmu napędowego

2. PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA MECHANIZMÓW O ZMIENNYM PRZEŁOŻENIU

2.1. Samochody

Mechanizmy te znalazły bardzo szerokie zastosowanie. Najbardziej popularnym z nich jest samochodowa skrzynia biegów. Rozróżnia się m. in. mechaniczne, sekwencyjne (stosowane w motocyklach), hydromechaniczne (najczęściej półautomatyczne lub automatyczne) oraz bezstopniowe (stosowane w licznych nowoczesnych ciągnikach). Zastosowanie ich w znacznym stopniu poprawiło parametry ówczesnych pojazdów i stało się ich nierozłącznym elementem.



Rys. 3. Skrzynia biegów samochodu [6]

2.2. Rowery

W mechanizmie o zmiennym przełożeniu w rowerze na jednym z końców przekładni łańcuchowej mamy kasetę z kilkoma współosiowo ułożonymi, według ilości zębów oraz wielkości, kół łańcuchowych. Zasada działania polega na tym, że poprzez odpowiednie przesuwanie pantografu rowerzysta może sterować położeniem łańcucha, który przeskakuje z bieżącego koła łańcuchowego na sąsiadujące. Ponadto wózek poza prowadzeniem łańcucha ma za zadanie napinać go, aby przy zmianie współpracujących kół nie pojawiły się luzy w przekładni. Ta funkcja zrealizowana jest przy pomocy sprężyny skrętnej.



Rys. 4. Tylna przerzutka rowerowa

2.3. Wózki inwalidzkie

Jednym z nielicznych, jeżeli nie jedynym, rozwiązaniem przerzutek do wózków inwalidzkich dostępnych w sprzedaży jest rozwiązanie firmy Magic Wheels [5]. Są to niezależne mechanizmy na obie strony wózka inwalidzkiego, a każdy z nich posiada po dwa biegi. Zmiana przełożenia odbywa się poprzez obrót centralnie zamocowanego elementu. Przy pokonywaniu pochyłości można uruchomić hamulec, spełniający rolę sprzęgła jednostronnego, dzięki czemu wózek nie stoczy się

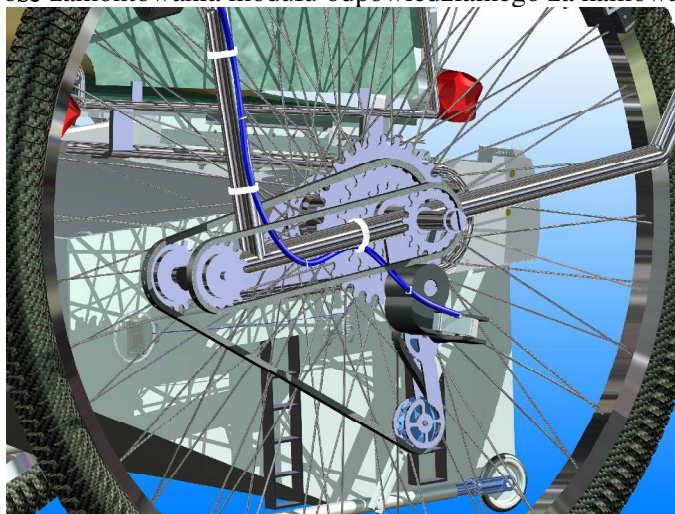


Rys. 5. Przerzutki Magic Wheels [5]

3. NOWA KONCEPCJA MECHANIZMU PRZEKŁADNI ŁAŃCUCHOWEJ O ZMIENNYM PRZEŁOŻENIU W ZASTOSOWANIU DO WÓZKA INWALIDZKIEGO

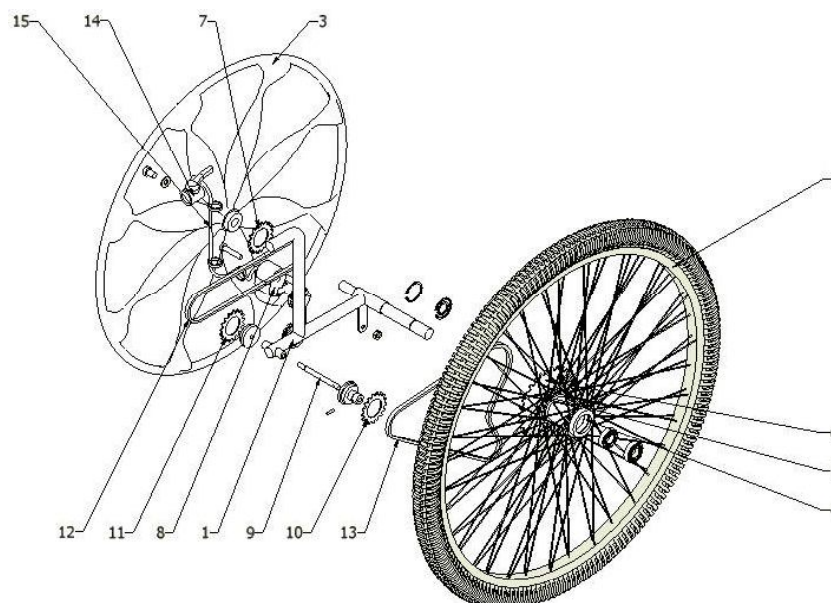
Mechanizm został zaprojektowany na bazie powszechnie dostępnych części rowerowych. Jego zadaniem jest realizowanie zmiany przełożeń podczas jazdy. Rozwiązanie to można określić mianem "przerzutek" do wózka inwalidzkiego. Ich zastosowanie ma korzystny wpływ podczas pokonywania zarówno wzniesień, jak i grząskiego podłoża, gdyż

niepełnosprawny przykładą do tego procesu mniej siły. Ponadto w mechanizmie przewidziano możliwość zamontowania modułu odpowiedzialnego za hamowanie wózka.



Rys. 6. Model CAD nowej koncepcji mechanizmu

Konstrukcję [2,4] uwidoczniiono na rys. 7, przedstawiającym mechanizm przekładniowy w kołach jako rozbity zespół w widoku izometrycznym.



Rys. 7. Nowa koncepcja mechanizmu jako rozbity zespół w widoku izometrycznym

1-rama, 2-koło jezdne, 3-pierścień zewnętrzny, 4-piasta koła jezdne, 5-tuleja pod koła łańcuchowe, 6-koła zębate, 7-koło łańcuchowe na pierścień zewnętrzny, 8-zespół przerzutki tylniej do roweru, 9-wał, 10,11-koła łańcuchowe, 12,13-łańcuchy napędowe, 14-manetka do przerzutki roweru, 15-linka sterująca

Mechanizm przekładniowy w kołach jezdnych zaopatrzonej jest w ramę (1). Na wale ramy, który ma zmienną średnicę, po jednej stronie łożyskowane jest koło jezdne (2), a po drugiej stronie łożyskowany jest pierścień zewnętrzny (3). Do piasty koła jezdne (4)

przymocowana jest wkrętami tuleja (5), na której zamocowano koła łańcuchowe (6). Na pierścieniu zewnętrznym (3) również zamocowano koło łańcuchowe (7). W miejscu połączenia wału (1) o zmiennej średnicy i ramiona na wypuszczeniu zamocowany jest zespół przerzutki tylnej (8) do roweru. Na ramieniu przekładni łożyskowany jest wał (9) o osi równoodległej i ze zgodnym kierunkiem do osi wału (1) z ramionami. Na wale (9) z obu stron zamocowane są sztywno koła łańcuchowe (10) (11) w taki sposób, aby jedno z nich za pomocą łańcucha napędowego (12) współpracowało z kołem łańcuchowym (7) zamocowanym na pierścieniu zewnętrznym (3), a drugie za pomocą łańcucha napędowego (13) współpracowało zarówno z kołami łańcuchowymi (6), jak i z zespołem przerzutki tylnej (8) do roweru. Na końcu odnogi z ramienia wału (1) zamocowana jest manetka (14) do przerzutki roweru (8), która połączona jest linką (15) sterującą z zespołem przerzutki tylnej do roweru.



Rys. 8. Nowa koncepcja mechanizmu w fazie realizacji modelu rzeczywistego

3. WNIOSKI

Do głównych zalet mechanizmu przekładniowego łańcuchowego o zmiennym przełożeniu w zastosowaniu do wózka inwalidzkiego, poza oczywistymi założeniami konstrukcji, jak możliwość zmiany przełożeń, należy łatwość w naprawie, którą może wykonać osoba bez specjalistycznej wiedzy technicznej. Dużym plusem jest również dostępność części, głównie w sklepach rowerowych. Możliwe jest zamontowanie omawianego mechanizmu w większości wózków inwalidzkich bez potrzeby dodatkowych czasochłonnych zmian w ich budowie. Największą wadą jest ingerencja w wymiary gabarytowe, która skutkuje poszerzeniem wymiarów wózka o około 90mm z każdej ze stron. Inną istotną wadą jest zwiększenie masy wózka inwalidzkiego. Prace nad udoskonaleniem mechanizmu przekładni łańcuchowej o zmiennym przełożeniu w zastosowaniu do wózka inwalidzkiego trwają nadal.

LITERATURA

- [1] Oleksiuk W., Paprocki K.: Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1997
- [2] Paśniczek R.: Wybrane urządzenia wspomagające i fizykoterapeutyczne w rehabilitacji porażeni ośrodkowego układu nerwowego i amputacjach kończyn. Wyd. Oficyny PW, Warszawa 1998r.
- [3] Praca zbiorowa: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. WNT 1996
- [4] Sydor M.: Projekt koncepcyjny wózka inwalidzkiego aktywnego. Praca magisterska, Politechnika Zielonogórska
- [5] <http://www.magicwheels.com/>
- [6] <http://www.renaultclio.pl>

THE VARIABLE-RATIO TRANSMISSION EMPLOYED IN A WHEELCHAIR'S WHEELS

Summary. The bellow given presentation describes the construction of a variable-ratio transmission system, which was employed in a wheelchair's wheels. The project was based on the principle of a Derailleur gears. As a result commonly available bicycle parts could be used for its construction. The advantages and disadvantages of this concept will be presented over the following pages.