



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.11.1970 (P. 144517)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 5.11.1974

Kl. 63c,10/01

MKP B60k 17/06

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Warszawa

Twórca wynalazku: Edward Habich

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Przekładnia planetarna do pojazdów mechanicznych

1

Wynalazek dotyczy przekładni planetarnej do pojazdów mechanicznych, zwłaszcza do ciągników rolniczych, posiadającej trzy biegi do przodu i jeden bieg wsteczny.

Przy zastosowaniu do ciągnika rolniczego przekładnia ta może być zabudowana w kadłubie ciągnika przed ustawioną szeregowo przekładnią dodatkową o trzech lub więcej biegach, przełączaną przy pomocy zazębień lub sprzęgieł zębatych; uzyska się w ten sposób dziewięć lub więcej biegów, gdyż warunki pracy ciągników rolniczych wymagają stosowania przekładni o dużej liczbie biegów.

Przekładnie ciągników rolniczych budowane są zwykle o osiach stałych, a ich przełączanie odbywa się przez przesuwanie kół zębatych lub sprzęgieł zębatych przy jednoczesnym wyłączeniu sprzęgła głównego. Manipulacja zmiany biegów wymaga więc przerwania napędu, a w trudnych warunkach pracy ciągnika jest uciążliwa i wymaga dużej wprawy od kierowcy. W praktyce eksploatacyjnej stwarza to skłonność kierowcy do jazdy z mniejszą prędkością w stosunku do prędkości możliwej do osiągnięcia w danych warunkach pracy i stanowi o zmniejszonej wydajności ciągnika. Dlatego też wprowadzenie do ciągników rolniczych przekładni przełączanych automatycznie stanowi istotny postęp w konstrukcji tych ciągników.

Jednakże konstrukcja wielobiegowej przekładni o automatycznym przełączaniu biegów jest skomplikowana i kosztowna. Bardziej proste rozwiązanie

2

stanowi zastosowanie tylko trzybiegowej przekładni przełączanej automatycznie w połączeniu ze zwykłą skrzynią biegów. W takim przypadku uzyskuje się kilka zakresów prędkości ciągnika przez przełączanie zwykłej skrzyni biegów, zaś w ramach każdego zakresu prędkości uzyskuje się trzy biegi do przodu i jeden bieg wsteczny przełączany w sposób automatyczny. Potrzebny zakres prędkości kierowca wybiera zawczasu zależnie od przewidywanych warunków pracy ciągnika. Ze stawianych ciągnikom wymagań wynika, że prędkości jazdy ciągnika na kolejnych biegach nie powinny różnić się od siebie więcej niż 35 procent. Istniejące dotychczas automatycznie przełączane trójbiegowe przekładnie planetarne stosowane w samochodach tych wymagań nie spełniają, gdyż zakres możliwych do uzyskania przełożeń dla przekładni planetarnej zależy od jej struktury.

Stwarza to nowy problem techniczny i powoduje konieczność znalezienia takiej struktury trójbiegowej przekładni planetarnej, która może spełnić wymagania stawiane przekładniom ciągników rolniczych.

Do wymagań tych należy zaliczyć przede wszystkim możliwość uzyskania potrzebnych wartości przełożeń i ich właściwego rozkładu, a także uzyskanie prostej, zwartej i wytrzymałej budowy przekładni. A oprócz tego szereg innych postulatów, jak np. uniknięcie nadmiernych prędkości luźno obracających się kół.

Jedyne znane mi rozwiązanie trójbiegowej przekładni planetarnej z biegiem wstecznym do ciągnika rolniczego zostało podane w SAE Preprints 1969, Nr 589 i umieszczone w skrócie w Nr 20 Ekspres-
-Informacji Traktorostrojénie z roku 1970. Jest to przekładnia Case 1970 Agri-king Traktors. W przekładni tej uzyskano wartości przełożeń przy jeździe do przodu: 1; 1,27; i 1,71, przełożenie biegu wstecznego równe — 1, jest to wartością zbyt dużą, powinno być nie więcej niż — 1,5, co przy przyjętej strukturze przekładni nie jest do urzeczywistnienia.

Postawione zagadnienie techniczne zostało rozwiązane w następujący sposób: zbudowano przekładnię planetarną o trzech kołach słonecznych (centralnych), z których skrajne tylne jest połączone z wałem silnika za pośrednictwem wałka i sprzęgła ciernego. Skrajne przednie koło słoneczne także łączy się z wałem silnika za pośrednictwem drążonego wałka i drugiego sprzęgła ciernego. Środkowe koło słoneczne jest stale połączone z ramieniem wodzącym satelitów zazębionych z przednim kołem słonecznym. Satelity te zazębione są jednocześnie z kołem o zazębieniu wewnętrznym, koło słoneczne tylne jest związane z kołem słonecznym środkowym za pośrednictwem dwóch zazębionych ze sobą satelitów, z których jeden współpracuje ze środkowym kołem słonecznym, drugi zaś o zwiększonej długości zazębiony jest ze skrajnym tylnym kołem słonecznym. Osie tych dwóch satelitów wraz z kołem o uzębieniu wewnętrznym związane są na stałe z wałem odbierającym moc.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku. Na rysunku tym przez S_1 oznaczone jest sterowane hydraulicznie sprzęgło ciernie, które łączy, za pośrednictwem wału 3, wał napędzający przekładnię 1 z kołem zębatym 17. Drugie takie same sprzęgło S_2 umieszczone w wspólnej obudowie 2 łączy koło centralne 7, za pośrednictwem tulei 6, z wałem 1. Sterowany hydraulicznie hamulec H_1 łączy koło zębate 7 z nieruchomą obudową przekładni, zaś umieszczony obok taki sam hamulec H_2 łączy z nieruchomą obudową os 12 satelitów 13 i związane z tą osią koło zębate 15. Koło zębate 17 zazębione jest z kołem zębatym 9 o podwójnej szerokości obracające się na osi 10. Koło zębate 9 zazębione jest stale z kołem zębatym 14 obracającym się na osi 16. Koła te zazębiają się poza płaszczyznę rysunku. Koło zębate 14 zazębione jest z kołem 15, które jest stale połączone z osiami 12, wokół których obracają się satelity 13. Satelity 13 zazębione są z kołem centralnym 7 i z kołem zębatym o zazębieniu wewnętrznym 8. Koło zębate 8 połączone jest na stałe z osiami 10 i 16 i z wałem odbierającym napęd 18. Koło zębate 11 związane z wałem 1 za pośrednictwem obudowy sprzęgieł 2 i zazębione jest z kołem zębatym 4 osadzonym na wale 5, przekazującym napęd do maszyn roboczych.

W rezultacie uzyskano układ planetarny, który odznacza się następującymi właściwościami:

Bieg pierwszy najwolniejszy uzyskuje się przez włączenie sprzęgła S_1 i zahamowanie koła słonecznego 15 przy pomocy hamulca H_2 . Napędzane jest koło słoneczne 17, które obraca satelity 9 zazębione z satelitami 14, które obtaczają się po nieruchomym kole 15. W ten sposób napęd jest przenoszony na

osie satelitów 10 i 16 obracające się względem osi podłużnej przekładni wraz z korpusem koła 8 i wałem 18. Przełożenie biegu pierwszego wynosi:

$$i_1 = 1 + \frac{z_{15}}{z_{17}}, \text{ gdzie litera } z \text{ z odpowiednią cyfrą oznacza liczbę zębów koła oznaczonego tą cyfrą na rysunku.}$$

Bieg drugi uzyskuje się przez włączenie sprzęgła S_1 i hamulca H_1 . Unieruchomione jest w tym przypadku koło zębate słoneczne 7, po którym obtaczają się satelity 13 napędzane przez koło 17 za pośrednictwem satelitów 9 i 14, koła zębatego 7 i związane go z nim ramienia wodzącego 12. Przełożenie biegu drugiego wynosi:

$$i_2 = 1 + \frac{\frac{z_{15}}{z_{17}}}{1 + \frac{z_8}{z_7}},$$

gdzie z oznacza tak jak poprzednio liczbę zębów odpowiednich kół.

Bieg trzeci uzyskuje się przez włączenie obu sprzęgieł S_1 i S_2 .

Cały układ składający się z części obrotowych przekładni i hamulcy obraca się w nieruchomym kadłubie przekładni jako jedna całość, dając przełożenie równe jedności. Bieg wsteczny uzyskuje się przez włączenie sprzęgła S_2 i zahamowanie hamulca H_2 . Napęd jest wtedy przenoszony od wałka silnika 1 przez sprzęgło S_2 , tuleję 6, koło zębate 7 i poprzez zmieniające kierunek obrotów koło 13 na koło 8 i wał 18. Przełożenie biegu wstecznego wynosi:

$$i_w = - \frac{z_8}{z_7}.$$

Na podstawie podanych zależności kinematycznych można stwierdzić, że przekładnia planetarna o przedstawionej strukturze spełnia wymagania stawiane przekładniom ciągników rolniczych, gdyż przy przyjęciu wzajemnych stosunków rozmiarów zastosowanych kół zębatych, wałków i łożysk dogodnych ze względów konstrukcyjnych, umożliwia uzyskanie potrzebnych dla ciągnika rolniczego wartości, przełożeń, zarówno dla biegów do przodu jak i dla biegu wstecznego. Spełnia także wszystkie warunki konstrukcyjne. Przy założeniu dla przykładu:

$$\frac{z_8}{z_7} = 1,7 \text{ i } \frac{z_{15}}{z_{17}} = 0,7.$$

obliczone na podstawie podanych zależności wartości przełożeń wyniosą:

$$i_1 = 1,7; i_2 = 1,26; i_3 = 1; i_w = -1,7.$$

Zastrzeżenia patentowe

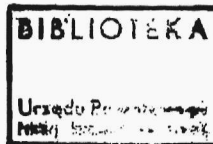
1. Przekładnia planetarna do pojazdów mechanicznych składająca się z trzech kół zębatych słonecznych, współpracujących z odpowiednimi satelitami, z jednego koła zębatego o zazębieniu wewnętrznym, z dwóch sprzęgieł i dwóch hamulców, zhamienna tym, że osie satelitów (10) i (16), względem których obracają się satelity (9) i (14) są na stałe związane z kołem zębatym o zazębieniu wewnętrznym (8).

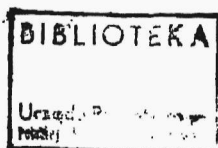
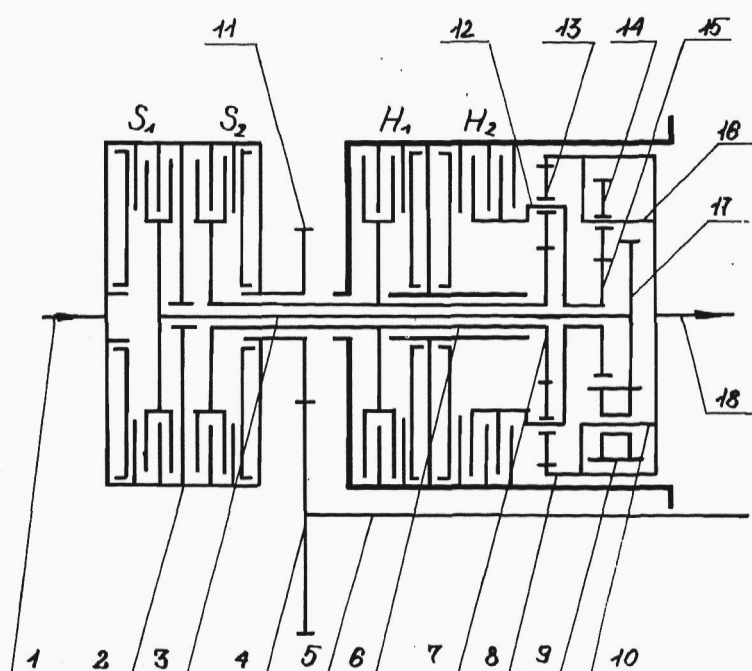
2. Przekładnia planetarna do pojazdów mechanicznych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że koło zębate słoneczne środkowe (15) jest na stałe związane z ramieniem wodzącym (12) satelitów (13) i jest hamowane przy pomocy hamulca (H_2).

3. Przekładnia planetarna do pojazdów mechanicznych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że koło zębate słoneczne (7) jest osadzone na drażonej tulei (6), i jest za pośrednictwem tej tulei łączone ze sprzęgłem (S_2) lub hamulcem (H_1).

4. Przekładnia planetarna do pojazdów mechanicznych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że układ planetarny napędzany przez koło słoneczne (7) współpracujące z satelitem o zwiększonej długości (9), osadzone na wale (3) przechodzącym wewnątrz drażonej tulei (6).

5. Przekładnia planetarna do pojazdów mechanicznych według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wał odbioru mocy (18) jest stałe połączony z osiami satelitów (10) i (16) oraz z kołem zębatym (8).





CDW 7120-74 105

Cena 10 zł