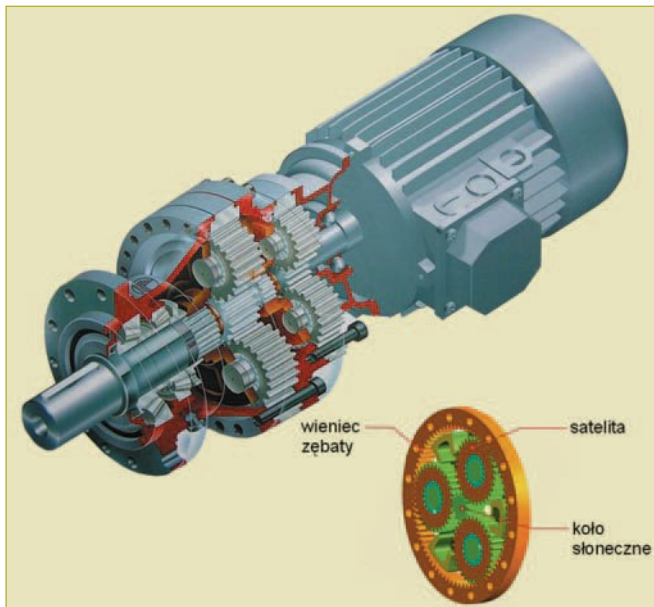


Przekładnie planetarne w zastosowaniach przemysłowych

Przekładnie planetarne (zwane też obiegowymi) należą do rozwiązań coraz szerzej stosowanych w przemyśle, głównie ze względu na swą dużą wytrzymałość i małą masę w porównaniu z przekładniami tradycyjnymi, przy takich samych parametrach wyjściowych.

Idąc dalej, idea tego rozwiązania bazuje na zespołach planetarnych, które poprzez wielopunktowe zazębienie przenoszą napęd z odpowiednim przełożeniem. Każdy taki zespół składa się z koła słonecznego, zespołu satelitów umieszczonych na jarmie oraz wienca zębaty (rys. 1).



Rys.1 Budowa przekładni planetarnej

W zależności od potrzeb kombinacja taka pozwala na przeniesienie napędu przez jarmo na wał wyjściowy (rozwiązanie najczęściej wykorzystywane w zastosowaniach przemysłowych) lub poprzez wieniec zębaty na obrotowy korpus przekładni (rozwiązanie stosowane głównie w napędach jazdy maszyn samobieżnych), co obrazuje rys. 2

Jeden produkt – wiele zalet

Konstrukcja przekładni planetarnej ma dużą przewagę w stosunku do przekładni tradycyjnej, szczególnie w przypadkach aplikacji wymagających jednocześnie dużych momentów obrotowych oraz małych gabarytów napędu.

W zespole przełożenia planetarnego napęd przenoszony jest wielopunktowo, dzięki czemu występuje mniejsze ob-

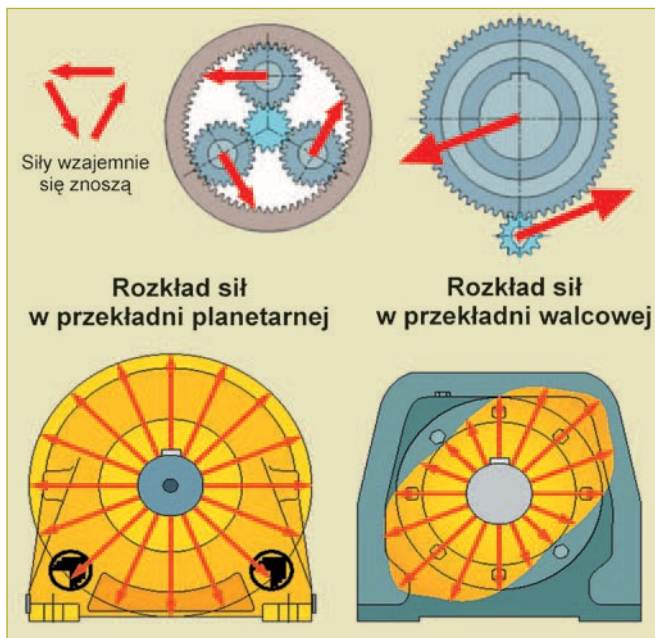


Rys. 2 Rodzaje przekładni planetarnych, ze względu na sposób przeniesienia momentu obrotowego

ciążenie poszczególnych zębów, a tym samym mogą one mieć mniejsze wymiary. W przypadku pracy udarowej, obciążenia w danym stopniu przekładni są przenoszone jednocześnie przez kilka zębów, co minimalizuje ryzyko uszkodzenia przekładni oraz jest dużą przewagą w stosunku do przekładni tradycyjnej, gdzie cały moment jest przenoszony jednopunktowo (rys. 3).

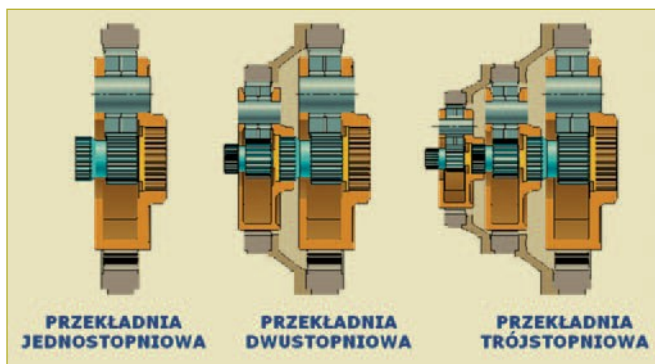
Co więcej, wielopunktowe przeniesienie napędu daje bardzo korzystny rozkład sił wewnątrz reduktora, z uwagi na ich symetryczny rozkład. Obciążenia łożysk wewnętrznych są minimalne i ograniczają się do łożysk kół satelitarnych. Kolejną zaletą jest niewielkie obciążenie korpusu. W klasycznej przekładni walcowej występują duże siły, działające na korpus przekładni, dlatego musi być on odpowiednio masywny. W przekładni planetarnej siły działające na korpus rozkładają się równomiernie, a ich wypadkowa jest zerowa. Dzięki temu występujące naprężenia są znikome, a korpus przekładni może być lekki i zwarty. Niewielki korpus to także mniejsze koszty eksploatacji przekładni, jako że do jej smarowania potrzeba o 50–70% mniej oleju niż w przypadku przekładni walcowej. Trzeba mieć jednak na uwadze, że małe gabaryty korpusu mają wpływ na pojemność cieplną przekładni, co – w przypadku aplikacji wymagających wyższych prędkości obrotowych – może stanowić pewne ograniczenie.

Kolejną zaletą przekładni planetarnych to ich modułowość. W przypadku przekładni BONFIGLIOLI modułowość ta ma dwa podstawowe wymiary:



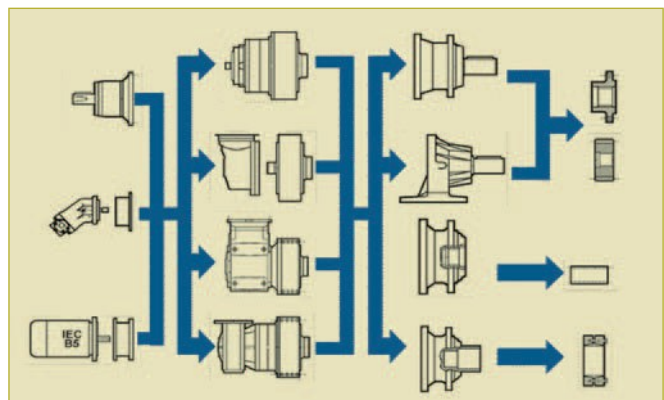
Rys. 3 Porównanie sił występujących wewnątrz przekładni planetarnej oraz walcowej

- każda przekładnia może być zbudowana z kilku stopni, występujących w szerokim zakresie przełożeń i maks. momentów wyjściowych (rys. 4). Dzięki temu można jak z klocków stworzyć przekładnię o ogromnym przełożeniu i bardzo dużym momencie obrotowym na wyjściu, obecnie do 1 200 000 Nm



Rys. 4 Wielostopniowa budowa przekładni

- modułowość to także szeroki zakres opcji wejścia oraz wyjścia. Przekładnia planetarna BONFIGLIOLI może być napędzana silnikiem elektrycznym ze standardowym kołnierzem IEC, silnikiem hydraulicznym lub poprzez wał wejściowy (np. poprzez koło pasowe). Może ona występować w wersji liniowej lub kątowej. W tym drugim przypadku w grę wchodzi połączenie w zespół z klasyczną przekładnią ślimakową (jeśli np. wymagana jest samohamowność), przekładnią walcowo-stożkową lub wykorzystanie modułu kątowego, dedykowanego do danego typu przekładni. Przekładnia taka może być mocowana łapowo lub kołnierzowo. Istnieje również szereg opcji wyjścia: wał pełny z wpustem lub z wielowypustem, wał drażniony gładki z pierścieniem zaciskowym lub też wał drażniony z wielowypustem (rys. 5).



Rys. 5 Modułowa budowa przekładni planetarnych BONFIGLIOLI daje wiele opcji dopasowania napędu do aplikacji

Ogromna ilość dostępnych opcji daje swobodę w dopasowaniu układu napędowego nawet do bardzo specyficznych aplikacji. Co ważne, przekładnie te w dowolnej typowej kombinacji dostępne są praktycznie od ręki z montowni w Polsce. Firma POLPACK z Torunia – autoryzowany dystrybutor BONFIGLIOLI – montuje przekładnie planetarne do wielkości mechanicznej 316 (moment wyjściowy do 100 000 Nm), korzystając z bogato wyposażonego magazynu oraz zapasu tysięcy komponentów zgromadzonych na stanie.

Podstawowa zaleta przekładni planetarnych to jednak doskonała relacja gabarytów i wagi (a co za tym idzie – również i ceny) do momentu wyjściowego. Korzyść ta rośnie wraz z wielkością mechaniczną reduktora oraz jego przełożeniem. Dla przykładu, przekładnia planetarna o przełożeniu ok. 100 i nominalnym momencie wyjściowym 100 000 Nm będzie ważyła ok. 500 kg, natomiast odpowiadająca jej przekładnia walcowa będzie ważyła aż 2500–3000 kg! W przypadku tym zarówno cena, jak i gabaryty przekładni planetarnej pozostają bezkonkurencyjne.

Zastosowania

Reduktory i motoreduktory planetarne od lat są wykorzystywane w różnych dziedzinach przemysłu. Przekładnie BONFIGLIOLI pracują w ciężkich maszynach takich firm, jak Caterpillar, JCB, Komatsu czy Volvo. Można je znaleźć w napędach wciągarek i dźwigów, w generatorach wiatrowych, a nawet na statkach i platformach wiertniczych.

W aplikacjach przemysłowych przekładnie te świetnie sprawdzają się w zastosowaniach, gdzie ważna jest zwarta budowa oraz gdzie wymagane są duże momenty obrotowe.

Przekładnie BONFIGLIOLI są szeroko wykorzystywane w napędach jazdy różnego rodzaju urządzeń (np. suwnice, przenośniki przejezdne itp.). Dzięki niewielkim gabarytom mogą być mocowane bezpośrednio na wale napędzanego urządzenia, pracując samodzielnie lub synchronicznie z napędami innych osi. W takim przypadku nie ma potrzeby stosowania dodatkowego, zewnętrznego przełożenia do napędu układu jezdny, co obniża sprawność układu oraz niepotrzebnie zwiększa koszty. W aplikacji pokazanej na rys. 6 wykorzystano przekładnię z modułem kątowym, dzięki czemu napędy doskonale wpisują się w obrys maszyny.



Rys. 6 Napęd jazdy – przekładnie planetarne mocowane bezpośrednio na osiach napędzanych kół jezdnych

Kolejna grupa to różnego rodzaju napędy urządzeń wolnoobrotowych, wymagające dużych momentów obrotowych na wyjściu. Są to np.: odwadniacze kołowe, mieszalniki, młyny, kruszarki, węzły betoniarskie etc. Ciekawym rozwiązaniem jest synchronizowany mechanicznie podwójny napęd mieszalnika (rys. 7), gdzie dodatkowo – dla tłumienia uderzeń – zastosowano przełożenie pasowe.



Rys. 7 Napęd mieszalnika z synchronizacją mechaniczną

W wielu aplikacjach wymagany jest zarówno duży moment wyjściowy, jak i bardzo zwarte gabaryty. W napędach kalandrów, kruszarek czy też młynów rozstaw napędzanych wałów jest relatywnie niewielki, co może stanowić problem w wykorzystaniu klasycznych przekładni. Optymalne wyjście w takiej sytuacji to również zastosowanie przekładni planetarnych. Widoczne na rys. 8 rozwiązanie bazuje na przekładniach z modułem kątowym, mocowanych kołnierzo do napędzanego młyna.

Interesujące rozwiązanie stanowi napęd powstały z połączenia przekładni planetarnej BONFIGLIOLI z przekładnią walcowo-stożkową, zaprezentowany na rys. 9

Dzięki temu otrzymano zwarty układ napędowy o dobrej mocy termicznej, bardzo dużym momencie na wyjściu przekładni oraz kompaktowych gabarytach, pozwalających na zamocowanie całości tylko na ramieniu reakcyjnym (!), przytwierdzonym do korpusu przekładni planetarnej. Pokazany na zdjęciu układ został z powodzeniem zastosowany w przenośniku płytowym.

Reasumując, przekładnie planetarne sprawdzają się w wielu aplikacjach, stanowiąc doskonałą alternatywę dla klasycznych reduktorów, zarówno pod kątem parametrów



Rys. 8 Zwarte gabaryty przekładni pozwalają na ich zastosowanie w urządzeniach o niewielkim rozstawie napędzanych osi

technicznych, jak i kosztów zakupu oraz długofalowej eksploatacji. Zalety te są tym większe, im wyższe są potrzeby dotyczące przełożenia oraz momentu obrotowego na wyjściu. Gabaryty przekładni, w połączeniu z ich wysoką



Rys. 9 Przekładnia planetarna w kombinacji z przekładnią walcowo-stożkową w napędzie przenośnika płytowego

sprawnością i modułową budową, dają wiele możliwości przy projektowaniu aplikacji oraz wymiernych korzyści ekonomicznych podczas realizacji inwestycji oraz użytkowania urządzenia. |

POLPACK Sp. z o.o.
ul. Polna 129, 87-100 Toruń
tel. 56 655-92-35, faks 56 655-92-38
polpack@polpack.com.pl
www.polpack.com.pl