



Prowadnice szynowe z wózkami o obiegu kulkowym

Technika liniowa staje się coraz bardziej popularna w maszynach i urządzeniach precyzyjnych. Jedni traktują ją jako element produkowanych maszyn, np. maszyn do obróbki metali czy drewna, maszyn na liniach produkcyjnych. Dla innych, z sektora utrzymania ruchu, to niemal chleb codzienny w czasie remontów, podczas których poszukuje się oryginalnych elementów liniowych czy tańszych lub szybciej i łatwiej dostępnych zamienników.

I jedni, i drudzy borykają się nieraz z problemem doboru, ze znalezieniem właściwego rozwiązania, z kompatybilnością elementów liniowych różnych producentów. Także cena bywa czasem istotnym kryterium doboru niezależnie od tego, czy to są prowadnice liniowe, tuleje, czy napęd gwintowy.

wyróżniają się standardowe, które u niemal wszystkich producentów mają zbliżone rozmiary. W przypadku doboru innych, odbiegających konkretnymi rozmiarami, należy porównywać wózki z prowadnicami pod kątem zachowania określonych parametrów.

Firma ABEG Holding Germany, oferująca technikę liniową pochodzącą od wszystkich czołowych producentów, stworzyła powszechnie dostępny program internetowy – Quickfinder *lineartools* (zamieszczony na stronie <http://www.abeg-group.com> – zakładka polskojęzyczna), który zapewnia proste i szybkie porównanie wózków pod względem konkretnych parametrów. W wyniku wyszukiwania otrzymuje się tabele porównujące wózki pod względem

Zasada działania prowadnic szynowych

Prowadnice szynowe z obiegiem kulkowym lub waleczkowym są dalszym etapem rozwoju popularnych łożysk liniowych. Będąc w standardowym programie wszystkich producentów techniki liniowej, prowadnice z wózkami różnią się od łożysk liniowych m.in. tym, że służą do przenoszenia większych sił i mają większą wytrzymałość. Są również stabilne, tzn. nie kręcą się wokół własnej osi.

Podczas ich doboru należy zwrócić uwagę na wymianę kompletu, tzn. wózka z szyną. Wymiana tylko jednego elementu prowadzi bowiem do jego szybszego zużycia niż wymiana obu, która jest droższa, ale się opłaca (dłuższa eksploatacja kompletu). W wielu przypadkach prowadnice liniowe różnych producentów różnią się między sobą przede wszystkim rozmiarami profili, dlatego nie należy mieszać np. wózków jednego producenta z szynami innego.

Kształty wózków szynowych

Wózki mają różnego rodzaju profile. Różnią się długością, wysokością, szerokością, rozstawem otworów mocujących, obiegiem. Wśród nich

| | Liczba rzędów kulek | Schemat | Rodzaj styku | Rodzaj układu |
|---------------|---------------------|---------|----------------|-----------------------|
| Obieg kulkowy | Dwa rzędy | | czteropunktowy | |
| | Cztery rzędy | | czteropunktowy | |
| | Cztery rzędy | | dwupunktowy | Układ X |
| | Cztery rzędy | | dwupunktowy | Układ O |
| | Sześć rzędów | | dwupunktowy | Zmodyfikowany układ O |

tych samych rozmiarów. Dodatkowo podane są parametry, w których występuje różnica.

Innym ważnym parametrem doboru prowadnic i wózków jest sposób ich połączenia ze sobą. Dostępne są bowiem wózki o prowadzeniu kulkowym i wałeczkowym – rzadziej spotykane, nadają się do bardzo wysokich obciążeń. Istotnym kryterium doboru jest również podany w tabeli sposób łożyskowania.

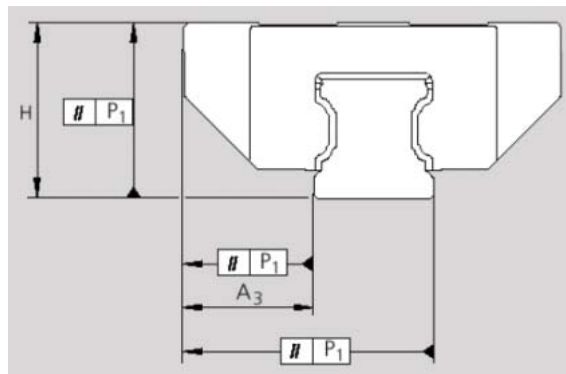
Układ X cechuje lekkość przesuwu, zaś jego minusem jest mała stabilność. W układzie O jest znow odwrotnie – większa stabilność kompletu pociąga za sobą opór przesuwu wózka względem szyny.

Inne istotne kryteria doboru

Jednym z kryteriów jest tzw. dwu- lub wielotorowość montowanych względem siebie szyn. W momencie poszukiwania ich na rynku należy wziąć pod uwagę, czy dostawca odpowiednio je przygotował, zapobiegając powstawaniu napięcia zmniejszającego precyzję pracy układu po ich zamontowaniu. Niedopilnowanie wymogu wielotorowego pozycjonowania szyn może oznaczać nieprecyzyjną pracę całego układu liniowego i skrócenie czasu eksploatacji szyn. Należy pamiętać, że wyselekcjonowanie prowadnic do montażu torowego jest droższe, ale umożliwia bardziej precyzyjną i dłuższą ich eksploatację.

Elementy liniowe różnią się między sobą tzw. klasą dokładności wpływającą na precyzję eksploatacji. Niestety, dziś każdy producent ma własną nomenklaturę, jako że świat techniki liniowej nie dopracował jeszcze ogólnie przyjętej klasyfikacji, która istnieje w przypadku łożysk tocznych. Można powiedzieć, że klasy dokładności są pochodnymi konkretnych rozmiarów i ich tolerancji, co przedstawia schemat 1.

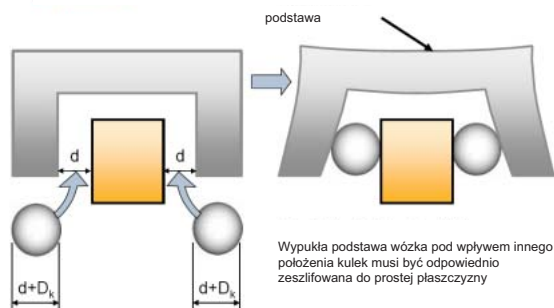
Dzięki metodzie ABEG jako narzędziu optymalizacji techniczno-ekonomicznej użytkownik zauważa zasadność stosowania prowadnic o podwyższonej klasie dokładności. Mają one bowiem rację bytu tylko w szczególnie precyzyj-



Schemat 1

nych urządzeniach. Często jednak są montowane na wyrost, co oznacza niepotrzebne koszty, bowiem im wyższa precyzja wykonania, tym wyższa cena prowadnicy.

Naprężenie jest następnym podawanym w katalogach kryterium, które należy wziąć pod uwagę. Im wyższe jest obciążenie, jakiemu podlega prowadnica, tym wyższa musi być klasa naprężenia, będąca niejako przeciwsilną równoważącą siłę obciążenia. Naprężenie w układzie prowadnica-wózek uzyskuje się poprzez pozycjonowanie obiegu kulkowego, co prezentuje schemat 2.



Schemat 2

Do obliczania trwałości eksploatacyjnej służy m.in. wartość obciążenia dynamicznego. Liczona jest ona w oparciu o normę DIN 636, cz. 2, która definiuje nośność przesuwu na odcinku 100 km. W przypadku producentów z Azji nośność ta opiera się na długości odcinka 50 km, czyli jest dwukrotnie zawyżona.

Obniżanie statyczne, podobnie jak w łożyskach tocznych, jest maksymalną siłą, jaka ma wpływ na deformację powierzchni prowadnicy. Siły te mogą działać w trzech płaszczyznach, w zależności od pozycji montowanego na szynie układu przesuwanego w stosunku do prowadnicy.

Należałoby jeszcze zwrócić uwagę na obieg kulkowy. Zadaniem łańcucha, w którym osadzony jest układ kulek, jest magazynowanie i transportowanie środka smarowego potrzebnego do lepszej eksploatacji całego systemu. Przeciwnicy takiej funkcji podkreślają, że łańcuch, który ma za zadanie rozprowadzanie środka smarowego, narażony jest na zabrudzenie, co pociąga za sobą skracanie trwałości.

Reasumując, należy podkreślić, że w przypadku coraz częściej spotykanych prowadnic szynowych potrzebne są informacje techniczne zapewniające ich optymalny dobór. Metoda klasyfikacji ABEG za pomocą opisywanego programu Quickfinder *lineartools* pomaga dobrać elementy liniowe nie tylko pod względem technicznym, ale także ekonomicznym, co podnosi wartość techniczno-eko-



Krystian Ternka
www.abeg-group.com