

Paweł GRUSZKA

NOWE TYPY SPRZĘGIEŁ I HAMULCÓW PRODUKCJI PPU „POL-BOYS”

Streszczenie. W artykule przedstawiono nowe typy i odmiany sprzęgieł podatnych, przeciążeniowych oraz hamulców szczękowych, których produkcję rozpoczęto w PPU „POL-BOYS” na przestrzeni ostatnich lat. Podano również zasady doboru tych elementów do napędów maszyn.

NEW TYPES OF COUPLINGS AND BRAKES PRODUCED BY „POL-BOYS” Co

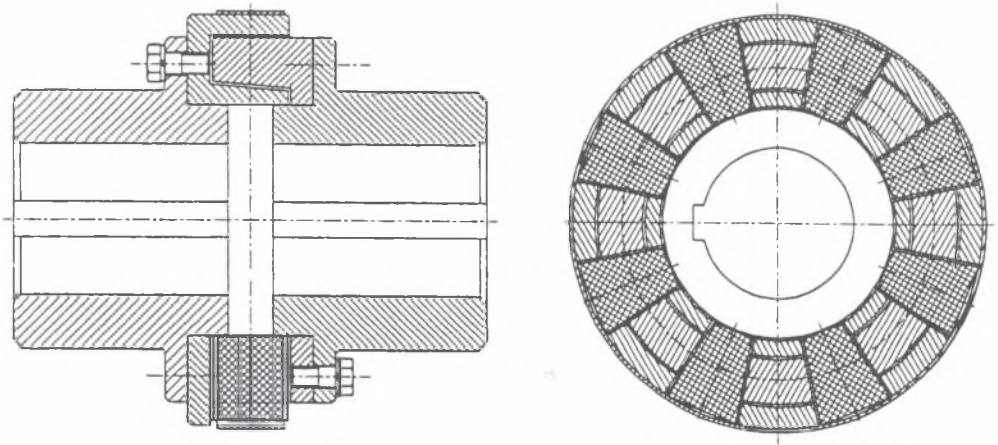
Summary. In the article has showed new types and versions of flexible couplings, overload clothes and drum brakes, that are begine in „POL-BOYS” Co from several last years. Has given rules for right choosing coupling to drives of machines, too.

1. WSTĘP

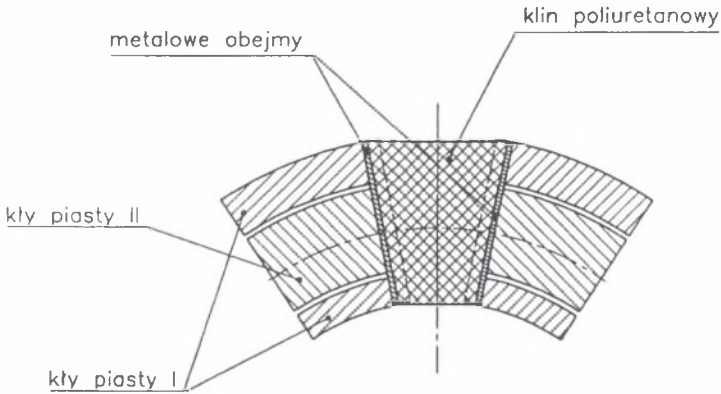
PPU „POL-BOYS” jest producentem wielu typów hamulców i sprzęgieł na rynek krajowy i zagraniczny. Częste kontakty z klientami pozwalają na zapoznanie się z potrzebami różnych gałęzi przemysłu i aby je zaspokoić, corocznie „POL-BOYS” wprowadza do produkcji nowe typy sprzęgieł i hamulców. Wiele z nich jest produkowanych zgodnie z indywidualnymi potrzebami klienta, ściśle dopasowanych do jego potrzeb. Jednak na podstawie części z nich opracowane zostają nowe, uniwersalne typoszeregi sprzęgieł, które wchodzą do produkcji z możliwością zastosowania przez każdego klienta.

2. SPRZĘGŁA PODATNE TYPU SEK

Znaczny wzrost gabarytów, a co za tym idzie - masy i momentów bezwładności sprzęgieł wkładkowych (palcowych) o przenoszonych momentach obrotowych powyżej kilkunastu tysięcy Nm, powoduje szereg komplikacji, czasem prawie uniemożliwiających ich zastosowanie. Konieczne staje się wówczas zastosowanie sprzęgieł sztywnych, które w bardzo małym stopniu tłumią drgania skrętne i wymagają dokładnego wyosiowania łączonych wałów. W związku z tym PPU „POL-BOYS” Katowice uruchomił produkcję sprzęgieł podatnych typu SEK (rys. 1). Przy stosunkowo niewielkich gabarytach przenoszą one znaczne momenty obrotowe (porównywalne ze sprzęgłami zębatymi) umożliwiając jednocześnie w miarę łagodny rozruch i kompensację błędów montażowych. Elementem podatnym w sprzęgłach typu SEK są kliny poliuretanowe. Dzięki odpowiedniej konstrukcji sprzęgła ich wymiana jest możliwa bez konieczności rozsuwania czopów łączonych sprzęgłem urządzeń. Moment przenoszony jest przez kły osadzone na kołnierzach każdej z piast. Ich kształt i rozmieszczenie (rys. 2) powodują, że każda wkładka w czasie pracy jest obciążona (np.: w przeciwieństwie do sprzęgieł jednowkładkowych typu ASR) [2]. W celu równomiernego rozłożenia nacisków na powierzchni wkładki poliuretanowej jest ona umieszczona w stalowych obejmach zwiększających powierzchnię pracującą wkładki w stosunku do powierzchni pracującej kła. Materiał wkładki pozwala na pracę sprzęgła w temperaturze od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$ (przy pracy w górnych zakresach temperatur należy jednak zwiększyć współczynnik temperatury przy doborze sprzęgła).



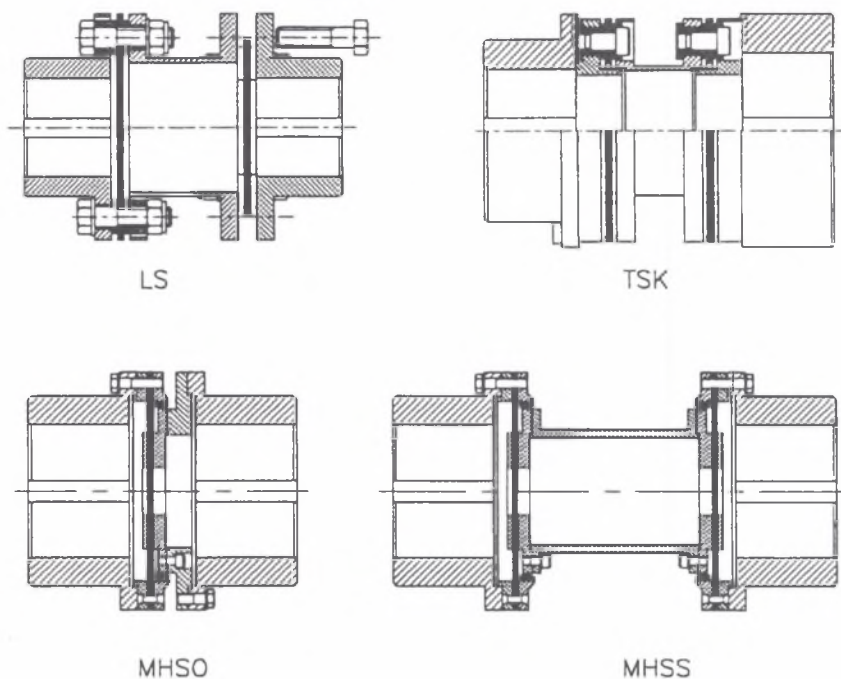
Rys.1. Sprzęgło podatne typu SEK
Fig.1. Flexible coupling type SEK



Rys.2. Rozmieszczenie kłów w sprzęgle typu SEK
 Fig.2. Situating of teeth in coupling type SEK

3. SPRZĘGŁA MEMBRANOWE FIRMY FLEXIBOX

W niektórych przypadkach (szczególnie w przemyśle chemicznym lub hutnictwie) zastosowanie sprzęgieł podatnych z elementami wykonanymi z gumy lub z elastomerów poliuretanowych ze względu na bardzo wysokie temperatury i szkodliwe środowisko pracy jest niemożliwe. W przypadku trudności z dokładnym wyosiowaniem łączonych wałów, czego wymagają sprzęgła sztywne, niemożliwe jest także zastosowanie tego typu sprzęgieł. Sprzęgłami mogącymi pracować w wysokich temperaturach i w szkodliwym środowisku, a jednocześnie kompensującymi błędy ustawienia, są sprzęgła membranowe. W swojej ofercie PPU „POL-BOYS” Katowice oferuje sprzęgła membranowe angielskiej firmy FLEXIBOX. Są to sprzęgła zbudowane wyłącznie z elementów metalowych, co pozwala na pracę prawie w każdych warunkach przy wysokich temperaturach, a brak części zużywających się pozwala na długą i bezawaryjną pracę. Głównym elementem takiego sprzęgła jest metalowa membrana (wykonywana z różnych materiałów) łączona w pakiety. W zależności od ich rozmieszczenia, ilości, kształtu rozróżnia się kilka typów takich sprzęgieł, np.: MHS, MHSS, TSK, LS (rys. 3). Przy stosunkowo małych średnicach zewnętrznych przenoszą znaczne momenty obrotowe i pozwalają na pracę z dużymi prędkościami obrotowymi.



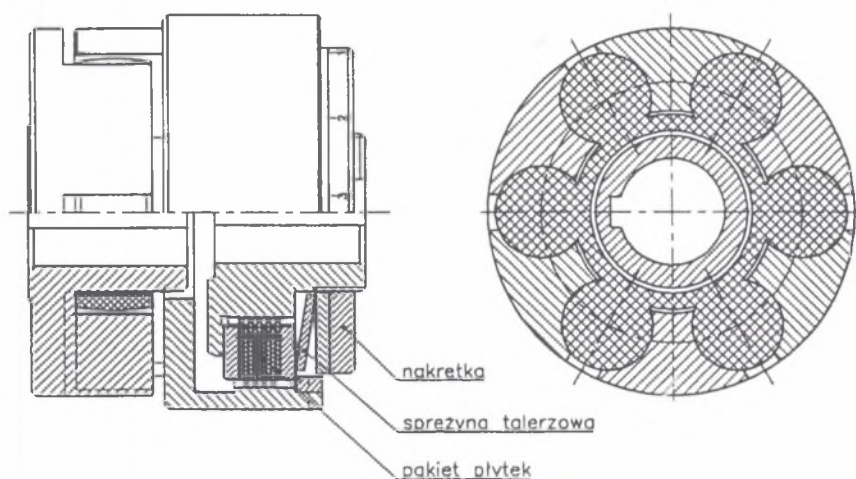
Rys.3. Sprzęgła membranowe typów: LS, TSK, MHSO, MHSS
 Fig.3. Membrane couplings type LS, TSK, MHSO, MHSS

4. SPRZĘGŁA PRZECIĄŻENIOWE TYPU ASB

W niektórych urządzeniach nagłe przeciążenia mogą spowodować awarię mechanizmu, wypadek niebezpieczny dla zdrowia i życia, lub uszkodzenie wymagające czasochłonnej i drogiej naprawy, która w danych warunkach jest niedopuszczalna. Aby temu zapobiec, należy normalne sprzęgło podatne lub sztywne zastąpić sprzęgłem bezpieczeństwa. PPU „POL-BOYS” Katowice oferuje takie sprzęgło przeciążeniowe typu ASB (rys. 4), które ogranicza wartości przenoszonego momentu do wartości bezpiecznej [2]. Podstawowym elementem tych sprzęgieł są dwa rodzaje płytek: stalowe oraz stalowe z pokryciem metaloceramicznym. Układane są one na przemian w pakiety i jedno z nich są zazębione z piastą, a drugie z tuleją zewnętrzną. Przy przekroczeniu momentu poślizgowego następuje poślizg między nimi. Docisk płytek oraz moment tarcia jest wywołany sprężyną talerzową ściskaną centralnie nakrętką regulacyjną. Zaletą tych sprzęgieł jest możliwość regulacji

wartości momentu poślizgowego sprzęgła poprzez dokręcanie lub odkręcanie tej nakrętki. Wartość nastawionego momentu poślizgowego powinna być mniejsza od momentu niebezpiecznego dla maszyny, a odpowiednio większa od momentu nominalnego, aby nie następował poślizg przy normalnych przewidzianych w cyklu pracy przekroczeniach momentu nominalnego (np. rozruch). W przypadku przeciążenia maszyny, które nie ustępuje samoczynnie, należy przewidzieć układ wyłączenia automatycznego napędu lub natychmiastowego przez obsługę.

Dodatkowo sprzęgło typu ASB jest połączone ze sprzęgłem jednowłdkowym typu ASN, które tłumi drgania skrętne i kompensuje błędy niewspółosiowości i odchyłki kątowe.

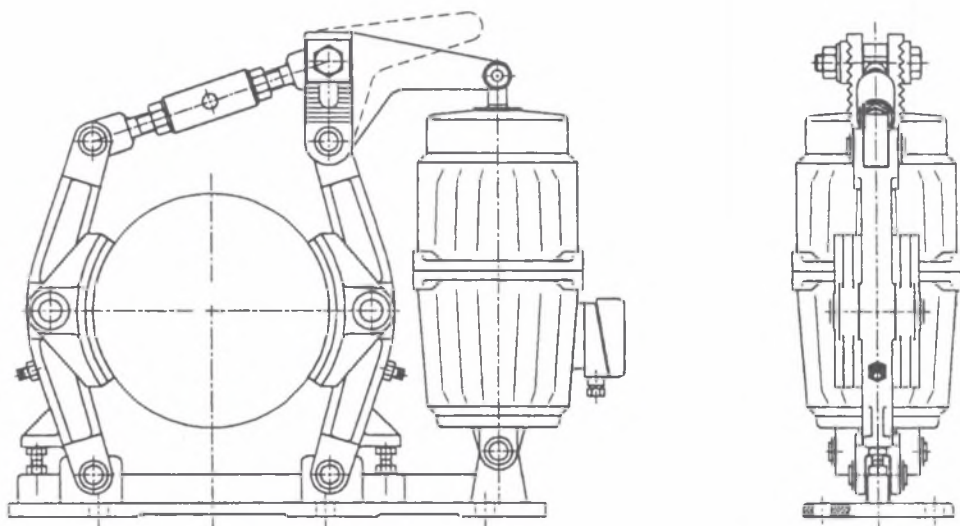


Rys.4. Sprzęgło przeciążeniowe typu ASB
Fig.4. Overload coupling type ASB

5. HAMULCE SZCZĘKOWE SERII 200

Ostatnio PPU „POL-BOYS” uruchomił produkcję nowej odmiany hamulców szczękowych serii 200 ze zwalniakiem elektrohydraulicznym typu ZE (rys. 5). Podstawa, ramiona i dźwignia tych hamulców wykonane są z żeliwa sferoidalnego, łącznik (ze śrubą rzymską) ze stali z otworami pod sworznie z tulejkami samosmarującymi, a korpus zwalniaka z aluminium. Wszystkie sworznie wykonane są ze stali nierdzewnej, a okładzina hamulcowa przyklejana do szczęki, z materiałów bezazbestowych. W hamulcach mniejszych wielkości wykorzystano nowe zwalniaki elektrohydrauliczne ZE 500/50 z „EMA ELFA” Ostrzeszów.

Ich mniejsze wymiary w stosunku do dotychczas stosowanych zwalniaków i nowe, obłe kształty elementów hamulca (możliwe do osiągnięcia dzięki zastosowaniu odlewów) pozwoliły na zmniejszenie gabarytów hamulców i uczynienie ich budowy bardziej zwartej. Wymiary montażowe nowej serii pozostały zgodne z hamulcami starej serii 100, przy czym w celu poprawienia stabilności i sztywności podstawy dodano dodatkowe otwory pod śruby mocujące do podstawy. Na bazie hamulców serii 200 wykonywane są także inne odmiany hamulców, np. górnicze AHG, ciężarowe AHT i inne [2].



Rys.5. Hamulec szczękowy serii 200
Fig.5. Shoe brake series 200

6. ZASADY DOBORU SPRZĘGIEŁ

Często sprzęgła dobierane są wg spotykanej w literaturze i części norm następującej relacji [1]:

$$M_{sp} > M_n \cdot K_p \quad (1)$$

gdzie: M_n - nominalny (średni) moment obciążający sprzęgło. W przypadku trudności z jego określeniem należy przyjąć, że:

$$M_n = 9750 \cdot \frac{N_s}{n_s} \quad [Nm] \quad (2)$$

gdzie:

N_s [kW] - moc znamionowa silnika napędowego,

n_s [obr/min] - prędkość obrotowa znamionowa silnika,

K_p - współczynnik przeciążenia zależny od rodzaju maszyny i silnika.

Doświadczenia z eksploatacji sprzęgieł, zebrane przez „POL-BOYS” z różnego typu maszyn, pokazują, że aby zagwarantować odpowiednią trwałość eksploatacyjną ($T \approx 2000$ godz.), należy przy doborze uwzględnić dodatkowe współczynniki:

K_t - współczynnik zależny od temperatury otoczenia pracującego sprzęgła

Tabela 1

Wartości współczynnika K_t

Temperatura °C	-40	-30	-20	-10	0	20	40	60	80
K_t dla sprzęgieł z elementem podatnym z poliuretanu	1,1	1	1	1	1	1	1,2	1,4	1,8
K_t dla sprzęgieł z elementem podatnym z gumy	1,1	1,1	1,1	1,05	1	1	1,05	1,1	1,25

K_n - współczynnik zależny od ilości włączeń na godzinę

Tabela 2

Wartości współczynnika K_n

Ilość włączeń na godzinę	<80	80-160	>160
K_n	1	1,2	1,4

K_z - współczynnik zależny od dziennego czasu pracy

Tabela 3

Wartości współczynnika K_z

Ilość godzin pracy na dobę	<8	8-16	>16
K_z	1	1,13	1,3

$K_m = K_y \cdot K_\alpha$ - współczynnik zależny od wielkości błędów montażowych

Tabela 4

Wartości współczynnika K_n

Błąd przesunięcia promieniowego y [mm]	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
K_y	1,25	1,15	1,1	1,05	1
Błąd połączenia kąтового wałów α [stop]	1,5	1,0	0,5	0,1	0
K_α	1,5	1,25	1,15	1,05	1

Wtedy sprzęgło należy dobierać wg następującego wzoru:

$$M_{sp} > M_n \cdot K_p \cdot K_t \cdot K_d \cdot K_z \cdot K_m \quad (3)$$

LITERATURA

1. Markusik S.: Sprzęgła mechaniczne. WNT, Warszawa, 1979.
2. Katalog wyrobów PPU „POL-BOYS”, Katowice 1998.

Recenzent: Dr hab.inż. Marek Sitarz
Prof. Politechniki Śląskiej

Abstract

PPU „POL-BOYS” are producer of many types of brakes and couplings for Polish and international market. Many contacts with customers can get with different needs of industry. The Company every year introduce to production new types of couplings and brakes. Many of them are producing to individual needs of customer, exactly fitting to his need. On the base of researche of industry and other branches needs are elaborating new, universal construction of couplings, that Company begin with production.