

81628

Z/28a/168

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO**

Z/28a/168

Poradnik Nr 168

SILNIK HYDRAULICZNY SHP - 400

CZĘŚĆ I

OPIS - OBSŁUGA - EKSPLOATACJA



5367158

Niniejszy poradnik jest ważny dla
silników hydraulicznych
SHP-400
wykonanych wg dokumentacji
G06-82

opracowanej przez

**ZAKŁADY KONSTRUKCYJNO-MECHANIZACYJNE
PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO
GLIWICE**

PRODUCENT

**Piotrowicka Fabryka Maszyn
im. J. Leńskiego**

Katowice 8, ul. Dąbrowszczaków 41, tel. 251-14 do 17

K. 1550



2/280/168 -

III 81628

Uwaga: Dane techniczne zawarte w niniejszym poradniku obowiązują po potwierdzeniu ich przez producenta.

Poradnik Nr 168

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000274423

Opracował:	mgr inż. St. Wilk
Redaktor:	mgr inż. J. Wiland

Wydawnictwa Techniczne ZKMPW

Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone.

K. 563/6f.

ZKMPW Nr 136/66r A-17 17.5.1966 r. 500+5 30.5.66r.
A-17 18.X.1966 r. 300+2

D 4/22

II 622.23.05-82 (083): 621.225 (083)

Część I - opis - obsługa - eksploatacja

1. Wstęp

1.1. Oznaczenie.

Oznaczenie silnika SHP-400 składa się z oznaczenia typu **S**-ilnik, **H**-ydrauliczny, **P**-romieniowy oraz z liczby **400** określającej nominalną wielkość momentu obrotowego, wyrażonego w kGm.

1.2. Zastosowanie.

Silnik SHP-400 jest silnikiem wysokomomentowym i może być stosowany wszędzie tam, gdzie wymagany jest wysoki moment obrotowy przy małej prędkości obrotowej. W górnictwie znajduje zastosowanie do napędu maszyn urabiających, kołowrotów itp.

2. Charakterystyka techniczna

2.1. Charakterystyka konstrukcji.

Silnik hydrauliczny SHP-400 jest silnikiem tłokowym w układzie promieniowym, jednorzędowym o jedenastu tłoczkach średnicy 40 mm i sześciu garbach krzywki.

Zespół wirujący silnika jest ułożyskowany w łożyskach tocznych. Wał rozrządu jest wykonany jako wiercony i frezowany. Wirnik składa się z bloku cylindrowego, wciśniętej w niego tulei rozrządu oraz tłoczków wraz z zespołami rolkowymi.

Do wirnika za pomocą śrub z łbem sześciokątnym jest umocowane sprzęgło, które w zależności od życzenia użytkownika, może być wykonane jako wielorowkowe /wyk.A/ lub z wałem wielowypustowym /wyk.B/. Sprzęgło służy do bezpośredniego sprzęgnięcia silnika z zespołem napędzanym..

Zespoły rolkowe silnika są łożyskowane na igiełkach. Pierścienie biegowe zespołów rolkowych są przed przesunięciem osiowym zabezpieczone płytkami zabezpieczającymi, mocowanymi śrubami do belki zespołu rolkowego. Kadłub silnika jest wykonany jako odlewany. Wał rozrządu, osadzony w kadłubie, w miejscach doprowadze-

nia i odprowadzenia oleju jest uszczelniony pierścieniami uszczelniającymi o przekroju okrągłym.

Sprzęgło w miejscu wyjścia z kadłuba jest uszczelnione za pomocą pierścienia uszczelniającego.

Silnik ma centrowanie o średnicy $\varnothing 420h7$ na pokrywie i jest umocowany 8 śrubami M16 do zespołu napędzanego.

Olej jest doprowadzany i odprowadzany do silnika kanałami znajdującymi się w kadłubie. Przecieki wewnętrzne oleju z silnika są odprowadzane przez otwór znajdujący się w pokrywie od strony kadłuba.

Silnik SHP-400 jest silnikiem nawrotnym. Zmianę kierunku obrotów uzyskuje się przez zmianę kierunku odpływu i dopływu oleju do silnika.

Ciężar silnika /bez oleju/ wynosi 272 kg.

2.2. Charakterystyka pracy.

Nominalne parametry pracy silnika przy zastosowaniu oleju turbinowego T4, w temperaturze pracy $t = 50^{\circ}$ są następujące:

Moment obrotowy	$M = 400 \text{ - kgm}$
Ciśnienie zasilania	$p_1 = 160 \text{ kg/cm}^2$
Prędkość obrotowa	$n = 100 \text{ 1/min}$
Przeciwcisnienie	$p_2 = 1,5 \text{ kg/cm}^2$
Chłonność	$q = 1,9 \text{ 1/obr}$
Sprawność wolumetryczna	$\eta_v = 0,94$
Sprawność całkowita	$\eta = 0,80$
Moc przy $n=100 \text{ 1/min}$	$N = 56 \text{ KM}$
Zapotrzebowanie oleju	$Q = 202 \text{ 1/min}$

Silnik może pracować w całym zakresie obrotów /od najniższych aż do nominalnych/ oraz w całym obszarze ciśnień aż do ciśnienia nominalnego.

3. Schemat instalacji hydraulicznej

Silnik hydrauliczny SHP-400 może pracować w obiegu hydraulicznym otwartym lub zamkniętym. Może pracować jako silnik napędzający lub służyć do hamowania, pracując jako pompa. Dla zapewnienia poprawnej i cichej pracy wymagane jest nieznaczne przeciwcisnienie, a napływ w przypadku hamowania silnikiem.

Rys.1 i 2 przedstawiają najprostsze schematy instalacji hy-

draulicznej, w których są zastosowane silniki hydrauliczne.

Rys.1 przedstawia silnik pracujący w obiegu hydraulicznym otwartym. Rys.2 przedstawia silnik pracujący w obiegu hydraulicznym zamkniętym, przy zastosowaniu w obiegu dodatkowej pompy uzupełniającej straty wolumetryczne. Zależnie od potrzeby, w obiegu mogą być zabudowane dodatkowe elementy służące np. do automatycznego sterowania, regulacji, chłodzenia oleju itp.

W obiegu hydraulicznym należy koniecznie umieścić filtry do oczyszczania oleju.

4. Montaż silnika w miejscu pracy

Podczas montażu silnika w miejscu pracy należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie współosiowości sprzęgła zębatego, silnika i sprzęgła zębatego urządzenia napędzanego. Przewody olejowe i złącza łączone z silnikiem powinny zapewniać całkowitą szczelność. Przewód odprowadzający przecieki oleju z kadłuba silnika nie może być podłączony do przewodu spływowego oleju, w którym panuje przeciwcisnienie, lecz powinien być odprowadzony bezpośrednio do zbiornika oleju. Umocowanie silnika musi być odpowiednio sztywne. Śruby mocujące silnik powinny być mocno dociągnięte i zabezpieczone przed odkręceniem.

5. Obsługa silnika

5.1. Uruchamianie.

Przed uruchomieniem silnika należy sprawdzić mocowanie silnika oraz podłączenia przewodów olejowych.

Silnik może być uruchomiony przez włączenie pompy zasilającej lub przez przełączenie rozdzielacza.

Po uruchomieniu silnika, w razie stwierdzenia stuków pochodzących z wewnątrz silnika, należy sprawdzić wysokość przeciwcisnienia oleju odpływowego i ewentualnie zwiększyć przeciwcisnienie aż do całkowitego zaniku stukania. Wielkość przeciwcisnienia potrzebnego dla zapewnienia spokojnej pracy wzrasta wraz ze wzrostem prędkości obrotowej i ciśnienia zasilania. Dla nominalnych parametrów pracy wynosi około $1,5 \text{ kg/cm}^2$.

5.2. Regulacja prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika.

Regulacja prędkości obrotowej silnika odbywa się przez regulację wydajności pompy zasilającej. Chłonność silnika jest stała.

Wydajność pompy zasilającej potrzebną do osiągnięcia przez silnik określonej prędkości obrotowej można obliczyć ze wzoru:

$$Q = \frac{q \cdot n}{\eta_v}$$

Sprawność wolumetryczna silnika η_v zależy od wielkości ciśnienia zasilania p_1 oraz od prędkości obrotowej n . We wzorze tym nie uwzględniono strat wolumetrycznych występujących w obiegu /zawory, rozdzielacze/.

Regulacji prędkości obrotowej polegającej na stosowaniu zaworów upustowych zabudowanych między pompą zasilającą a silnikiem nie należy stosować, ponieważ jest ona nieekonomiczna.

Moment obrotowy silnika zależy od ciśnienia zasilania. Praktycznie w układzie hydraulicznym /bez regulacji/ ciśnienie ustala się w zależności od obciążenia silnika.

Orientacyjnie, wartość momentu przy ciśnieniu różnym od nominalnego można określić ze wzoru:

$$M = \frac{p_1}{p_{nom}} M_{nom}$$

5.3. Kontrola silnika w czasie pracy.

Podczas pracy silnika należy sprawdzać czy silnik nie nagrzewa się nadmiernie. Najbardziej nagrzewa się krzywka, jej temperaturę ocenia się przez dotyk. W czasie ciągłej pracy, temperatura krzywki jest o około 10°C wyższa od temperatury oleju, przy temperaturze otoczenia 18°C .

Ponadto należy sprawdzać czy z kadłuba silnika, szczególnie w miejscu uszczelnienia sprzęgła zębatego nie wycieka olej. Równocześnie należy sprawdzać czy praca silnika jest spokojna i nie występuje stukanie spowodowane zbyt niskim przeciwcisnieniem.

5.4. Kontrola dokręcania śrub i przewodów olejowych.

Okresowo należy sprawdzać dokręcenie śrub. Szczególną uwagę należy zwrócić na śruby mocujące silnik oraz dociągnięcie przewodów olejowych połączonych z silnikiem.

5.5. Zatrzymanie silnika.

Dla zatrzymania silnika należy zamknąć /odciąć/ dopływ oleju do silnika.

6. Konserwacja i remont

Silnik pracujący ze zużytymi częściami wykazuje duże straty wewnętrzne i pracuje nieekonomicznie. Przez przeprowadzenie remontu i wymianę zużytych części można przedłużyć okres użytkowania silnika i zmniejszyć straty energii.

Silnik powinien być poddawany okresowym przeglądom, w celu stwierdzenia stopnia zużycia części wewnętrznych. Przeglądy powinny być przeprowadzone co około 1000 godzin pracy silnika.

W razie stwierdzenia nadmiernego zużycia części należy je wymienić lub silnik przekazać do remontu.

Remont silnika, ze względu na wymaganą dużą dokładność wykonania części, powinien być przeprowadzony w warsztacie przez pracowników odpowiednio przeszkolonych.

W przypadku dorabiania zużytych części konieczne jest zachowanie luzów, między częściami współpracującymi oraz rodzaju materiałów i obróbki cieplnej, zgodnie z dokumentacją techniczną.

Do najbardziej narażonych na zużycie części należą:

- a. Pierścienie uszczelniające /poz. 57 i 9/,
które powinny być wykonane z gumy olejoodpornej /nie stosować skórzanych/. W razie zużycia lub uszkodzenia - należy je wymienić.
- b. Tłoczki.
W przypadku stwierdzenia nadmiernego zużycia /powiększenia się luzów/ należy tłoczki wymienić na nowe, ale o średnicy odpowiednio większej, a otwory w wirniku rozwierteć i dotrzeć docierakiem, zachowując luz między tłokiem a otworem w granicach 0,015 do 0,020 mm na średnicy.
- c. Tuleja rozrządu.
W razie nadmiernego zużycia lub śladów zatarć spowodowanych zanieczyszczeniami oleju, należy wał przeszlifować i dopasować nową tuleję /poz.6/ z luzem 0,035 do 0,040 mm.
- d. Pierścienie zespołów rolkowych -
należy wymienić po stwierdzeniu śladów zużycia.

Przed każdym montażem należy części silnika dokładnie przemyć benzyną dla usunięcia zanieczyszczeń oraz natłuścić cienką warstwą czystego oleju. Otwory doprowadzające i odprowadzające należy zabezpieczyć przez wkręcenie korków. W przypadku przewidywanej przerwy w eksploatacji silnika po remoncie /składowanie w magazynie lub tp./ wskazane jest przed odkręceniem korka wlać do silnika, przez otwór do odprowadzenia przecieków, pewną ilość oleju turbinowego T 4 lub wrzecionowego.

7. Niedomagania w pracy silnika, przyczyny i sposób ich usuwania

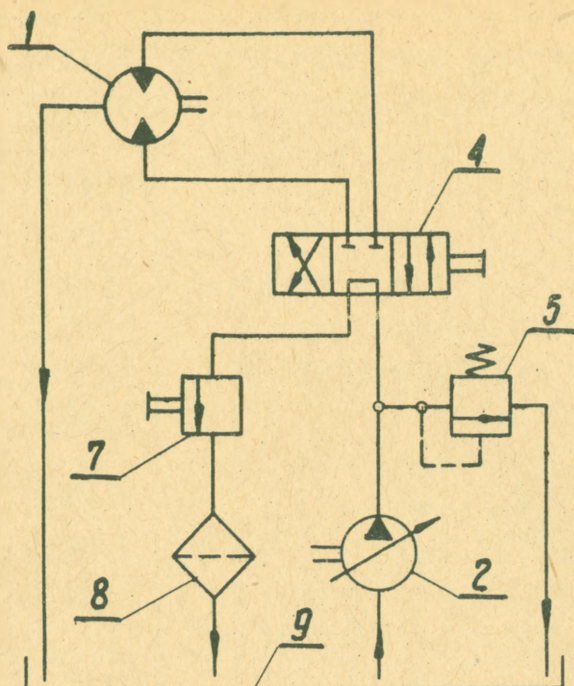
Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania niedomagań
1. Silnik ma niewłaściwy kierunek obrotu	a/ niewłaściwe połączenie przewodów: doprowadzającego i odprowadzającego olej.	a/ zamienić końcówki przewodów.
2. Silnik ma za niskie obroty	a/ zbyt mała wydajność pompy zasilającej.	a/ zwiększyć wydajność pompy zasilającej.
	b/ zbyt duże straty wewnętrzne w silniku na skutek powiększenia się luzów.	b/ silnik przekazać do remontu dla wymiany zużytych części.
	c/ zbyt duże straty wewnętrzne w silniku na skutek zastosowania niewłaściwego oleju o zbyt niskiej lepkości lub zbyt wysoka temp. oleju.	c/ zastosować w obiegu odpowiedni gatunek oleju.
3. Nadmierne grzanie się silnika	a/ zbyt wysoka temp. oleju.	a/ zwiększyć ilość oleju w obiegu lub zainstalować chłodnicę oleju
		b/ zmniejszyć straty dławienia w obiegu

Niedomagania	Przyczyny	Sposób usuwania niedomagań
4. Stuki w silniku	a/ za duże ciśnienie na spływie przecieków oleju z kadłuba.	a/ zmniejszyć opory hydrauliczne przewodów odprowadzających przecieki z kadłuba /skrócić przewody, zwiększyć ich średnicę, zlikwidować przewężenia/
	b/ zbyt niskie przeciśnienie oleju odprowadzanego z silnika	b/ zwiększyć przeciśnienie oleju na odpływie
5. Hałaśliwa praca silnika	a/ zużyte bieżnie rolek lub uszkodzone igiełki,	a/ wymienić rolki lub igiełki
6. Występują przecieki w miejscach połączeń kadłuba	a/ zniszczone lub uszkodzone uszczelki	a/ dokręcić śruby lub wymienić uszczelki
7. Silnik nie rusza pod obciążeniem	a/ zbyt duże opory przy rozruchu	a/ zmniejszyć obciążenie silnika w czasie rozruchu
	b/ zbyt niskie ciśnienie zasilania silnika	b/ zwiększyć ciśnienie szczytowe w obiegu przez dokręcenie zaworu bezpieczeństwa.

Część II - Katalog części

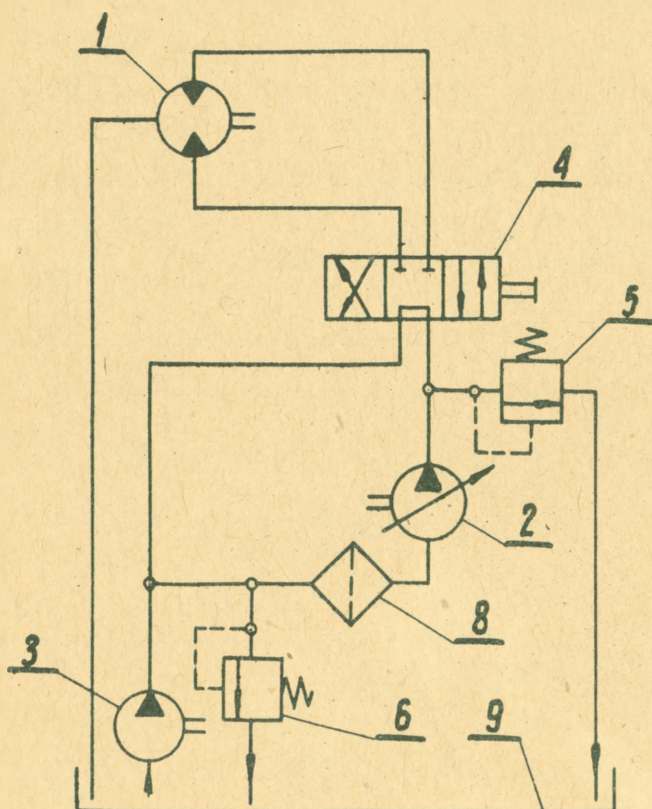
Poz.	Znak części	Liczba sztuk w maszynie	Nazwa części	Ciężar KG/szt.	Uwagi
1	2	3	4	5	6
Części specjalne					
1	G06-95C2	1	Pierścień	0,65	dotyczy wyk.B
2	G06-954	1	Pokrywa I	40,00	
3	G06-95C1	1	Wał wielowypustowy	13,00	
4	G06-95-13	8	Śruba z łbem 6-kt z gniazdem	0,18	- " -
5	G06-95-5	1	Pokrywa II	36,00	
6	G06-95-7	1	Tuleja rozrządu	5,70	
7	G06-95-9	1	Kadłub rozrządu	18,50	
8	G06-95-8	1	Wał rozrządu	14,65	
9	G06-95-4	3	Uszczelka Os 4x120	0,01	
10	G06-95-12	1	Płytką	0,38	
11	G06-95A3	22	Krażek zabezpieczający	0,05	
12	G06-95A2	22	Rolka	0,37	
13	G06-95A1	11	Belka	1,05	
14	G06-95-11	11	Pokrywa tłoka	0,06	
15	G06-95-10	11	Tłok	0,38	
16	G06-95-6	1	Wirnik	35,00	
17	G06-95-3	1	Krzywka	67,00	
18	G06-91-17	3	Korek M12	0,03	
19	G06-95B1	1	Gniazdo wielorowkowe	8,50	dot.wyk.A
20	G06-95B3	1	Uszczelka Os 3x70	0,01	- " -
21	G06-95B2	1	Pokrywa	0,33	- " -
Części katalogowe					
31	Kat.łoż.toczn.	1	Łożyska kulkowe zwykłe nr 6028	3,91	
32	- " -	792	Igiełka Ø 3,5x29,8	0,01	
33	- " -	1	Łożysko baryłkowe nr 22222	7,40	
Części handlowe					
41	PN-58/M-82117	17	Śruba M12x30	0,04	
42	PN-59/M-82021	5	Podkładka odginana 13	0,01	

1	2	3	4	5	6
43	PN-60/M-82029	8	Podkładka sprężysta 12,2	0,01	dot.wyk.A
44	PN-57/M-85021	1	Kołek walcowy 5n6x10	0,01	
45	PN-63/M-85111	1	Pierścień osadczy sprężysty 140z	0,11	
46	PN-58/M-82210	2	Wkręt M10x20	0,01	
47	PN-60/M-86361	1	Pierścień uszczelniający 5,7x209,2	0,02	
48	PN-57/M-85021	8	Kołek walcowy 13n6x30	0,03	
49	PN-58/M-82117	44	Śruba M6x16	0,01	
50	PN-59/M-82012	22	Podkładka odginana 0,5 x 20	0,01	
51	-	2	Uszczelka Ø 500/430x0,1	0,01	
52	-	3	Uszczelka Ø 20/13x2	0,01	
53	PN-63/M-85111	1	Pierścień osadczy spręż. 200 w	0,20	
54	PN-63/M-85111	1	Pierścień osadczy spręż. 80w	0,02	
55	-	1	Uszczelka Ø 260/200x0,1	0,01	
56	ZN-64/MG1E-13/ /630	1	Pokrywa przelotowa w 200/112-5/27	4,30	
57	PN-57/M-86960	1	Pierścień uszczelniający B110x140x13	0,30	
58	PN-58/M-82112	2	Śruba M12x28	0,04	dot.wyk.B
59	PN-59/M-82012	1	Podkładka odginana 13x45	0,02	- " -
60	PN-63/M-85111	1	Pierścień osadczy spręż. 110z	0,08	-
61	RN-53/MG-85061	1	Krażek zabezpieczający 100	0,60	



Rys. 1

- 1. Silnik hydrauliczny
- 2. Wysoko ciśnieniowa pompa zmiennej wydajności
- 3. Pompa niskociśnieniowa
- 4. Rozdzielacz
- 5. Zawór bezpieczeństwa wysokociśnieniowy
- 6. Zawór bezpieczeństwa niskociśnieniowy
- 7. Zawór dławiący niskociśnieniowy
- 8. Filtr
- 9. Zbiornik oleju



Rys. 2

Spis treści

Część I - opis - obsługa - eksploatacja

1. Wstęp	str. 1
1.1. Oznaczenie	" 1
1.2. Zastosowanie	" 1
2. Charakterystyka techniczna . ,	" 1
2.1. Charakterystyka konstrukcji.	" 1
2.2. Charakterystyka pracy.	" 2
3. Schemat instalacji hydraulicznej	" 2
4. Montaż silnika w miejscu pracy	" 3
5. Obsługa silnika.	" 3
5.1. Uruchamianie	" 3
5.2. Regulacja.	" 4
5.3. Kontrola w czasie pracy silnika.	" 4
5.4. Kontrola dokręcenia śrub	" 4
5.5. Zatrzymanie silnika.	" 5
6. Konserwacja i remont	" 5
7. Niedomagania w pracy silnika, przyczyny i sposób ich usuwania	" 6



Część II

Katalog części.

" 8



Uwaga: Przy zamawianiu części zamiennych należy podać :

- 1. Nr serii maszyny*
- 2. Pozycję wykazu części (kolumna 1)*
- 3. Znak części (kolumna 2)*
- 4. Nazwę części (kolumna 4)*