

Jacek SPAŁEK

STANOWISKO DO BADAŃ TRWAŁOŚCI PIERŚCIENI USZCZELNIAJĄCYCH
WAŁKI RUCHOWE Z PROGRAMOWANĄ SYMULACJĄ
WARUNKÓW EKSPLOATACYJNYCH

Streszczenie. W opracowaniu przedstawiono konstrukcję nowego, oryginalnego stanowiska do badań pierścieni uszczelniających wałki obrotowe. Omówiono podstawowe parametry możliwe do zrealizowania na stanowisku badawczym w pełnym cyklu zautomatyzowanej symulacji warunków pracy węzłów uszczelniających.

1. Wstęp

Poprawa skuteczności eksploatacyjnej węzłów uszczelniających wałki obrotowe maszyn roboczych stanowi współcześnie, w aspekcie trwałościowo-niezawodnościowym, jeden z istotniejszych problemów technicznych. W zmechanizowanych systemach urabiania, ładowania i transportu węgla kamiennego uszkodzenia uszczelnień wałków obrotowych powodują awaryjne postoje maszyn rzędu kilkunastu procent sumarycznego czasu postojów. Ponadto niedostateczna skuteczność uszczelnień jest przyczyną znacznego zanieczyszczenia środków smarującego lub hydraulicznego.

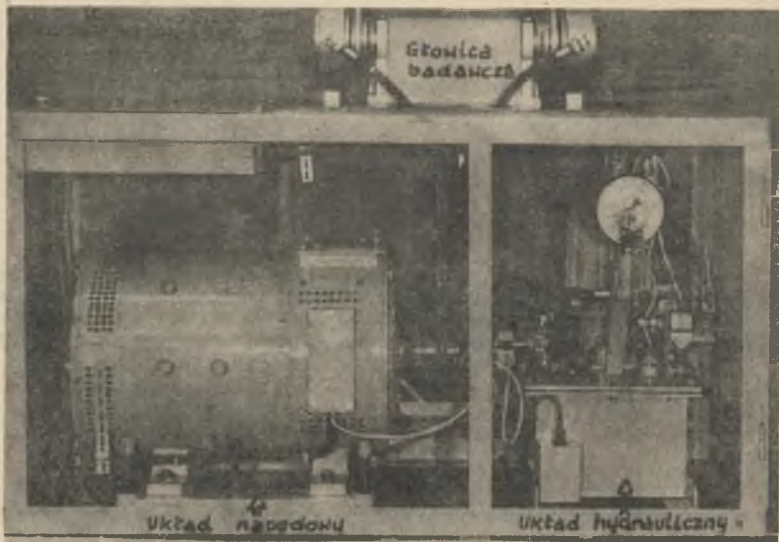
I tak np. zanieczyszczenia oleju pyłem kopalnianym w przekładniach zębatych napędu maszyn przodkowych sięga nawet 30% objętościowo, co w konsekwencji powoduje znaczne zintensyfikowanie procesów cierno-zużyciowych w ząbieniach i łożyskach oraz obniżenie trwałości przekładni.

Mając na uwadze zasygnalizowany problem techniczny w Instytucie Mechanizacji Górnictwa Politechniki Śląskiej opracowano koncepcję, projekt techniczny i wykonano oryginalne stanowisko badawcze przeznaczone do badań pierścieni uszczelniających wałki obrotowe w zautomatyzowanym programie symulacji parametrów stanu oleju, prędkości obrotowej i czasu badań.

2. Budowa stanowiska badawczego

Stanowisko do badań pierścieni uszczelniających (SBU-1) składa się z następujących głównych zespołów:

- głowica badawcza z zespołem napędowym i układem hydraulicznym (rys.1),
- zespół programująco-sterujący zrealizowany na elementach elektrycznych (rys. 2).

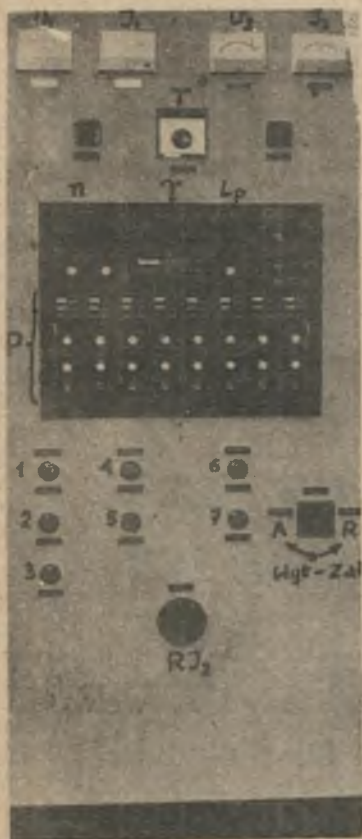


Rys. 1. Widok głowicy badawczej z zespołem napędowym i układem hydraulicznym

Głowica badawcza jest zasadniczym zespołem stanowiska, umożliwiającym badanie typoszeregu pierścieni uszczelniających przy zadanych parametrach: ciśnienia i temperatury oleju, prędkości obrotowej i czasu cyklu badawczego przy ustalonej geometrii współpracy wałek-pierścieni uszczelniającej (rys. 3).

Zespół napędowy składa się z silnika prądu stałego obcowzbudnego o mocy 17,5 kW z tyrystorowym układem regulacji prędkości obrotowej w zakresie $0-3000 \text{ min}^{-1}$ oraz przekładni pasowej zwiększającej o przełożeniu $u = 2$.

Układ hydrauliczny zapewnia zasilanie głowicy badawczej olejem o zadanym ciśnieniu w zakresie $0-2 \text{ MPa}$ i temperaturze $290-520 \text{ K}$ (rys. 4).



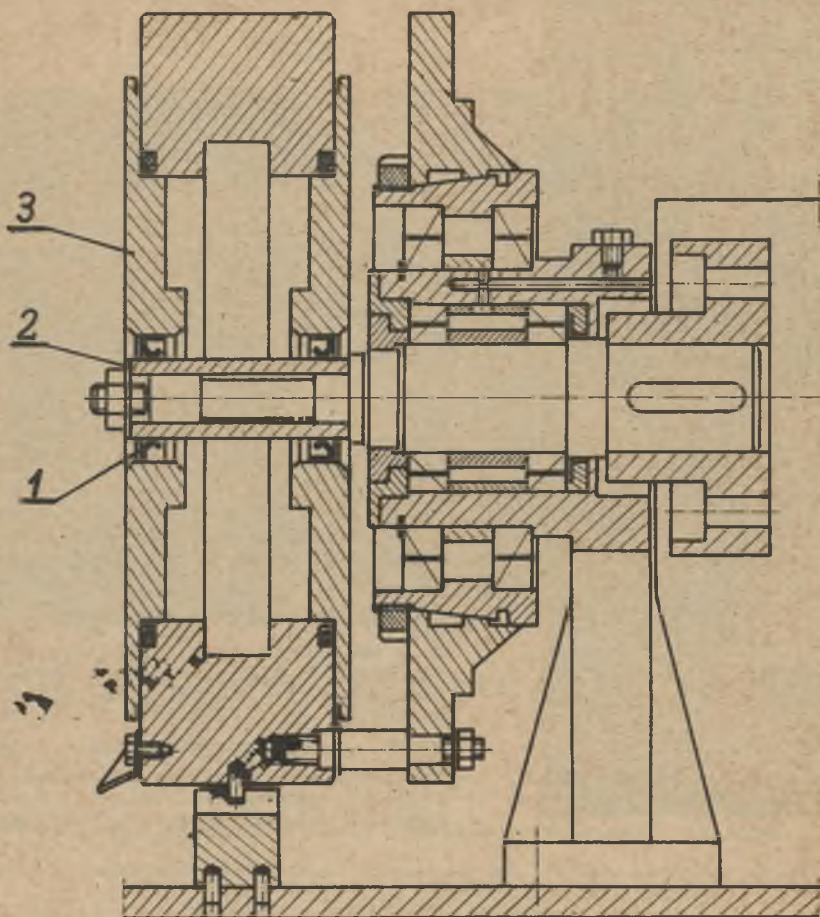
Rys. 2. Widok ogólny szafy programująco-sterującej

U_1, I_1, U_2, I_2 - mierniki napięcia i prądu w obwodach silnika napędowego, T - termoregulator, n - licznik prędkości obrotowej, τ - licznik czasu cyklu badawczego, L_p - licznik cykli badawczych, P - programator, RJ_2 - regulator prądu wzbudzenia, 1,2,3,4,5,6,7 - przyciski sterowania ręcznego, A - sterowanie automatyczne, B - sterowanie ręczne

3. Charakterystyka parametrów badawczych stanowiska SBU-1

Konstrukcja stanowiska badawczego zapewnia:

- prowadzenie badań typoszeregu pierścieni uszczelniających, stosowanych w maszynach roboczych. Zakres średnic pierścieni uszczelniających uwarunkowany jest posiadaniem odpowiednich wymiennych wałków i pokryw,
- możliwość symulacji niedokładności technologicznych, a zwłaszcza mimośrodowości osadzania pierścieni w zakresie ϕ -1 mm z dokładnością $\pm 0,01$ mm,
- możliwość prowadzenia badań w programie automatycznym lub ręcznym sterowaniu,



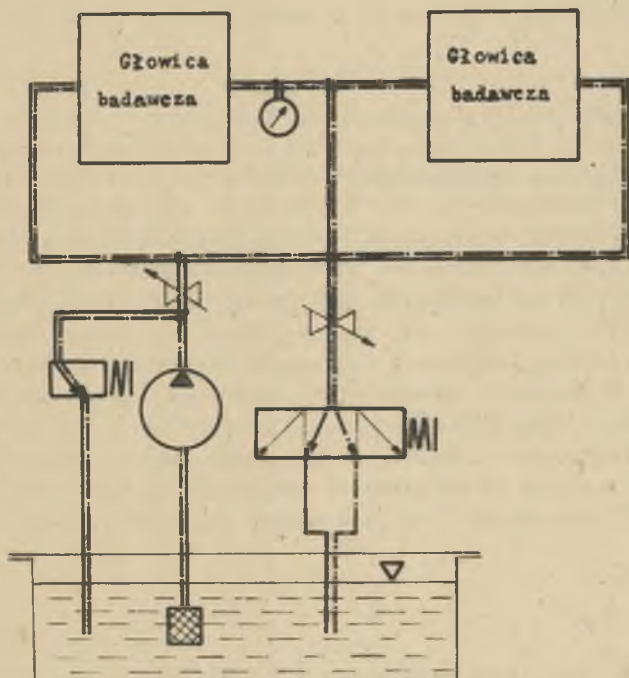
Rys. 3. Przekrój głowicy badawczej

1 - badane pierścienie uszczelniające, 2 - wymienne tuleje, 3 - wymienne pokrywy

- zachowanie parametrów stanu oleju w granicach:

ciśnienie - $p = 0-2 \text{ MPa}$,
temperatura - $T = 290-520 \text{ K}$,

- prowadzenie badań w programie badawczym jako kombinacji: mimośrodowości osadzenia pierścieni, ciśnienia i temperatury oleju, prędkości obrotowej w zakresie $0-6000 \text{ min}^{-1}$ oraz czasu badań danego cyklu w zakresie od 1 do 99 godz.,



Rys. 4. Szkic układu hydraulicznego stanowiska do badań pierścieni uszczelniających

- realizację programu badań złożonego z następujących cykli:

- cykl 1 - praca na tzw. "wolny wylew", ciśnienie oleju p temperatura oleju T wynika z ciepła wydzielającego się w węźle uszczelniającym przy zadanej prędkości obrotowej n_1 ,
- cykl 2 - praca przy założonym, utrzymywanym przez zawór elektromagnetyczny ciśnieniu p kontrolowanym przez manometr kontaktowy oraz zadanej prędkości obrotowej n_1 ,
- cykl 3 - praca na tzw. "wolny wylew" z określoną temperaturą T utrzymywaną przez układ termostatujący. Ciśnienie $p = p_0$ oraz prędkość obrotowa n_1 ,
- cykl 4 - praca przy założonym ciśnieniu p , temperaturze T oraz zadanej prędkości obrotowej n_1 ,
- cykl 5 - praca przy braku oleju w głowicy; tzw. cykl odsysania,
- cykl 6,7,8 - praca jak przy omówionych cyklach 3, 4 i 5, lecz przy innej prędkości obrotowej n_2 .

Program badawczy może być realizacją oddzielną wymienionych cykli przy sterowaniu ręcznym lub też może stanowić dowolną ich kombinację w progra-

nie automatycznym. Pełne wykorzystanie wszystkich cykli badawczych tworzy program automatycznej realizacji o czasie łącznym około 8000 godz.

4. Podsumowanie

Zaprojektowane i wykonane stanowisko badawcze pierścieni uszczelniających wałki obrotowe pozwala na zrealizowanie pełnego programu symulacji warunków, możliwych do wystąpienia w procesie eksploatacyjnym maszyn. Zasadniczą zaletą tego stanowiska jest pełna zautomatyzowana kontrola podstawowych parametrów badawczych, jak: prędkość obrotowa, ciśnienie i temperatura cieczy roboczej, czas trwania cyklu i programu badawczego. Racjonalne wykorzystanie możliwości badawczych stanowiska pozwoli na udzielenie szeregu odpowiedzi o charakterze poznawczym i użytkowym w rozwijającej się nowej dyscyplinie naukowej - hermetologii. Wyniki uzyskane w badaniach trwałościowych pierścieni uszczelniających wg określonego programu mogą być podstawą do opracowania wytycznych poprawy skuteczności eksploatacyjnej konkretnych rozwiązań węzłów uszczelniających.

LITERATURA

- 1 Orlacz J.: Możliwość podwyższenia trwałości eksploatacyjnej górniczych przenośników zgrzeblowych. "Eksploatacja maszyn w górnictwie", Szkoła Naukowa, Wrocław styczeń 1980.
- 2 Spałek J.: Problemy trybologiczne w maszynach górniczych przodkowych. Technika Smarownicza - Trybologia, nr 4, 1977.

Wpłynęło do Redakcji w kwietniu 1981 r.

Recenzent: Doc. dr inż. Karol Reich

Испытательный стенд прочности колец, уплотняющих вращающиеся валики с программированной симуляцией условия эксплуатации

Р е з ю м е

В работе представлена конструкция нового оригинального испытательного стенда колец, уплотняющих вращающиеся валики. Обсуждены основные параметры, которые можно реализовать на испытательном стенде в полном цикле автоматизированной симуляции условий работы уплотнительных узлов.

Test stand to determine durability of shaft seal rings with programmed simulation of service conditions

S u m m a r y

The paper gives a description of a new and original stand to test shaft seal rings. Basic parameters of the stand attainable in complete cycle of automatized simulation of service conditions have been discussed as well.