УДК 515.2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЩІЛИННОГО ПІДП'ЯТНИКА З ОДНІЄЮ ВІДКРИТОЮ ГРАНИЦЕЮ

Грабовський Олександр
Вінницький національний технічний університет
Hribovskiy Oleksandr
Vinnytsia National Technical University

Анотація Описано *експериментальне* дослідження газостатичного підп'ятника та розглянуті алгоритми кутової жорсткості, відновленого моменту при їх асиметричному навантаженні.

Ключові слова: газостатичний осьовий підшипник; відновлений момент; асиметричне навантаження.

Abstract
Investigation and ooptimization of gas-static axial bearing under the asymmetric loading.

Keywords: the gas-static axial bearing; the renovated moment in gas static; the asymmetric loading.

Вступ

Питання підвищення якості , надійності, економічності і продуктивності, зменшення шуму і вібрації машин, устаткування й інших виробів машинобудування відносяться до важливих задач науково-технічного прогресу. Опори з газовим змащенням застосовуються в різних галузях промисловості, пов'язаних з необхідністю створення високотехнологічного обладнання, в якому використовувалися би надзвичайні переваги газу у порівнянні з рідиною, підвищення якості, надійності, економічності і продуктивності, зменшення шуму і вібрації машин, устаткування й інших виробів машинобудування відносяться до важливих задач науково-технічного прогресу. Одним з ефективних шляхів рішення цієї проблеми є перехід підшипникових вузлів на газове змащення [1].

Результати дослідження

На рис. 1 представлена експериментальна установка для дослідження осьових газостатичних підвісів. На станину I встановлюється корпус 2 щілинні підп'ятники. За допомогою тарованих вантажів 3 рухлива пластина 4 опори навантажувалася по її осі

до номінального робочого зазору h =20 мкм. При цьому враховувалося навантаження і від ричажних індикаторів годинникового типу. Пари сил створювалася за допомогою пристосування, що складає з важеля 5, призми 6 і рухливого вантажу 11. Істотно, що при визначенні моменту підп'ятника, що відновлює, головний вектор сил, прикладених до опори, залишався величиною постійної, а мінявся тільки момент зовнішніх сил. Це досягалося зменшенням ваги вантажів 3 на величину навантаження, прикладеної до опори в точці А.

У процесі експериментальних досліджень номінальний робочий зазор у підп'ятнику контролювався індикаторами годинникового типу ИЧТ 7,8 з ціною поділки 1 мкм, установлених симетрично відносно центра опори на лінії повороту пластини 4. Зазор у щілинному підп'ятнику вимірявся за допомогою одного ИЧТ (на рис.1) показаний під номером 9), встановленого в точці, діаметрально протилежній точці А (рис 1.), і двох ємнісних датчиків 10.

Аналіз результатів експериментального дослідження щілинного підп'ятника з однією відкритою границею показав: по-перше, при невеликих тисках наддуву (до 0,4 Мпа) момент зовнішніх сил при постійній величині головного вектора сил практично не змінює величину номінального зазору в центрі опори; по-друге, величина моменту, що відновлює, близька до розрахункових значень (наприклад, при РН =1,5 відрізняється від теоретичної на 8% ;

по-третє, кутова твердість підп'ятника практично постійна у всьому діапазоні значень θ.

При відсутності моменту, що перекошує, (θ =0) існує так званий нескомпенсований початковий момент, який діє на опору з боку шару змащення. Джерелом такого моменту є погрішність виготовлення щілини наддуву (різна ширина щілини наддуву по довжині і конусність щілини), тепломожливість робочих поверхонь підп'ятників, а також погрішність позиціонування системи навантажения і виміру.

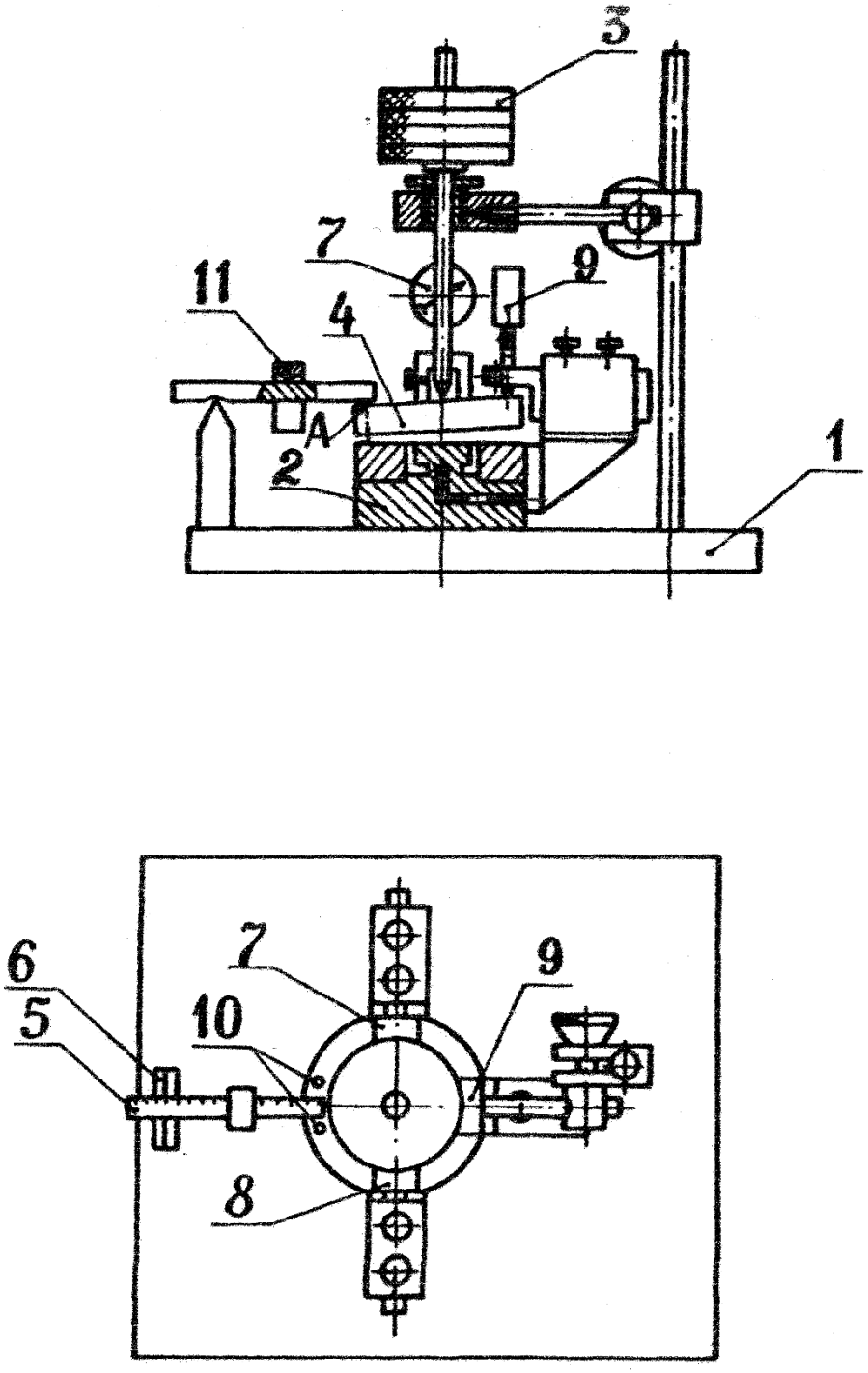

Рис. 1. Експериментальний пристрій для дослідження газостатичних підп’ятників

Висновки

Розроблено методику експериментального виміру відновленого моменту у газостатичного підвісу з однією відкритою границею при асиметричному навантаженні. У межах точності проведених експериментів виявлена досить висока відповідність між даними теоретичних методів і експериментальними, близька до лінійної залежності відновленого моменту від величини кутового зміщення.

Список літератури

1.Шевченко А. В. Практичне використання дослідження газостатичних підшипників при їх асиметричному навантаженні : Монографія. – Вінниця : УНІВЕРСАМ – Вінниця, 2004. – 193 с.

2.Eshghy S. Optimum design of multiple-hole inherently compensated air bearings. Fart I. Circular Thrust Bearings. -Trans. ASME, 1975, vol. F97, N 2, p. 221-227.

3.Емельянов А.В. Федотов В.А., Приятельчук В.А. Характеристики радиальних газостатических опор с двойним дросселированием газового потока.- Машиноведение, 1977, № 2, с. 97-104.

4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. - М.: Наука, 1973, №43 с.

Грабовський Олександр — студент групи 1ЕМ-19б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Shevchenko Alla V. — Cand. Sc. (Eng.), Professor of the Department of System analysis, Computer Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Hribovskiy Oleksandr – student of group 1ЕМ-19б, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.