

стрілочних переводів досягає встановлених граничних значень для умов експлуатації Київського метрополітену.

Отримані результати досліджень зносостійкості елементів стрілочних переводів дозволяють оптимізувати систему ведення стрілочного господарства в умовах Київського метрополітену.

УДК 629.424.1:621.822:621.515.54

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ ТЕПЛОВОЗНИХ ТУРБОКОМПРЕСОРИВ ЗА РІВНЕМ ВІБРОШВИДКОСТІ

### EXPERIMENTAL RESEARCHES OF THE PLAIN FRICTION BEARINGS OF THE DIESEL TURBOCHARGERS BY THE LEVEL OF VIBRATION SPEED

*Канд-ти техн. наук А.В. Погребняк<sup>1</sup>, А.В. Євтушенко<sup>2</sup>, А.М. Кравець<sup>2</sup>,  
інженери А.В. Ковтуненко<sup>3</sup>, І.В. Тилічко<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет (м. Харків)

<sup>2</sup>Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

<sup>3</sup>Національна академія Національної гвардії України (м. Харків)

*A.V. Pogrebnyak<sup>1</sup>, PhD (Tech), A.V. Yevtushenko<sup>2</sup>, PhD (Tech),  
A.M. Kravets<sup>2</sup>, PhD (Tech), A.V. Kovtunencko<sup>3</sup>, I.V. Tilichko<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Kharkiv National Automobile and Highway University (Kharkiv)

<sup>2</sup>Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

<sup>3</sup>National Academy of the National Guard of Ukraine (Kharkiv)

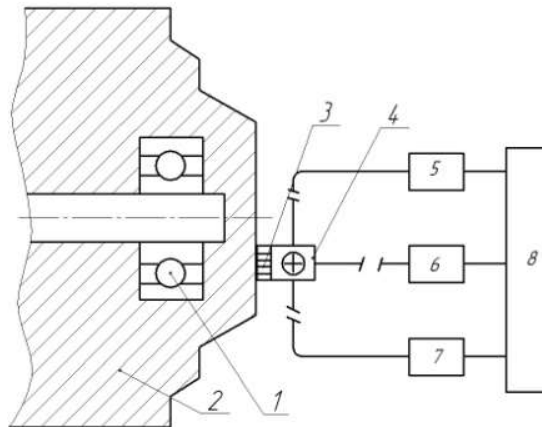
Багаторічна практика експлуатації турбокомпресорів показує, що зазвичай причинами підвищеної вібрації є неконсервативні сили масляного шару в підшипниках ковзання, послаблення кріплення корпусу підшипника (не щільна посадка підшипника) і збільшення проміжку в підшипнику.

Ці причини сприяють збільшенню віброактивності турбокомпресорів за рахунок зміни жорсткісних властивостей опорних систем і появи різних видів дисбалансу ротора, що призводить до збільшення відцентрових сил [1]. При цьому виникає можливість втрати стійкості ротору і появи автоколивань.

Щоб уникнути класичного явища нестійкості, властивого циліндричним опорним підшипникам ковзання на турбокомпресорі БТК використовуються еліптичні підшипники з лимонним розточуванням, що дозволяє підвищити діапазон частот обертання в межах якого ротор залишається стійким. Зниження запасів стійкості, а в окремих випадках і виникнення автоколивань, може бути обумовлене погіршенням кріплення корпусу підшипника і збільшенням вертикального проміжку у процесі зносу та дефектами вкладишів або порушенням технології експлуатації і збирання. Експлуатація турбокомпресора при підвищеному робочому проміжку у підшипнику призводить до порушення

умов роботи масляного клину і збільшення коефіцієнта тертя, що зрештою викликає ушкодження опор ковзання і вихід з ладу турбокомпресора в цілому.

Вібровипробування турбокомпресорів проводилися на тепловозах у депо Основа Південної залізниці. Виміри проводилися за допомогою апаратури фірми «Брюль і Кьєр» за стандартною схемою (рис.1). Випробовувалися турбокомпресори з циліндричними підшипниками ковзання і турбокомпресори БТК з еліптичними підшипниками ковзання (дизель Д-49), які були встановлені на тепловозах перед ТР-2 і після ТР-2, а також під час реостатних випробувань.



1 – підшипник агрегату; 2 – корпус агрегату; 3 – магніт кріплення датчика; 4 – трьохкомпонентний датчик 4321; 5, 6, 7 – підсилювачі заряду трьох каналів пристрою для вертикального (5), поперечного (6) та вісьового (7) напрямлень; 8 – вимірювальний пристрій фірми «Брюль і Кьєр»

Рис.1. Стандартна схема вимірювання

На першому етапі проводився вимір вібраційних процесів за допомогою первинних перетворювачів інформації (вібродатчиків), погоджувальних пристроїв (підсилювачі зарядів), і запис в оперативну довготривалу пам'ять пристрою.

Вібродатчики для додаткового контролю встановлювалися на корпусі дизеля, а випробування проводилися на чотирьох режимах роботи дизеля і турбокомпресорів.

Основні вимоги до первинних перетворювачів – забезпечення заданої лінійної залежності між вихідним сигналом і рівнем вимірюваного параметра у заданому діапазоні частот, виконано в усьому діапазоні частот. При обробці сигналу обчислювався автоспектр (перетворення Фур'є) в низкочастотному і високочастотному діапазонах і нормований взаємний спектр між двома вібросигналами (функція когерентності).

У статті наведені характерні вібросигнали на восьмій, дванадцятій та п'ятнадцятій позиції контролеру.

[1] Игуменцев Е.А. Автоколебания роторов газотурбинных установок в условиях эксплуатации // Энергомашиностроение. – 1983. - №6 – С. 5...7.