

**Савчук Володимир Петрович**, к.т.н., професор, postsavchuk@gmail.com  
**Білоусов Євген Вікторович**, к.т.н., доцент, ewbelousov@yandex.ua  
**Сімагін Антон Федорович**, інженер, vertical\_x@ukr.net  
*Херсонська державна морська академія*

## **СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДШИПНИКІВ КОВЗАННЯ ТРАНСМІСІЙ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН**

В якості обертових опор ковзання зубчастих коліс трансмісій транспортних машин часто застосовуються підшипники ковзання. Конструкція таких вузлів передбачає роботу підшипників в двох основних режимах навантаження: режим ковзання (без передачі навантаження) і режимі кочення з проковзуванням (при передачі силового потоку). Технічний стан підшипників зубчастих коліс визначає умови зубчастого зачеплення і, відповідно, дозволяє забезпечувати надійність трансмісії транспортного засобу в цілому. Режим роботи підшипників ковзання в режимі кочення з проковзуванням недостатньо вивчений, що не дозволяє кількісно оцінити вплив умов експлуатації транспортного засобу на процеси їх зношування.

Нами розроблено стенд для дослідження підшипників ковзання в трансмісіях транспортних машин (далі стенд), що працюють в режимі кочення з малим проковзуванням. В ньому за рахунок застосування спеціальної конструкції навантажувального пристрою можливо створювати радіальне навантаження на обертовий досліджуваний вузол.

Стенд складається з балансірного електродвигуна, коробки передач, гідравлічної системи забезпечення навантаження та мащення підшипника, навантажувальний пристрій виконано з використанням металевої обойми, що встановлюється на шестерню досліджуваного вузла, передача радіального зусилля на підшипник здійснюється гідроциліндром із гідростатичним підп'ятником до обертового дослідного вузла, що разом створюють гідростатодинамічний підшипник ковзання (рис. 1).

На рис. 2 показано навантажувальний пристрій (повздовжній переріз).

Стенд має пульт керування 1, електричний балансірний двигун 2 який змінює частоту обертання при допомозі рідинного реостату 3, карданну передачу 4, коробку передач 5, яка дозволяє збільшити діапазон частоти обертання досліджуваного вузла, що працює безпосередньо в досліджуваній коробці передач 6, масляний бак 7 з встановленим в нього нагрівальним елементом 8 та термометром 9, гідронасоси з електроприводом 10 та 11, двосекційний електрогідорозподільник 12, масляні фільтри 13, манометри 14, 15 і 16, ртутний токознімач 17 та встановлений на досліджуваній коробці передач 6 навантажувальний пристрій (рис. 2), що складається з гідроциліндра 18, на штоці 19 якого змонтовано гідростатичну п'яту 20, яка передає навантаження на шестерню досліджуваного вузла 21 від штока 19 через технологічну втулку 22.

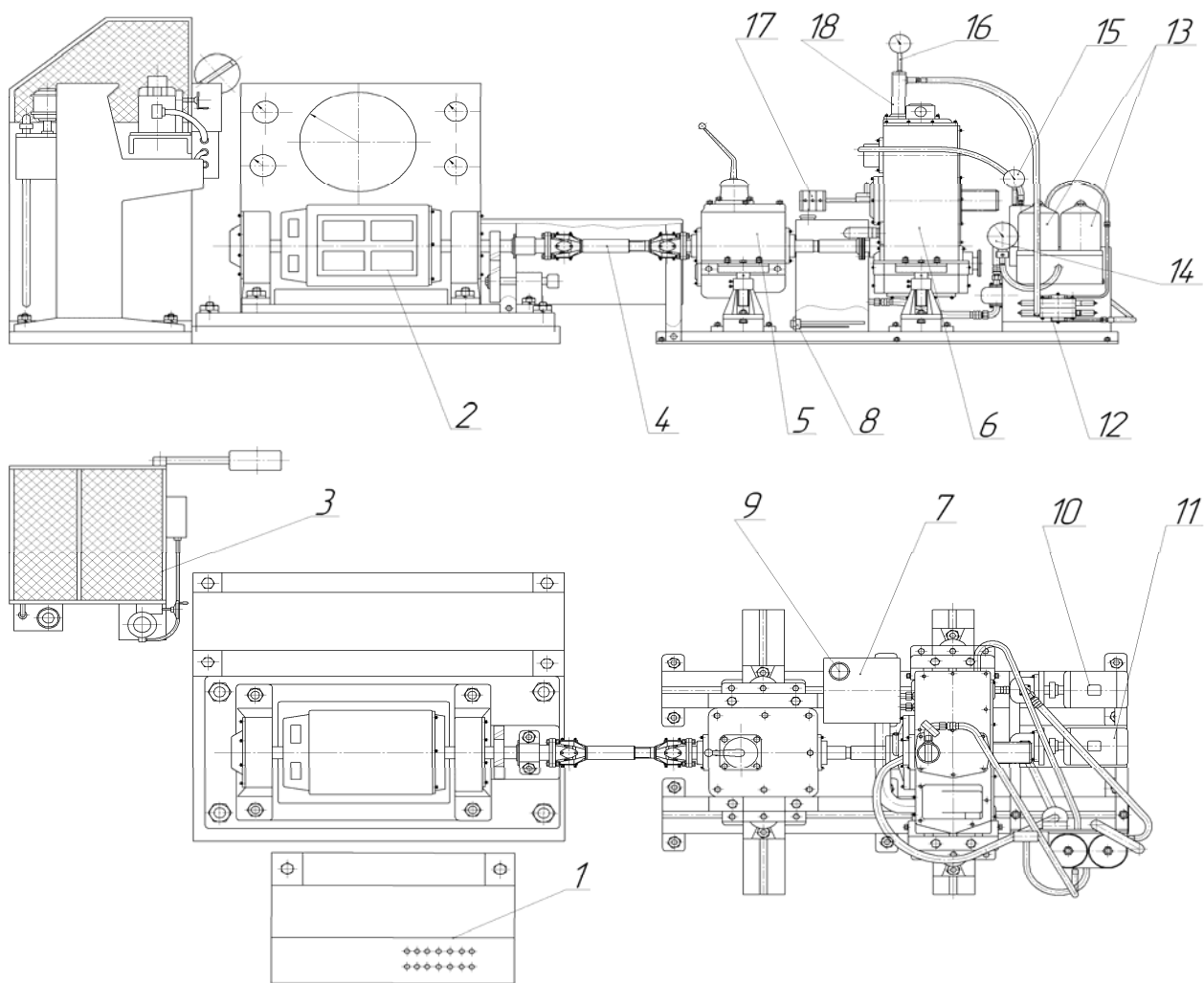


Рис. 1. Стенд для дослідження підшипників ковзання автотракторних трансмісій

Стенд працює наступним чином. Балансирний двигун 2 передає крутний момент через карданну передачу 4 та коробку передач 5 до валу досліджуваної коробки передач 6. Навантаження на досліджуваний вузол передається при допомозі гідроциліндра 18, що монтується на корпусі коробки передач 6. Для здійснення можливості передачі радіального навантаження на обертову шестерню, в якій встановлено досліджуваний підшипник ковзання, встановлюється технологічна втулка 22, що разом із гідростатичною п'ятою 20 створюють гідростатодинамічний підшипник ковзання. За рахунок подачі масла під високим тиском, що створюється насосом 10 та контролюється манометром 15, між контактуючими поверхнями гідростатичної п'яти 20 та технологічної втулки 22 утворюється масляний прошарок, який значно знижує коефіцієнт тертя в навантажувальному пристрої та не вносить зміни в тепловий баланс досліджуваного підшипника ковзання. При необхідності передачі зусилля на нерухому обойму підшипника ковзання при обертовому валу масло до гідростатичної п'яти 20 не подається. Потік масла, що створює масляний насос 11, при необхідності направляється до гідроциліндра 18 навантажувального пристрою та керується при допомозі гідророзподільника 12 з електромагнітним

керуванням. Величина навантаження на підшипниковій опорі контролюється при допомозі манометра 14.

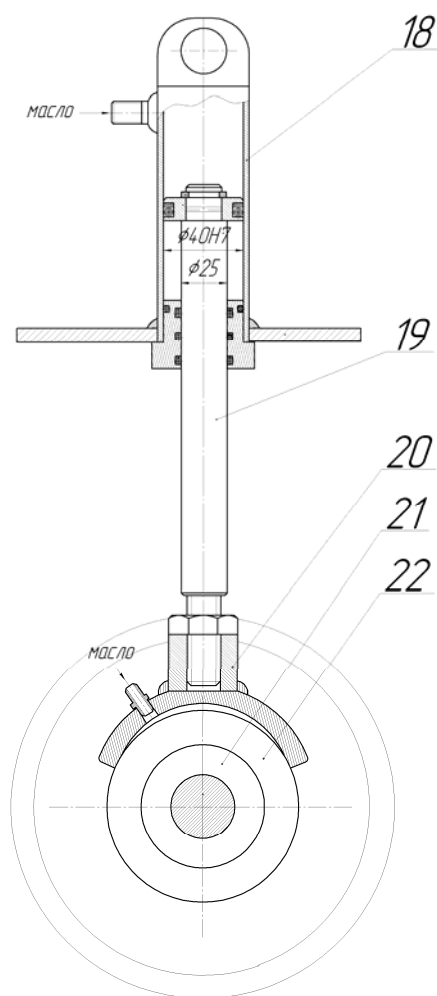


Рис. 2. Навантажувальний пристрій

Потік масла, що створюється масляним насосом 11 проходить очистку при допомозі масляних фільтрів 13 та зливається в досліджувану коробку передач 6. Частина масла потоку зливу направляєтся для мащення досліджуваного підшипника ковзання. Для зберігання та резервування масла служить масляний бак 7, з якого під час роботи стенду поступає масло до масляних насосів 10 і 11 та зливається масло з досліджуваної коробки передач 6. Підігрів масла та підтримку його температури здійснює нагрівальний елемент 8 з терморегулятором. Для візуального контролю за температурою масла в баку встановлено термометр 9. Для контролю за тиском масла в потоці зливу служить манометр 16.

При дослідженні параметрів розподілення тиску і зазору по периметру підшипника та середньої температури матеріалу підшипника сигнали з вмонтованих датчиків поступають до токознімача 17, а далі на підсилюючу та реєструючу апаратуру стенду. Керування за всім електричним та гідравлічним обладнанням а також реєстрація вихідних сигналів з датчиків здійснюється при допомозі пульта керування 1 дистанційно, що дає можливість проводити дослідження на стенді одній людині.