



УДК 64.06(07)

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИВОДУ ПОБУТОВОЇ ПРАЛЬНОЇ МАШИНИ

Студ. О.В. Яровий, гр. МгЗЕМ-16(л)

Науковий керівник доц. В.В. Стаценко

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Удосконалення приводу побутової пральної машини проводиться з метою зменшення динамічних навантажень, при наявності дисбалансу барабану за рахунок застосування пристрою пасивного автобалансування обертових мас. Завданням роботи є аналітичне дослідження ефективності застосування пристрою пасивного автобалансування в пральній машині та розробка його конструкції.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є процес автоматичного балансування барабану пральної машини при віджиманні білизни. Предметом дослідження є автоматична пральна машина з горизонтальною віссю барабану.

**Методи та засоби дослідження.** Методологічною і теоретичною основою дослідження служать основні положення теорії коливань, розрахунку пральних машин та постановки експериментальних досліджень.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** В роботі запропоновано пристрій автоматичного пасивного балансування барабану пральної машини і методологію його розрахунку.

**Результати дослідження.** Одним з напрямків розвитку автоматичних пральних машин є вдосконалення електромеханічних систем електроприводу барабану, що направлене на покращення його електромеханічних характеристик, збільшення ККД і зменшення динамічних навантажень на підшипникові вузли і машину в цілому.

Основним видом сил, що збуджують вібрації в пральних машинах барабанного типу, є відцентрові сили, які виникають від дисбалансу обертових мас (роторів). Ефективним методом боротьби з такими вібраціями є зрівноважування роторів. В багатьох роторних машинах цей дисбаланс не можна усунути попереднім зрівноважуванням ротора, бо він виникає під час виконання ротором технологічних операцій, зокрема від завантаження ротора сировиною, що обробляється, або від заміни чи зносу робочого органу, тощо. Тому такі ротори треба зрівноважувати на ходу – під час експлуатації.

Для зрівноважування на ходу роторів, що швидко обертаються широко застосовуються автобалансувальні пристрої (АБП) з твердим коригувальним вантажем (КВ) [1]. У них КВ на закритичних швидкостях обертання ротора з часом самі приходять у положення, у якому зрівноважують ротор і далі рухаються з ним як одне ціле, поки не почне мінятися дисбаланс, швидкість обертання ротора, або не з'являться збурення різного походження. Термін пасивні означає, що ці пристрої не потребують підводу енергії та системи керування для переміщення КВ. Пасивні АБП прості і дешеві у виготовленні, надійні в роботі. Але розширення області їх застосування стримується невирішеністю багатьох проблем у теорії і практиці зрівноваження роторів пасивними АБП [1].

В роботі запропоновано конструкцію барабану пральної машини з автоматичним балансуванням.

Запропонована система балансування дозволяє ефективно усувати дисбаланс завантаження в барабані. Кулі, розташовані в передній і задній частинах барабана,

переміщуються убік, протилежний місцю виникнення дисбалансу, компенсуючи нерівномірність розподілу білизни.

В якості об'єкту модернізації обрано пральну машину барабанного типу ПМА 5. Для зменшення биття барабану при віджиманні білизни пропонується встановити на барабані два пасивні автобалансувальні пристрої. Конструктивно їх раціонально виконати у вигляді сталених трубок, що замкнені по колу. В порожнині трубок розміщені сталеві шари. Кількість шарів раціонально підібрати експериментально (5...20 шт). Трубки в місцях стику з'єднуються за допомогою тонкої трубки з ПВХ відповідного діаметру. Автобалансири кріпляться до барабану з торцевих сторін за допомогою хомутів.

Схема приводу пральної машини з системою автобалансування представлена на рис. 1.

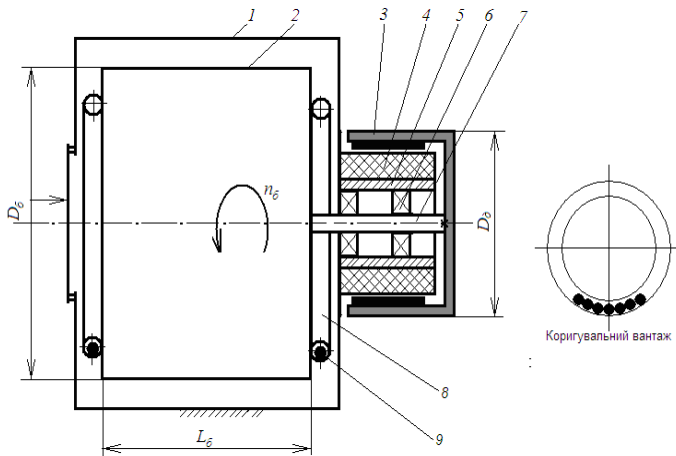


Рисунок 1 – Схема приводу пральної машини з пасивним автобалансуванням барабану при віджиманні: 1- бак; 2 – барабан; 3 – ротор електродвигуна; 4 – статор електродвигуна; 5 – корпус підшипників; 6 – підшипники кочення; 7 – вал; 8 корпуси автобалансиру; 9 – коригувальний вантаж (КВ)

Привод для обертання барабану 1 (рис. 1) складається з електродвигуна з тангенціальним розташуванням постійних магнітів, що працює за оберненою схемою. Тобто статор з обмотками 4 нерухомо закріплений на корпусі підшипникового вузла 5, а ротор з постійними магнітами 3 закріплений на валу 7 і обертається разом з ним в підшипниках кочення 6. При такій компоновці привода барабана значно спрощується його конструктивне виконання.

Процес авто балансування буде починатись при досягненні барабаном найменшої критичної швидкості обертання, яку можна визначити за рівнянням:

$$\omega_{кр} = \frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt{g}}{\sqrt{D}},$$

де  $g$  - прискорення вільного падіння;  $D$  - діаметр барабану пральної машини.

При  $D=0,5$  м, критична швидкість обертання становитиме 6,27 рад/с, тоді як в режимі прання швидкість становить 5,5 рад/с, а при віджиманні – 80...120 рад/с.

**Висновки.** Використання АПБ в побутових пральних машинах дозволить зменшити динамічні навантаження на привод барабану при віджиманні білизни

**Ключові слова:** побутова пральна машина, невірноваженість барабану, пристрій пасивного автоматичного балансування.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Філімоніхін Г.Б. Зрівноваження і віброзахист роторів автобалансирами з твердими коригувальними вантажами: Монографія. Кіровоград: КНТУ, 2004. - 352 с.