

УДК 677.055

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У ПРИВОДІ КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ

Г.П. РОСІНСЬКА

Київський національний університет технологій та дизайну

Запропоновано експериментальну установку для дослідження механічних навантажень, що діють у лінійних передачах приводу круглов'язальних машин та для підтвердження ідеї рівномірного розподілу потужності між механізмами круглов'язальної машини

Враховуючи доцільність та можливість підвищення ефективності роботи приводу круглов'язальних машин, було запропоновано нову конструкцію приводу – привід круглов'язальної машини з розгалуженням потужності, з використанням двох електродвигунів[1]. Конструкція модернізованого приводу дозволяє повністю компенсувати радіальні навантаження на опори голкового циліндра і механізму товароприйому і тим самим підвищити надійність та довговічність роботи машини в цілому.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень взяли експериментальну установку, що являє собою макет приводу однофонтурної круглов'язальної машини, яка містить два електродвигуни, та вплив його конструкції на радіальні навантаження на опори голкового циліндра та зубчастого колеса механізму товароприйому. Експериментальні дослідження з динаміки приводів круглов'язальних машин проводилися у науково-дослідній лабораторії кафедри електроніки та електротехніки КНУТД. Досліджувані параметри визначали електричним методом за допомогою датчиків омичного опору, спеціальної перетворюючої апаратури та сучасної обчислювальної техніки.

Постановка завдання

Завданням досліджень стало визначення дійсних навантажень, що виникають в деталях і вузлах машини за наявності нової конструкції приводу круглов'язальних машин, яка містить два електродвигуни і перевірка теоретичних висновків.

Результати та їх обговорення

Експериментальна установка складається з двох частин: механічної та вимірювальної. В якості механічна частина установки для проведення досліджень було спеціально виготовлено макет з модернізованим приводом. Модернізація приводу полягає у використанні двох електродвигунів для розгалуження потужності (рис. 1). Вимірювальна частина експериментальної установки для вимірювання неелектричних величин складається з перетворювача (датчик), генератора синусоїдного сигналу, блоку живлення, підсилювача та вимірювальної системи (рис. 2).

Перетворювач (датчик) – пристрій, що приймає досліджувану величину (у нашому випадку момент пружних в'язей приводу), та перетворює її з неелектричної в електричну, придатну для підсилення, вимірювання або реєстрації електричними пристроями. Перетворювач – мостова схема, побудована на чотирьох дротяних тензодатчиках, як такі, що володіють стабільністю характеристик при повторно-змінній деформації. Сигнал, що виникає на виході тензомоста, дуже малий (становить десятки або сотні мВ, мкВ) та містить шум, а також напругу зсуву та підсилення. Перед тим як цей сигнал

перетворити на цифровий вид, необхідно його підсилити та компенсувати напругу зсуву залежно від діапазона вхідного сигналу АЦП та відфільтрувати для зменшення рівня шумів [2,4].

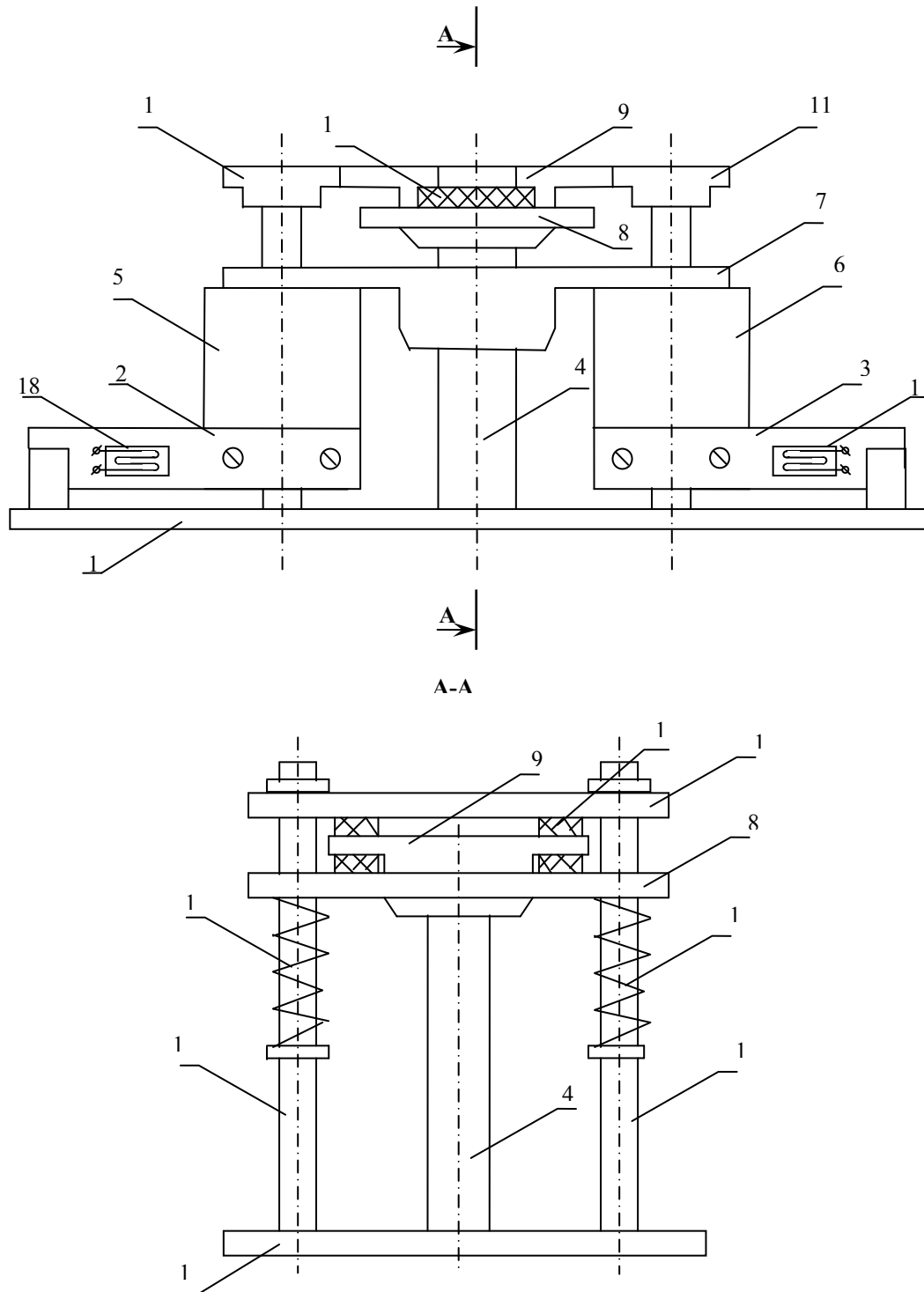


Рис. 1. Механічна частина експериментальної установки:

1 – основа; 2,3 – планка для кріплення датчиків; 4 – головна вісь; 5,6 – мотор-редуктори; 7 – головна траверса; 8 – гальмівна траверса; 9 – зубчасте колесо; 10,11 – шестерні; 12,13 – напрямні для гальма; 14,15 – пружини; 16 – планка гальма; 17 – колодка (феродо), 18,19 – тензодатчики

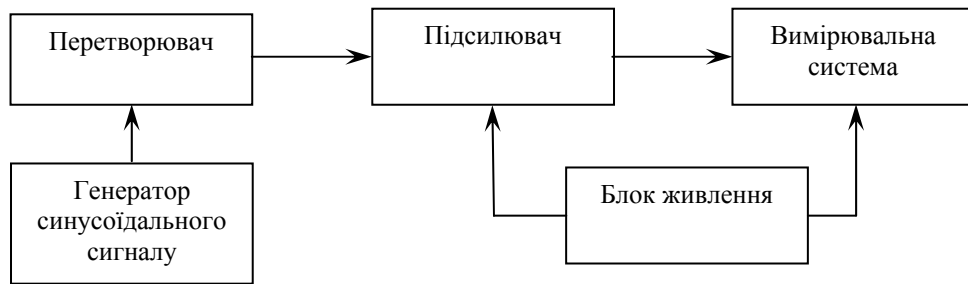


Рис. 2. Структурна схема вимірювальної частини експериментальної установки

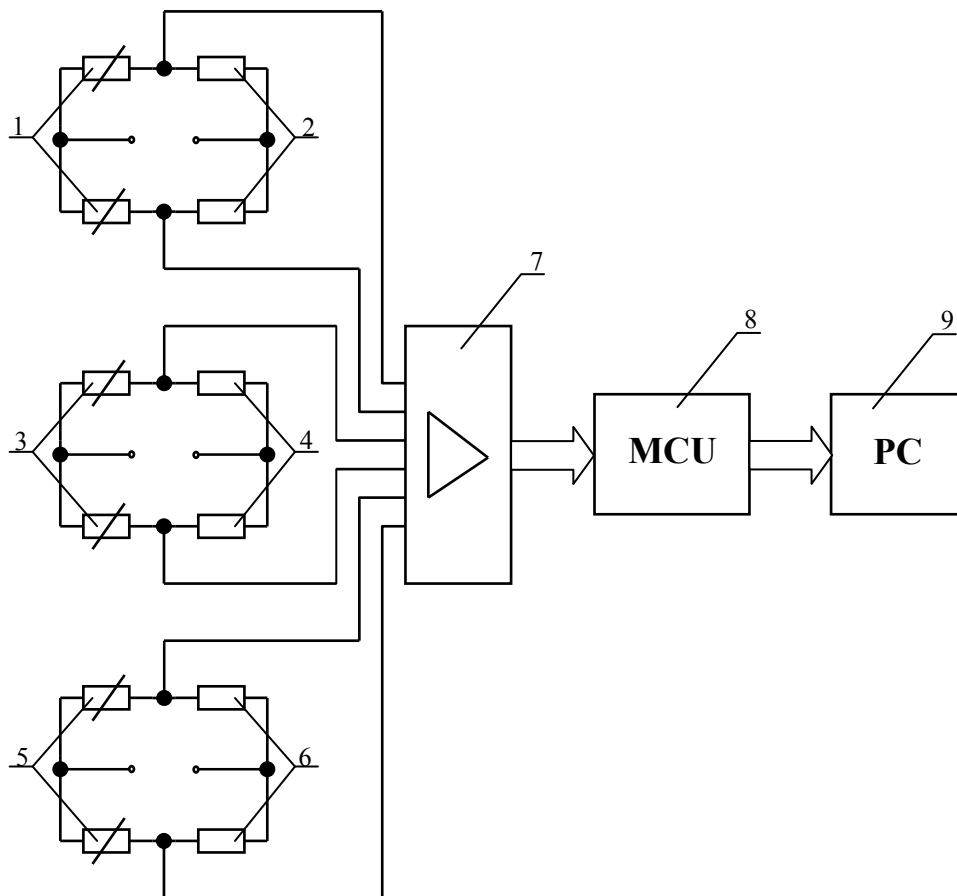


Рис. 3. Структурна схема підключення вимірювальної апаратури

Підсилювач – використовуємо інструментальний (або вимірювальний) підсилювач (AD623AN) [3], щоб усунути всі недоліки та як такий, що повністю заглушує синфазну напругу; має малий дрейф нуля; високий вхідний опір; високий коефіцієнт підсилення, а також забезпечує лінійну залежність вихідної напруги від вхідної деформації [2].

Генератор синусоїдального сигналу живить мостові схеми [4]. Живлення моста змінним струмом має переваги: рівень шумів підсилювача на несучій частоті нижчий; фазочутливий демодулятор

послаблює перешкоди на частоті напруги мережі, проте ускладнює схемотехнічну реалізацію вимірювальної системи [5].

Блок живлення – використовуємо прецензійний блок живлення постійної напруги з сигналами +5В, -5В та загальний.

Вимірювальна система складається з аналого-цифрового перетворювача та персонального комп'ютера. Нормовані сигнали (0..+5В) подаються до мікроконтролера Fujitsu MB90F497, який має вбудований восьми каналний десяти розрядний аналого-цифровий перетворювач, а також вбудований UART – універсальний асинхронний прийомо-передатчик. У нашому випадку мікроконтролер виконує функцію перетворювача аналогових сигналів, які передаються до персонального комп'ютера.

Персональний комп'ютер завдяки програмному забезпеченню приймає, оброблює, інтерпретує та відображає інформацію про хід експерименту у реальному масштабі часу на екрані монітора.

Структурну схему підключення вимірювальної апаратури показано на рис. 3. Дротяні тензодатчики опору 1, 3 та 5 наклеєні паралельно один до одного на планках для кріплення датчиків 2,3 (рис.1) . Ці тензодатчики також входять до складу трьох мостових схем, в яких інші опори 2, 4 та 6 на базі таких самих тензодатчиків, але розташованих у вільному просторі.

Висновки

На основі експериментальної установки виконано дослідження, що підтверджують:

працездатність та ефективність в роботі приводу круглов'язальної машини з розгалуженням потужності;

конструкція приводу уможливує повну компенсацію радіальних навантажень на опори голкового циліндра і механізму товароприйому і тим самим підвищення надійності та довговічності роботи як механізму в'язання, так і машини в цілому;

запропоновано принципово нову компоновку приводу круглов'язальних машин може бути використана і для інших типів машин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кулешов Ю.Є, Росінська Г.П. Доцільність використання приводу круглов'язальних машин з розгалуженням потужності // Вісник КНУТД. –2004. –№ 5 (19).- с. 17-20.
2. Реза Могими. Инструментальный усилитель AD8555: измерительные системы на мостовых тензодатчиках становятся проще и совершеннее //Мир электронных компонентов, вып. 1, 2006.-с. 30-34.
3. AD623. Instrumentation Amplifier // Analog Devices, Inc., 1999
4. Моше Герштенхабер, Стивен Ли. Схема возбуждения мостового тензодатчика переменным током// Analog Devices, Inc., 2003
5. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC. Под ред.. У. Томпкинса и Дж. Уэбстера Пер. с англ. – М.: Мир, 1992г. – 592с.

Надійшла 29.05.2009