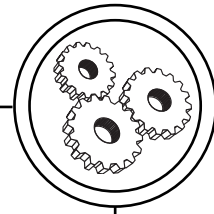


МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ



УДК 621.923.04

ПЕРЕТВОРЮВАЧ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ ПОРОШКУ НА ОБРОБЛЮвану ПОВЕРХНЮ ПРИ МАГНІТНО-АБРАЗИВНІЙ ОБРОБЦІ

© А. П. Гавриш, д.т.н., професор, О. О. Мельник,
НТУУ «КПІ», Київ, Україна

**В статье рассмотрена структурная, принципиальная
схема и принцип действия преобразователя для измерения
давления порошка на обрабатываемую поверхность
при магнито-абразивной обработке.**

**In the article a flow, of principle diagram and principle
of action of transformer is considered for measuring
of pressure of powder on the processed surface
at magneto-abrasive treatment.**

Вступ

При дослідженні такого перспективного методу обробки, як магніто-абразивна — виникає ряд труднощів. Але з усіх перешкод основною є засоби та методи вимірювання основних складових процесу оброблення, таких як сили, що виникають в процесі різання абразивним зерном поверхні заготовки [1].

Мета

Тому за основну мету можна поставити дослідження методів та засобів вимірювання основних параметрів процесу оброблення при магніто-абразивній обробці.

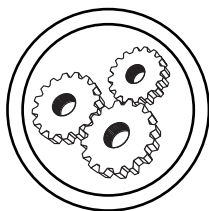
Спосіб чистової обробки деталей в магнітному полі композиційною магнітно-абразивними порошками мало вивчений. Теоретичне дослідження взаємодії абразивних зерен порошку і оброблюваної поверхні деталі викликає значні труднощі, оскільки для розкриття суті цього процесу необхідно враховувати дію

багатьох чинників. Одним з основних чинників є тиск композиційного магнітно-абразивного порошку на оброблювану поверхню, який визначає силову динаміку процесу. Остання у свою чергу робить істотний вплив на продуктивність процесу (інтенсивність знімання металу) і фізичний стан поверхневого шару (наклепу, залишкова напруга, структурний стан і т.д.).

Таким чином виникло завдання експериментально визначити залежність тиску композиційного магнітно-абразивного порошку на оброблювану поверхню в процесі обробки, як розподіляється порошок різних марок і фракцій по робочому зазору, а також режими обробки з метою можливості управління фізичними характеристиками поверхневого шару.

Результати проведеної роботи

Для вирішення цього завдання був розроблений і виготовле-



МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

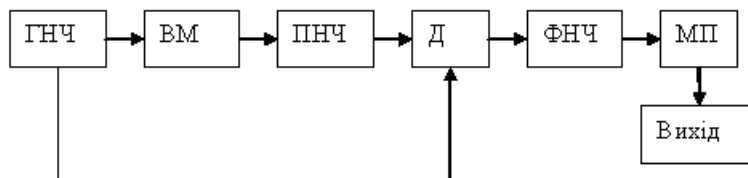


Рис. 1. Структурна схема перетворювача

ний перетворювач, що дозволяє вимірювати тиск порошку. Структурна схема перетворювача (рис. 1) включає генератор несучої частоти ГНЧ, вимірювальний міст ВМ, підсилювач несучої частоти ПНЧ, демодулятор Д, фільтр несучої частоти ФНЧ і масштабний перетворювач МП. Перетворювач має оправку із закріпленими на ній поводком з тензорезисторами і схемою, показаною на рис. 2. Схема ГНЧ дана на рис. 3. Резистором R_1 регулюється скважність, а R_3 — частота імпульсів, що виробляються генератором.

ВМ складається з тензорезистора R_1 і резисторів R_2 – R_5 . ПНЧ

зібраний на операційному підсилювачі $У_1$ (рис. 2) марки К140УД6.

Демодулятори Д зібрані на діодних зборках К1КТ011Б, а фільтр несучої частоти (ФНЧ), зібраний на операційних підсилювачах $У_2$ – $У_3$ К1УТ401А. Масштабний перетворювач МП зібраний на операційному підсилювачі $У_4$ (рис. 2) марки К140УД6.

Перетворювач працює таким чином. Деформація оправки з тензорезисторами в процесі обробки деталі викликає зміна опору тензорезисторів, що приводить до появи напруги у вихідній діагоналі вимірювального моста. Ця напруга посилюється ПНЧ (рис. 1) і демодулюється

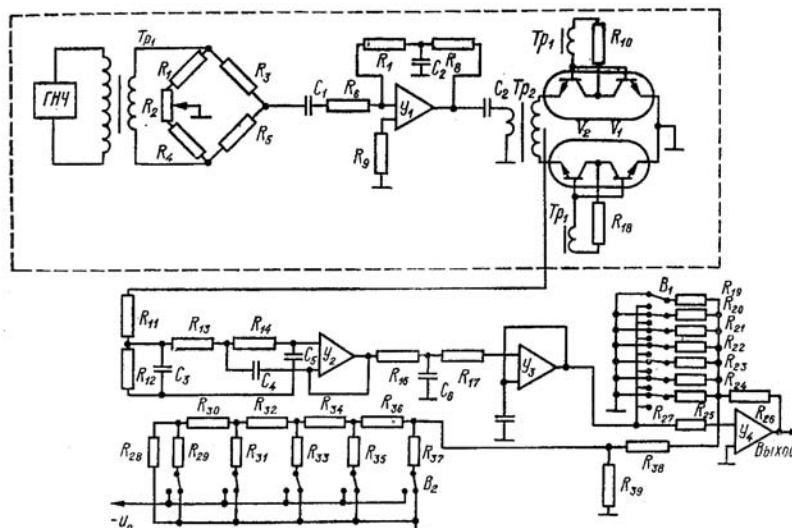


Рис. 2. Принципова схема перетворювача

МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

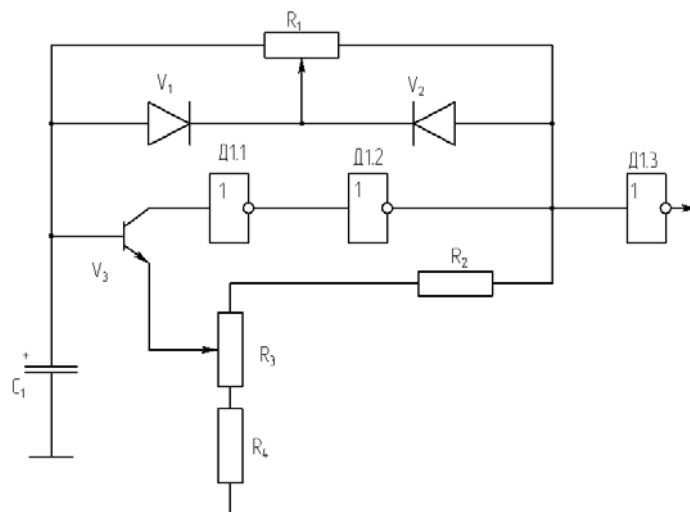
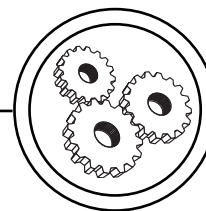


Рис. 3. Схема ГНЧ

демодулятором Д, потім несуча частота відфільтровується ФНЧ і посилений сигнал подається на МП.

Частота ГНЧ, що живить вимірювальний міст, вибрана рівною 10 кГц. Вона вибирається таким чином, щоб за один оборот деталі генератор виробляв 10^3 імпульсів при мінімальній частоті обертання приводу головного обертання. Конденсатор С2 (рис. 2) ПНЧ дозволяє отримати великий коефіцієнт посилення ПНЧ по змінному струму. Схема демодулятора не критична до зміни частоти ГНЧ, оскільки демодуляція відбувається синхронно з частотою вихідного сигналу.

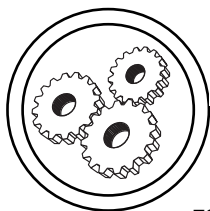
Частина схеми, обведена штриховою лінією на рис. 2, обертается разом з деталлю, і посилений сигнал після демодулятора Д через токоз'ємні контакти передається на ФНЧ. Це підвищує перешкодостійкість схеми.

Живлення моста змінним струмом дозволяє виключити погрішність, що викликається дрейфом операційного підсилювача [2, 3].

Масштабне перетворення досліджуваного сигналу відбувається після посилення підсиленого сигналу, що дозволяє використовувати неперебудовуваний ПНЧ і змінювати вихідний сигнал перетворювача в процесі обробки деталі.

Висновок

В результаті проведеної роботи була розроблена та запропонована схема перетворювача, яка забезпечує великий коефіцієнт посилення. Це дозволяє з більш високою точністю виконувати вимірювання тиску абразивного порошку на оброблювану поверхню при магніто-абразивній обробці.



МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

1. Гавриш А. П., Мельничук П. П. Технологія обробки магнітних матеріалів: Навчально-довідниковий посібник для студентів спеціальностей 7.090202 «Технологія машинобудування» 7.090203 «Металорізальні верстати та системи». — Житомир: ЖДТУ, 2004. — 484 с. 2. Барон Ю. М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущего инструмента. — Л.: Машиностроение. — 1986. — 176 с. 3. Сакулевич Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки. — Минск: Наука и техника. — 1981. — 328 с.

Рецензент — Т. А. Роїк, д.т.н., професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 06.03.08