

динамічні властивості пилесистеми й може привести до неможливості її автоматизації.

5. Зменшення часу запізнення контурів виміру температури в пилесистемі від 2-4 хвилини до 20-40 секунд за рахунок удосконалення конструкції захисних гільз термопар.

6. Вибір оптимального місця встановлення пристроїв для відбору імпульсу по тиску пилоповітряної суміші в зоні кінцевого звуження барабана млина, де удари куль по трубках відсутні.

7. Удосконалення конструкції пристроїв для відбору імпульсу по тиску пилоповітряної суміші з метою забезпечення тривалого часу роботи й можливості оперативного проведення профілактичних робіт, ремонту та заміни [2].

Реалізація вище перерахованих заходів дозволить впроваджувати нові алгоритми регулювання, що здатні оцінювати реальну розмельну здатність млина, вносити поправку на реальний стан обладнання з метою досягнення максимально можливої продуктивності.

Автоматизация пылесистем с шаровыми барабанными мельницами. Под ред. А.С. Макарова. – М.: «Энергия». 1965-104с. Вопросы автоматизации пылесистем с шаровыми барабанными мельницами. Под ред. Е.Е. Дробына. – М.: «Энергия». 1965-72с.

УДК 62-503.55: 681.513.2

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ ЛІНІЙНИХ ВІДХИЛЕНЬ

Патра В. І., Столярчук Д. Л., Панчук В. Г.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

Задача полягає в створенні засобів автоматизованого вимірювання геометрії деталей машин для їх подальшого використання в наукових дослідженнях кафедри комп'ютеризованого машинобудівного виробництва.

Мета даної роботи полягає в розробці мікропроцесорної електронної частини комп'ютеризованої вимірювальної системи для дослідження лінійних відхилень геометрії поверхонь деталей машин.

В якості альтернативного відносно недорогого варіанту вирішено побудувати комп'ютеризовану систему на базі персонального комп'ютера і цифрової індикаторної головки.

В якості вимірювального пристрою використано багатофункціональну цифрову вимірювальну головку Absolute Digimatic ID-C 543-406В виробництва компанії Mitutoyo America Corporation [1]. Основні технічні характеристики: одиниці вимірювання — мм/дюйм; розділова здатність — 0,01 мм/0,0005"; діапазон вимірювань — 12,7 мм/0,5"; точність вимірювань — 0,02 мм/0,0001"; зусилля вимірювання — 0,2–0,5 Н.

Цифровий індикатор Digimatic забезпечує контроль відносних/абсолютних лінійних переміщень і має можливість підключення до зовнішнього керуючого пристрою через спеціальний інтерфейс Mitutoyo Digimatic SPC (statistical process control) Interface [2].

Процес вимірювання і обробка результатів здійснюються на персональному комп'ютері (ПК). При цьому необхідно узгодити протокол прийому/передачі даних Digimatic SPC з будь-яким інтерфейсом комп'ютера.

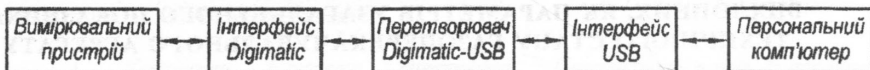


Рисунок 1 - Структурна схема вимірювальної системи

Зв'язок між індикатором і ПК здійснюється через послідовний інтерфейс RS-232 (рис. 1). Для фізичного з'єднання індикатора з ПК був розроблений і виготовлений спеціальний інтерфейсний перетворювач Digimatic– RS-232 на базі мікроконтролера PIC16F1827 [3] виробництва Microchip Technology Inc. з використанням інтерфейсного модуля MAX232D виробництва Maxim Integrated Products Inc. (рис. 2). Мікроконтролер за командою від ПК забезпечує синхронний послідовний прийом 52 біт інформації від індикатора за протоколом інтерфейсу Digimatic і асинхронну передачу отриманої інформації до комп'ютера через інтерфейс RS-232.

Персональний комп'ютер здійснює керування процесом вимірювання, приймає результати вимірювання, виконує обробку одержаної інформації і зберігає інформацію.

На базі ПК і цифрового індикатора оснащеного спеціальним інтерфейсом Digimatic створена комп'ютеризована вимірювальна система, яка забезпечує вимірювання і обробку відхилень лінійних розмірів з метою контролю і дослідження геометрії деталей машин.

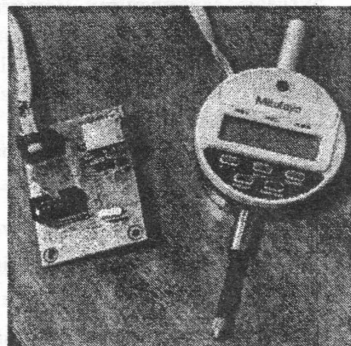


Рисунок 2 - Загальний вигляд пристрою

1. *Measuring Instruments Catalog. No. US-1002 [Електронний ресурс] : Каталог вимірювальних інструментів / Mitutoyo America Corporation. — 2014. — 533 с. — Режим доступу: <http://www.mitutoyo.com/wp-content/uploads/2012/09/US-1002.pdf>.* 2. *Don Lancaster's. Tech Musings #145 / Don Lancaster's Guru's Lair. Tech Musings Library. — February, 2000. — № 145. — 6 р. [Електронний ресурс] Режим доступу <http://www.tinaja.com/glib/muse145.pdf>.* 3. *PIC16(L)F1826/27. Data Sheet. 18/20/28-Pin Flash Microcontrollers with nanoWatt XLP Technology — Microchip Technology Inc. — 2011. — 406*

УДК 519.684.4

ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ТЕРМІВ ДЛЯ НЕЧІТКОГО ОПИСУ ІНДЕКСІВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОКСИДІВ АЗОТУ І ВУГЛЕЦЮ У ВИХЛОПНИХ, ЯК ПАРАМЕТРІВ УЗАГАЛЬНЕНОГО ПОКАЗНИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ

Пашковський Б. В., Горбійчук М. І.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019

Відомо, що знос ГПА завжди супроводжується незворотними процесами погіршення його технічного стану. При цьому, як показали дослідження [1], змінюються також і екологічні параметри, що характеризуються вмістом оксидів азоту і вуглецю в продуктах згорання. Погіршення технічного стану ГПА призводить до помітного збільшення концентрації на 20% і більше, а в окремих випадках і у 2-3 рази [1]. Таким чином індекси концентрації азоту і вуглецю і вихлопних можуть бути враховані, як одні із параметрів оцінки узагальненого показника технічного стану ГПА.

Отримані рівняння [1] показують математичну модель зв'язку концентрацій CO і NO_x в вихлопних ГПА з такими технологічними параметрами, як температура повітря на вході у двигун T_{OK} , температура газу T_{CT} і частоти обертання ротора N_{CT} .

$$C_{NO_x} = -449 + 1.08 \cdot 10^{-3} t - 0.182 T_{OK} + 0.399 T_{CT} + 6.35 \cdot 10^{-2} N_{CT} \quad (1)$$

$$C_{CO} = 12.7 + \exp(50.9 + 1.76 \cdot 10^{-4} t - 0.12 T_{OK} + 6.36 \cdot 10^{-2} T_{CT} + 2.92 \cdot 10^{-2} N_{CT}).$$

Приймемо діапазон зміни концентрації оксидів азоту і вуглецю як $[0; 1000]$ мг/м³. Якщо відомі мінімальне \underline{x}_i і максимальне \overline{x}_i значення кожного сигналу, можна знайти кількість інтервалів в яких знаходяться їх допустимі значення [2]

$$w_i = \frac{\overline{x}_i - \underline{x}_i}{R_i} \quad (2)$$

де R_i - розмах контрольованого параметру.

В результаті аналізу даних моніторингу шкідливих викидів, було встановлено, що розмах концентрації оксидів азоту $R_1 = 350 - 70 = 280$ мг/м³, вуглецю $R_2 = 400 - 10 = 390$ мг/м³. Кількість термів, яка потрібна для фазифікації технологічних параметрів у межах допуску, може бути визначена за формулою (2).

Для оксиду азоту, кількість термів 4, для оксиду вуглецю - 3.

Для опитування експертів, буде виконано розбиття параметрів на 3