

УДК. 621.316.7

Р. Трач, Ю. Баляс, Р. Трємбач (канд. техн. наук, доц.).

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ВІБРОКОНТРОЛЮ МЛИНА

R. Trach, R. Trembach, Ph.D., Assoc. Prof

IMPROVEMENT OF THE MILL VIBROCONTROL SYSTEM

Потенційні можливості систем керування визначаються вибором інформаційної технології. Складовою частиною інформаційної технології на базі будь-якого з методів обробки сигналів є відповідні засоби вимірювання, аналізу і передачі інформації. У роботі розглядається вдосконалена система управління валкового млина на основі контролю вібрації.

Найпростішою формою вібрації є гармонійне коливання тіла, що як функція часу являє собою синусоїду.

$$S(t) = A \cdot \sin(\omega t + \varphi)^2, \quad (1)$$

де A - амплітуда коливань; φ - початкова фаза коливань; ω - кутова швидкість. При гармонійних коливаннях: $A, \varphi, \omega = \text{const}$.

Взаємозв'язок коливальних величин при гармонійних процесах:

$$V = 2\pi f S = a \cdot \frac{10^3}{2\pi f}; \quad (2)$$

$$S = \frac{V}{2\pi f} = a \cdot \frac{10^3}{2\pi f^2}; \quad (3)$$

$$a = (2\pi f)^2 \cdot S \cdot 10^{-3} = 2\pi f \cdot V \cdot 10^{-3}. \quad (4)$$

Таким чином, вібрація - це механічні коливання тіла біля положення рівноваги.

Структурна схема існуючої системи віброконтролю млина показана на рисунку 1. Вона складається з безконтактного давача вібрації VS-069, електронного модуля Vibrocontrol 1000, контролера збору і обробки інформації, і процесорного модуля, який являє собою SIMATIC S7-300.



Рисунок 1 – Структурна схема системи віброконтролю млина

На рис.1 використані позначення: ОД – об'єкт діагностування, ДВ- давач вібрації, ЕМ – електронний модуль, КЗіОІ – контролер збору і обробки інформації, ПМ – процесорний модуль, ПЕОМ – персональна електронно-обчислювальна машина.

Принцип роботи системи полягає в тому, що давач вібрації фіксує віброшвидкість валу млина у вертикальному напрямку і передає ці коливання на електронний модуль, а звідти вони передаються по струмовому каналу 4 – 20 мА на аналогові входи КЗіОІ (ES7 322). Звідси вони передаються на процесорний модуль типу CPU 316 де обробляються і передаються на ПЕОМ у вигляді графічної і числової інформації, де за допомогою програмного пакету INTACH можна переглянути результати вібродіагностики.

Для вдосконалення існуючої системи діагностування млина, додаємо давач швидкості віброколивань VS-068 фірми Bruel&Kjaer Vibro. Так як він нічим не відрізняється від аналогів, а відносно деяких параметрів і кращий за них. Він працює по електродинамічному принципу і використовується для реєстрації абсолютних коливань механізмів. Напрямок вимірювання в нього горизонтальний VS-068 (рис.2).

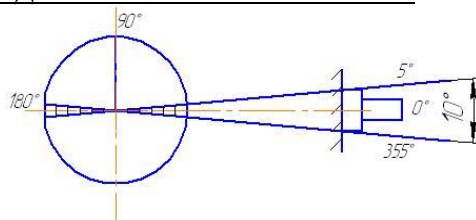


Рисунок 2. – Принцип вимірювання VS-068

В якості контролюючого параметру, що дозволяє виявити дефекти типу дисбалансу, попадання стороннього предмету в млин, не співвісності чи прогинання валу, що значно збільшують коливальну енергію млина в низькочастотному діапазоні рекомендується використовувати середньоквадратичне значення (СКЗ) віброшвидкості в діапазоні частот від 5 Гц до 1 кГц.

Так як, для таких механізмів рекомендується вимірювати коливання у вертикальному, горизонтальному і осьовому напрямку [1], в нашій системі ми використовуємо два таких датчика, і помістимо їх навколо млина в трьох різних точках з метою отримання максимальної інформації про коливання млина в різних режимах [2].

Структурна схема вдосконаленої системи віброконтролю млина показана на рисунку 3. Вона складається з двох безконтактних давачів вібрації VS-068 і VS-069, електронних модулів Vibrocontrol 1000, контролера збору і обробки інформації та центрального процесора, який являє собою SIMATIC S7-300.

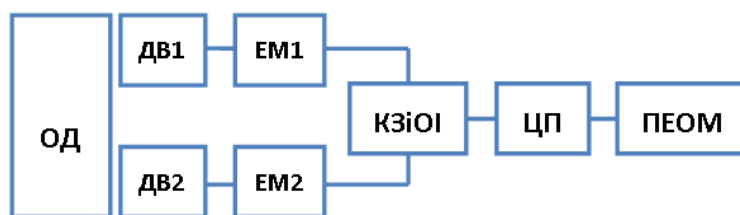


Рисунок 3 – Структурна схема удосконаленої системи віброконтролю

Принцип роботи системи полягає в тому, що давачі вібрації фіксують віброшвидкість валу млина в одному з допустимих напрямків і передають ці коливання на електронні модулі звідти вони передаються по струмовому каналу 4 – 20 мА на аналогові входи КЗіОІ (ES7 322). Звідси вони передаються на процесорний модуль типу CPU 316 де обробляються і передаються на ПЕОМ у вигляді графічної і числової інформації.

Література:

1. Генкин М.Д. Виброакустическая диагностика машин и механизмов./ М.Д. Генкин, А.Г. Соколова. – М.:Машиностроение,1987.-288 с.
2. Яблоков А. Е. Выбор места установки датчиков при вибродиагностике вальцовых станков/ А. Е. Яблоков. – М.: Компания Спутник, 2000.- С. 116-118.