

УДК 621.314

Пекний Я. – ст. гр. ЕЕМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЧНОЇ КОМПЕНСАЦІЇ МУЛЬТИПЛІКАТИВНИХ ПОХИБОК У МАСШТАБУЮЧИХ ПЕРВИННИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧАХ

Науковий керівник: д.т.н., професор Євтух П. С.

У багатьох первинних вимірювальних перетворювачах (ПВП) домінуючою по величині є мультиплікативна похибка, яка носить систематичний характер, тому дає змогу здійснювати її компенсацію автоматично – за допомогою обчислювальних засобів. Однак алгоритми такої компенсації можуть бути різними по ефективності. Вибору найефективнішого із них прив'язана дана відповідь.

Якщо заданий ПВП з номінальним коефіцієнтом перетворення K_0 , то зв'язок між вихідною величиною $X_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}}$ та вхідною $X_{\hat{a}\hat{o}}$, як відомо описується виразом $X_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}} = \hat{E}_0 \tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}}$ (1) а мультиплікативна похибка спотворює залежність (1) до вигляду (2): $\hat{X}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}} = \hat{E}_i 1 + \alpha \tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}}$ (2)

де $\hat{X}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}}$ – спотворена вихідна величина, α – величина, на яку спотворений коефіцієнт перетворення ($\alpha \ll 1$). У спрощеному випадку, який розглядається, α – постійна величина. Відносна похибка δ ПВП описується наступним співвідношенням:

$$\delta = \left| 1 - \frac{\tilde{O}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}}}{\tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}}} \right| = \alpha \quad (3)$$

Якби була можливість отримати дійсне значення $\tilde{O}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}}$, то можна було б ввести поправку Δ за виразом: $\Delta = -\alpha \hat{E}_0 \tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}} = -\alpha \tilde{O}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}}$ (4) $\hat{\Delta} = -\alpha \hat{E}_0 \tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}} = -\alpha \tilde{O}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}}$ (5)

І додати її до кожного вимірюваного значення $\tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}}$, отримували його точніше значення.

Однак, в процесі вимірювання відомі лише наближені значення $\tilde{O}_{\hat{a}\hat{o}}$, тому існує можливість отримати лише значення розрахункових поправок $\hat{\Delta}$, які описуються залежністю (5).

Скористатися залежністю (5) можна двома способами, звівши практичну реалізацію корекції до ітераційної процедури у відповідності з алгоритмами для n -го кроку ітерації за виразом: $\hat{X}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}n} = \hat{X}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}} + \alpha \cdot \tilde{O}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}n-1}$ (6) або $\hat{X}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}n} = X_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}n-1} + \alpha \cdot \tilde{O}_{\hat{a}\hat{e}\hat{o}n-1}$ (7)

Алгоритм (6) передбачає корекцію результатів вимірювання з використанням лише першого вимірюваного значення, алгоритм (7) – кожного інтегрованого значення. Ефективність використання кожного із алгоритмів оцінюється величиною відносної похибки після застосування n ітерацій.

Дослідження виразів (6) і (7) показали, що лише застосування алгоритму (7) в процесі автоматичної компенсації мультиплікативної похибки ПВП дає позитивний результат. Використовуючи для компенсації поправок алгоритм (6) недоцільно.

Література:

1.Євтух П.С., Пелешок Т.М. Алгоритм автоматичної компенсації мультиплікативних похибок у масштабуючих первинних вимірювальних перетворювачах. //Тези всеукраїнської науково-технічної конференції „Вимірювання витрати та кількості газу”. – Івано-Франківськ, 2005. – с. 40-41.