

процесів, а інструменти «Індустрії 4.0» надають можливість їх вирішення за рахунок комплексної оцінки стану мікропроцесорних систем залізничної автоматики в умовах експлуатації та організації контролю фактичного проведення робіт з ТО, враховуючи як зовнішньо-технічні, так і внутрішньо-ергономічні чинники.

Ананьєва О. М., д.т.н.,

Бабасєв М. М., д.т.н.,

Сотник В. О., к.т.н.

(Український державний університет
залізничного транспорту)

УДК 656.216

СИНТЕЗ ПРИСТРОЮ ОЦІНКИ ХВИЛЬОВИХ ПАРАМЕТРІВ ТОНАЛЬНИХ РЕЙКОВИХ КІЛ

На залізничному транспорті у системах автоматичного керування рухом поїздів для визначення місцезнаходження рухомого складу і стану залізничних ділянок широке застосування знаходять тональні рейкові кола (ТРК), які істотно впливають як на безпеку руху, так і на експлуатаційні показники перевізного процесу. Тому задача підвищення безпеки та надійності роботи ТРК є актуальною.

Аналіз сигнальної складової напруги ТРК надає можливість встановити, що досить розвинена тріщина у рейках обумовлює не тільки більшу амплітуду відбитого від неї сигналу, але й більшу величину різниці фаз між напругами падаючої і відбитої хвиль. У зв'язку з цим виникає необхідність в уточненні

оцінок параметрів первинних та вторинних інформаційних сигналів рейкових кіл. Для реалізації запропонованого у роботах [1-3] методу контролю хвильових параметрів ТРК необхідно одержати оцінку початкової фази сигналу.

Для вирішення цього завдання застосовується метод максимуму правдоподібності.

$$p(\vec{u}|U_m, \varphi) = C_u \exp[-\mu(U_m, \varphi) + q(U_m, \varphi)],$$

де \vec{u} – реалізація вхідного сигналу $u(t)$ на часовому інтервалі $[T_1, T_2]$;

T_1 – час початку спостереження;

T_2 – час закінчення спостереження.

Після перетворень одержуємо шукану оцінку

$$\hat{\varphi} = \text{arctg} \frac{\int_0^{\tau_s} u(t) \cos 2\pi f_0 t dt}{\int_0^{\tau_s} u(t) \sin 2\pi f_0 t dt}.$$

Оптимальний за критерієм максимуму правдоподібності процес оцінки амплітуди й початкової фази сигнальної складової інформаційних сигналів ТРК можна реалізувати у вигляді пристрою (рис. 1).

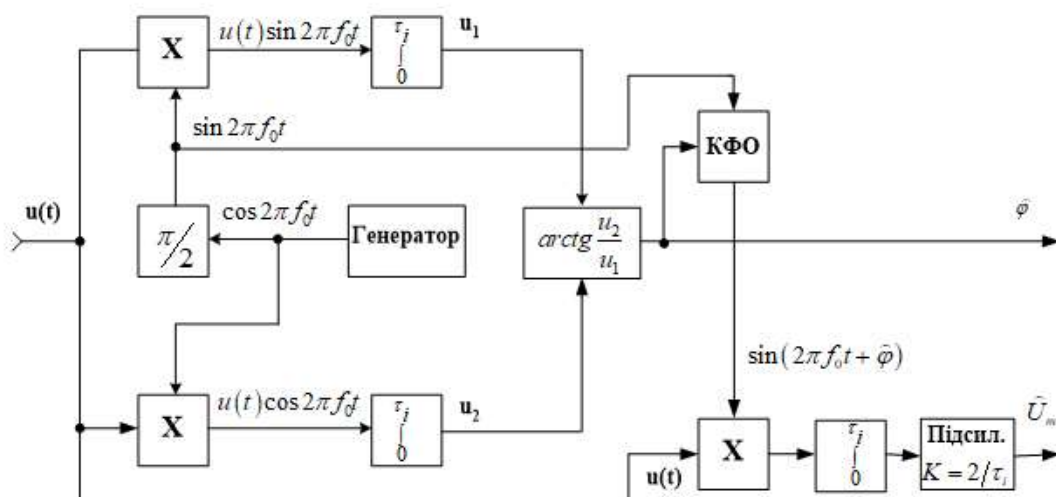


Рис. 1. Пристрій оцінки параметрів відбитого сигналу живильногокінця ТРК: КФО – керований фазообертач; підсил. – підсилювач з коефіцієнтом підсилення K ; X – перемножник

Висновки. Показано можливість виділення відбитого від тріщини й від кінця лінії сигналу з загальною напругою сигнального струму живильного кінця ТРК. При цьому у результаті апаратної реалізації пристрою оцінки параметрів хвильових сигналів живильного кінця ТРК встановлено, що вимірник, схема якого містить у собі керований фазообертач, істотно впливає на точності формованих оцінок.

Список використаних джерел

1. Соболев Ю. В., Ананьева О. М. Аналіз структури та параметрів сигналів колійних перетворювачів систем інтервального регулювання рухом поїздів. *Перспективи розвитку рухомого складу залізниць: Зб. наук. праць.* Харків: УкрДАЗТ, 2006. Вип. 76. С. 205-212.
2. Ананьева О. М. Моделювання напруги генератора сигнального струму рейкового кола при наявності тріщини в рейці. *Удосконалення управління експлуатаційною роботою залізниць: Зб. наук. праць.* Харків: УкрДАЗТ, 2007. Вип. 85. С. 253-261.
3. Соболев Ю. В., Ананьева О. М. Моделювання відбитої хвилі напруги сигнального струму рейкового кола. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті.* 2007. № 5, 6. С. 74-81.