

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ БОКСУВАННЯ КОЛІС РУХОМОГО СКЛАДУ

*магістр В.О. Григорович, д-р. техн. наук, проф., О.Ю. Заковоротний, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", м. Харків*

Стратегія розвитку залізничного транспорту України ставить собі за мету забезпечити потреби економіки в перевезеннях з одночасним доведенням їх якості до світового рівня. Для вирішення поставлених завдань потрібен тяговий рухомий склад нового покоління, створений з використанням сучасних і перспективних технологій і систем управління [1-3].

Процес боксування відомий з часів парової тяги. Також добре відомі негативні сторони цього явища: зниження ефективної тяги, високі (часто – граничні) динамічні навантаження в тяговому приводі, в кілька разів зростаючий знос коліс і рейок. Тому запобігання боксування залишається актуальним завданням, рішення якої дозволить отримати економію електроенергії (палива) і знизити витрати на ремонт рухомого складу та колії.

З огляду на те які кошти витрачають провідні світові лідери потягобудування на розробку протибоксовних систем, а також складність і вартість цих систем, слід визнати, що проблема боротьби з боксуванням залишається актуальною і в світовому масштабі.

Ефективність боротьби з боксуванням залежить від того, як швидко воно виявлено та вжито заходів щодо його усунення. Найбільш ефективним у всіх відносинах є недопущення боксування при реалізації максимальних за умовами зчеплення тягових сил. Але для цього необхідно постійно тримати на контролі межу тяги, перевищення якої неминуче призведе до боксування.

Для прогнозування виникнення моменту боксування були використані такі методи: найменших квадратів, ковзних середніх, експоненціального згладжування та нейронних мереж.

В рамках роботи було досліджені та програмно реалізовані методи прогнозування. Було створено нейронну мережу, яка після навчання, на основі вхідних даних може прогнозувати виникнення моменту боксування рухомого складу. Досліджений та детально описаний критерій порівняння точності прогнозу, а саме критерій середньої відносної помилки. Цей критерій дозволив наглядно відобразити та порівняти точність прогнозу залежно від методу прогнозування.

**Список літератури:** 1. *Дмитриенко В.Д.* Моделирование и оптимизация процессов управления движением дизель-поездов / *В.Д. Дмитриенко, А.Ю. Заковоротный.* – Х.: Изд. центр "НТМТ", 2013. – 248 с. 2. *Заковоротный А.Ю.* Разработка обобщенной структуры