

В.А. КРАСНОШАПКА

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: *kras-korf@ukr.net*.

В.В. КРАСНОШАПКА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна, e-mail: *kras-korf@ukr.net*.

Ю.В. ПИСАРЕНКО

Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
e-mail: *newjulia1979@gmail.com*.

К.Ю. МАМЕДОВА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна, e-mail: *e.mamedova.2023@gmail.com*.

ОСОБЛИВОСТІ ЗБУДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГРУПОВИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ ОБТИСКНИХ СТАНІВ

Анотація. Досліджено вплив змінних технологічних навантажень на головну лінію прокатного стану. Наведено математичну модель динамічних процесів у групових електроприводах обтискних технологічних машинних агрегатах (прокатних станах). Показано, що залежність моменту технологічного опору від швидкостей робочих валків визначається формулою, яка враховує особливості технологічного навантаження. Дослідження впливу змінних технологічних навантажень на головну лінію прокатного стану показало, що найбільш небезпечним є збільшення значення коефіцієнта тертя на верхньому валу. З'ясовано, що у цих випадках може відбуватися значне неузгодження швидкостей робочих валків, а падіння моменту технологічного опору на верхньому валку не компенсується зростанням моменту технологічного опору на нижньому валку. Тому в пружних ланках головної лінії прокатного стану збуджуються автоколивання, а також нестійкі режими коливань.

Ключові слова: динамічна модель, груповий машинний агрегат, обтискний стан, прокатний стан.

ВСТУП

У металургійній промисловості груповий електропривід використовують в обтискних технологічних машинних агрегатах (прокатних станах). Залежність моменту технологічного опору від швидкостей робочих валків визначається математичною моделлю [1], яка враховує особливості технологічного навантаження.

Метою роботи є дослідження впливу змінних технологічних навантажень на головну лінію прокатного стану.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГРУПОВИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ ОБТИСКНИХ СТАНІВ

Дослідження динамічних процесів обтискних технологічних машинних агрегатів на основі лінійних залежностей для технологічних опорів не дають змоги пояснити експериментальні результати [2], які пов'язані з нестійким режимом прокатки, а також збудженням автоколивальних процесів. Тому дослідимо змінюваність моментів технологічного опору на основі нелінійних залежностей [1]:

$$\begin{aligned} M_s^+ &= M_0^s + \mu(\varphi_1 - \varphi_2) + \eta_1(\varphi_1 - \varphi_2)^3, \\ M_s^- &= M_0^s - \mu(\varphi_1 - \varphi_2) + \eta_2(\varphi_1 - \varphi_2)^3, \end{aligned} \quad (1)$$

де M_s^+ , M_s^- — моменти технологічного опору відповідно на верхніх і нижніх валках; M_0^s — постійний момент технологічного опору; φ_1 , φ_2 — кутові