

УДК 621.365:625.365.3.036.7

Данчевський Є.В.¹, Андріас І.А.²

¹ студ. гр. Е-319м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

СИНТЕЗ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ СИСТЕМ РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ ДУГОВИХ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПЕЧЕЙ

Надійне та якісне енергозабезпечення промислового і агропромислового комплексу України має вирішальне значення для подальшого розвитку низьковитратних в енергетичному відношенні технологій та енергообладнання. Для України це найбільш актуально, оскільки її економіка базується на важких і енергоємних галузях промисловості: виробництво сталі, енергетичне машинобудування, електрохімія, виробництво будівельних матеріалів, гірничо-рудне виробництво та ін. На сучасному етапі розвитку промислового потенціалу України превалюючими проблемами паливно-енергетичного комплексу є: дуже високий рівень енергоємності, значна залежність від імпорту газу, нафти, ядерного палива, низька ефективність використання енергії.

Питання оптимізації енерготехнологічного обладнання на основі інтегрального критерію енергозбереження відноситься до беззатратних заходів, так як їх реалізація входить у функціональні обов'язки експлуатаційного персоналу, і складають основний зміст реалізації енергетичної програми України.

У загальному випадку процеси плавлення металів дугових печей описуються узагальненим диференціальним рівнянням виду:

$$\Phi[Q_{Ei}^{(n)}, Q_{Ei}^{(n-1)}, \dots, Q_{Ei}, t, q_1 + \Delta q_1, q_2 + \Delta q_2, \dots, q_n + \Delta q_n] = 0, \quad (1)$$

де Q_{Ei} --енергетичні потоки, що вводяться в плавильний простір дугового печі: електроенергія, природний газ, вугілля дрібних фракцій, металізованої шихти, легуючих добавок, синтетичних шлаків, лігатур дефосфорації, деазотизації, десульфатації та ін. q_i - енергетична ефективність зазначених енергетичних процесів; Δq_i - параметри збільшення енергетичної ефективності, при цьому $i \in \overline{(1, m)}$.

Рішенням рівняння (1) буде рівняння виду

$$Q_{\mathcal{O}} = Q_{\mathcal{O}}(t, q_1 + \Delta q_1, q_2 + \Delta q_2, \dots, q_m + \Delta q_m),$$

тобто дане рівняння буде визначати ступінь впливу найбільш характерних енергетичних потоків до варіацій параметрів технологічного процесу електросталеплавлення.

В системі енергозабезпечення по каналах передачі електроенергії, газу в паливно-кисневі пальники та ін. енергетичних факторів, крім функціональної залежності між параметрами системи існує стохастичний зв'язок, що виявляється в тому, що один з параметрів реагує на збільшення іншого змінами свого закону визначення. Кількісним показником стохастичного зв'язку параметрів є параметри кореляційного зв'язку, що проявляється в тому, що приріст однієї з випадкових величин змінює математичне іншої величини. Щоб охарактеризувати кореляційний зв'язок між n випадковими величинами, досить задати $n(n-1)$ коефіцієнтів кореляції між усіма можливими поєднаннями випадкових величин з їх числа n по дві. Взаємна кореляційна залежність випадкових величин вироджується в їх попарну залежність.

Отримані співвідношення дозволяють обчислювати значення значних відхилень параметрів за однотипними математичними операціями визначення коефіцієнтів впливу. Користуючись цим методом визначення параметрів є можливим не проводити дослідження системи на наявність або відсутність в ній функціонального зв'язку між її вихідними параметрами.