

УДК 004.94

А. Я. Карвацький, докт. техн. наук, проф., Лазарев Т. В., канд. техн. наук,

А. Ю. Педченко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

ЧИСЛОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗНАЧЕННЯ КОНТАКТНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ МІЖ ЗАГОТОВКАМИ В ПЕЧІ КАСТНЕРА НА РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ В ЕЛЕКТРОДНИХ КОЛОНАХ

A. Karvatskii, Dr., Prof., T. Lazariev, Ph.D., A. Pedchenko

NUMERICAL INVESTIGATIONS OF VALUES CONTACT ELECTRIC RESISTANCE BETWEEN THE ARTIFACTS IN CASTNER'S FURNACE FOR DISTRIBUTION TEMPERATURE FIELDS IN ELECTRODE COLUMNS

За допомогою розробленого програмного забезпечення [1] проведено числове дослідження впливу зміни значення контактної електричної опору (КЕО) між вуглецевими заготовками в печі Кастнера на розподіл температурних полів в електродних колонах.

Числові дослідження проводилися із використанням схеми завантаження печі графітування у дві горизонтально розміщені колони. Розмір діаметрів електродних заготовок і зовнішніх діаметрів прокладок становив 435 мм. Розмір внутрішнього діаметра електроконтактної прокладки складав 220 мм, довжина колон – 21 м. Під час числового аналізу теплоелектричного стану печі Кастнера залежно від температури значення КЕО $\rho_c(t)$ збільшувалося на коефіцієнт k , що прямопропорційно збільшувало значення $\rho_c(t)$ в усьому температурному діапазоні.

Після аналізу отриманих результатів числових експериментів встановлено, що збільшення значення коефіцієнта k (відповідно і збільшення значення КЕО між заготовками) дає змогу дещо підвищити мінімальну температуру в крайніх торцевих заготовках в (рис. 1), а в інших заготовках – не призводить до помітної зміни мінімальної температури.

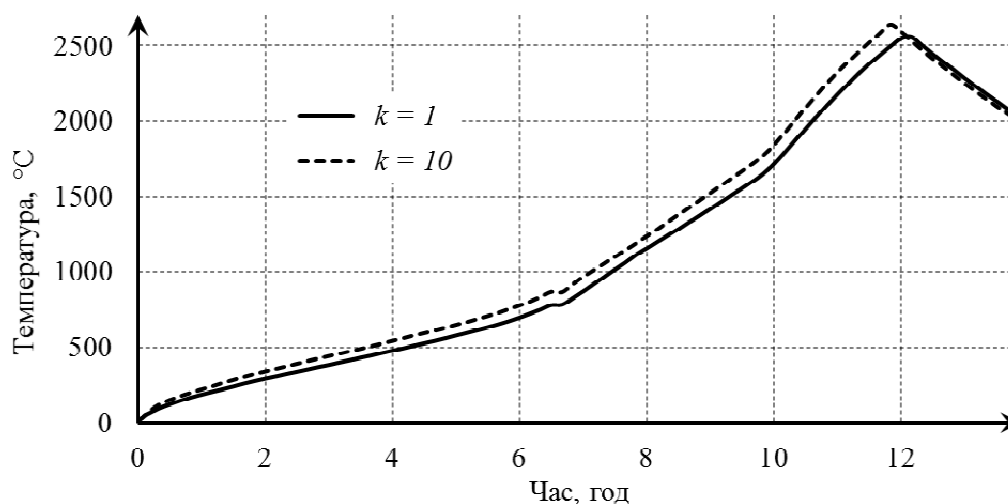


Рис. 1. Зміна мінімальної температури крайніх заготовок під час їх нагрівання у разі зміни значенням КЕО між електродними заготовками

Збільшення значення КЕО також призводить до зміщення максимально досягнутого значення швидкості зміни мінімальної температури в крайніх заготовках в область більш високої їх середньомасової температури (рис. 2).

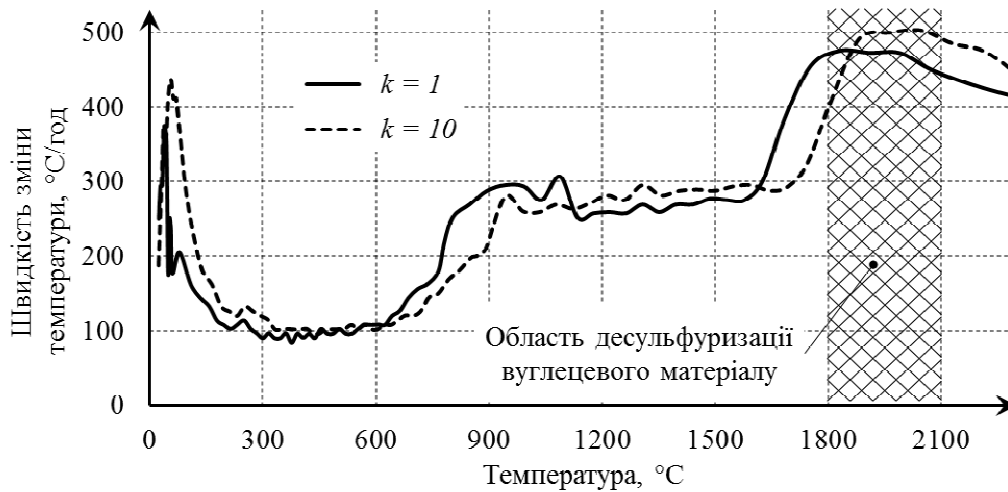
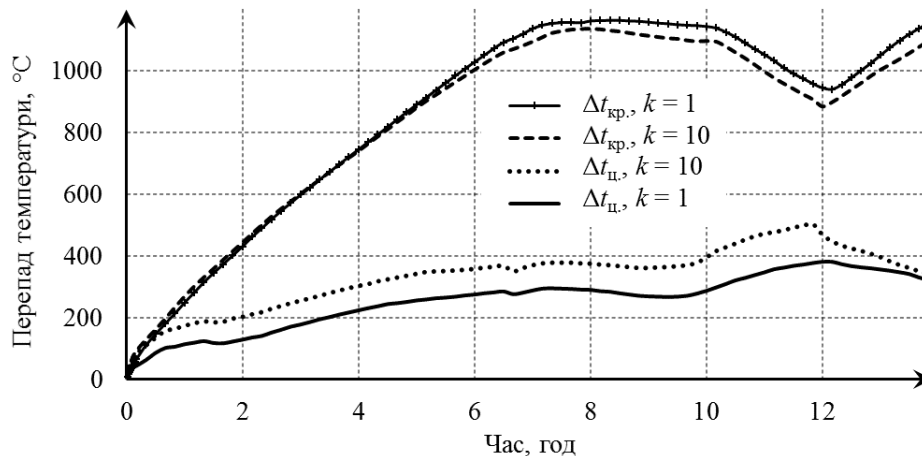


Рис. 2. Швидкість зміни мінімальної температури крайніх заготовок залежно від досягнутого в них рівня середньомасової температури за різних значень КЕО між заготовками

Збільшення значення КЕО викликає зниження значення перепаду температури в крайніх заготовках за високих температур обробки. Так, збільшення КЕО в 10 раз призводить до підвищення перепаду в центральних заготовках колони більше ніж на 100 °C (рис. 3), що може призвести до зниження якості готової електродної продукції.



$\Delta t_{кр}$ – перепад температури в крайніх заготовках; $\Delta t_{ц}$ – перепад температури в центральних заготовках

Рис. 3. Перепад температури в заготовках у разі зміни значенням КЕО між електродними заготовками

Таким чином, для покращення якості готової електродної продукції, графітованої в печі Кастнера, потрібно використовувати міжелектродні електроконтактні прокладки з підвищеним значенням електричного опору на торцях колон і зі зниженим його значенням в інших місцях.

Література

1. Карвацький, А. Я. Розв'язання нелінійної нестационарної задачі теплоелектропровідності методом скінченних елементів [Текст] // А. Я. Карвацький, А. Ю. Педченко / Вісник ПДТУ. Серія: Технічні науки. — 2016. — № 32 — С. 205—214.