

ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕРМІНУ СЛУЖБИ ВОГНЕТРИВКОГО БРУСУ У РОЗПЛАВІ ЛИСТОВОГО Й ТАРНОГО СКЛА

Бекназарян Д.В., Кошельник В.М., Хавін Є.В.

Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків

Актуальною задачею теплоенергетики скляного виробництва є підвищення енергоефективності й прогнозування тривалості кампанії скловарних печей ванного типу. Основним фактором, що визначають термін роботи агрегату, є стійкість вогнетривких матеріалів у зоні вльотів пальників, у зоні протоки на рівні дзеркала скломаси. Для збільшення терміну служби вогнетривів на даних ділянках рекомендується низка заходів, однак у більшості випадків вони зводяться до використання дорогих високостійких вогнетривів і локальному повітряному охолодженню зон, які найбільш піддані руйнуванню.

На кафедрі ТТЕТ НТУ «ХПІ» розроблено методику, з урахуванням особливостей виробництва скла, прогнозування терміну служби огородження в безаварійному режимі, шляхом розрахунків швидкості корозії вогнетривкого бруса по глибині басейну печі в розплаві тарного і листового стекл при умові примусового обдуву зовнішньої поверхні стінового бруса на рівні дзеркала скломаси.

Розроблено математичну модель, яка дозволяє розраховувати швидкість корозії стінового бруса. Вона складається з наступних блоків: визначення теплофізичних властивостей розглянутих матеріалів, побудову двовимірної геометричної моделі, розбивки геометрії кінцево-елементною сіткою, накладення граничних умов, побудову границі вогнетрив-скломаса з урахуванням руйнування вогнетривів. Для розв'язку задачі використовувалися наступні рівняння: теплопередачі; теплопровідності; критеріальні залежності для визначення коефіцієнтів тепловіддачі при природній і вимушеній конвекції; рівняння для визначення коефіцієнта тепловіддачі випромінюванням у газовому просторі печі.

Результатом проведення чисельного експерименту є: розподіл температур по товщині стінового бруса, конфігурація вогнетривкого матеріалу варильного басейну й тривалість кампанії печі, яка у випадку варіння тарних стекл становить близько 1650 доби. Ця величина добре узгоджується з експериментальними даними наведеними в літературі. Слід зауважити, що більшість стекл, що випускаються промисловістю, мають близький діапазон складу скляної матриці, що дозволяє поширити результати досліджень що отримані при чисельному експерименті на основні види тарного й листового скла, що випускається промисловістю.