

Згідно з результатами проведених чисельних експериментів з використанням отриманих моделей до найбільш визначальних факторів впливу на глибину затягування шлаку потоками до ванни можна віднести:

- при швидкості обертання заглибної фурми до 90 об/хв. – швидкість обертання фурми та товщину шару покривного шлаку;
- від 90 до 120 об/хв. – товщину шару покривного шлаку;
- від 120 до 240 об/хв. – швидкість обертання фурми (рис.).

УДК 669.162

Є. М. Сігарьов, Д. С. Кочмола, А. А. Похвалітий

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ БУРУНА НА ПОВЕРХНІ КІВШОВОЇ ВАННИ

На основі досвіду випробування коінжекційної технології ковшової десульфурзації в умовах конвертерного цеху ПАТ «ДМК» визначені умови раціонального дуттьового режиму для вдування реагентів углиб ванни, відхилення від яких сприяє викиданню шлакометалевої маси, утворенню «пробивного» режиму, призводить до збільшення амплітуди коливань ванни та висоти буруна на її поверхні.

Для уточнення ступеня впливу різних факторів на формування та геометричні параметри (висоту (X_1)) буруна на поверхні ванни провели серію ізотермічних експериментів з використанням моделі ківша з плексигласу у масштабі 1:12 по відношенню до 230-т промислового агрегату. У якості модельної рідини для металевого розплаву використовували воду (20⁰С), газу-носію – компресорне повітря, а для моделювання шару покривного шлаку (товщиною (X_2) 6...30 мм) – синтетичне моторне масло. Використовували одно- та двосоплові наконечники заглибних фурм з циліндровими соплами діаметром 0,0013 та 0,001 мм відповідно. Швидкість обертання заглибної фурми (X_3) навколо вертикальної вісі змінювали в межах від 0 до 240 об/хв.



Рис. 1 - Схема формування (а) та профіль буруна (б, в) на поверхні модельної ковшової ванни при швидкості обертання 2-х соплової фурми у 120 об/хв. (б) та 240 об/хв. (в) з витратою газу 2,2 л/хв. та 1,0 л/хв. відповідно

Отримані математичні моделі для визначення залежності висоти буруна на поверхні ванни від факторів впливу. Так, до прикладу, для односоплової фурми у діапазоні швидкості її обертання від 120 до 240 об/хвил.:

$$H_1 = 1.3888 - 0.00044 \cdot X_1 - 0.1178 \cdot X_2 - 0.0628 \cdot X_3 + 0.00001 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0.00158 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0.2425 \cdot X_2 \cdot X_3 - 0.00148 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3$$

Для 2-х соплової фурми:

$$H_2 = 0.858 + 0.0041 \cdot X_1 - 0.0413 \cdot X_2 + 0.167 \cdot X_3 - 0.001 \cdot X_1 \cdot X_2 - 0.00072 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0.000625 \cdot X_1 \cdot X_2 \cdot X_3$$

Результати чисельного моделювання із використанням отриманих математичних моделей наведені на рис. 2.

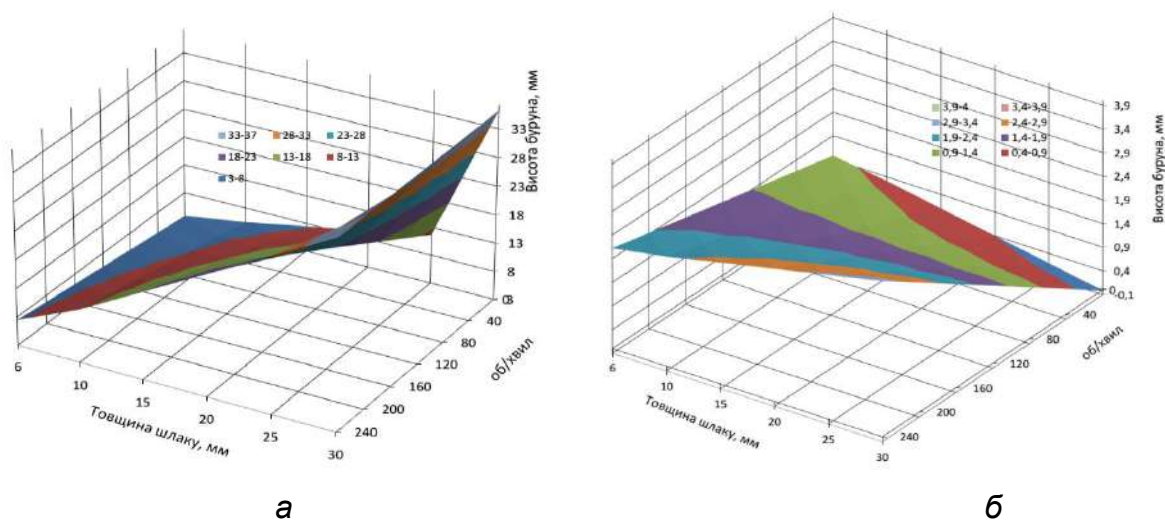


Рис. 2 – Висота буруна на поверхні ванни при використанні 1-но (а) та 2-х соплової (б) фурми, яка обертається зі швидкістю 120...240 об/хв., при витратах газу 2,2л/хв.

На підставі аналізу результатів моделювання можна зробити висновки, що для забезпечення належних умов ковшової десульфурзації чавуну, зменшення питомих витрат магнію та підвищення ступеня використання останнього на сірку доцільним є:

- розосередження реакційних зон вдування реагентів у ванну, у тому числі за рахунок збільшення кількості сопел у наконечнику фурми та застосування прийому обертання фурми навколо вертикальної вісі;

- підтримання максимально можливого, у даних умовах витрат реагентів, рівня покривного шлаку та його рідкорухомості;

- зменшення питомих витрат газу-носію до мінімально можливого рівня, який здатний забезпечити ліквідацію «зворотніх» ударів, попередити запечатування сопел фурми та забезпечити транспортування реагентів до реакційних зон.

УДК 669.162

Є. М. Сігарьов, Д. С. Кочмола

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ФУТЕРУВАННЯ ЗАГЛИБНИХ ФУРМ

В умовах різких теплових ударів і хімічної дії шлаку заглибні фурми для ківшової десульфурзації зазнають механічних навантажень, викликаних бурхливим перебігом процесу. На термін служби впливають не тільки властивості вогнетривких матеріалів, але й спосіб введення реагентів, конструкція металевого каркасу, спосіб закріплення футерування тощо. Для підвищення терміну служби фурм увагу необхідно приділяти як зниженню схильності футерівки до розтріскування, так і в дещо меншому ступеню, корозійній стійкості. Утворенню тріщин сприяє наявність у трубі, що несе газопорошкову суміш реагентів, підсилюючих елементів. Різна товщина шарів вогнетриву в місцях посилення і поза ними сприяє розтріскуванню. Окрім того, футерування руйнується під впливом розширюючих напружень, що виникають в металевому каркасі фурми внаслідок впливу високих температур.

Застосування коксо-карборундових, коксо-шамотних мас, просочення вогнетривкої маси кам'яновугільним пеком, використання високоглиноземної (96% Al_2O_3) та алокситової (55% Al_2O_3) футерівки, плавленого глинозему, додавання