



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62503 (13) A

(51) 7 C21C5/48, F27D1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ФУРМА ДЛЯ ТОРКРЕТУВАННЯ КОНВЕРТОРІВ

1

2

(21) 2003042913

(22) 03 04 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Чемерис Олег Миколайович, Ларионов Олександр Олександрович, Кліманчук Владислав Владиславович, Аріх Сергій Георгійович, Ірха Віктор Миколайович, Волков Олександр Митрофанович, Мірошніченко Людмила Володимирівна

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МАРІУПОЛЬСЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ ІМ ІЛІЧА"

(57) Фурма для торкретування конверторів, що містить аксіально змонтовані трубопроводи для підведення торкрет-маси, кисню, води і відведення води, розташовані на бічних поверхнях трубопроводів поблизу торця фурми щілиноподібні сопла торкрет-маси і розташовані з двох сторін щілиноподібних сопел концентричні сопла кисню, яка відрізняється тим, що сопла кисню виявляють розосереджені уздовж довгих сторін щілиноподібних сопел торкрет-маси під кутом  $50^{\circ}$ - $70^{\circ}$  і нахилені до подовжньої площини симетрії щілиноподібних сопел на кут  $15^{\circ}$ - $35^{\circ}$ .

Фурма для торкретування конвертерів відноситься до області металургії і призначена для гарячих ремонтів ділянок цапф конвертерів, що займають під час ремонту вертикальне положення, і може бути використана при факельному торкретуванні футерівки.

Відома фурма для факельного торкретування конверторів (Авт. свид. №287989, C21C5/44, 1969), що містить аксіально (з однією загальною віссю) змонтовані трубопроводи і концентричне сопло для подачі на футерівку торкрет-маси і кисню. Трубопроводи зігнуті в двох взаємно перпендикулярних площинах. Такою фурмою неможливо торкретувати конвертера у вертикальному положенні.

Найближчим технічним рішенням до пропонуваного об'єкту є фурма для торкретування конвертора (Авт. свид. №755851, C21C5/44, 1978), що містить трубопроводи для підведення торкрет-маси і кисню, щілиноподібні сопла на бічній поверхні трубопроводів для подачі торкрет-маси на футерівку, і концентричні сопла кисню, розташовані біля обох коротких сторін кожної щілини і також направлені на футерівку конвертера. Фурма забезпечує нанесення торкрет-покриття на футерівку конвертора і використовувалася при вертикальному торкретуванні 180-тонних конверторів.

Недоліками цього технічного рішення, вибраного нами як прототип, є низька ефективність торкретування (велике винесення порошку) унаслідок поганої якості змішування торкрет-маси і кисню, а також нерівномірність нанесення торкрет-маси.

Шар виходить рихлим, з горбистою поверхнею і, відповідно, з низькою шлакостійкістю.

В основу винаходу поставлена задача розробки фурми, яка при вертикальному положенні конвертора забезпечувала б гарне приварювання торкрет-маси (високу ефективність торкретування) і рівномірність поверхні торкрет-покриття, нанесеного на ділянки цапф футерівки, які звичайно найбільшою мірою схильні до шлакороз'їдання.

Суть винаходу полягає в тому, що у фурмі для торкретування конвертерів, що містить аксіально змонтовані трубопроводи для підведення торкрет-маси, кисню, води і відведення води, розташовані на бічній поверхні трубопроводів поблизу торця фурми щілиноподібні сопла торкрет-маси і розташовані з двох сторін щілиноподібних сопел концентричні сопла кисню, причому сопла кисню веерно розосереджені уздовж довгих сторін щілиноподібних сопел торкрет-маси на гострий кут  $\alpha=50^{\circ}$ - $70^{\circ}$  і нахилені до подовжньої площини симетрії щілиноподібних сопел під гострим  $\beta=15^{\circ}$ - $35^{\circ}$ .

Загальними з прототипом суттєвими ознаками винаходу є

- аксіально змонтовані трубопроводи для підведення торкрет-маси і кисню,
- щілиноподібні сопла торкрет-маси, розташовані на бічній поверхні трубопроводів,
- концентричні сопла кисню, розташовані з двох сторін щілиноподібних сопел

(13) A

(11) 62503

(19) UA

Відрізняючими від прототипу суттєвими ознаками винаходу є

- сопла кисню веерно розосереджені уздовж довгих сторін щілиноподібних сопел торкрет-маси під кутом  $\alpha=50^\circ-70^\circ$ ;

- сопла кисню нахилени до подовжньої площини симетрії щілиноподібних сопел на кут  $\beta=15^\circ-35^\circ$

На фіг 1 зображений подовжній розріз фурми поблизу її торця,

На фіг 2 - поперечний розріз по подовжній площині симетрії щілиноподібного сопла

Фурма містить аксіально змонтовані трубопроводи для підведення торкрет-маси 1, кисню 2, води 3 і відведення води 4 на охопдування фурми. Поблизу торця фурми на однаковому видаленні від нього уперек осі фурми розташовані два направлених в протилежні сторони щілиноподібні сопла 5 для подачі торкрет-маси на ділянки цапф футерівки

Уздовж кожної довгої сторони обох щілин 5 розташовані концентричні сопла 6 для подачі кисню в конвертор. Сопла кисню в поперечному перетині фурми веерно розгорнені на загальний кут  $\alpha$ , рівний  $70^\circ-90^\circ$ . В подовжньому перетині фурми сопла кисню нахилени до подовжньої площини симетрії А-А щілиноподібного сопла на кут, рівний  $15^\circ-35^\circ$ . Осі сопел кисню, розташовані на кожній стороні щілиноподібного сопла, перетинаються в одній крапці В і В на подовжній осі фурми С-С. На торці фурми трубопроводи 1, 2 і 4 мають заглушки 7, 8 і 9, відповідно

Перед торкретуванням фурму через отвір в каміні конвертера вводять в порожнину по його подовжній осі так, щоб сопла торкрет-маси і кисню були направлені на ділянки цапф футерівки, що зношуються. Спочатку включають подачу торкрет-маси, а потім, після її появи з сопел, включають кисень. Торкрет-маса стікає з щілин фурми із швидкістю 30м/сек, кисень на виході з сопел має швидкість 300м/сек. Потік торкрет-маси при різкій зміні напрямлення руху з трубопроводу 1 в щілиноподібні сопла 5 після виходу з сопла виходить неорганізованим, його напрям і концентрація в поперечному перетині потоку сильно змінюються, тому в кожний момент часу на окремі ділянки зон цапф

попадає або дуже багато торкрет-маса і покриття там виходить рихлим, або дуже мало і там утворюються попиблення. В результаті цього по верхня покриття виходить нерівною

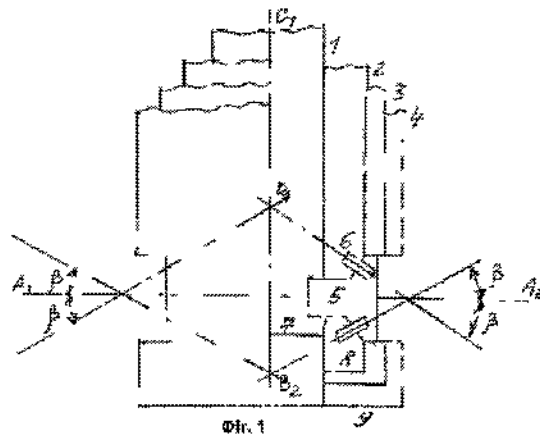
Після включення подачі кисню його струмені захоплюють з двох сторін кожний елемент торкрет-маси, що стікає з щілини, і направляють його в строго заданому напрямі. Кінетична енергія кисню в десятки разів вище, ніж у торкрет-маси, рівномірність його стикання по соплах - практично ідеальна. Тому кисень є організуючим елементом для потоку торкрет-маси, який при такій організації струменів стає рівномірним. Крім того, якість змішування кисню з паливом торкрет-маси у фурми описаної конструкції - найвища горіння палива відбувається інтенсивно, температура факела досягає максимальної величини, що сприяє поліпшенню якості приварювання торкрет-маси і, відповідно, збільшенню ефективності торкретування. Одночасно збільшується густина і шлакостійкість торкрет-покриття

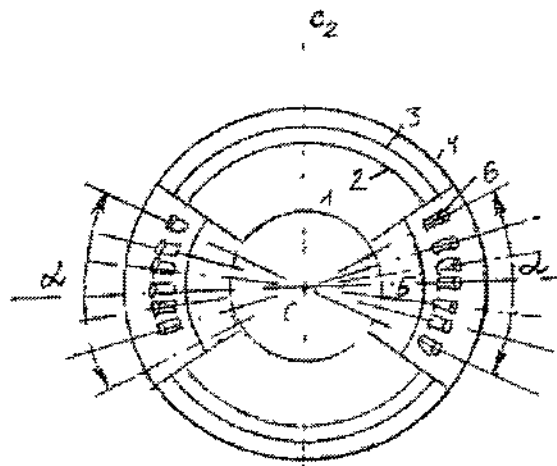
Конструкцію фурми відпрацьовували на вогняному стенді, конструкція якого описана в статті О.Н. Чемериса із співавторами «Спекание периклаза при факельном торкретировании» в журналі «Огнеупоры», 1971 №4

Коли кут  $\beta$  (див. фіг 1) був менше  $15^\circ$  попершувалося захоплення потоку торкрет-маси струменями кисню і покриття ставало нерівномірним. Якщо кут збільшували більше  $35^\circ$ , струмені кисню втрачали велику частину енергії при зіткненні і торкрет-маса гірше приварювалася до футерівки, ефективність торкретування зменшувалася

При збільшенні кута розосередження струменів кисню  $\alpha$  (див. фіг 2) більше  $70^\circ$  торкрет-маса надмірно розпилювалася по футерівці, приварюючись за межами зон цапф. При зменшенні кута  $\alpha$  менше  $50^\circ$  попершувалась рівномірність нанесення торкрет-маси на футерівку конвертера

Економічний ефект від використання винаходу тільки на ВАТ "ММК ім. Ілліча" складе, за рахунок поліпшення якості приварювання торкретмаси та збільшення ефективності торкретування та підвищення шлакостійкості торкрет-покриття. Економічний ефект складе більш 500 тисяч гривень





Фиг. 2