



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106822** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**C04B 5/02** (2006.01)  
**B01J 2/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

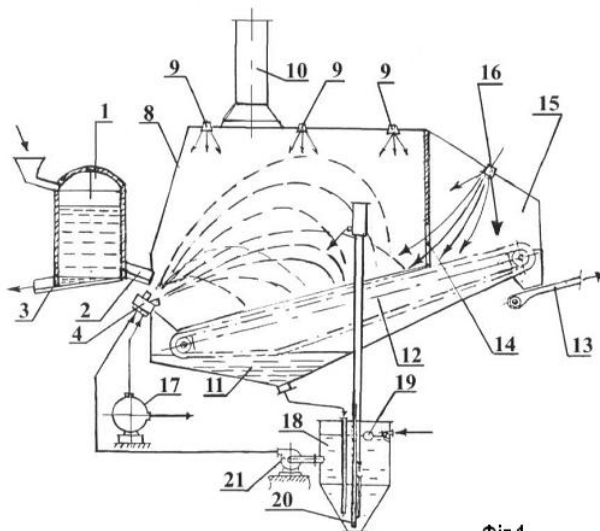
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 10703</b>	(72) Винахідник(и): <b>Кравченко Володимир Петрович (UA), Руських Володимир Петрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.11.2015</b>	(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Університетська, 7, м. Маріуполь, 87500 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2016, Бюл.№ 9</b>	

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ ГРАНУЛЯЦІЇ РОЗПЛАВУ ШЛАКУ

### (57) Реферат:

Установка для грануляції розплаву шлаку містить приймальний бункер - парозбірник з трубою для відведення пари, жолоб для підведення розплаву шлаку і диспергатор, розташований над коробчастим зневоднюючим конвеєром з водозбірником, камеру обігової води з регулятором рівня, перекачувальними і нагнітаючими засобами. Додатково містить водоохолоджуваний накопичувач-відстійник з льоткою для зливу рідкого металу. Диспергатор оснащений двома рядами водоповітряних сопел з кутом між їх осями 20-25°. При цьому верхній ряд сопел диспергатора розташований під кутом  $\alpha \geq 60^\circ$  щодо основи жолоба, а нижній ряд сопел під кутом  $\beta = 5-10^\circ$  щодо осі зневоднюючого коробчастого конвеєра.



UA 106822 U



Корисна модель належить до металургії, зокрема до грануляції розплавлених шлаків.

Відома установка для отримання граншлаку [1], що містить жолоб для підведення розплаву шлаку, барабаний гранулятор, пристрій для вивантаження граншлаку, систему водообігу, приймальний бункер, виконаний у вигляді воронки, і розташований під прийомним бункером камеру водяного охолодження шлаку, пристрій для вивантаження граншлаку виконано у вигляді безпровального коробчатого конвеєра, а прийомний бункер встановлений по відношенню до камери водяного охолодження шлаку з зазором для проходу верхньої гілки конвеєра, частина якого занурена у воду.

Усунення тривалого охолодження граншлаку в бункері з водою досягається розміщенням між приймальною воронкою і камерою з частковим зануренням в останню пристрою для вивантаження граншлаку, виконаною у вигляді безпровального фільтруючого коробчатого конвеєра, також передбачається випарувати залишкову вологість граншлаку за рахунок його фізичного тепла.

До недоліків установки слід віднести необхідність часткового занурення зневоднюючого конвеєра в обігову воду, щоб забезпечити охолодження частинок шлаку до затвердіння при зануренні у воду і запобігти їх злипанню в коробках конвеєра.

Так як в пароповітряному середовищі охолоджується (твердне) тільки 20 % від загального обсягу шлаку, основна маса шлаку охолоджується у воді, що призводить до утворення пористої структури з високою вологопоглинаючою здатністю. За рахунок природної фільтрації та фізичного тепла не вдається довести вологість граншлаку до норми (4-5 %).

Відома також установка для грануляції розплаву шлаку [2], що містить жолоб для підведення розплаву, диспергатор, зневоднюючий коробчатий конвеєр з водозбірником, парозбірник з трубою для відводу пари, камеру обігової води з регулятором рівня і перекачувальними засобами, додатково забезпечена ступінчастим пневмоструминним лотком, перший ступінь якого розташований під диспергатором, а останній ступінь - над зневоднюючим конвеєром.

Передбачається, що оснащення установки ступінчастим пневмоструминним лотком забезпечить охолодження диспергованого розплаву шлаку до затвердіння при польоті в повітряному потоці лотка і запобіжить злипанню частинок шлаку в коробках зневоднюючого конвеєра без занурення у воду, але для затвердіння диспергованого розплаву шлаку часу польоту в повітряному потоці недостатньо. Відомо, що мінімальному часу миттєвої кристалізації доменних шлаків (близько 3 хв.) відповідає температура шлакового розплаву  $t=1150^{\circ}\text{C}$  [3]. При надходженні на грануляцію шлакового розплаву з температурою  $1450-1500^{\circ}\text{C}$  і вплив на нього потоку води від диспергатора викликає утворення сірковмісних газів і утворення пористої вологоутримуючої структури шлаку, а зневоднення при польоті частинок і обдування повітрям на зневоднюючому конвеєрі недостатньо для приведення вологості до норми 4-5 %. Крім цього в даній установці не передбачено видалення з шлаку рідкого металу, вміст якого в шлаковому розплаві доходить до 5 % [3]. Отримання граншлаку з таким вмістом металу ускладнює технологію подальшої переробки граншлаку.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити установку для грануляції шлакового розплаву, в якій змінення форми виконання елементів і введення нових дозволить знизити вологість граншлаку, підвищити їх якість і зменшити газові викиди в атмосферу.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для грануляції розплавлених шлаків містить приймальний бункер - парозбірник з трубою для відведення пари, жолоб для підведення розплаву шлаку і диспергатор, розташований над коробчастим зневоднюючим конвеєром з водозбірником, камеру обігової води з регулятором рівня, перекачувальними і нагнітаючими засобами, відповідно до корисної моделі, додатково містить водоохолоджуваний накопичувач-відстійник з лоткою для зливу рідкого металу, диспергатор, оснащений двома рядами водоповітряних сопел з кутом між їх осями  $20-25^{\circ}$ , причому верхній ряд сопел диспергатора розташований під кутом  $\alpha \geq 60^{\circ}$  щодо основи жолоба, а нижній ряд сопел під кутом  $\beta = 5-10^{\circ}$  щодо осі зневоднюючого коробчатого конвеєра.

Крім цього приймальний бункер - парозбірник оснащений водоповітряними соплами і примикаючою до нього камерою з повітряними соплами, яка сполучена з ним вікном, розташованим в нижній частині суміжної стінки над коробчастим конвеєром.

Водоповітряні сопла диспергатора дозволяють передати частину кінетичної енергії повітря краплям води, знизити швидкість повітря і отримати дисперговану водоповітряну суміш. Краплі води у потоці повітря сприяють більш інтенсивному дробленню розплаву і охолодженню частинок шлаку в процесі польоту. Розташування водоповітряних сопел під різними кутами сприяють збільшенню терміну дії на частинки шлаку охолоджуючого водоповітряного потоку, тому перед падінням на зневоднюючий коробчастий конвеєр частинки шлаку потрапляють під

дію водоповітряного потоку, створюваного нижнім рядом сопел, напрямляючих охолоджуючий водоповітряний потік на відміну від верхнього ряду під кутом  $\beta=5-10^\circ$  до осі коробчастого конвеєра, тобто в камері створюється охолоджуюча водоповітряна суміш на всій протяжності польоту частинки шлаку від верхньої траєкторії до падіння на конвеєр.

5 Водоповітряні сопла додатково встановлені в приймальному бункері для виключення можливого налипання частинок розплаву на внутрішню поверхню стінок приймального бункера і зниження температури в середині приймального бункера.

Крім цього, з метою зниження температури розплаву для прискорення затвердіння частинок розплаву і зниження виділення сірковмісних газів накопичувач-відстійник шлакового розплаву  
10 виконаний з водоохолоджуваними стінками і забезпечений додатковою льоткою для випуску осадженого з шлакового розплаву рідкого металу (чавуну).

На Фіг. 1 зображена установка для грануляції, поздовжній розріз, на фіг. 2 - диспергатор, поперечний розріз.

Установка для грануляції розплаву шлаку містить водоохолоджуваний накопичувач-  
15 відстійник 1, шлаковий жолоб 2 для підведення розплаву на грануляцію і додаткову льотку 3 для випуску осадженого рідкого металу (чавуну), диспергатор 4 з водоповітряними соплами 5 і водяними 6 і повітряними 7 колекторами, сопла 5, виконані у вигляді повітро-водяного ежектора. Приймальний бункер, виконаний у вигляді парозбірної воронки 8 і оснащений водоповітряними соплами 9 для охолодження стінок бункера і зниження температури в  
20 приймальному бункері, який у верхній частині обладнаний трубою 10 для відведення парогазової суміші, а в нижній частині з'єднаний з водозбірником 11, в який занурюється частина нижньої гілки зневоднюючого коробчастого конвеєра 12 для додаткового охолодження, стрічковий конвеєр 13, що сполучається з приймальним бункером 8 вікном 14, повітряна камера 15 з повітряними соплами 16. Всі повітряні сопла і колектори з'єднані з повітрорудкою 17.  
25 Камера обігової води 18 обладнана регулятором рівня 19, шлаковим ерліфтом 20 і насосом 21.

Установка працює таким чином.

Рідкий шлак з доменної печі зливається у водоохолоджуваний накопичувач-відстійник 1, де його температура ( $1500-1450^\circ\text{C}$ ) знижується ( $1250-1200^\circ\text{C}$ ), відбувається осадження рідкого металу (чавуну), який періодично зливають через льотку 3. Розплав шлаку по жолобу 2  
30 надходить в приймальний бункер 8 і зливається на водоповітряний потік, створюваний диспергатором 4 за допомогою водяного 6 і повітряного 7 колекторів і викидається у вигляді ежектованої водоповітряної суміші через верхній і нижній ряди сопел 5 і роздрібнює струмінь розплаву, падаючий з жолоба 2. Утворені в результаті дроблення частинки шлаку в процесі польоту інтенсивно охолоджуються. Розташовані під різними кутами водоповітряні сопла  
35 сприяють збільшенню часу впливу на частинки шлаку охолоджуючого водоповітряного потоку, супроводжуючого частинки шлаку аж до падіння на зневоднюючий коробчастий конвеєр 12. Цьому сприяють і водоповітряні сопла 9, додатково охолоджуючі стінки і атмосферу в приймальному бункері 8.

Потік водоповітряної суміші транспортує частинки шлаку в коробки з перфорованими  
40 днищами конвеєра 12 з одночасним додатковим охолодженням шлаку до затвердіння при зрошенні осідаючою з водоповітряної суміші водою, частково конденсат, і охолодженням, що надходять через вікно 14 з повітряної камери 15 потоком холодного повітря, який подається через сопла 16 повітрорудкою 17. Осідаюча з водоповітряного потоку і сконденсована вода стікає в водозбірник 11, куди занурюється частина нижньої гілки конвеєра 12 для охолодження і  
45 змиву дрібних частинок шламу і яка періодично відводиться в камеру 18 обігової води, де відбувається охолодження захоплених водою дрібних шлакових частинок. Цей осад у вигляді шламу з водою перекачується шламовим ерліфтом 20 у заповнені граншлаком коробки конвеєра 12 для повторної фільтрації. Освітлена вода в суміші з підживлювальною водою, що надходить через регулятор рівня 19, забирається насосом 21 і подається в диспергатор на  
50 черговий цикл грануляції.

При повороті коробок конвеєра 12 на провідній зірочці зневоднений граншлак висипається на стрічковий конвеєр 13 і транспортується до місця складування.

Утворений при грануляції пар і відпрацьоване повітря відводиться з камери 8 самотягом в атмосферу, через трубу 10.

55 Наявність накопичувача-відстійника дозволяє проводити грануляцію безперервно і отримувати якісний граншлак без металевих включень, що виключить при подальшій переробці граншлаку процес магнітної сепарації, а отриманий осадженням метал використовувати надалі в металургійному переділі.

Зниження температури шлакового розплаву шляхом використання водоохолоджуваного накопичувача-відстійника містить екологічний аспект - знижується утворення сірковмісних токсичних газів.

Джерела інформації:

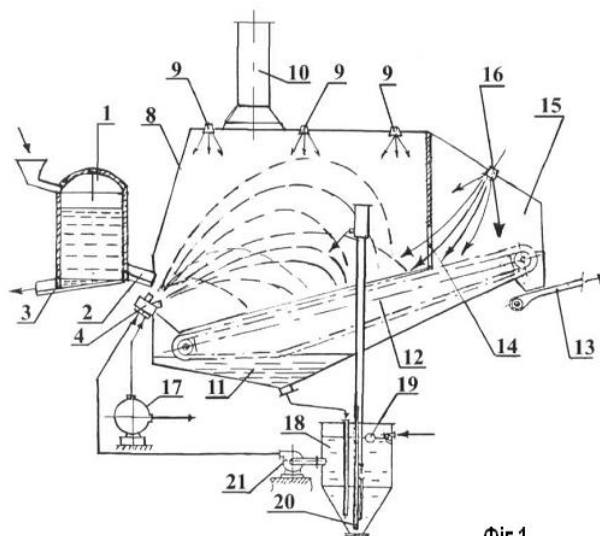
1. Авторське свідоцтво СРСР № 990710, кл. 304В 5/02, 1983, Бюл. № 3.
2. Патент РФ № 2099297, кл. 304В 5/02, 1997, Бюл. № 35.
3. Панфілов М.І., Школьник Я.Ш. та ін. Переробка шлаків і безвідходна технологія в металургії. - М.: Металургія, 1987. - С. 49.

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

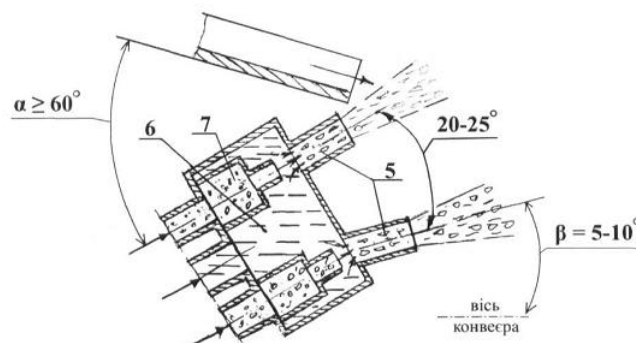
1. Установа для грануляції розплаву шлаку, що містить приймальний бункер - парозбірник з трубою для відведення пари, жолоб для підведення розплаву шлаку і диспергатор, розташований над коробчастим зневоднюючим конвеєром з водозбірником, камеру обігової води з регулятором рівня, перекачувальними і нагнітаючими засобами, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить водоохолоджуваний накопичувач-відстійник з льоткою для зливу рідкого металу, диспергатор оснащений двома рядами водоповітряних сопел з кутом між їх осями 20-25°, причому верхній ряд сопел диспергатора розташований під кутом  $\alpha \geq 60^\circ$  щодо основи жолоба, а нижній ряд сопел під кутом  $\beta = 5-10^\circ$  щодо осі зневоднюючого коробчатого конвеєра.

2. Установа за п. 1, яка **відрізняється** тим, що приймальний бункер-парозбірник оснащений примикаючою до нього камерою з повітряними соплами, яка сполучена з ним вікном, розташованим в нижній частині суміжної стінки над коробчастим конвеєром.

3. Установа за пп. 1, 2, яка **відрізняється** тим, що приймальний бункер-парозбірник оснащений водоповітряними соплами.



Фиг.1



Фиг. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601