



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46280 (13) A

(51) 6 F23G5/027, B22D7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЮЮЧОЇ СУМІШІ ДЛЯ РІДКОЇ СТАЛІ

1

2

(21) 2001063724

(22) 01 08 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Вінченко Максим Миколайович, Вінченко Микопа Іванович, Грибков Андрій Володимирович, Урсулов Сергій Валентинович

(73) Вінченко Максим Миколайович

(56)

(57) Спосіб одержання теплоізолюючої суміші для рідкої сталі, що включає спалювання рисової лузги, який відрізняється тим, що спалювання рисової лузги здійснюють шляхом окисного піролізу рисової лузги при коефіцієнті надлишку повітря $\alpha = 0,8-0,97$ і температурі, рівній $0,4-0,6$ теоретичної температури горіння лузги

Винахід відноситься до області чорної металургії, конкретно, до способів одержання теплоізолюючих сумішей (ТІС) для ізоляції дзеркала рідкої сталі в сталеливарному ковші, проміжному ковші машин безупинного лиття заготівель (МБЛЗ), виливниці

Відоме застосування способу одержання ТІС шляхом механічного перемішування вихідних мінеральних (зола ТЕЦ, спучений перліт, вермикуліт і ін.) і вуглецевих компонентів (графіт, коксіт, деревне вугілля й ін.) /Див. В. І. Баптізманський «Розливання стали», 1977, с. 92-96 /

Недоліком цього способу є обмежені можливості підвищення якості одержуваних сумішей, тому що усереднення компонентів таким способом виходить незадовільним

Найбільш близьким до винаходу по технічній суті є спосіб спалювання рисової лузги з надлишком повітря до попелу і використання отриманого попелу як теплоізолюючої суміші для рідкої сталі /Див. Пусковий технологічний регламент 1 черги Білоруського металургійного заводу, 1986р /

Недоліком цього способу є неможливість варіювати службові властивості одержуваної ТІС у залежності від призначення (сталковш, промковш МБЛЗ, виливниця), тому що рисова лузга спалюється з надлишком повітря і тому в одержуваному продукті мінеральна частина складає 98 - 99,5%мас і тільки 0,5 - 2,0%мас незгорілого вуглецю. Внаслідок високої температури спалювання, практично рівній теоретичній температурі горіння, в попелі немає залишкових летючих, що разом з низьким змістом вуглецю негативно позначається на розтікаємості золи по дзеркалу рідкої сталі і теплоізолюючій здатності

Спосіб одержання теплоізолюючих сумішей, відповідно до винаходу, полягає в тому, що спалювання рисової лузги здійснюють шляхом окисного піролізу рисової лузги при коефіцієнті надлишку повітря $\alpha = 0,8-0,97$, при температурі рівній $0,4-0,6$ теоретичної температури горіння

Такий режим піролізу дозволяє збільшити зміст вуглецю в продукті піролізу - теплоізолюючої суміші і зберегти в ній визначену задану кількість залишкових летючих. Горіння залишкових летючих ТІС на дзеркалі рідкої сталі створює газову подушку для порошкоподібної ТІС, що істотно поліпшує розтікаємість її по рідкій сталі і, відповідно, за рахунок прискорення формування захисного шару на рідкій сталі поліпшуються кінетичні умови теплоізоляції дзеркала металу. Шар ТІС більш тривалий час, пропорційний часу вигорання піролізного вуглецю і летючих, зберігає високі теплоізолюючі властивості, горіння здобуває характер тління, за рахунок цього зменшується питома витрата ТІС

Окисний піроліз рисової лузги означає її спалювання з придухою на повне спалювання палих компонентів лузги - летючих, що виділяються поступово, з ростом температури в газову фазу при нагріванні лузги, і піролізного вуглецю, що залишається у твердому залишку, але з достатньою кількістю повітря на спалювання, що встигли виділитися при заданій температурі летючих і продуктів сублімації смол

Залишені у твердому залишку високотемпературні залишкові летючі і піролізний вуглець складають органічну частину отриманої в результаті піролізу рисової лузги ТІС, а мінеральна частина рисової лузги складає мінеральну частину ТІС. Мінеральна частина рисової лузги складається на

(13) A

(11) 46280

(19) UA

94 - 96% з двоокису кремнію SiO_2 , що і визначає її високу тугоплавкість - 1600°C і фізико-хімічну нейтральність стосовно сталеплавлених шлаків і вогнетривів ковшів і стопорних пристроїв

Межі коливань коефіцієнта надлишку повітря і температури піролізу рисової лузги обумовлені необхідністю одержання в ТІС заданої кількості піролізного вуглецю і залишкових летючих

Нижньому змісту $a = 0,9$ і $T = 0,4T_{\text{теор}}$ відповідає максимальна кількість пировуглецю - 30%мас і залишкових летючих - 20%мас. Верхній межі $a = 0,97$ і $T = 0,6T_{\text{теор}}$ відповідає мінімальний зміст пировуглецю - 4%мас і залишкових летючих - 1%мас

При неповному випалі рисової лузги, коли, наприклад, $a = 0,7$ зміст пировуглецю складає 40%мас і більш, а летючих 30%мас і більш, що приводить до інтенсивного горіння ТІС на рідкій сталі і підвищенню кількості вуглецю в металі

З іншого боку, якщо a близько до 1,0 (0,99),

рисова лузга згоряє практично цілком до золи, при цьому зміст пировуглецю і летючих у ТІС недостатньо для забезпечення властивостей, що змазують між рідким металом і стінкою виливниці під час розливання сталі, суміш погано розтікається по дзеркалу рідкої сталі, відповідно погіршуються кінетичні умови теплоізоляції. У робочому інтервалі температур (до температури рідкої сталі) середня теплопровідність різко збільшується за рахунок підплавлення ТІС

Оптимальний зміст пировуглецю і летючих відповідає призначенню ТІС. Так, при застосуванні ТІС у сталеплавничному ковші $C_{\text{опт}} = 20\%мас$, $V_{\text{опт}} = 15\%мас$, для промковш МБЛЗ ці значення складають 15 і 5%мас відповідно

Параметри одержання ТІС шляхом піролізу рисової лузги, склад і службові властивості ТІС приведені в таблиці. Теоретична температура горіння рисової лузги вологістю 8 - 12%мас прийнята рівною $1800 - 1900^\circ\text{C}$

Таблиця

Параметри одержання, склад і властивості теплоізолюючих сумішей з рисової лузги

Параметри піролізу		Склад ТІС, %мас			Властивості ТІС				Призначення ТІС
a	T	A	C	V	λ , Вт/м $^\circ\text{C}$	c, кДж/кг град	H в, кг/м 3	Qp тис кДж/кг	
0,7	0,35	30	40	30	0,95	7,5	135	14,8	-
0,8	0,4	50	30	20	0,7	6,5	150	12,3	Стальковш Виливниця
0,25	0,5	65	20	15	0,6	5,8	175	9,5	Стальковш
0,9	0,55	80	15	5	0,49	5,4	200	5,5	Стальковш Промковш
0,97	0,6	95	4	1,0	0,46	5,2	220	4,0	Промковш
0,99	0,7	97	2	1	1,15	4,0	260	2,2	-

Умовні позначки: a - коефіцієнт надлишку повітря, T - температура піролізу в частках від теоретичної температури горіння, V - зміст летючих, A - зольність, C - зміст вуглецю, λ - середній коефіцієнт теплопровідності в робочому інтервалі температур, c - середня теплоємність ТІС у робочому інтервалі температур, Qp - нижня теплотвірна здатність, H в - насипна вага

Як впливає з даних таблиці, заявлені параметри способу одержання ТІС дозволяють одержувати теплоізолюючі суміші всіх призначень - для стальковша, промковша і виливниці

Практичне здійснення умов піролізу рисової лузги піроліз ведуть у таких агрегатах як паровий котел, барабанна піч, твердопаливні пальники. При цьому подачу повітря на горіння рисової лузги дозують відповідно до заданих значень a і T, а охолодження отриманої ТІС до температури навколишнього середовища здійснюють на охолоджувальних панелях парових котлів, у барабанних холодильниках і іншими стандартними способами

Таким чином, у результаті спалювання рисової лузги, відповідно до винаходу, виходить теплоізолююча суміш наступного складу, %мас

Зольність	=	50 - 95
Зміст пировуглецю	=	4 - 30
Зміст летючих	=	1 - 20

Винахід ілюструється наступними прикладами

Приклад №1 Рисову лузгу в стані постачання з вологістю 8%мас піролізують при $a = 0,8$ і температурі 720°C в барабанній печі. Внаслідок при-

духи на повне спалювання лузги зміст вуглецю в отриманій у результаті піролізу лузги ТІС складає 30%мас, а летючих 20%мас. Така суміш має високу екзотермічність, тривалий час зберігає високі теплоізолюючі властивості, найбільше ефективно її застосування для ізоляції дзеркала злитка у виливниці після розливання сталі

Приклад №2 Рисова лузга вологістю 10%мас піролізується в топці парового котла при температурі 850°C при $a = 0,9$. Отримана в результаті піролізу ТІС містить 15% вуглецю і 5%мас летючих. Така ТІС по сукупності теплофізичних властивостей (табл.) може застосовуватися як у проміжному ковші МБЛЗ, так і в сталеплавничному ковші

Приклад №3 Рисову лузгу вологістю 12%мас піролізують у паливному пальнику при температурі 1000°C і $a = 0,97$. Отримана в результаті піролізу ТІС містить 4 і 1%мас вуглецю і залишкових летючих відповідно. Найбільш доцільно таку ТІС застосовувати для ізоляції дзеркала рідкої сталі в проміжному ковші МБЛЗ

Реалізація дійсного винаходу дозволить одержувати теплоізолюючі суміші високої якості, розширити межі можливих змін складу ТІС і відповідно область і ефективність застосування ТІС

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71