



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56057

(13) A

(51) 7 C10M125/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) МАСТИЛЬНА КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ ТРУБ ІЗ ВУГЛЕЦЕВИХ СТАЛЕЙ

1

2

(21) 2002097608

(22) 23 09 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Карасик Тетяна Леонідівна, Журавель Вадим Петрович

(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ТРУБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ІМ Я.Ю. ОСАДИ

(57) Мазильна композиція для гарячої прокатки труб із вуглецевих сталей, яка містить оксиди

алюмінію, кальцію, натрію, бору і кремнію, яка відрізняється тим, що вона додатково містить оксид магнію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

оксид алюмінію	1,3-3,3
оксид кальцію	5-9
оксид натрію	17-20
оксид бору	30-40
оксид магнію	3-7
оксид кремнію	решта

Винахід відноситься до трубного виробництва, зокрема до мазильних складів для нанесення на внутрішню поверхню при гарячій прокатці труб із вуглецевих сталей у температурному інтервалі 900-1200°C. Відома мазильна композиція, яка містить, мас. % оксид кремнію 50-58, оксид алюмінію до 15, оксид бору до 10, оксид кальцію до 25, оксид натрію 0,5-6 (патент США № 3690135, кл. 72-42, 1972 р.). Через наявність у складі великої кількості оксиду кальцію мазильна композиція різко збільшує в'язкість при зниженні температури заготовки від 1200° до 900 °C в ході технологічних операцій при гарячій прокатці труб, що приводить до її налипання на інструмент і сприяє появи рисок на внутрішній поверхні труб. Відома також мазильна композиція для гарячої деформації металів, яка містить, мас. % оксид алюмінію 0,5-7,5, оксид кальцію 3-10, оксид натрію 22-32, оксид бору 1,5-4,5, оксид калію 4-7, оксид заліза 1-6, оксид кобальту 0,1-0,3, оксид кремнію - решта (А с. CPCP № 681910, кл. C10M 7/02, 1987р.). Ця мазильна композиція має високу в'язкість до металу. До того ж присутність у складі оксиду заліза при високій в'язкості мазильної композиції збільшує швидкість затвердіння мазильної плівки і не дозволяє їй рівномірно розподілятися по внутрішній поверхні заготовки. Останнє порушує цілісність мазильного шару і веде до появи оплених ділянок металу і, як наслідок, до появи дефектів на внутрішній поверхні труб. В основі даного винаходу лежить рішення задачі по удосконаленню складу мазильної композиції для гарячої прокатки труб із вуглецевих сталей шляхом введення в її склад додаткового

елемента, у результаті чого забезпечується підвищення якості внутрішньої поверхні гарячекатаних труб. Ця задача вирішена тим, що мазильна композиція, що містить оксиди алюмінію, кальцію, натрію, бору і кремнію, відповідно до винаходу, додатково містить оксид магнію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

оксид алюмінію	1,3-3,3
оксид кальцію	5-9
оксид натрію	17-20
оксид бору	30-40
оксид магнію	3-7
оксид кремнію	решта

Співвідношення компонентів, що заявляються, отримані експериментальним шляхом. Відмінність пропонованої мазильної композиції від мазильної композиції по найбільш близькому з аналогів полягає у введенні до складу оксиду магнію при зазначеному співвідношенні компонентів. Технічним результатом від застосування пропонованої мазильної композиції є підвищення якості внутрішньої поверхні гарячекатаних труб. Це зв'язано з тим, що введення оксиду магнію дозволяє створити подвійний лужноземельний ефект, тобто сполучення двох лужноземельних компонентів (оксид кальцію і магнію) дозволяє знизити в'язкість і швидкість затвердіння мазильної композиції, що сприяє рівномірному розподілу її по внутрішній поверхні заготовки. Останнє дозволяє зберегти цілісність мазильного шару і, як результат, поліпшує якість внутрішньої поверхні труб. Для готування мазильної композиції використовували наступні сировинні матеріали: оксид кальцію вво-

(13) A

(11) 56057

(19) UA

дили - крейдою ГОСТ 12085-82, оксид алюмінію - глиноземом ГОСТ 6912-64, оксид бора - борною кислотою ГОСТ 18704-78, оксид магнію по ГОСТ 4526-76, оксид натрію - содою кальцинованою ГОСТ 5100-85Е, оксид кремнію - піском ГОСТ 22551-77 Сировинні матеріали попередньо висушували до вологості не більш 2%, подрібнювали до фракції 0,5 мм і ретельно змішували. Усі компоненти були введені в кремнієву основу послідовно в порядку убування їхньої маси. В останню чергу був введений оксид магнію. Мاستильну композицію виготовляли у ванній печі періодичної дії при температурі 1400°C на протязі 1 години. При задовільній пробі «на нитку» її зливали у воду і після охолодження і висушування подрібнювали до фракції 0,4-0,6 мм. Були отримані зразки масти-

льної композиції зі змістом компонентів, що відповідають заявляемим, а також вихідними за межі, що заявляються, і склад по найбільш близькому з аналогів. Зазначені склади представлені в табл. 1. Приготовлену мاستильну композицію совком вводили у внутрішню порожнину нагрітої до температури прокатки заготовки. При влученні на нагріту поверхню порошок мاستильної композиції розплавляється, і, у залежності від складу, утворюється рідина з більшою чи меншою в'язкістю. Оправка захоплює цю рідину і розносить по внутрішній поверхні труби, створюючи тим самим гідродинамічні умови тертя. Іспит мاستильної композиції проводили при гарячій прокатці труб розміром 159 x 6 мм зі ст. 20 по існуючій технологічній інструкції. Температура нагрівання 1200°C.

Таблиця 1

Компоненти, мас. %	№ испытаних складів мاستильної композиції					
	1	2	3	4	5	6
Оксид алюмінію	1	1,3	2,3	3,3	4	4
Оксид кальцію	4	5	7	9	11	6,5
Оксид натрію	15	17	18,5	20	22	27
Оксид бора	25	30	35	40	45	3
Оксид магнію	1,5	3	5	7	10	-
Оксид калію	-	-	-	-	-	5,5
Оксид заліза	-	-	-	-	-	3,5
Оксид кобальту	-	-	-	-	-	0,2
Оксид кремнію	решта					

Примітка. 2, 3, 4 - пропонувані склади мاستильної композиції, 1, 5 - склади зі співвідношенням компонентів, що виходять за пропонувані границі, 6 - склад мاستильної композиції, що відповідає найбільш близькому з аналогів. Температуру плавлення мاستильної композиції визначали в печі шахтного типу з оптичним відбивачем і автоматичним

потенціометром КСП-4 за ГОСТ 7164-78. В'язкість вимірювали на ротаційному вискозиметрі за методикою виміру динамічної в'язкості № X-1655-84. Навантаження на двигун стану - по пульту стану. Інші фізичні характеристики мاستильної композиції визначали візуально. Результати проведених іспитів представлені в табл. 2.

Таблиця 2

№ складу	Температура плавлення, °C	В'язкість при 100°C, Па·с/град	Температурний градієнт в'язкості, Па·с/град	Навантаження на двигун стану, кА	Стан внутрішньої поверхні труб	Стан оправок
1	2	3	4	5	6	7
1	730	28	0,102	1,8	Дрібні задири до заднього кінця	Локальні вироблення незначного характеру
2	710	20	0,09	1,65	Дефекти відсутні	Локальні вироблення відсутні
3	700	18	0,085	1,6	Дефекти відсутні, поверхня гладка	Локальні вироблення відсутні
4	690	15	0,081	1,55	Дефекти відсутні	Локальні вироблення відсутні
5	650	11	0,063	1,75	Дрібні, окремі риси	Окремі невеликі раковини
6	760	33	0,267	1,9	Риси, задири по всій поверхні труби	Налипання на мастило по всьому периметру, локальні вироблення значного характеру

Аналіз представлених даних показав, що температура плавлення пропонованої мاستильної композиції знаходиться в інтервалі 690-710°C, що дозволяє їй після засипання встигати розплавитися до моменту введення холодної оправки. В'язкість цих складів складає 15-20 Па·с, що відповідає величині в'язкості, що забезпечує відсутність по-

рушень суцільності мاستильного шару, а низький температурний градієнт в'язкості (0,081-0,09 Па·с/град) відповідальний за швидкість затвердіння мاستильної композиції в сполученні з низькими навантаженнями на двигун стану підвищує якість внутрішньої поверхні. Склади з позамежними значеннями мають температуру плавлення і в'язкість,

що виходять за необхідний інтервал. Склад 1 з високою температурою плавлення ( $730^{\circ}\text{C}$ ) і в'язкістю ( $28 \text{ Па} \cdot \text{с}$ ) після засипання проплавляється повільніше і при зіткненні з холодною оправкою швидше застигає, що погіршує якість внутрішньої поверхні труб, з'являються дрібні задири до заднього кінця. Навантаження на двигун стану і температурний градієнт в'язкості при цьому підвищуються. Склад 5 має трохи занижені температуру плавлення ( $650^{\circ}\text{C}$ ) і в'язкість ( $11 \text{ Па} \cdot \text{с}$ ), що також погіршує якість поверхні прокатаних труб через появу окремих дрібних рисок. Появі дефектів сприяють підвищені навантаження на двигун стану

і занадто низький температурний градієнт в'язкості. Мазильна композиція відповідна найбільш близькому з аналогів (склад 6) має температуру плавлення  $760^{\circ}\text{C}$ , високу в'язкість ( $33 \text{ Па} \cdot \text{с}$ ) і високий температурний градієнт в'язкості ( $0,267 \text{ Па} \cdot \text{с}/\text{град}$ ), що свідчить про високу швидкість затвердіння. До того ж високі навантаження на двигун стану сприяють утворенню рисок і задири по всій поверхні труби, що погіршує їхню якість. Таким чином, використання пропонованої мазильної композиції забезпечує підвищення якості внутрішньої поверхні гарячекатаних труб.