



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 34836

(13) A

(51) 6 C10M125/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) МАСТИЛО ДЛЯ ГАРЯЧОГО ПРЕСУВАННЯ ТРУБ

(21) 99073971

(22) 13 07 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001, Бюл. № 2, 2001 р

(72) Карасик Тетяна Леонідівна, Крихта Валерій  
Петрович, Македонов Сергій Іванович, Довгополюк  
Тетяна Петрівна(73) ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА  
КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ ТРУБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ - "ДТІ", ВІД-  
КРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НІКОПЛЬ-  
СЬКИЙ ПІВДЕННОТРУБНИЙ ЗАВОД"(57) Мاستило для гарячого пресування труб, яке  
вміщує оксиди кремнія, алюмінія, бора, магнія,кальція та калія, відрізняється тим, що воно до-  
датково вміщує оксиди марганця (IV), заліза (III) і  
заліза (II) при наступному співвідношенні компо-  
нентів, мас %

Оксид алюмінія	1-5
Оксид бора	7-15
Оксид магнія	0,05-4,3
Оксид кальція	25-32
Оксид калія	1-5
Оксид марганця (IV)	0,06-0,5
Оксид заліза (III)	10-20
Оксид заліза (II)	0,05-2,5
Оксид кремнія	Решта

Вінахід відноситься до трубного виробництва, зокрема до мастильних составів і може бути використаний для нанесення на внутрішню поверхню заготовок при гарячому пресуванні труб із нержавіючих сталей на підвідних пресах у температурному інтервалі 900-1200°C

Відоме мاستило, яке містить, мас % вискодисперсний порошок міді 60-80, гліцерин 3-5, стабілізатор 0,3-0,5, олеїнову кислоту 6-10, мінеральну олію до 100 (заява на видачу патенту України № 94030767 кл. C10M125/04, C10M129/16, 1994 р.)

Це мاستило не дозволяє стабільно вести процес пресування із-за наявності у составі великої кількості органічних складових, які при температурах пресування 900-1200°C вигорають і порушують суцільність мастильної плівки, що приводить до підвищення зусиль пресування та погіршення якості зовнішньої поверхні пресованих труб

Відоме мاستило, яке містить мас % борний ангідрид 14-35, оксид натрію 2-15, оксид алюмінію 5-15, оксид кальцію 2,2-16, оксид кремнія - решта (а с СССР № 620501, C10M 7/02 1978 р.)

Із-за наявності у составі мастила великої кількості оксиду натрію та борного ангідрида воно має низьку в'язкість (1-2 Па·с), що приводить до потоншення мастильної плівки. Внаслідок у процесі пресування порушується міцність зчеплення мастила з поверхнею металу, що не дозволяє вес-

ти процес пресування стабільно і отримати якісну зовнішню поверхню пресованих труб

Відоме також мاستило, яке містить, мас % оксид кремнія 35-55, оксид алюмінію 15-30, оксид бора 1-14, оксид натрію 10-30, оксид магнія 0-10, оксид кальцію 0-15, оксид барію 0-15 при сумарному вмісті оксидів магнія, кальцію і барію 1-15. У переважному составі міститься оксид калія до 10, а сума оксидів натрію і калія 10-30 (патент Японії № 54-11812 C10M7/08, C03 C 3/30, 1979 р.)

При використанні цього мастила, в'язкість якого не перевищує 3 Па·с, спостерігаються досить часті випадки порушення стабільності процесу пресування труб із-за частого виходу із строю пресового інструменту (матриць та колекторів). Останнє діється тому, що мастильна плівка сильно потоншується і не витримує високого тиску в зоні деформації. Внаслідок значна частина поверхні заготовки стикається з інструментом напряму без розділюючої мастильної плівки, що веде до погіршення якості зовнішньої поверхні пресованих труб. Крім того, при цьому на колекторах та матрицях пресу з'являються канавки та риски, що також погіршує якість зовнішньої поверхні труб.

В основі даного винаходу лежить рішення задачі по удосконаленню складу мастила для гарячого пресування труб шляхом зміни його складу, внаслідок чого забезпечується підвищення стабільності процесу гарячого пресування труб для підвищення якості зовнішньої поверхні труб.

(19) UA (11) 34836 (13) A

Ця задача вирішена тим, що мастило, яке вміщує оксиди кремнія, алюмінія, бора, магнія, кальція і калія, відповідно винаходу, додатково вміщує оксиди марганця (IV), заліза (III) і заліза (II) при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Оксид алюмінія ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	1-5
Оксид бора ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )	7-15
Оксид магнія ( $\text{MgO}$ )	0,05-4,3
Оксид кальція ( $\text{CaO}$ )	25-32
Оксид калія ( $\text{K}_2\text{O}$ )	1-5
Оксид марганця (IV) ( $\text{MnO}_2$ )	0,06-0,5
Оксид заліза (III) ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	10-20
Оксид заліза (II) ( $\text{FeO}$ )	0,05-2,5
Оксид кремнія ( $\text{SiO}_2$ )	Решта

Відміна пропонованого мастила від мастила за прототипом полягає у введенні у склад мастила оксидів марганця (IV), заліза (III) та заліза (II) при вказаному співвідношенні компонентів.

Технічним результатом використання запропонованого мастила є забезпечення стабільності процесу гарячого пресування труб для підвищення якості зовнішньої поверхні труб.

Це пов'язано з тим, що введення оксиду марганця (IV), який володіє здатністю змінювати свою координацію у залежності від іонного оточення, дозволяє при наявності лужних оксидів підвищити міцність зчеплення мастила з поверхнею металу. Останнє перешкоджає розривам мастильної плівки у зоні деформації і, як наслідок, знижує зусилля пресування, що поліпшує якість зовнішньої поверхні пресованих труб.

Введення ж оксиду заліза (III) сприятливо діє на забезпечення стабільності процесу гарячого пресування труб, так як сприяє підвищенню в'язкості мастила до необхідних меж і допомагає оксиду марганця (IV) підтримувати міцність зчеплення, не порушуючи суцільності мастильного шару. Крім того, оксид заліза (III) відіграє роль модифікатора у структурі мастила і може заповнювати структурні порожнини в мастильній плівці. При цьому стабільність процесу пресування поліпшується за рахунок полегшення витискання прес-остатків із контейнера преса. Якість зовнішньої поверхні труб при цьому поліпшується.

Крім того, оксид заліза (III) полегшує доступ в мастильну плівку компонентів травлячих розчинів, зокрема кислот, не потребуючи при цьому використання лужного розплаву, який звичайно використовується для видалення мастила.

Введення ж оксиду заліза (II) сприяє одержанню на межі розділу метал-мастило більш стійких форм зв'язку із-за збагачення прилежного шару іонами незалізнних металів (нікеля, хрому, та інш.) із металу заготовки та за рахунок появи іонів вільного заліза, які утворюються при розпаді оксиду заліза (II). Це підвищує міцність зчеплення мастила, а іони вільного заліза до того ж буцм-то запресовують дрібні дефекти на поверхні інструмента. Останнє підвищує стабільність процесу пресування і поліпшує якість зовнішньої поверхні труб.

Заявлені співвідношення компонентів одержані експериментальним шляхом.

Для приготування мастила використовували наступні сировинні матеріали: оксид алюмінія ввводили глиноземом ГОСТ 6912-64; оксид бора -

борною кислотою ГОСТ 18704-78; оксид магнія ГОСТ 4326-76; оксид кальція - крейдою ГОСТ 12085-88; оксид калія - поташом ГОСТ 10690-73Е; оксид марганця - марганцевим концентратом ГОСТ 4418-75; оксид заліза (III) ГОСТ 8136-74; оксид заліза (II) ТУ 14-233-153-77; оксид кремнія - піском ГОСТ 22551-77.

Сировинні матеріали попередньо підсушували до вологості не більше 2%, доводили до фракції 0,5 мм та старанно змішували. Усі компоненти були введені в кремневу основу послідовно у порядку від більшого до меншого. В останню чергу був введений оксид заліза (II).

Мастило варили у ванній печі періодичної дії при температурі 1400°C протягом 1 часу. При задовільній пробі "на нитку" мастило зливали у воду. Після охолодження та висихання його подрібнювали до фракції 0,4-0,6 мм.

Були одержані зразки мастила з вмістом компонентів, які відповідають заявленним, а також ті, що виходять за заявлені границі, та склад за прототипом (табл. 1). Підготовлене мастило наносили на зовнішню поверхню заготовки шляхом перекачування останньої по нахилному столу з рівномірно нанесеним шаром мастила.

Випробування мастила проводили згідно існуючої технології пресування труб на гідравлічному пресі зусиллям 3150 т. Заготовки із сталі 12Х18Н10Т нагрівали в індукційній печі до температури 1140°C, а потім пресували труби розміром 76х4,5 мм.

В'язкість мастила вимірювали на ротаційному віскозиметрі по методиці вимірювання динамічної в'язкості № X-1655-84. Міцність зчеплення мастильної плівки з поверхнею металу визначалась по ГОСТ 4765-73 шляхом удару бойка радіусом 9 мм під грузом 1 кг по бічній поверхні труби та послідовним розрахунком енергії удару. Енергія удару менш 2 Дж передбачає слабе зчеплення. Зусилля пресування визначали по пульту преса. Решту характеристик - візуально.

Аналіз приведених даних показав, що в'язкість запропонованого мастила (склад 2,3,4) знаходиться в інтервалі 10-25 Па·с, що відповідає величині в'язкості, яка забезпечує відсутність порушень суцільності мастильного шару, а, як наслідок, забезпечення стабільності процесу пресування та поліпшення якості зовнішньої поверхні пресованих труб. До того ж підвищується міцність зчеплення мастила з металом заготовки, що сприяє зниженню зусиль пресування і дозволяє одержати труби високої якості. При цьому спостерігається полегшення виштовхування прес-остатків із контейнера преса та не погіршується стійкість пресового інструменту.

Склади, які виходять за границі, що заявляються, мають в'язкість, що виходить за необхідний інтервал, який для мастил зовнішньої поверхні заготовок складає 5-25 Па·с. Склад 1 з низькою в'язкістю (4 Па·с) утворює дуже тонкий шар мастила із зниженою міцністю зчеплення, що підіймає зусилля пресування, погіршує стійкість пресового інструменту і веде до зниження стабільності процесу пресування із-за тремтіння при виштовхуванні прес-остатків. Склад 5 має декілька підвищену в'язкість (28 Па·с), що також порушує стабільність процесу пресування і погіршує якість зовніш-

ної поверхні пресованих труб із-за появи дрібної шершавості. Порушенню стабільності процесу сприяють труднощі при виштовхуванні прес-остатків із контейнера преса та поява ризиків на пресовому інструменті.

Відоме мастило (склад 6) при температурі пресування 1140°C має дуже низьку в'язкість (3 Па·с), невисоку міцність зчеплення (1,2 Дж) підвищені зусилля пресування, внаслідок чого при виштовхуванні прес-остатків спостерігається скрип та

тремтіння, різко знижується стійкість матриць і колекторів, що приводить до нестабільності процесу пресування, погіршується якість зовнішньої поверхні труб із-за появи задири, бугорків та глибоких ризиків.

Таким чином, використання запропонованого мастила забезпечує стабільність процесу гарячого пресування труб для підвищення якості зовнішньої поверхні труб.

Таблиця 1

Компоненти, мас. %	№ випробуваних складів мастил					
	1	2	3	4	5	6
Оксид алюмінію	0,5	1	3	5	7	20,5
Оксид бора	6	7	11	15	17	6
Оксид магнію	0,02	0,05	2,5	4,3	4,8	4
Оксид кальцію	20	25	28	32	35	4
Оксид калію	0,5	1	3	5	7	6
Оксид марганцю (IV)	0,03	0,06	0,3	0,5	0,6	—
Оксид заліза (III)	8	10	15	20	25	—
Оксид заліза (II)	0,03	0,05	1,3	2,5	2,7	—
Оксид натрію	—	—	—	—	—	18,5
Оксид барію	—	—	—	—	—	3
Оксид кремнію	—	—	Решта	—	—	38

Примітка. Склади 2,3,4 – пропонувані складі мастил;

1,5 – складі, співвідношення компонентів яких виходить за пропонувані межі;

6 – склад мастила по прототипу.

Таблиця 2

№ складів	В'язкість при 1140°C, Па·с	Міцність зчеплення, Дж	Зусилля пресування, т	Умови виштовхування прес-остатку із контейнера	Стан зовнішньої поверхні труб	Стійкість пресового інструменту
1	4	1,9	1390	тремтіння	задири, ризики, крупна рябизна	стійкість матриць і колекторів знижена (9–11 пресувань), утворення канавок, ризиків
2	10	2,2	1250	легко	задовільно	стійкість матриць і колекторів звичайна (12–15 пресувань)
3	16	2,4	1270	—	—	—
4	25	2,3	1310	—	—	—
5	28	1,9	1330	труднощі	дрібна шершавість	стійкість матриць і колекторів 10–12 пресувань, утворення ризиків
6	3	1,2	1650	скрип, тремтіння	задири, бугорки, глибокі ризики	стійкість колекторів 3–4 пресування, утворення канавок

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

