



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **19366** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C21D 1/68

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СКЛАД ПОКРИТТЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ РЕСОРНОЇ СТАЛІ ВІД ЗНЕВУГЛЕЦЮВАННЯ ПРИ ТЕРМООБРОБЦІ

1

2

(21) u200606525

(22) 13.06.2006

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Алімов Валерій Іванович, Смірнова Яна Олександрівна, Мінковський Ігор Давидович, Яковенко Анатолій Петрович

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Склад покриття для захисту ресорної сталі від знеуглецювання при термообробці, що містить

двоокис кремнію, оксид алюмінію, оксид магнію, борний ангідрид і зв'язуюче, який **відрізняється** тим, що як оксиди містить оксиди з домішками, а як зв'язуюче містить рідке скло при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$	8-12
$\text{MgO} + \text{B}_2\text{O}_3$	55-65
домішки	1-2
рідке скло	решта.

Корисна модель відноситься до покриттів для захисту від знеуглецювання сталей, а конкретніше, ресорної сталевий смуги і може бути використана в металургії і машинобудуванні при її термообробці.

Відомий склад покриття для захисту сталевих виробів від окислення і знеуглецювання при нагріві, переважно під термічну обробку, що містить мас. %:

кристалічний графіт	3-15
аморфний графіт	2-5
магnezитовий порошок	15-25
алюмохромфосфатна зв'язка	Решта.
[А.с. СРСР №988882, кл. C21D1/68, опубл. 15.01.83].	

Недоліком відомого складу є наявність у складі графіту, що при високих температурах обробки може привести до неконтрольованого науглецювання, що ускладнює подальшу обробку виробів.

Відомий склад покриття для захисту вуглецевих сталей від окислення і знеуглецювання при термообробці, що містить мас. %:

двоокис кремнію	4,5-7,0
оксид алюмінію	6,0-10,5
оксид магнію	43,0-50,0
борний ангідрид	37,0-45,0.

з якого складають шлікер з добавкою 3-4 мас. % глини і 50 мас. % води [а.с. СРСР №583182, кл. C21D1/70, опубл. 05.12.1997]. Цей склад по технічній суті є найбільш близьким до того, що заявляється і тому прийнятий як найближчий аналог.

Загальними ознаками для найближчого аналога і складу покриття для захисту ресорної сталі, що заявляється, від знеуглецювання при термообробці є наявність двоокису кремнію (SiO_2), оксиду алюмінію (Al_2O_3), оксиду магнію (MgO), борного ангідриду (B_2O_3) і зв'язуюче.

Недоліками відомого покриття є те, що при використанні наданого складу для захисту ресорної сталі ступень знеуглецювання привисує дозволеним значенням. Крім того, існує необхідність використання чистих оксидів, а це економічно невигідно, оскільки ціна інгредієнтів зростає із збільшенням ступеня їх чистоти. Хімічно чисті інгредієнти є дефіцитними.

У основу пропонованої корисної моделі поставлено задачу такого удосконалення складу покриття для захисту ресорної сталі від знеуглецювання при термообробці, яка дозволила б понизити знеуглецювання за рахунок оптимізації складу покриття і зменшити вартість за рахунок використання інгредієнтів з домішками.

Поставлена задача вирішується тим, що склад покриття для захисту ресорної сталі від знеуглецювання при термообробці, що містить двоокис кремнію, оксид алюмінію, оксид магнію, борний ангідрид і зв'язуюче, згідно корисної моделі він як оксиди містить оксиди з домішками, а як зв'язуюче містить рідке скло при наступному співвідношенні компонентів мас. %:

(13) **U**
(11) **19366**
(19) **UA**

(SiO ₂ +Al ₂ O ₃)	8-12
(MgO+B ₂ O ₃)	55-65
домішки	1-2
рідке скло	Решта.

Завдяки новим ознакам досягається зменшення зневуглецювання при одночасному зниженні вартості покриття і дефіцитності.

SiO₂ і Al₂O₃, що входять в пропонований склад покриття і що становлять 8-12мас.% утворюють суцільне захисне покриття в процесі термічної обробці, і що значною мірою перешкоджає зневуглецюванню і окисленню. При їх сумарному вмісті менше 8мас.% плівка виявляється не суцільною, що прискорює зневуглецювання і окислення; при їх сумарному вмісті більше 12мас.% схильність до зневуглецювання і окислення стабілізується і збільшувати їх кількість нераціонально.

MgO і B₂O₅, вхідні в пропонований склад покриття і що становить 55-65мас.% утворюють легкоплавку складову покриття. При їх сумісному вмісті менше 55мас.% текучість шлікера зменшується і його важче наносити на ресорну сталь; при їх сумісному вмісті більше 65мас.% покриття оплавляється при нижчих температурах, що не дозволяє виконати заданий режим термообробки.

Вміст домішок менше 1мас.% здорожує інгре-

дієнти і нереально для захисту великих мас металів у виробничих умовах. При вмісті домішок більше 2мас.% погіршується якість захисту поверхні; крім того, стає можливим насичення металів домішками, що небажано.

Рідке скло вводять до складу покриття для пов'язання інгредієнтів із поверхнею.

Склад покриття для захисту ресорної сталі від зневуглецювання при термообробці отримують таким чином. Початкові інгредієнти в кількості мас. %:

(SiO ₂ +Al ₂ O ₃)	8-12
(MgO+B ₂ O ₃)	55-65
домішки	1-2.

змішують і на основі рідкого скла в кількості 21-36мас.% готують шлікер. Нанесення шлікера на виріб, сушку і видалення після термообробки проводять прийомом, прийнятими на даному виробництві.

Приклад. Для отримання пропонованого складу покриття для захисту ресорної сталі від зневуглецювання при термообробці використовували: SiO₂, Al₂O₃, MgO, B₂O₅ із домішками в кількості 1-2мас.%. Виготовляли шлікер на основі пов'язуючого, у якості якого використовують рідке скло. У таблиці приведено склад покриття та глибина зневуглецевого шару.

Таблиця

№	Склад покриття, мас. %				Глибина зневуглецевого шару, мм
	SiO ₂ +Al ₂ O ₃	MgO+B ₂ O ₃	домішки	рідке скло	
1	8	55	1	36	0,22-0,25
2	11	60	2	27	0,21-0,23
3	12	65	2	21	0,20-0,23

На ресорну смугу перетином 110*14 із сталі 60С2ХГ наносили шлікер; покриття сушили при температурі 50-60°C. Покриті зразки піддавали відпалу при найбільшій температурі 760-800°C протягом 4 годин із подальшим охолодженням з пічкою.

Одночасно для порівняння відпалювали такі ж зразки з покриттям із складом по найближчому аналогу.

Глибину зневуглецевого шару визначали ба-

гато разів по периметру зразків.

На зразках, покритих заявляємим складом, глибина зневуглецевого шару складала 0,20-0,25мм, в той час, як на зразках по найближчому аналогу 0,28-0,31мм.

Видно, склад покриття, що заявляється повністю задовольняє вимогам та може бути використаний для попередження та зменшення зневуглецювання у ресорної сталі у масштабах виробництва.