



УКРАЇНА

(19) UA (11) 25928 (13) U  
(51) МПК (2006)  
B23K 28/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ОЦІНКИ ВІДДІЛЕННЯ ШЛАКОВОГО ПОКРИТТЯ ВІД ПОВЕРХНІ НАПЛАВЛЕНОГО МЕТАЛУ

1

2

(21) u200704597

(22) 25.04.2007

(24) 27.08.2007

(46) 27.08.2007, Бюл. № 13, 2007 р.

(72) Гринь Олександр Григорович, Карпенко Володимир Михайлович, Бойко Ігор Володимирович, Богуцький Олександр Андрійович

(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб оцінки відділення шлакового покриття від поверхні наплавленого металу, при якому виконують зварний шов на підготовленому зразку, піддають його впливу ударного навантаження з величиною енергії удару, недостатньою для деформування зразка і визначають оцінку відділення шлакового покриття, який **відрізняється** тим, що

наплавлення виконують в один шар на поверхні плоскої пластини, другий валик наплавляють з перекриттям першого на половину його ширини, навантаження задають розподіленням по лінії контакту бойка ударного механізму на 0,75 довжини зразка, зі зворотної сторони наплавлення при її температурі 0,3-0,4 температури плавлення шлаку, а оцінку відділення шлакового покриття здійснюють за допомогою виразу

$$K=A(E/F),$$
 де

E - енергія ударного навантаження,

F - площа металу, звільненого від шлаку,

A - коефіцієнт якості відділення, який визначають за формулою  $A=\sigma/\sigma_1$ , де  $\sigma$  - величина адгезії еталонного шлакового покриття,  $\sigma_1$  - значення адгезії шлаку, що досліджується.

Корисна модель відноситься до галузі зварювання, а саме до способів оцінки технологічних властивостей електродних матеріалів, і може бути застосована для оцінювання відділення шлакового покриття від поверхні наплавленого металу.

Відомий спосіб оцінки відділення шлакового покриття від поверхні металу зварного шва, при якому шов проварюють в V - подібний паз плоского зразка так, що поверхня шлакового покриття не виходить за верхню крайку паза. Зразок загинають вздовж осі шва, а за оцінку приймають кут загику при якому шлак відділяється.

Вадю такого способу є те, що при такій дії зусилля згин зразка відбувається не по наплавленому металу, а по зоні сплавлення з основним металом. В результаті чого прикладене зусилля впливає на шлак частково, а тому оцінка відділення не буде достовірною.

Прототипом способу, що заявляється є спосіб оцінки відділення шлакового покриття від поверхні наплавленого металу, який полягає в тому що використовують зразок до якого застосовують ударне або статичне навантаження з відомою величиною енергії, зварний шов виконують в П - подібний паз плоского зразка, навантаження до зразка прикладають по лінії контакту основного металу з поверхнею металу шва, а оцінку здійснюють по спів-

відношенню енергії навантаження та площі поверхні шва звільненої від шлаку.

Загальними суттєвими ознаками відомого способу та способу, який заявляється є застосування енергії удару до зразка на поверхні якого зварний шов покритий шлаком та визначення величини площі відокремленого шлаку.

Вадю цього способу є не висока точність отриманих результатів при дослідженні електродних матеріалів для наплавлення, тому що:

- умови утримання шлаку при наплавленні в паз та наплавленні на площину не однакові. При наплавленні валика в паз шлак на поверхні шва утримується не тільки за рахунок сил щеплення між шлаком та металом, а також завдяки ефекту заклинювання шлаку. Зносостійка наплавка виконується, в основному, на плоскій поверхні;

- не враховується фактор впливу температури наплавки на відділення шлаку, що важливо, тому що при виконанні наплавлення шлаку, як правило приходить відділяти при температурі наплавленого металу вище за 250°C;

- не враховується якість відділення, тобто наявність чи відсутність частинок шлаку на поверхні металу, який вже звільнився від шлакового покриття.

(13) U

(11) 25928

(19) UA

В основу корисної моделі поставлена задача утворення способу оцінки відділення шлакового покриття від поверхні наплавленого металу, в якому будуть враховані особливості процесу наплавлення та підвищена точність оцінки.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що оцінка відділення шлакового покриття від поверхні металу полягає в тому, що виконують наплавлення на поверхні плоского зразка в один шар, після наплавлення першого валика його звільняють від шлаку, а другий валик наплавляють з перекриттям першого на половину його ширини, прикладають навантаження з заданою величиною енергії удару до поверхні зворотній наплавці, при її температурі (0,3-0,4) температури плавлення шлаку, а довжина лінії контакту зразка і бойка ударного механізму складає не менше 0,75 довжини наплавки, та виконують оцінку відділення за виразом  $K=A(E/F)$ , де  $E$  - енергія удару,  $F$  - площа поверхні металу звільненого від шлаку,  $A$  - коефіцієнт, яким враховують якість відокремлення шлакового покриття.

Наплавку виконують на пластину в один шар, при цьому відділення визначають після наплавлення другого валика з перекриття першого на половину його ширини, перед наплавленням наступного валика попередній зачищають від шлаку. Визначення відділення з другого валика дозволяє приблизити умови експертної оцінки до умов виконання наплавлення реальних деталей. Величина сил зчеплення шлаку з поверхнею металу суттєво залежить від поточного значення температури зразка, тому що зміна температури призводить до утворення різних умов існування проміжного шару між шлаком та поверхнею металу, який сприяє епітаксialьному зростанню двох фаз. Прийнятий температурний інтервал оцінки відокремлення шлакового покриття, (0,3-0,4) температури плавлення шлаку виключає вірогідність самочинного відокремлення шлаку, що теж сприяє точності та надійності оцінки.

Оцінка відокремлення за наведеним виразом вказує на необхідну кількість енергії затраченої на відділення шлакового покриття площею в  $1\text{ см}^2$ .

Міцність зчеплення шлаку і металу обумовлена фізико - хімічною взаємодією. Адгезія шлаку до металу в різних точках наплавки буде різною, тому що шлакове покриття за фазовим складом не однорідне. Енергія взаємодії між іонами шлаку і металу для різних електродних матеріалів буде мати різне значення. Тому при дії ударного навантаження відділення шлаку буде різним як за площею, так і за якістю відокремлення. Тобто при значній адгезії на поверхні розділу фаз збільшується

доля металу з поверхні якого шлак, як суцільне покриття відокремився, а залишилися тільки частинки або прошарки шлаку, більш споріднені за будовою до поверхні металу. Для врахування такого стану в критерій оцінки відокремлення необхідно ввести коефіцієнт, значення якого визначають в залежності від співвідношення  $A=\sigma/\sigma_1$ , де  $\sigma$  - величина адгезії еталонного шлакового покриття,  $\sigma_1$  - значення адгезії шлаку що досліджується.

Сили зчеплення шлаку з поверхнею металу, як правило діють нормально до поверхні наплавки, тому більш доцільно для визначення відділення шлаку є застосування ударного навантаження. Якщо ударне навантаження прикласти безпосередньо до шлакового покриття, тоді не можливо отримати об'єктивну оцінку відділення оскільки в цьому випадку площа відділення буде залежати від розмірів зони контакту наплавки з бойком ударного пристрою. В випадку прикладення навантаження до бокової поверхні зразка енергія удару сприймається не всією поверхнею шлаку, а тільки поверхнею, що граничить з зоною нанесення удару. Якщо наносити удар, як пропонується, зі зворотної сторони наплавлення, тоді енергія удару буде сприйматись рівномірно по всій довжині зразка, причому напрямком прикладення ударного навантаження співпадає з напрямком сил зчеплення шлаку з металом, що дозволить ефективно використати енергію удару і безпосередньо не діяти на шлак.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням. На плоску пластину 1 (Фіг.1) виконують наплавлення 2 в один шар, причому відділення визначають після наплавлення другого валика з перекриттям першого на половину його ширини. Перед наплавленням наступного попередній очищують від шлаку. Після наплавлення останнього валика зразок 1 (Фіг.2) установлюють на опори установки 2 (Фіг.2) та наносять удар з заданою величиною енергії зі зворотної сторони наплавлення і визначали площу металу вільного від шлакового покриття. Під час дії навантаження фіксували температуру зразка. Визначали коефіцієнт якості відділення шлаку. Для оцінки відділення шлаку використовували вираз  $K=A(E/F)$ , де

$A$  - коефіцієнт якості відділення шлаку,

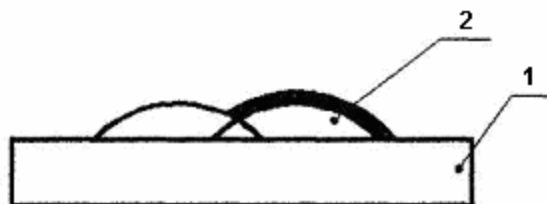
$E$  - енергія удару,

$F$  - площа поверхні металу, що звільнено від шлаку.

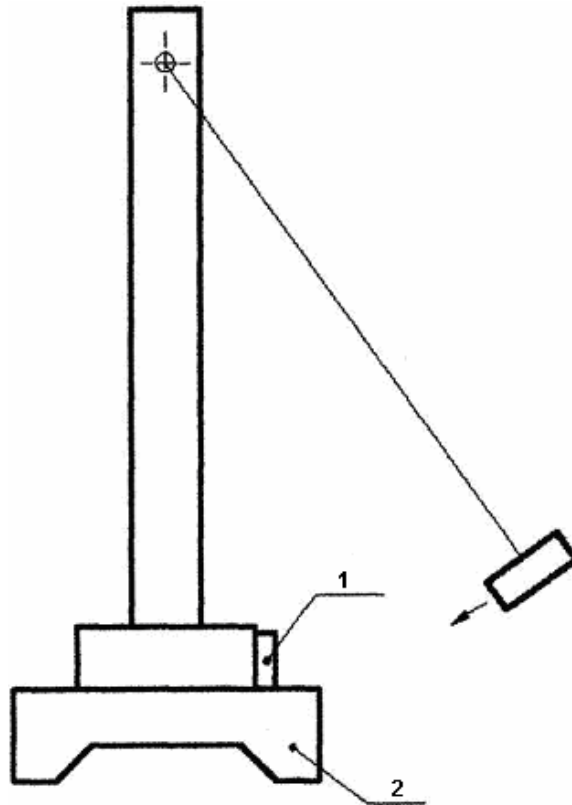
Джерела інформації

1. Авторське свідоцтво СРСР №407686

2. Авторське свідоцтво СРСР №407685



Фіг. 1



Фіг. 2