



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40008 (13) C2

(51) 7 B23K35/36, B23K35/362

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПЛАВЛЕНИХ ФЛЮСІВ

(21) 2000084865

(22) 15.08.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Залевський Анатолій Васильович, Галинич Володимир Іларіонович, Осипов Микола Якович, Нетяга Володимир Іванович, Олійник Микола Миколайович

(73) Залевський Анатолій Васильович, UA, Галинич Володимир Іларіонович, UA, Осипов Микола Якович, UA, Нетяга Володимир Іванович, UA, Олійник Микола Миколайович, UA

(56) 1. Патент України № 183 від 30.12.1992, МПК B23K35/362.

2. Лысенко А.И., Ларин В.Л. Особенности технологии промышленного изготовления сварочных флюсов с выплавкой в пламенных печах // Сварочные флюсы и шлаки: Доклады Международного семинара. - Никополь, сентябрь 1974 г. - К.: Наук. думка, 1974.

3. Гойхман В.Ю., Руслов В.Н., Костыря В.А. Печная теплотехника в производстве стекла. - Харьков: Факт, 1997.

4. Люборец И.И., Лищенко В.И., Алешин А.Н. Усовершенствование технологии производства электроплавляемых сварочных флюсов // Сварочные флюсы и шлаки: Доклады Международного семинара. - Никополь, сентябрь 1974 г. К.: Наук. думка, 1974.

(57) Спосіб виготовлення зварювальних плавлених флюсів, який включає технологічні операції підготовки шихти, завантаження її в піч, розплавлення шихти, рафінування розплаву флюсомаси шляхом його перегріву до температури вище 1500°C з одночасним розкисненням і наступним витриманням розплаву, зливання розплаву з печі, грануляції розплаву, переробки гранулята, в тому числі магнітну сепарацію, причому температуру розплаву флюсомаси в льотці при виконанні операції зливання підтримують залежно від насипної щільності флюсу, який **відрізняється** тим, що операції розплавлення шихти і рафінування розплаву флюсомаси виконують в різних робочих камерах, причому для виконання операції розплавлення шихти застосовують лише газове полум'я або газове полум'я в поєднанні з електричним струмом.

Винахід стосується області виробництва зварювальних плавлених флюсів і призначений для розширення номенклатури відходів металургійного, зварювального і гірничо-збагачувального виробництва, які застосовуються в шихті для виготовлення флюсів.

Відомо, який шкідливий вплив на навколишнє середовище створюють відходи металургійного, зварювального і гірничо-збагачувального виробництва. Ці відходи, як правило, представляють собою мінеральні сполуки у вигляді металургійних шлаків, відвалів, шлакової корки, "хвостів" і т.ін., забруднених шкідливими домішками - сіркою, фосфором і оксидами заліза.

Відомо також, що за своїм хімічним складом зварювальні плавлені флюси є дуже близькими до металургійних шлаків. Тому виробники флюсів інколи застосовують деякі з таких шлаків в якості інгредієнтів шихти. Але номенклатура цих матеріалів в шихті для виготовлення флюсів дуже вузька - застосовуються лише шлакова корка флюсу АН-60 або шлак гранульований виробництва силікомар-

ганцю, та й частка їх у шихті здебільшого не перевищує 2-5%, хоча в окремих випадках досягає 16% [1]. В той же час є великі запаси відходів гірничо-збагачувального виробництва, зокрема, марганцевих руд, які внаслідок невисокого вмісту основного компоненту MnO (близько 20%) в промисловості не використовуються. Обумовлено це не тільки хімічними складами флюсів і відходів, але й особливостями механізмів рафінування флюсомаси і недосконалістю сучасних способів виготовлення зварювальних плавлених флюсів.

Аналіз відомих способів виготовлення зварювальних плавлених флюсів і механізмів рафінування флюсомаси показує наступне.

Очищення розплаву флюсу від сірки відбувається внаслідок її окислення до сірчистого газу вільним киснем, який міститься в газовій фазі печі або в розплаві при відновленні марганцевих оксидів. Цей процес починається з моменту розплавлення окремих компонентів шихти і протікає до моменту виходу розплаву із печі. Важливим є те,

що процес десульфурзації протікає при досить низьких температурах (нижче 1400°C).

Такий механізм рафінування використовується у відомому промисловому способі виготовлення зварювальних плавлених флюсів в газополуменевій печі (спосіб № 1) [2]. При цьому способі застосовують технологію і пристрій, що використовуються при виготовленні скла. Всі технологічні операції від завантаження шихти до зливу розплаву виконуються послідовно в одній робочій камері, яка представляє собою єдиний плавильний простір газополуменевої печі.

Перелік суттєвих ознак цього способу виготовлення флюсів:

- 1) підготовка шихти (сушка компонентів, їх дозування, змішування);
- 2) завантаження в піч;
- 3) розплавлення шихти;
- 4) зливання (вироблення) розплаву з печі;
- 5) грануляція розплаву;
- 6) переробка грануляту (сушка, просіювання, пакування);
- 7) застосування газового полум'я для обігріву печі;
- 8) температура розплаву флюсомаси в льотці при виконанні операції зливання (вироблення) нижче 1400°C;

9) виконання операцій оброблення розплаву (розплавлення шихти, рафінування флюсомаси) послідовно в одній робочій камері.

Як видно із переліку суттєвих ознак, при цьому способі операція рафінування флюсомаси як окрема технологічна операція відсутня, але в процесі плавлення шихти таке рафінування відбувається відносно сірки.

Недоліком способу виготовлення зварювальних плавлених флюсів в газополуменевій печі є те, що внаслідок низької (нижче 1400°C) температури оброблюваного матеріалу (флюсомаси) його рафінуюча здатність невисока - окислюється лише сірка. Вміст фосфору і оксидів заліза практично не змінюється. Тому при виготовленні флюсів у газополуменевій печі застосовують лише шлак гранульований виробництва силікомарганцю, як компонент, чистий по фосфору і оксидам заліза (див. нижче).

Відомо також удосконалений спосіб варки скла (спосіб № 2) [3], який в принципі може бути застосований для виготовлення зварювальних плавлених флюсів.

Перелік суттєвих ознак способу виготовлення скла наступний:

- 1) підготовка шихти (сушка компонентів, їх дозування, змішування);
- 2) завантаження в піч;
- 3) розплавлення шихти в першій робочій камері;
- 4) освітлення скломаси в другій робочій камері;
- 5) зливання (вироблення) розплаву з печі;
- 6) застосування газового полум'я і електричного струму для обігріву печі;
- 7) температура розплаву флюсомаси в льотці при виконанні операції зливання (вироблення) нижче 1200°C;

8) виконання операцій оброблення розплаву (розплавлення і освітлення скломаси) в різних робочих камерах.

При цьому слід виділити його головну особливість: операції розплавлення шихти і оброблення розплаву (освітлення скломаси) виконуються одночасно в різних робочих камерах (частинах печі). Крім того, для виконання технологічних операцій розплавлення шихти і оброблення розплаву (освітлення скломаси) одночасно застосовують і газове полум'я, і електричний струм. Тому температура розплаву в печі (в другій робочій камері) може досягати 1590°C, завдяки чому зростає швидкість розплавлення шихти і освітлення скломаси. Однак при випуску розплаву його температура (в льотці) не перевищує 1200°C.

Недоліком цього способу, як і попереднього, є його низька рафінуюча здатність щодо фосфору і оксидів заліза. Тому виготовлення флюсів за цим способом теж вимагатиме застосування чистих по шкідливих домішках шихтових матеріалів. Крім того, низька температура розплаву в льотці (1200°C) недостатня для утворення якісного флюсового грануляту.

Найкращу рафінуючу здатність як по сірці, так і по фосфору і оксидам заліза має інший відомий промисловий спосіб виготовлення зварювальних плавлених флюсів, а саме - в електричній печі (прототип) [4].

Перелік суттєвих ознак способу-прототипу виготовлення зварювальних плавлених флюсів наступний:

- 1) підготовка шихти (сушка компонентів, їх дозування, змішування);
- 2) завантаження в піч;
- 3) розплавлення шихти;
- 4) рафінування розплаву флюсомаси шляхом його перегріву до температур вище 1500°C з одночасним розкисленням і наступним витримуванням розплаву;
- 5) зливання (вироблення) розплаву з печі;
- 6) грануляція розплаву;
- 7) переробка грануляту (сушка, просіювання, магнітна сепарація, пакування);
- 8) температура розплаву флюсомаси в льотці при виконанні операції зливання (вироблення) залежить від насипної щільності флюсу;
- 9) виконання операцій оброблення розплаву (розплавлення шихти, рафінування флюсомаси) послідовно в одній робочій камері;
- 10) застосування електричного струму для обігріву печі при розплавленні шихти і рафінування флюсомаси.

Суттєвою відмінністю цього способу від попередніх є наявність операції рафінування флюсомаси, яка полягає в перегріві розплаву вище 1500°C, його розкисненні і наступному витримуванні для осідання на дно печі металевої фази. Підвищення температури розплаву і його інтенсивне перемішування посилює процеси як окислення сірки, так і відновлення оксидів заліза, марганцю і кремнію, які утворюють в розплаві металеву фазу у вигляді крапель металу ("корольків"). Оскільки в момент утворення металевої фази не містить фосфору, останній переходить із розплаву в "корольки", і, таким чином, його вміст в розплаві флюсомаси знижується. Одночасно з цим процесом іде зни-

ження концентрації оксидів заліза в розплаві, оскільки відновлене залізо витрачається на утворення металевої фази. Для остаточного видалення фосфору і заліза з розплаву останній перед зливанням витримують деякий час (10-15 хв) при відключеному струмові, з тим, щоб "корольки" мали змогу осісти на дно печі. Звідти вони видаляються спеціальними технологічними операціями - зливом попутного металу і магнітною сепарацією. Як і в попередніх способах, всі технологічні операції від завантаження шихти до зливу розплаву флюсомаси виконуються послідовно в одній робочій камері - кокілі електропечі. При цьому для обігріву печі (при виконанні операцій розплавлення шихти і рафінування розплаву флюсомаси) використовують лише електричний струм.

Недоліком способу є дуже вузька номенклатура відходів, які застосовуються при виготовленні зварювальних плавлених флюсів за цим способом. Хоча спосіб-прототип забезпечує в принципі будь-який низький вміст шкідливих домішок у флюсах завдяки можливості перегріву розплаву до будь-якої високої температури, проте, як показує практика, застосування відходів металургійного і гірничо-збагачувального виробництва у більшості випадків технічно неможливо і економічно невигідно. Тому при даному способі виробництва флюсів використовують лише власні відходи (відсів флюсів в кількості 2-10% від маси плавки) та шлакову корку флюсу АН-60. Ці відходи не створюють проблеми рафінування, оскільки є чистими по сірці і фосфору.

В основу винаходу поставлено задачу операціями розплавлення шихти і рафінування розплаву флюсомаси шляхом їх виконання в різних робочих камерах, а також застосуванням при виконанні операції розплавлення шихти лише газового полум'я або газового полум'я в поєднанні з електричним струмом забезпечити розширення номенклатури і підвищення вмісту у складі шихти відходів металургійного, зварювального і гірничо-збагачувального виробництва при виготовленні зварювальних плавлених флюсів.

Поставлена задача досягається тим, що при виготовленні зварювальних плавлених флюсів, способом, який включає технологічні операції підготовки шихти (сушка компонентів, їх дозування, змішування), завантаження в піч, розплавлення шихти, рафінування розплаву флюсомаси шляхом його перегріву до температур вище 1500°C з одночасним розкисненням і наступним витримуванням розплаву, зливання розплаву з печі, грануляції розплаву, переробки грануляту (сушка, просіювання, магнітна сепарація, пакування), причому температуру розплаву флюсомаси в льотці при виконанні операції зливання підтримують залежно від насипної щільності флюсу, операції розплавлення шихти і рафінування розплаву флюсомаси виконують в різних робочих камерах, причому для виконання операції розплавлення шихти застосовують лише газове полум'я або газове полум'я в поєднанні з електричним струмом.

Таке технічне рішення базувалось на наступних припущеннях.

Окислення сірки протікає в широкому діапазоні температур і займає значно більше часу, ніж процес дефосфорації. Якщо процес десульфурзації ін-

тенсифікувати підвищенням температури розплаву вище 1500°C, як це відбувається при виготовленні флюсів за способом-прототипом, то разом з видаленням сірки, фосфору і оксидів заліза проходять процеси видалення з розплаву оксидів марганцю, кремнію і фтористого кальцію, тобто ідуть небажані процеси зниження вмісту у флюсі основних компонентів. Тому для компенсації витрат основних компонентів, особливо оксидів марганцю, необхідно застосовувати для шихти сировину з більш високим вмістом основного компоненту. Але всі відходи металургійного, зварювального і гірничо-збагачувального виробництва бідні на вміст основного компоненту, наприклад, MnO, тому більшість з них не можуть бути застосовані при виготовленні флюсів за способом-прототипом. Таким чином, доцільніше спочатку очистити флюсомасу від сірки в окремій робочій камері при температурах нижче 1400°C під час операції розплавлення шихти, а потім перелити розплав в другу робочу камеру і протягом короткого часу видалити з нього фосфор і оксиди заліза, тобто слід відділити процес десульфурзації розплаву від процесу дефосфорації. Зазначені припущення були перевірені нами під час технологічних експериментів, які проводились згідно з наступним переліком технологічних операцій за способом-винаходом:

- 1) підготовка шихти (сушка компонентів, їх дозування, змішування);
- 8) завантаження шихти в першу робочу камеру (газополуменеву піч);
- 9) розплавлення шихти в першій робочій камері;
- 4) рафінування розплаву флюсомаси в другій робочій камері (електропечі) шляхом його перегріву до температур вище 1500°C з одночасним розкисненням і наступним витримуванням розплаву;
- 5) зливання (вироблення) розплаву з другої робочої камери;
- 6) грануляція розплаву;
- 7) переробка грануляту (сушка, просіювання, магнітна сепарація, пакування).

При виконанні операції зливання (вироблення) температура розплаву флюсомаси в льотці витримувалась в залежності від насипної щільності флюсу, а операції оброблення розплаву (розплавлення шихти, рафінування флюсомаси) виконувались в різних робочих камерах, причому при операції розплавлення шихти в першій робочій камері застосовувалось лише газове полум'я, а при виконанні операції рафінування флюсомаси в другій робочій камері застосовувався електричний струм.

Як перша камера використовувалась існуюча газополуменева піч, як друга - електропіч спеціальної конструкції. Температура розплаву в першій робочій камері підтримувалась газовим полум'ям в межах 1350-1470°C, в другій робочій камері - лише електричним струмом в межах 1400-1700°C (температура розплаву в льотці). Випуск розплаву і відбір проб виконувався періодично (через кожні 3 години наварки розплаву). Хімічні склади відібраних проб (№ 1-15) і їх насипна щільність представлені в табл. 1.

Так, рафінуюча здатність винаходу відносно сірки перевірена при виплавленні флюсу АН-47 із застосуванням стандартної шихти для газополуменевої печі. Шихта містила відходи металургійно-

го виробництва з максимальним вмістом сірки і складалася з таких інгредієнтів, кг/%):

шлак гранульований виробництва	
силікомарганцю	80/5,4
марганцева руда (сорт ІІБ)	350/23,4
плавиковий шпат	460/30,8
пісок	115/7,7
антрацит	30/2,0
глинозем	105/7,0
доломіт	200/13,4
магнезит	58/3,9
циркон	30/2,0
рутиловий концентрат	26/1,7
ільменітовий концентрат	40/2,7

При цьому як відходи металургійного виробництва застосовувався шлак гранульований виробництва силікомарганцю наступного хімічного складу за ТУ 14-11-124-80, мас. %:

діоксид кремнію	48,0;
монооксид марганцю	20,0;
оксид кальцію	14,0;
оксид алюмінію	8,0;
оксид магнію	5,0;
монооксид заліза	0,3;
фосфор	0,008;
сірка	1,0;
решта	3,7.

Хімічний склад флюсу АН-47, виготовленого із застосуванням цієї шихти за способом виготовлення флюсів в газополуменевій печі (спосіб № 1), представлено в табл. 1.

Виготовлення флюсу АН-47 на цій шихті за способом-прототипом неможливе, оскільки наявність у шихті інгредієнтів з низьким вмістом основного компоненту (марганцевої руди ІІБ сорту і плавикового шпату) та великої кількості карбонатів (плавикового шпату, марганцевої руди та доломіту) не дозволяють виготовити флюс АН-47 заданого ГОСТ 9087 хімічного складу. Для порівняння наводимо перелік шихтових матеріалів для виготовлення флюсу АН-47 за способом-прототипом, кг/%:

марганцевий концентрат (Чіатурський)	245/17,5
пісок	317/22,6
флюоритовий концентрат марки ФФ-95, ФФ-92	205/14,7
глинозем марки Г-00, Г-1	117/8,4
магнезит каустичний марки ПМК-83, ПМК-87	213/15,2
вапно металургійне марки ИФ-1, ИФ-2, сорт 1, 2	159/11,4
рутиловий концентрат	61/4,4
цирконієвий концентрат марок КЦП, КЦЗ-1, КЦЗ-2	31/2,2
відсів флюсу АН-47	50/3,6

Хімічні склади проб флюсу АН-47, виготовленого за способом-прототипом і згідно з винаходом, представлено в табл. 1.

Результати першого технологічного експерименту виявили наступне: спосіб-винахід знижує вміст сірки, фосфору і оксидів заліза при плаві флюсу на шихті, яка містить відходи металургійного виробництва (шлак силікомарганцю) до рівня способу-прототипу; рафінуюча здатність способу за винаходом по сірці в 2-4 рази, а по фосфору в 1,3-2,6 рази вища порівняно з існуючим способом

виготовлення флюсів в газополуменевій печі (спосіб № 1).

Рафінуючу здатність способу-винаходу по фосфору і оксидам заліза було перевірено під час проведення другого технологічного експерименту на дослідній шихті, яка складалася майже на 90% із відходів гірничо-збагачувального виробництва, кг/%:

відходи збагачення марганцевої руди	1010/87
плавиковий шпат	110/9,5
пісок	40/3,5.

При цьому вміст шкідливих домішок у відходах коливався в межах (мас. %): фосфору - 0,096-0,48, оксидів заліза - 2,92-6,06, основного компоненту в перерахунку на металевий марганець - 12,44-27,42.

В процесі другого технологічного експерименту виявилось, що процес розплавлення шихти в першій робочій камері при одному і тому ж тепловому режимові протікає значно швидше, ніж звичайно. Після наварки розплаву флюсомаси остання перепускалась з першої робочої камери в другу. Особливо несподіваним було те, що при певних параметрах режиму наплавки флюсомаси в першій робочій камері і режиму роботи другої робочої камери процес виготовлення флюсів перетворювався із періодичного в неперервний. При цьому в роботі першої робочої камери не спостерігались будь-які негативні явища - плаваюча на поверхні розплаву шихта, його спінення або кипіння, виплески, пошкодження футерівки і т.ін. Через кожну годину відбирались проби - на виході із першої робочої камери і одночасно на виході із другої робочої камери. Проби, які відображають найбільш характерні моменти процесу виготовлення флюсу типу АН-348-А за способом-винаходом, представлені в табл. 2. Так, порівнюючи вміст оксидів заліза і фосфору на виході із першої робочої камери (проби Ми 1-3) з допустимим за ГОСТ 9087 для флюсу АН-348-А (2,0% Fe_2O_3 і 0,12% Р), можна бачити, що рафінування розплаву флюсомаси по фосфору майже не відбулося, а по оксидах заліза воно було недостатнім. Проте на виході із другої робочої камери (проби № 4, 5 і 6) вміст всіх шкідливих домішок знизився у 2-3,5 рази, навіть при неперервному процесі (проби № 3 і 6). Звертає на себе увагу те, що при неперервному процесі вміст MnO в готовому флюсі дещо вище (проба № 6), ніж при періодичному процесі виготовлення (проби № 4 і 5). Можна припустити, що це обумовлено більш коротким проміжком часу перебування розплаву в другій робочій камері, тому процес відновлення марганцю не встиг дійти свого завершення. Зростання сірки (проби № 4 і 5) обумовлено надмірною добавкою у другу робочу камеру коксу для прискорення процесу рафінування.

Враховуючи, що хімічний склад проб був дуже близьким до складу флюсу АН-348-А, після відповідного коригування шихти була виготовлена за способом-винаходом дослідно-промислова партія пемзовидного флюсу АН-348-АП (табл. 1), яка за показниками якості повністю відповідала вимогам ТУ У 05416923.049-99. Ця партія була випробувана у виробничих умовах Харцизького трубного заводу, причому властивості нового флюсу порівнювались з властивостями стандартного флюсу АН-60, виготовленого за способом-прототипом. Як ви-

дно з цих результатів, пемзоподібний флюс, виготовлений за способом-винаходом, забезпечує показники якості зварних труб не нижчі, ніж пемзовидний флюс, виготовлений за способом-прототипом.

Джерела інформації

1. Шихта для одержання плавленого зварювального флюсу типу АН-47. Патент України № 183 від 30.12.1992, МПК, кл. В23К35/362.

2. Лысенко А.И., Ларин В.Л. Особенности технологии промышленного изготовления сварочных

флюсов с выплавкой в пламенных печах // Сварочные флюсы и шлаки: Доклады Международного семинара. - Никополь, сентябрь 1974 г.

3. Гойхман В.Ю., Руслов В.Н., Костыря В.А. Печная теплотехника в производстве стекла. - Харьков: Факт, 1997.

4. Люборец И.И., Лищенко В.И., Алешин А.Н. Усовершенствование технологии производства электроплавных сварочных флюсов // Сварочные флюсы и шлаки: Доклады Международного семинара. - Никополь, сентябрь 1974 г.

Таблица 1

Фізико-хімічні показники якості проб флюсів АН-47 і АН-348-АП

Марка флюсу	Масова частка, %												Насип- на щіль- ність, г/см ³
	крем- нію (IV) оксид	мар- ганцю (II) оксид	каль- цію оксид	маг- нію оксид	алю- мінію оксид	каль- цій фто- рис- тий	тита- ну (IV) оксид	цир- конію (IV) оксид	заліза (III) оксид	сірка	фос- фор	ре- шта	
										не більше			
АН-47 (ГОСТ 9087)	28-33	11-18	13-17	6-10	9-13	8-13	4-7	1,1- 2,5	0,5- 3,0	0,05	0,08	-	1,4-1,8
АН-47 Способі 1	31,2	14,3	14,5	7,3	10,8	11,0	4,8	1,66	1,98	0,045	0,075	2,46	1,65
АН-47 Прототип	30,2	14,8	16,8	9,3	11,6	8,1	4,2	1,23	0,97	0,013	0,042	2,80	1,45
АН-47 Винахід													
Проба № 1	33,7	13,7	17,4	6,5	11,4	6,5	5,0	1,82	1,47	0,013	0,054	2,51	1,56
Проба № 2	33,4	13,6	16,4	8,0	11,7	7,2	4,3	1,75	1,42	0,017	0,054	2,33	1,47
Проба № 3	33,5	13,9	16,7	7,8	11,3	7,6	4,3	1,70	1,37	0,028	0,046	1,83	1,57
Проба № 4	33,5	13,6	16,5	7,7	11,4	7,5	4,5	1,71	1,06	0,018	0,029	2,53	1,15
Проба № 5	35,6	12,1	16,9	7,7	11,2	7,5	4,3	1,69	1,29	0,016	0,048	1,72	1,56
Проба № 6	35,0	13,7	16,4	5,9	12,4	7,4	4,4	1,51	0,96	0,014	0,036	2,33	1,45
Проба № 7	30,4	13,0	16,9	7,6	11,3	10,4	5,7	1,72	0,76	0,016	0,042	2,22	1,30
Проба № 8	30,8	13,0	16,6	6,9	11,9	11,0	4,6	1,67	0,76	0,019	0,037	2,77	1,34
Проба № 9	29,5	13,0	16,4	6,6	11,4	12,3	5,0	1,75	1,20	0,014	0,046	2,85	1,31
Проба № 10	29,2	13,0	16,3	7,5	11,5	12,7	4,6	1,73	1,26	0,012	0,047	2,21	1,25
Проба № 11	28,7	12,9	16,5	7,8	11,4	12,3	4,8	1,68	0,94	0,012	0,042	2,98	1,20
Проба № 12	29,5	13,0	16,8	7,6	11,6	11,3	4,4	1,70	1,10	0,015	0,046	2,94	1,32
Проба № 13	29,4	12,4	16,9	6,9	11,3	12,8	5,2	1,72	1,16	0,011	0,036	2,22	1,12
Проба № 14	29,3	13,3	16,0	7,4	11,5	12,5	5,3	1,69	1,26	0,014	0,036	1,75	1,17
Проба № 15	29,6	12,4	16,8	7,6	11,0	11,4	5,5	1,73	1,26	0,018	0,055	2,71	0,85
АН-348-АП (ТУУ0541623. 049-99)	40-44	31-38	<12	<7	<13	3-6	-	-	0,5- 2,2	0,09	0,10	-	1,1-1,3
АН-348-АП (дослідна партія)	41,2	32,1	10,6	1,9	6,6	4,1	-	-	1,0	0,042	0,044	2,5	1,15

Таблица 2

Хімічний склад проб дослідної плавки флюсу типу АН-348-А

Проба №	Вміст, % мас.ч.									Решта
	SiO ₂	MnO	CaO	CaF ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	S	P	
1	37,7	34,0	11,8	5,1	4,4	2,4	1,74	0,084	0,107	0,56
2	35,1	32,4	13,6	4,9	4,4	4,7	2,48	0,050	0,103	2,44
3	36,5	32,4	13,1	4,1	4,4	4,7	2,56	0,026	0,099	2,24
4	37,2	28,2	14,6	4,2	4,3	8,1	1,00	0,124	0,030	2,4
5	38,8	25,6	14,4	4,0	5,2	8,9	1,04	0,064	0,024	2,04
6	37,3	31,1	13,8	4,3	5,6	5,0	1,10	0,033	0,044	2,90

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
