

Корисна модель відноситься до одержання плавлених зварювальних флюсів, які застосовуються для автоматичного й механізованого електродугового зварювання й наплавлення сталі, а також для електрошлакового зварювання сталі.

Плавлені зварювальні флюси виготовляються відповідно до вимог ГОСТ 9087-81. У таблиці наведені склади шести марок флюсів, у мас. %.

Таблиця

| Марка флюсу | SiO ₂ | MnO | CaO | MgO | Al ₂ O ₃ | CaF ₂ | луги | Fe ₂ O ₃ | S | P |
|-------------|------------------|------------|------------|------------|--------------------------------|------------------|------|--------------------------------|------|------|
| ОСЦ-45 | 38-44 | 38-44 | більше 6,5 | більше 2,5 | більше 5 | 6-9 | - | 2 | 0,15 | 0,15 |
| АН-20С | 19-24 | більше 0,5 | 3-9 | 9-13 | 27-32 | 25-33 | 2-3 | 1 | 0,08 | 0,05 |
| АН-20СМ | 19-24 | більше 0,5 | 3-9 | 9-13 | 27-32 | 25-33 | 2-3 | 1 | 0,08 | 0,05 |
| АН-20СП | 19-24 | більше 0,5 | 3-9 | 9-13 | 27-32 | 25-33 | 2-3 | 1 | 0,08 | 0,05 |
| АН-22 | 18-21,5 | 7-9 | 12-15 | 11,5-15 | 19-23 | 20-24 | 1-2 | 1 | 0,05 | 0,05 |
| АН-8 | 33-36 | 21-26 | 4-7 | 5-7,5 | 11-15 | 13-19 | - | 3,5 | 0,05 | 0,05 |

Виготовляються ці флюси в такий спосіб.

Вихідні матеріали: марганцеву руду, кварцовий пісок, доломіт, крейду, плавиковий шпат, каолін розмелюють до потрібної фракції, змішують у певних масових співвідношеннях і нагрівають до одержання розплаву в плазмових печах або електропечах. Розплавлений флюс при випуску з печі під певним кутом обробляють струменем води. Після чого його сушать і направляють на розмел до необхідних фракцій 0, 30-3,00мм або 0, 25-1,00мм і далі на виготовлення зварювальних електродів і дроту.

Здійснення цього способу виготовлення зварювальних флюсів вимагає створення виробництва зварювальних флюсів і використання в ньому високоякісних матеріалів.

В основу корисної моделі поставлене завдання розробити спосіб виготовлення плавлених зварювальних флюсів з рудних промислових матеріалів і відходів їхньої переробки із забезпеченням комплексного безвідхідного виробництва із гнучким технологічним циклом.

У способі виготовлення плавлених зварювальних флюсів, при якому шихту, що містить MnO, SiO₂, CaO, Fe₂O₃, Al₂O₃, MgO, P і S нагрівають до одержання розплаву, розплав охолоджують водою і отриманий продукт розмелюють до одержання необхідних фракцій, поставлене завдання вирішене тим, що як шихту використовують карбонатні, оксидно-карбонатні або оксидні марганцеві руди або відходи їхньої переробки з таким вмістом компонентів, мас. %:

| | |
|--------------------------------|-----------|
| MnO | 15,0-50,0 |
| SiO ₂ | 10,0-52,0 |
| CaO | 2,0-14,0 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,0-10,0 |
| Al ₂ O ₃ | 1,0-5,0 |
| MgO | 1,0-5,0 |
| P | 0,16-0,25 |
| S | 0,04-0,2 |
| вологість | до 10,0 |
| впп (втрати при прожарюванні) | решта, |

у шихту вводять вуглець у кількості 3,0-20,0мас.%, кількість Al₂O₃ доводять до 5,0-27мас.%, масове співвідношення SiO₂/CaO доводять до 1,6-5,2, у розплав додають 6,0-27,0мас.% плавикового шпату (CaF₂) з одержанням у процесі правління силікатної й металевої частин розплаву, які після закінчення плавки розділяють.

Фракційний склад марганцевої рудної сировини (карбонатних, оксидно-карбонатних або оксидних руд) або відходів їх переробки не є визначальним, але краще використовувати фракції 0-10мм, які мають мале практичне застосування в промисловості при виробництві феросплавів.

Масове відношення вуглецю до шихти обумовлено технологічними умовами плавки: потрібне неповне відновлення марганцю з розплаву для створення умов одержання заданого його змісту у зварювальному флюсі.

Краще розігрів шихти здійснювати зі швидкістю 15°С/хв до досягнення температури розплаву 1590-1630°С. Така швидкість нагрівання й температура правління забезпечують оптимальні умови для твердофазного відновлення окислів марганцю й заліза, їхнє плавлення й одержання однорідного силікатно-кальцієвого розплаву, а недостатня кількість відновлювача не сприяють утворенню карбідів кальцію й кремнію. У той же час у робочому просторі печі відбувається повне згорання відновлювача, наявність якого в плавлених зварювальних флюсах неприпустиме.

Плавлення шихти здійснюють протягом 2-х годин, при цьому досягається повне розділення металевої й силікатної частин розплаву. Після закінчення 2-х годин у плавильний агрегат вводять плавиковий шпат (CaF₂) у кількостях, які відповідають марці плавленого зварювального флюсу й плавлять протягом 30 хвилин. Після закінчення плавки силікатну частину розплаву зливають у металеву виливницю або фракціують у струмені проточної води. Металеву частину розплаву випускають через кілька плавків з нагромадженням металу на поліні печі й залежно від рівня розташування металевої лютки.

Приклади здійснення корисної моделі.

У таблиці 1 наведені три склади основної марганцевої сировини для одержання плавлених зварювальних флюсів.

Таблиця 1

| № | Компоненти | Склад 1, | Склад 2, | Склад 3, |
|---|------------|----------|----------|----------|
|---|------------|----------|----------|----------|

| п/п | | мас. % | мас. % | мас. % |
|-----|-------------------------------------|--------|--------|--------|
| 1 | MnO | 15,00 | 27,00 | 50,00 |
| 2 | SiO ₂ | 36-52 | 12-25 | 20-27 |
| 3 | CaO | 2-8,5 | 2-14 | 2-12 |
| 4 | Fe ₂ O ₃ | 1,50 | 1,90 | 2,00 |
| 5 | Al ₂ O ₃ | 5,50 | 2,00 | 2,50 |
| 6 | MgO | 3,50 | 3,50 | 3,00 |
| 7 | P | 0,15 | 0,25 | 0,20 |
| 8 | S | 0,10 | 0,08 | 0,10 |
| 9 | Вологість | до 10 | 10,00 | 3,00 |
| 10 | Впп (втрати при прожарюванні) | - | 15,00 | 10,00 |

Приклад 1

У шихті, що включає сировину, яка має склад 1, довели зміст вуглецю до 3,0мас.% додаванням коксу, співвідношення SiO₂/CaO до 1,6 додаванням піску й вапняку, а зміст Al₂O₃ до 20мас.% додаванням глинозему. Шихту нагріли в плавильному агрегаті з вуглецевою футеровкою зі швидкістю 15°С/хв до досягнення температури 1600°С. Через дві години плавлення в розплав увели плавиковий шпат у кількості 21мас.% від вихідної маси шихти й плавили протягом 20 хвилин. Потім розплав вилили в металеву виливницю й охолодили проточною водою до розтріскування, після чого направили на здрібнювання до необхідних фракцій 0,35-3,00мм.

Отриманий плавлений зварювальний флюс має марку АН-20С за ДСТ 9087-81.

Через сім плавок через металеву лютку із плавильного агрегату в металеву виливницю вилили метал, що відповідає марці МнС17 (феросилікомарганець) за ДСТУ 3547-97.

Приклад 2

У шихті, що включає сировину, яка має склад 1, довели зміст вуглецю до 8,0мас.% додаванням коксу, співвідношення SiO₂/CaO до 2,5 додаванням піску й вапняку, а зміст Al₂O₃ до 25-27мас.% додаванням глинозему. Шихту плавили як і в прикладі 1. Плавиковий шпат додали в кількості 25-27мас.%.

Отриманий плавлений зварювальний флюс має марку АН-20СМ за ДСТ 9087-81.

Через вісім плавок через металеву лютку із плавильного агрегату в металеву виливницю вилили метал, що відповідає марці МнС17 (феросилікомарганець) за ДСТУ 3547-97.

Приклад 3

Відрізняється від прикладу 1 тим, що використовували сировину зі складом 2, зміст вуглецю довели до 12мас.% додаванням коксу, співвідношення SiO₂/CaO до 2,5 додаванням піску й вапняку, а зміст Al₂O₃ до 25-27мас.% додаванням глинозему. Плавиковий шпат увели в кількості 25-27мас.% після закінчення 2-х годин плавки й плавили протягом 20 хвилин. Потім розплав вилили в металеву виливницю й охолодили проточною водою до розтріскування, після чого направили на здрібнювання до необхідних фракцій 0,35-3,00мм.

Отриманий плавлений зварювальний флюс має марку АН-20П за ДСТ 9087-81.

Через чотири плавки через металеву лютку із плавильного агрегату в металеву виливницю вилили метал, що відповідає марці ФМн78 (феромарганець високовуглецевий) за ДСТУ 3 547-97.

Приклад 4

Відрізняється від прикладу 1 тим, що використовували сировину зі складом 2, зміст вуглецю довели до 3мас.% додаванням антрацитового горішка, а співвідношення SiO₂/CaO до 4,6 додаванням у шихту піску й вапняку, а кількість Al₂O₃ до 15мас.% додаванням глинозему. Шихту нагрівали в плавильному агрегаті зі швидкістю розігріву 15°С/хв до температури 1600°С. Після закінчення 2-х годин плавки в розплав увели плавиковий шпат у кількості 12мас.% від вихідної маси шихти й плавили протягом 20 хвилин. Після закінчення плавки розплав вилили в металеву виливницю й охолодили проточною водою, після чого направили на здрібнювання до необхідних фракцій 0,35-3,0мм.

Отриманий плавлений зварювальний флюс відповідає марці АН-8 за ДСТ 9087-81.

Через вісім плавок через металеву лютку пічного агрегату вилили в металеву виливницю метал, що відповідає марці ФМн78 (феромарганець високовуглецевий) за ДСТУ 3547-97.

Приклад 5

Відрізняється від прикладу 1 тим, що використовували сировину зі складом 2, у якому зміст вуглецю довели до 20мас.% додаванням антрацитового горішка, співвідношення Si₂/CaO до 1,6 додаванням у шихту піску й вапняку, а кількість Al₂O₃ до 27мас.% додаванням глинозему. Шихту нагрівали в пічному агрегаті зі швидкістю розігріву 15°С/хв і плавили протягом 2-х годин. Після закінчення цього часу в розплав увели плавиковий шпат у кількості 22мас.% і плавили протягом 20 хвилин. Після закінчення плавки розплав вилили в металеву виливницю й охолодили проточною водою, потім направили на здрібнювання до фракцій 0,35-3,0.

Отриманий плавлений зварювальний флюс відповідає марці АН-22 за ДСТ 9087-81.

Отриманий метал через лютку пічного агрегату вилили в металеву виливницю, він відповідає марці МнС17 по ДСТУ 3547-97.

Приклад 6

Відрізняється від прикладу 1 тим, що використовували сировину складу 3, у якому зміст вуглецю довели до 3 мас. %, додаванням антрацитового горішка, співвідношення SiO₂/CaO до 5,2 додаванням у шихту піску й вапняку, а кількість Al₂O₃ до 5мас.% додаванням глинозему. Шихту нагрівали в пічному агрегаті зі швидкістю розігріву 15°С/хв протягом 2-х годин. Після закінчення цього часу в розплав увели плавиковий шпат у кількості 6 мас. % і плавили протягом 20 хвилин. Після закінчення плавки розплав вилили в металеву виливницю й охолодили проточною водою, потім направили на здрібнювання до фракцій 0,35-3,0.

Отриманий плавлений зварювальний флюс відповідає марці ОСЦ-45М за ДСТ 9087-81.

Через сім плавок через металеву лютку пічного агрегату метал вилили в металеву виливницю, він відповідав марці ФМн78 за ДСТУ 3547-97.

Приклад 7

Відрізняється від прикладу 1 тим, що використовували сировину складу 3, вміст вуглецю довели до 15мас.%, додаванням антрацитового горішка, співвідношення SiO_2/CaO до 4,2 додаванням у шихту піску й вапняку, а кількість Al_2O_3 до 15мас.% додаванням глинозему. Шихту нагрівали в плавильному агрегаті зі швидкістю розігріву $15^\circ\text{C}/\text{хв}$ до температури 1600°C . Після закінчення 2-х годин плавки в розплав увели плавиковий шпат у кількості 12 мас. % від вихідної маси шихти й плавили протягом 20 хвилин. По закінченні плавки розплав вилили в металеву виливницю й остудили проточною водою, після чого направили на здрібнювання до необхідних фракцій 0,35-3,0мм.

Отриманий плавлений зварювальний флюс відповідав марці АН-8 за ДСТ 9087-81.

Через чотири плавки через металеву лютку пічного агрегату вилили в металеву виливницю метал, що відповідає марці ФМн78 (феромарганець високовуглецевий) за ДСТУ 3547-97.

Спосіб забезпечує створення безвідхідного виробництва, при якому з рудних промислових матеріалів і відходів їхньої переробки одержують плавлені зварювальні флюси й феросплави.