

IXTIRO PATENTI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VAZIRLIGI

№ IAP 06962

Ushbu patent O'zbekiston Respublikasining "Ixtirolar, foydali modellar va sanoat namunalari to'g'risida"gi Qonuniga asosan quyidagi ixtiroga berildi:

Yuqori marganetsli po'lat ishlab chiqarish usuli

Talabnoma kelib tushgan sana: **18.08.2021** Talabnoma raqami: **IAP 2021 0413**

Ustuvorlik sanasi: **18.08.2021**

Patent egasi(lari): **"Navoiy kon metallurgiya kombinati" aksiyadorlik jamiyati, UZ**

Ixtiro muallif(lari)i:

Sanakulov Kuvandik, Snitka Nikolay Pavlovich, Mustakimov Otabek Mannabiyevich, Adizov Laziz Amrullayevich, Kenjayev Xamid Temirovich, Ganiev Yuldash Urinovich, Isuns Serob Armaisovich, Bobodustov Zafar Majidovich, Rasulov Islam Baxodirovich, Raxmatov Uktam Nasimovich, Usmanov Rustamjon, Abdullayev Karimjon Saitbayevich, UZ

Ixtiroga berilgan patent O'zbekiston Respublikasi hududida 18.08.2021 yildan boshlab patentni kuchda saqlab turish uchun patent boji o'z vaqtida to'langandagina 20 yil mobaynida amal qiladi.

O'zbekiston Respublikasi Ixtirolar davlat reyestrda 30.05.2022 yilda ro'yxatdan o'tkazildi.



(19)

O'ZBEKISTON
RESPUBLIKASIADLIYA
VAZIRLIGI

(12)

Ixtiro patentiga tavsif

(11)

UZ IAP 06962

(13)

C

(21)

IAP 2021 0413

(22)

18.08.2021

(51) XPK⁸

C21C 5/52 (2006.01)

C22B 1/00 (2006.01)

C22B 11/00 (2006.01)

(46) 30.06.2022. Byul., № 6

(56) 1. Высокомарганцевая сталь, Давыдов Н.Г., Металлургия, 1979, с.58-59

2. SU1315481

3. RU2318025

(72) Санакулов Кувандик, Снитка Николай Павлович, Мустакимов Отабек Маннабевич, Адизов Лазиз Амруллаевич, Кенжаев Хамид Темирович, Ганиев Юлдаш Уринович, Исунц Сероб Армаисович, Бободустов Зафар Маждович, Расулов Ислам Баходирович, Рахматов Уктам Насимович, Усманов Рустамжон, Абдуллаев Каримжон Саитбаевич, UZ

(71) "Navoiy kon-metallurgiya kombinati" aksiyadorlik jamiyati, UZ

Акционерное общество "Навоийский горно-металлургический комбинат", UZ

(73) "Navoiy kon-metallurgiya kombinati" aksiyadorlik jamiyati, UZ

Акционерное общество "Навоийский горно-металлургический комбинат", UZ

(54) YUQORI MARGANESLI PO'LAT ISHLAB CHIQARISH USULI

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ

(57) **Foydalanish sohasi:** po'lat va qotishmalar metallurgiyasi sohasida, yoyli elektrpechda tarkibida yuqori darajada marganets mavjud bo'lgan po'latni ishlab chiqarishda qo'llanadi. **Vazifasi:** quyilmalarni ishlab chiqarishda quyish sexlarida po'latga keyingi qayta eritish uchun mo'ljallangan, import qilib sotib olinadigan yoki qaytariladigan lom o'rniga temirning dastlabki manbalari sifatida kuydirish o'chog'ida oltingugurt dastlabki ravishda olib tashlagan holda magnitli fraksiyadan (skrapdan) foydalangan holda tarkibida yuqori darajada marganets bo'lgan po'latni hosil qilish. **Ixtiro mohiyati:** yuqori marganetsli po'lat ishlab chiqarish usuli taklif qilingan bo'lib, u ohaktosh, temir va marganetsni ichiga olgan metall shixtasi, po'lat lom va tarkibida uglerod bo'lgan elektrod siniqlarini ichiga olgan shixta materiallarini yoyli elektrpechga yuklashni, suyuq harakatlanuvchi oksidlovi shlakni hosil qilgan holda shixta materiallarini eritishni, ohaktosh, elektrod siniqlari va plavikli shpat, ferromarganets va ferrosilitsiy qo'shgan holda kimyoviy tarkibga tuzatish kiritishni, ko'pchitishni, legirlashni va tarkibida massa foizi hisobida S – 1,1, Mn – 13, Si – 0,9 va Cr – 0,9 miqdorda moddalar bo'lgan maqsadli mahsulotni chiqarishni ichiga oladi, bunda metall shixtasi sifatida tarkibidan oltingugurt chiqarib tashlangan massa foizi hisobida miqdordagi Fe (85-87), Mn (~0,07), Cu (~0,23), Ni (~0,26), Cr (~0,06), S (~0,03), P (~0,016) moddalardan foydalaniladi. YOyli elektrpechga yuklashdan oldin magnit fraksiyasidan oltingugurt barabanli pechda 650-750°S haroratda 2 soat davomida oksidlovchi kuydirish bilan chiqarib tashlanadi.

Formulaning 1 ta m.b., 1 ta b.b.

Использование: в области металлургии стали и сплавов, при производстве высокомарганцевистой стали в дуговой электропечи. **Задача:** получение высокомарганцевой стали с использованием в качестве первичных источников железа – магнитной фракции (скрапа) с предварительным удалением серы в обжиговой печи, взамен импортного покупного или возвратного лома, предназначенного для дальнейшей переплавки в сталь в литейных цехах, при производстве отливок. **Сущность изобретения:** предложен способ получения высокомарганцевистой стали, включающий в себя загрузку в дуговую электропечь шихтовых материалов, включающих известняк, металлошихту, содержащую железо и марганец, стальной лом и углеродсодержащий электродный бой, расплавление шихтовых материалов с получением жидкоподвижного окислительного шлака, корректировка химического состава введением известняка, электродного боя и плавикового шпата, ферромарганца и ферросилиция, раскисление, легирование и выпуск целевого продукта с содержанием, мас. %: С -1,1, Мн -13, Si -0,9 и Cr -0,9, в качестве металлошихты используют обессеренную магнитную фракцию, содержащую, мас. %: Fe (85-87), Mn (~0,07), Cu (~0,23), Ni (~0,26), Cr (~0,06), S (~0,03), P (~0,016). Перед загрузкой в дуговую электропечь из магнитной фракции удаляют серу окислительным обжигом в барабанной печи при температуре 650-750°С в течение 2 ч.

1 н.п.ф., 1 з.п.ф.

Изобретение относится к области металлургии стали и сплавов, и может быть использовано при производстве высокомарганцевистой стали в дуговой электропечи, с использованием в качестве первичных источников железа, магнитной фракции (мелкодисперсных металлических скрапов), предварительно десульфуризированной в обжиговой печи.

Известен способ выплавки высокомарганцевистой стали типа 110Г13Л методом переплава отходов в электродуговых печах, с количеством отходов в шихте до 100% [Высокомарганцевая сталь, Давыдов Н.Г., Металлургия, 1979, с.58-59].

Недостатком способа является то, что в шихте используется только собственный возврат лома этой марки стали (вышедшие из строя детали, литники и т.п., очищенные от шлака), а также чистый плотный амортизационный лом этой марки стали (зубья землеройных машин, стрелочные переводы, траки и др.), что сужает производственные возможности производства такой стали. Из-за опасности недостижения требуемых механических свойств стали 110Г13Л практически не используется низкосортный лом этой марки стали (скрап, выплески, зашлакованные линзы и пр.), который скопился в отвалах металлургических производств.

Известен способ получения высокомарганцевистой стали в электродуговой электропечи по патенту [RU2318025]. Способ включает загрузку в электродуговую печь металлошихты, содержащего железо и марганец, и шлакообразующих, их расплавление, корректировку состава, раскисление, легирование и выпуск стали. В качестве шихтовых железосодержащих материалов используется низкосортный марганецсодержащий отвалный лом в количестве 35-75% совместно с собственным возвратным ломом, а также плавиковый шпат в количестве 1,0-1,5% от массы шихтовых материалов,

Наиболее близким по технической сущности, общим признакам, и достигаемому результату является способ выплавки высокомарганцевистой стали [SU 1315481] методом переплава в дуговых печах с основной футеровкой, включающий загрузку металлошихты и шлакообразующих, их расплавление, корректировку состава, раскисление, выпуск стали. Недостатком способа является то, в качестве металлошихты используются отходы производства или возврат деталей из высокомарганцевистой стали, углеродистый нелегированный лом, ферросплавы.

Недостатком данных технических решений является то, что в качестве первичных источников железа используется железный лом и/или стальной лом (например, марки А7, А 12, А 18, Б22, см. ГОСТ 2787-75), которую, в частности, импортируют из-за рубежа. Загружаемая композиция должна содержать только малые количества серы и другие примеси, которые являются нежелательными в сплавах высокомарганцевистой стали.

Задачей изобретения является получение высокомарганцевой стали с использованием в качестве первичных источников железа - магнитной фракции (скрапа) с предварительным удалением серы в обжиговой печи, взамен импортного покупного или возвратного лома, предназначенного для дальнейшей переплавки в сталь в литейных цехах, при производстве отливок.

Поставленная задача решена способом получения высокомарганцевистой стали, включающий в себя загрузку в дуговую электропечь шихтовых материалов, включающих известняк, металлошихту, содержащую железо и марганец, стальной лом и углеродсодержащий электродный бой, расплавление шихтовых материалов с получением жидкоподвижного окислительного шлака, корректировка химического состава введением известняка, электродного боя и плавикового шпата, ферромарганца и ферросилиция, раскисление, легирование и выпуск целевого продукта с содержанием, мас.-%: С -1,1, Мп -13, Si -0,9 и Cr -0,9, в качестве металлошихты используют обессеренную магнитную фракцию, содержащую, мас.-%: Fe (85-87), Мп (~0,07), Cu (~0,23), Ni (~0,26), Cr (~0,06), S (~0,03), P (~0,016).

Способ характеризуется тем, что перед загрузкой в дуговую электропечь из магнитной фракции удаляют серу окислительным обжигом в барабанной печи при температуре 650-750°C в течение 2 ч.

Магнитная фракция образуется в процессе измельчения золотосодержащей руды за счёт истирания металлических шаров и футеровок мельницы, частично из руды. Представляет собой серосодержащее (S~1%), мелкодисперсное в значительной степени окислённое железо, извлекаемое в хвосты магнитной перемешки гравитационного концентрата.

Поставленная задача достигается тем, что в данном способе получения высокомарганцевистой стали состоит из двух этапов.

На первом этапе из магнитной фракции удаляется сера и извлекается золото. Для этого магнитная фракция подвергается окислительному обжигу в трубчатой печи при температуре 650-750°C в течение 2 часов с интенсивным перемешиванием и подачей воздуха. В процессе обжига содержание серы уменьшается с 1 % до 0,1 %. После обжига магнитной фракции, огарок, подвергают интенсивному цианированию ($C_{NaCN}=5-6$ г/л), в течение 24-36 ч.

Цианистый раствор направляют на сорбцию, за счёт обжига степень извлечения золота из огарка повышается более чем на >30 %. Полученный кек магнитной фракции отмывают, обезвреживают и отгружают как сырьё для литейного производства.

На втором этапе в условиях литейного производства, предварительно обеззолоченная и обессеренная магнитная фракция, в качестве исходного материала, содержащего железа (85-87%), марганец (~0,07%), медь (~0,23%), Ni (~0,26%), Cr (~0,06%), S (<0,1%), P (~0,016%) используется для получения высокомарганцевистой стали в дуговой электропечи.

Пример исполнения. В цехе измельчения золотосодержащей руды из отсадочных машин (ОМР), грохочением отделяется фракция +5мм. Затем магнитной сепарацией отделяют магнитную фракцию, а

рудная фракция направляется на доизмельчение. Состав магнитной фракции: арсенопирит, пирит и другие сульфиды - 3,0%; кварц, кальцит, доломит и обломки пород (1 – 5)%; металлический магнитный скрап (70 – 82)%; немагнитный скрап (1 - 3) %. Все минералы покрыты окислёнными плёнками. Химический состав: золото- 2 г/т, сера- 1%, железо- 82%, марганец- 1,1%, медь- 0,23%, Ni- 0,26%, Cr- 0,06%, P- 0,016%.

Из этой магнитной фракции берут 6524 кг и подвергают окислительному обжигу в трубчатой печи при температуре 700 С, в течение 2 часов с интенсивным перемешиванием и подачей воздуха. В процессе обжига содержание серы уменьшается с 1 % до 0,1 %, концентрация железа составляет 87%.

Продукт обжига, огарок, подвергается интенсивному цианированию ($C_{NaCN} = 5-10$ г/л) в течение 32 часов. Раствор направляется на сорбцию. Извлечение золота в раствор составило более 95%. За счёт обжига степень извлечения золота из магнитной фракции повышается более чем на 35 % по сравнению с прямым цианированием без обжига. Магнитную фракцию после цианирования отмывают, обезвоживают и отгружают в литейный цех.

В литейном цехе на подину дуговой печи ДСП-6 для образования первичного шлака (Первичный шлак - это шлак который подается в начале завалки, для первичной дефосфорации и десульфурации) подают известняк в количестве 300 кг (или ~4,5% от общей массы шихты), затем производится загрузка шихтовых материалов: 3500 кг магнитную фракцию, поверх него загружают 4000 кг стального лома. Для науглероживания и восстановления окиси железа вводят электродный бой (~45 кг или 0,6%) с учетом получения в жидком металле по расплавлению от 0,4 до 0,5% углерода. В процессе плавления прослеживают за состоянием шлака, корректируя его присадкой известняка и плавикового шпата, с таким расчётом, чтобы к концу плавления в печи был наведён жидкоподвижный окислительный шлак в достаточном количестве.

После полного расплавления шихты жидкий металл тщательно перемешивается и окислённый шлак полностью скачивается. После скачивания шлака наводится новый шлак с присадкой известняка и плавикового шпата в количестве 150 - 188 кг (от 2,0 до 2,5 %) от веса металлической завалки в соотношении 5:1 (известняк 125-156 кг, плавиковый шпат 25-31 кг.).

После окислительного процесса шлак из печи удаляется, и металл науглероживается мелко дроблённым электродным боем в количестве 25-32 кг. Сразу после удаления окислительного шлака проводится раскисление металла, путём присадки в ванну ферромарганца ФМн-95 и ферросилиция ФС-45, из расчёта получения в металле от 0,5 до 1,0 % марганца и от 0,3 до кремния в соотношении 1:3.

После образования жидкоподвижного шлака металл тщательно перемешивается и раскисляется смесью из известняка-60 кг., электродного боя-20 кг. и плавикового шпата-10 кг. в соотношении 6:2:1. Раскисление такой смесью ведётся до осветления шлака. Количество известняка и плавикового шпата корректировалась в зависимости от состояния шлака. После получения светлого шлака, раскисление ведётся раскислительной смесью, указанной выше с добавлением 3 частей молотого 45% ферросилиция. Раскисление ведётся до получения белого рассыпающегося шлака с основностью 2,3-3,5 (отношение известняка CaO к кремнезёму SiO₂). Под таким шлаком, до легирования марганцем, ванна должна быть выдержана не менее 5 мин. После окончания такой выдержки под белым рассыпающимся шлаком ванна перемешивается и отбирается проба металла для определения содержания углерода и марганца, а также проба на полноту раскислённости.

Легирование марганцем начинается только после получения хорошо раскислённой ванны. Отсутствие искрения и роста металла свидетельствует о готовности металла к легированию.

Ферромарганец ФМн-90 в количестве 1235 кг загружается в печь в 2-3 приема, в кусках не более 100 мм, с интервалом от 5 до 7 мин между порциями. После присадки порции, металл тщательно перемешивается. На протяжении всего времени легирования и до выпуска плавки, шлак должен быть рассыпающимся, что достигается его обработкой раскислительной смесью. После расплавления последней порции ферромарганца, металл выдерживается под белым рассыпающимся шлаком не менее 20 мин, после чего перемешивается и отбирается проба металла для определения углерода, марганца, кремния и фосфора.

На протяжении всего времени легирования и до выпуска плавки, шлак должен быть рассыпающимся, что достигается его обработкой раскислительной смесью. После расплавления последней порции ферромарганца, металл выдерживается под белым рассыпающимся шлаком не менее 20 мин, после чего перемешивается и отбирается проба металла для определения углерода, марганца, кремния и фосфора.

В период, после окончания легирования металла марганцем и до выпуска тщательно прослеживают за температурой металла, не допуская его перегрева свыше 1550°С, во избежание получения в отливках столбчатой структуры, трещин и раковин. Последующее охлаждение стали не устраняет вредные последствия перегрева. Время образования сплошной плёнки в ложке не должно превышать 40 сек.

После получения результатов анализа металла на углерод, марганец, кремний и фосфор, при необходимости, проводят корректировку химического состава стали. Отбирается технологическая проба металла на загиб. Заливается проба в виде бруска 8x12x250 мм и через 20-30 сек закаливается в воде. При загибе бруска без трещин вокруг оправки диаметром 25 мм на угол 180° раскисление считается хорошим. При наличии трещин металл должен быть дополнительно обработан раскислительной смесью до получения хорошей раскислённости. Плавку следует выпускать только после получения хорошего качества стали по загибу пробы.

Перед выпуском плавки отбирается проба выпускного шлака для определения содержания в нём закиси марганца и закиси железа. Содержание закиси марганца в шлаке должно быть не более 5 %, а закиси железа не более 2 %. Алюминий присаживается в ковш (алюминий дают в пустой ковш до заливки металла,

алюминий выводит кислород из металла в шлак) при выпуске металла из расчёта от 0,7 до 1,0 кг на 1 т металла.

Химический состав полученного сплава: углерод -1,1%, Mn-13%, Si -0.9%, P-0.04%, S-0.03%, Cr-0.9%, Cu-0.23%.

Полученный химический состав сплава соответствует составу высокомарганцевистой стали ГОСТ 977-88 для стали Гадфильда.

Экономический эффект предложенного способа по сравнению с НБА заключается в экономии покупного или возвратного лома, предназначенного для дальнейшей переплавки в сталь в литейных цехах при производстве отливок, утилизация железосодержащих отходов горно-металлургического производства, а также повышение степени извлечения золота из магнитной фракции.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения высокомарганцевистой стали, включающий в себя загрузку в дуговую электропечь шихтовых материалов, включающих известняк, металлошихту, содержащую железо и марганец, стальной лом и углеродсодержащий электродный бой, расплавление шихтовых материалов с получением жидкоподвижного окислительного шлака, корректировка химического состава введением известняка, электродного боя и плавикового шпата, ферромарганца и ферросилиция, раскисление, легирование и выпуск целевого продукта с содержанием, мас. %: С -1,1, Мп -13, Si -0,9 и Cr -0,9, отличающийся тем, что в качестве металлошихты используют обессеренную магнитную фракцию, содержащую, мас. %: Fe (85-87), Мп (~0,07), Cu (~0,23), Ni (~0,26), Cr (~0,06), S (~0,03), P (~0,016).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перед загрузкой в дуговую электропечь из магнитной фракции удаляют серу окислительным обжигом в барабанной печи при температуре 650-750°C в течение 2 ч.

(56)

1. Высокомарганцевая сталь, Давыдов Н.Г., Металлургия, 1979, с.58-59
2. SU1315481
3. RU2318025