

Изобретение относится к металлургии, в частности к способам выплавки ферроникелевых лигатур с использованием вторичного сырья.

Известен способ выплавки ферроникелевой лигатуры путем простого сплавления вторичного сырья (Авт. св. СССР №1650748, кл. C22C33/04, B22F9/08). Однако при такой технологии в состав лигатуры из отходов вместе с никелем, молибденом и хромом, являющимися распространенными легирующим применяемыми совместно, могут попасть другие нежелательные элементы. Это резко ограничивает область применимости данного материала в качестве компонента шихты.

Наиболее близкими по технической сущности и достигаемому эффекту к предлагаемому является способ по авт. св. СССР №1629341, кл. C22C35/00. Для рафинирования получаемой ферроникелевой лигатуры от нежелательных примесей в состав шихты наряду с металлическим ломом вводят твердый окислитель (окисленные отходы, окалину, руду, окислы и т.п.). При этом в начальный период плавки при низких температурах создаются окислительные условия для удаления фосфора, вольфрама и других нежелательных элементов. Недостатком указанного способа является то, что в случае, если содержание нежелательных примесей слишком велико, например вольфрама, то надо вводить слишком большое количество твердого окислителя, что резко повышает расход электроэнергии, на расплавление шихты.

В основу изобретения положена задача создания способа выплавки ферроникелевой лигатуры повышенной чистоты при незначительном повышении энергозатрат на рафинирующие эффекты.

Поставленная задача решена тем, что в способе выплавки ферроникелевой лигатуры, включающем загрузку в печь шихты на базе никельсодержащих отходов совместно с твердым окислителем в виде руды, окисленных отходов или окислов, их расплавление, скачивание шлака и разливку, согласно изобретению предусмотрена продувка ванны печи а определенном интервале температуры расплава газообразным кислородом с расходными показателями пропорциональными количеству удаляемых примесей.

Количество вводимого твердого окислителя должно быть более 0,1% от массы металлозавалки, иначе рафинирующий эффект от его введения будет незначителен, но оно не может превышать 30% от массы металлозавалки. В этом случае резко возрастают энергозатраты процесса из-за значительных потерь энергии на расплавление твердого окислителя.

Расход вводимого в расплав кислорода должен быть в пределах 3 - 20 м³/час в расчете на один килограмм содержащегося в отходах хрома и вольфрама. Для удаления вольфрама, который является нежелательной примесью в ферроникеле по предлагаемому методу, необходимо предварительное окисление хрома. Вольфрам согласно своему сродству к кислороду начинает окисляться позднее хрома. Если расход кислорода будет менее 3 м³/час на 1 кг суммарной массы хрома и вольфрама, то из-за низкой интенсивности продувки удаление нежелательных элементов будет незначительным. В случае расхода более

20 м³/час повышаются потери никеля в корольках со скачиваемым шлаком, Продувка кислородом может начинаться при температуре металла не ниже 1723К, иначе он будет недостаточно жидкотекучим для продувки. В случае достижения температуры более 1923К эффективность окисления элементов падает, т.к. реакции их окисления слабее протекают с увеличением температуры.

Изобретение реализуется следующим образом.

Плавка ферроникелевых лигатур из отходов коррозионностойких и жаропрочных марок сплавов на железной и никелевой основах вели в дуговой сталеплавильной печи емкостью 1,5т с магнезитовой футеровкой. В качестве твердого окислителя использовали железную руду. Продувку вели с помощью погружаемой в расплав форумы.

Результаты экспериментов приведены в таблице. При соблюдении оптимальных режимов продувки 3 - 20 м³/час на 1 кг суммарной массы хрома и вольфрама при температурах расплава 1723 - 1973 (плавки №2, 3) получали ферроникель по чистоте удовлетворяющий мировым стандартам с высокими коэффициентами извлечения никеля (97 - 98%) и оптимальным расходом электроэнергии 3 - 3,2 кВт · ч на 1 кг исходной шихты. При плавках с недостаточной продувкой (№1, 4), либо неоптимальными температурами плавки (№7, 8) получается ферроникель с недостаточной степенью рафинирования. На плавке №6 несмотря на хорошие показатели чистоты конечного металла и извлечения никеля повышен расход электроэнергии из-за большого содержания руды в шихте.

Использование предлагаемого способа выплавки ферроникелевой лигатуры обеспечивает по сравнению с существующими следующие преимущества:

1. Получение ферроникеля по чистоте удовлетворяющего мировым стандартам.
2. Снижение расхода электроэнергии на 25 - 30%.
3. Повышение коэффициента извлечения никеля из сырья на 10 - 15%.

Результаты экспериментов

№ плавки	Состав шихты, мас. %				Расход кислорода, м ³ /час · кг	Температура, К	Коэффициент извлечения никеля, %	Содержание
	Ni	Cr	W	железная руда				
1	24	7	3	30	—	1723	98	3
2	24	7	3	30	3	1723	98	4
3	20	10	5	0,1	20	1923	97	4
4	24	7	3	30	2	1723	98	4
5	24	7	3	30	25	1923	89	3
6	22	8	2	40	3	1723	97	3
7	24	7	3	30	20	1973	98	3
8	22	8	2	30	20	1700	98	4