



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1724640 A1**

(51)5 C 04 B 32/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4815563/33

(22) 17.04.90

(46) 07.04.92. Бюл. № 13

(71) Запорожский индустриальный институт  
и Центр научно-технического творчества  
молодежи Запорожского индустриального  
института

(72) Ю.В.Лагунов, Ю.П.Галицкий, Ю.И.Жаво-  
ронков и В.А.Ермоленко

(53) 666.94 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 578287, кл. C 04 B 35/60, 1981.

2

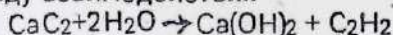
(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАВЛЕННОЙ  
ИЗВЕСТИ

(57) Использование: в металлургии, преиму-  
щественно в способах электротермической  
обработки тугоплавких материалов и рафи-  
нирующих веществ, применяемых для вы-  
печной обработки жидких металлов.  
Кальцийсодержащий материал смешивают  
с углеродистым восстановителем в количе-  
стве 2,0–4,0% от его массы, а загрузку смеси  
в электропечь осуществляют со скоростью  
0,5–0,75 кг/кВт·ч израсходованной энергии.  
1 табл.

Изобретение относится к металлургии,  
в частности к способам электротермической  
обработки тугоплавких материалов, и может  
быть использовано для получения рафини-  
рующих веществ, применяемых при внепеч-  
ной обработке жидких металлов.

Наиболее близким по технической сущ-  
ности и достигаемому результату к предла-  
гаемому является способ получения  
плавленных оксидных огнеупоров, согласно  
которому с целью повышения устойчивости  
плавленной извести к гидратации при одно-  
временном снижении концентрации вред-  
ных примесей перед электроплавкой  
металлургической извести к шихте добавля-  
ют фторид щелочноземельного металла  
фракции менее 2,5 мм.

Способ обеспечивает снижение содер-  
жания диоксида кремния, серы и фосфора,  
но при этом содержание углерода в продук-  
те находится на таком уровне, который не  
позволяет использовать продукт для обра-  
ботки низкоуглеродистых сталей. К тому же  
снижается устойчивость продукта на возду-  
хе ввиду взаимодействия



Как известно, удаление примесей за  
счет фторирования в дуговой печи сопряже-  
но с экологическими вредностями и требует  
при реализации процесса сложных очист-  
ных сооружений.

Целью изобретения является повыше-  
ние содержания оксида кальция в готовом  
продукте и его рафинирующей и десульфу-  
рирующей способности.

Поставленная цель достигается тем, что  
согласно способу получения плавленной изве-  
сти, включающему загрузку кальцийсодер-  
жащего материала и электродуговую  
обработку его в рудовосстановительных  
электропечах, кальцийсодержащий матери-  
ал смешивают с углеродистым восстано-  
вителем в количестве 2,0–4,0% от его массы, а  
загрузку смеси в электропечь осуществляют  
со скоростью 0,5–0,75 кг/кВт·ч израсходи-  
ванной энергии.

В качестве кальцийсодержащего мате-  
риала могут быть использованы металлурги-  
ческая известь, известняк, а в качестве  
углеродистого восстановителя – графит, ан-  
трацит.

(19) **SU** (11) **1724640 A1**





Известно, что продуктами раскисления жидких металлических расплавов может быть субоксид кальция  $\text{Ca}_2\text{O}$ , который способен образовывать твердый раствор с оксидом кальция. Это дает основание полагать, что возможно осуществление процесса получения плавленной извести с низкой концентрацией примесных окислов, температура взаимодействия которых с углеродом существенно ниже, чем с оксидом кальция, а также развитой нестехиометрией последнего по кислороду. Продукт, представляющий соединения, отвечающие составу  $\text{CaO}_{1-x}$ , где  $x$  может достигать значения 0,5 будет обладать, наряду с устойчивостью при нормальных условиях, высокой рафинирующей способностью при температуре сталеварения.

Экспериментально установлено, что введение в шихту углеродистого восстановителя менее 2% от массы кальцийсодержащего материала сопровождается незначительным развитием нестехиометрии оксида кальция по кислороду и, как следствие, снижением десульфуризирующей способности целевого продукта.

Введение в шихту более 4% углеродистого восстановителя приводит к получению закарбизированного продукта, хранение которого на воздухе является взрывоопасным вследствие образования ацетилена ввиду недостаточной устойчивости к гидратации.

Шихту в печь можно подавать непрерывно или отдельными порциями, но обязательно со скоростью не менее 0,5 кг/кВт·ч израсходованной энергии. Недостаток шихты в печи приводит к повышению энергоемкости процесса, увеличению удельного расхода электроэнергии. Повышение скорости подачи шихты свыше 0,75 кг/кВт·ч отрицательно сказывается на качестве конечного продукта, наблюдаются включения непроплавленной шихты, что снижает содержание оксида кальция в плавленной извести и ее рафинирующую способность.

Предлагаемый способ получения плавленной извести реализован следующим образом.

Шихту составляли из металлургической извести крупностью частиц – 25 мм и графитовой крупки с частицами – 1,0 мм. Компоненты тщательно перемешивали, делили на порции для загрузки в печь. Плавленную известь получали в электропечи с установленной мощностью трансформатора 140 кВА.

Используемые материалы в качестве компонентов шихты имели следующий химический состав.

Химический состав металлургической извести, %:  $\text{CaO}$  80,5;  $\text{SO}_2$  0,5;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,3;  $\text{MgO}$  0,9;  $\text{FeO}$  0,3;  $\text{C}$  0,35;  $\text{P}$  0,01;  $\text{S}$  0,1; п.п.п. 7,95.

Химический состав графитовой крупки, %:  $\text{C}$  99,2; зола 0,63; летучие 0,17.

На каждую плавку задавалось 300 кг извести и выход целевого продукта составлял 150 кг.

Для определения рафинирующей и десульфуризирующей способности плавленной извести на ее основе были приготовлены твердые шлакообразующие смеси, которыми обрабатывали в ковше сталь ШХ15.

Результаты экспериментов приведены в таблице.

Разработанный способ позволяет получать высококачественный продукт с высоким содержанием основного вещества ( $\text{CaO}$  97,0%) и реакционной способностью. К примеру, образцы керамики из материала, полученного по предлагаемому способу, спекаются уже при  $1250^\circ\text{C}$ , в то время как из материала по обычной технологии при  $1400^\circ\text{C}$ , а из металлургической извести только при  $1700^\circ\text{C}$ . Полученная плавная известь может быть использована для изготовления тиглей индукционных печей, керамических фильтров, а также в качестве основы для твердых шлакообразующих смесей. Степень десульфурации стали при обработке в ковше порошками из  $\text{CaO}$ , полученными по предлагаемому способу, составляет 72–81%, а по известному 48–50%. Гидратационная устойчивость плавной извести по предлагаемому способу остается на уровне получаемой по известным техническим решениям. Предлагаемый способ обеспечивает снижение удельного расхода электроэнергии в сравнении с известным на 100–200 кВт·ч/т.

**Формула изобретения**  
Способ получения плавленной извести, включающий загрузку кальцийсодержащего материала и электродуговую обработку его в рудовосстановительных электропечах, отличающийся тем, что, с целью повышения содержания оксида кальция в готовом продукте и его рафинирующей и десульфуризирующей способности, кальцийсодержащий материал смешивают с углеродистым восстановителем в количестве 2,0–4,0% от его массы, а загрузку смеси в электропечь осуществляют со скоростью 0,5–0,75 кг/кВт·ч израсходованной энергии.



Показатели	Значения показателей при скорости загрузки шихты в печь, кг/кВт·ч, и содержании углерода в шихте, %												
	0,5					0,6			0,75			0,4	0,85
	1	2	3	4	5	2	3	4	2	3	4	3	3
Содержание в конечном продукте, %:													
CaO	95,8	96,7	72,2	98,8	95,7	96,5	97,4	98,3	96,8	97,9	98,7	95,9	94,7
S	0,040	0,037	0,033	0,032	0,03	0,040	0,028	0,033	0,027	0,031	0,035	0,037	0,042
P	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,0012	0,0012	0,0017	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003
C	0,04	0,057	0,068	0,097	0,05	0,075	0,047	0,032	0,47	0,065	9,11	0,05	0,09
Суммарная степень удаления примесных оксидов, %	4,05	42,3	53,5	63,8		44,3	55,6	61,7	43,0	51,7	62,9	53,5	50,6
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	2089	1958	1943	1989		1890	1873	1807	1785	1820	1885	1985	2100
Содержание примесей в стали ШХ15 после обработки ТШС на основе плавленной извести													
[O] <sub>к</sub>	0,003	0,0027	0,0024	0,0027		0,0025	0,002	0,0017	0,003	0,0027	0,026	0,028	0,022
[S] <sub>к</sub>	0,012	0,010	0,009	0,007		0,005	0,004	0,003	0,006	0,008	0,009	0,012	0,011

5

1724640

6

Редактор В.Петраш

Составитель А.Кулабухова  
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кундрик

Заказ 1148

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101