



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 149 198** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>7</sup> **C 22 B 26/22**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99123157/02, 09.11.1999  
(24) Дата начала действия патента: 09.11.1999  
(46) Дата публикации: 20.05.2000  
(56) Ссылки: Х.Л.Стрелец и др. *Металлургия магния*. - М.: Metallurgizdat, 1960, с.332. SU 177631, 18.11.1966. SU 603350, 29.03.1978. US 4066445, 03.01.1978. US 4033758, 05.07.1977. DE 1807609, 21.07.1977. UK 2055785 A, 11.03.1981.  
(98) Адрес для переписки:  
125438, Москва, ул. Онежская 6, кв.44,  
Костромину С.Н.

(71) Заявитель:  
Кожевников Георгий Николаевич,  
Горбаненко Вячеслав Михайлович,  
Белецкий Юрий Михайлович,  
Кашин Виктор Васильевич  
(72) Изобретатель: Кожевников Г.Н.,  
Горбаненко В.М., Белецкий Ю.М., Кашин В.В.  
(73) Патентообладатель:  
Кожевников Георгий Николаевич,  
Горбаненко Вячеслав Михайлович,  
Белецкий Юрий Михайлович,  
Кашин Виктор Васильевич

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИЯ

(57) Реферат:  
Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к способам получения магния. Сущность способа заключается в том, что магний получают восстановлением его из оксида алюминия и

кремнием в присутствии извести при нагревании и конденсации паров магния, при этом соотношение алюминия и кремния (по массе) в восстановителе равняется 6-55, достигается снижение себестоимости магния. 3 табл.

RU 2 149 198 C 1

RU 2 149 198 C 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 149 198** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **C 22 B 26/22**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99123157/02, 09.11.1999  
(24) Effective date for property rights: 09.11.1999  
(46) Date of publication: 20.05.2000  
(98) Mail address:  
125438, Moskva, ul. Onezhskaja 6, kv.44,  
Kostrominu S.N.

(71) Applicant:  
Kozhevnikov Georgij Nikolaevich,  
Gorbanenko Vjacheslav Mikhajlovich,  
Beletskij Jurij Mikhajlovich,  
Kashin Viktor Vasil'evich  
(72) Inventor: Kozhevnikov G.N.,  
Gorbanenko V.M., Beletskij Ju.M., Kashin V.V.  
(73) Proprietor:  
Kozhevnikov Georgij Nikolaevich,  
Gorbanenko Vjacheslav Mikhajlovich,  
Beletskij Jurij Mikhajlovich,  
Kashin Viktor Vasil'evich

(54) **METHOD OF MAGNESIUM PRODUCTION**

(57) Abstract:  
FIELD: nonferrous metallurgy,  
particularly, methods of magnesium  
production. SUBSTANCE: method contains in  
that magnesium is produced by reduction of  
its oxide with aluminum and silicon in

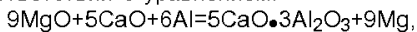
presence of lime with heating and  
condensation of magnesium vapors.  
Aluminum-silicon weight ratio in reducing  
agent equals 6-55. EFFECT: reduced  
magnesium cost price. 3 tbl

RU 2 149 198 C1

RU 2 149 198 C1

Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к способам получения магния.

Известен способ получения магния восстановлением его из оксида алюминием в присутствии извести. Шихту составляют в соответствии с уравнением:



брикетируют и нагревают до 1350°C в течение часа при остаточном давлении 1-2 мм рт.ст. Выход магния составляет 91% (Х.Л. Стрелец, А.Ю.Тайц, Б.С.Гуляницкий. Металлургия магния. М., Металлургиздат, 1960, С.317).

Недостатком способа является высокая себестоимость магния в результате применения чистого и дорогого алюминия, необходимости тонкого измельчения и брикетирования компонентов шихты и использования вакуума.

В качестве прототипа выбран способ получения магния, включающий восстановление его из оксида в присутствии извести силикоалюминием, содержащим 64-69% кремния и 23-25% алюминия. Шихту составляют из расчета весового отношения  $\text{MgO}:\text{Al}=1,5$  и  $\text{MgO}:\text{Si}=2$ . Добавку извести вводят из расчета весового отношения  $\text{CaO}:\text{MgO}=0,47-1,3$ . Шихту брикетировали, нагревали до температуры 1390° при остаточном давлении 1-2 мм рт.ст. и в течение часа конденсировали пары магния. Выход магния составил 82,8% (Х.Л.Стрелец, А.Ю.Тайц, Б.С.Гуляницкий. Металлургия магния. М., Металлургиздат, 1960, С. 332).

Недостатком способа является высокая себестоимость магния в результате низкого выхода магния, применения вакуума и образования шлака с высоким содержанием оксида магния и низким отношением (по массе) оксида алюминия к кремнезему.

Задачей, решаемой предлагаемым изобретением, является снижение себестоимости магния в результате более высокого выхода магния, отсутствия вакуума и образования шлака с низким содержанием оксида магния и высоким отношением (по массе) оксида алюминия к кремнезему.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения магния, включающем восстановление его из оксида алюминием и кремнием в присутствии извести при нагревании и конденсацию паров магния, процесс осуществляют восстановителем, содержащим алюминий и кремний в соотношении (по массе), равном 6-55.

Способ осуществляют следующим образом. Плавки проводят на однофазной герметичной электрической печи с графитовыми электродами, имеющей мощность трансформатора 80 кВа. Печь, футерованную магнезитовым кирпичом, соединяли с камерой конденсации вакуумной системой. Для плавки использовали обожженные доломит и магнезит, а также восстановитель - вторичный алюминий марки АК-7, содержащий 3,5 - 13% кремния и 84-93,5% алюминия, крупностью 0,5-5,0 мм. Состав обожженного доломита и магнезита приведен в табл. 1.

Шихту формировали с разным соотношением компонентов по массе. Например:  $\text{MgO}:\text{Al}=2,35$ ;  $\text{MgO}:\text{Si}=28,6$ ;  $\text{CaO}:\text{MgO}=0,72$ ;  $\text{Al}:\text{Si}=11,5$ . После перемешивания заданного количества компонентов шихту загружали в печь через герметичный бункер, расположенный над печью, на остаточный жидкий шлак от предыдущей плавки. Плавку вели до расплавления шихты при температуре 1500-1600°C и наполнения на 2/3 объема шахты печи. Цикл длился 25-60 минут. По окончании плавки печь и конденсатор наполняли аргоном, открывали летку печи, выпускали жидкий шлак в изложницу и после охлаждения сдавали на химический анализ. Результаты анализа приведены в табл. 2.

Магний извлекали из приемника камеры конденсации, взвешивали и анализировали. Результаты анализа приведены в табл. 3.

По данным табл. 2 и 3 можно сказать, что по сравнению с прототипом предлагаемый способ позволяет получить более высокий выход и качество магния, при этом снизить кратность шлака, а состав шлака позволяет его использовать в производстве глинозема, в качестве высокоглиноземистого цемента и высококачественного полупродукта для получения синтетического шлака для обработки стали.

Перечисленные преимущества позволяют значительно снизить себестоимость магния.

#### Формула изобретения:

Способ получения магния, включающий восстановление его из оксида алюминия и кремнием в присутствии извести при нагревании и конденсацию паров магния, отличающийся тем, что восстановление осуществляют восстановителем, содержащим алюминий и кремний в соотношении (по массе), равном 6°C55

Таблица 1

№ п/п		Химический состав, % (масс )					
		MgO	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	и.и.
1	Доломит	40,84	53,52	3,82	0,98	0,64	0,2
2	Магнезит	93,26	2,87	2,12	0,77	0,96	0,1

Таблица 2

№ п/п	Способ	Состав шлака, %				Кратность шлака
		CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	
1	по прототипу	57,5	8,5	26,6	7,3	3,6
2	предлагаемый	45-49	38-49	1,0-8,0	2,9-5,4	3,0

Таблица 3

№ опыта	Способ	Отношение Al:Si в восстановителе (по массе)	Выход магния, %	Примечание
1	по прототипу	0,36	83,4	Магний загрязнен кремнием. Тугоплавкий шлак.
2	предлагаемый	2,9	87,2	Магний немного загрязнен кремнием.
3	предлагаемый	6,0	90,3	Кремния в магнии нет.
4	предлагаемый	11,5	92,7	Кремния в магнии нет.
5	предлагаемый	19,3	94,2	Кремния в магнии нет.
6	предлагаемый	55,0	95,3	Кремния в магнии нет.
7	предлагаемый	57,0	95,2	Кремния в магнии нет, но магний загрязнен кальцием.