



УКРАЇНА

(19) UA (11)

6832

(19) C1

(51) C 04 B 5/02

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ГРАНУЛЮВАННЯ ДОМЕННОГО ШЛАКУ

1

(20) 94301295 29 03 93

(21) 4882227/33

(22) 16 11 90 SU

(46) 31 03 95 Бюл. № 1

(56) 1 Авторское свидетельство СССР
№ 874692, кл. C 04 B 5/02 19802 Решение по заявке № 4718037/33
кл. C 04 B 5/02 1989 (прототип)(71) Запорізький завод "Запоріжсталь" За
порізький титаномagneзійовий комбінат(72) Сацький Віталій Антонович (UA)
Сальников Ігор Михайлович (UA), Сілаков
Григорій Іванович (UA) Кошеленко Олег Фе-
дорович (UA) Кравець Іван Олександрович (UA)
Телін Володимир Володимирович (UA)
Хлопков Леонід Пименович (UA) Гончар

Изобретение относится к области про-
изводства строительных материалов, в част-
ности к производству активных добавок к
вяжущим

Известен способ грануляции доменного
шлака включающий обработку шлакового
расплава в водном растворе активатора с
последующим охлаждением. В качестве ак-
тиватора используют 20-50%-ный водный
раствор алуниита [1]

Наиболее близким по технической сущ-
ности и достигаемому результату к изобре-
тению является способ грануляции
доменного шлака, включающий слив шлако-
вого расплава в водный раствор щелочного
активатора с плотностью 1 12-1 20 г/см³ и
значением водородного показателя pH
11-12. В качестве щелочного активатора ис-
пользуют осадки центральных очиститель-
ных сооружений хлорной металлургии
титана, магния, кремния и германия [2]

2

Віктор Якович (UA), Міщенко Олександр Ки-
рилович (UA) Завольскій Віктор Адольфович
(RU)(73) Металургійний комбінат "За-
поріжсталь" UA(57) Способ грануляции доменного шлака пу-
тем слива шлакового расплава в водный рас-
твор щелочного активатора с плотностью
1 12-1 20 г/см³ и последующего охлажде-
ния, отличающийся тем, что в качестве
водного раствора щелочного активатора ис-
пользуют кислые стоки хлорной металлур-
гии предварительно нейтрализованные
известковым молоком при соотношении
кислые стоки/известковое молоко 20 1 -
25 1

Недостатками этого способа грануля-
ции доменного шлака являются высокие ма-
териальные и энергетические затраты на
подготовку водного раствора активатора
низкие размолоспособность и гидравличе-
ская активность шлака, высокое выделение
в атмосферу соединения серы

В основу изобретения поставлена зада-
ча усовершенствования способа грануляции
доменного шлака путем применения в каче-
стве щелочного активатора кислых стоков
хлорной металлургии предварительно ней-
трализованные известковым молоком

Поставленная задача решается благода-
ря тому, что в способе грануляции доменно-
го шлака включающем слив шлакового
расплава в водный раствор щелочного акти-
ватора с плотностью 1 12-1 20 г/см³ и
последующее охлаждение согласно изобре-
тению в качестве водного раствора щелоч-
ного активатора используют кислые стоки

(19) UA (11)

6832

(19) C1

хлорной металлургии, предварительно нейтрализованные известковым молоком при соотношении кислые стоки: известковое молоко 20:1-25:1.

Техническим результатом, обеспечиваемым настоящим изобретением, является повышение размолоспособности, гидравлической активности шлака, снижение выделения в атмосферу соединений серы.

Кислые стоки хлорной металлургии содержат взвешенные вещества в количестве 61-67 мг/л, сухой остаток 22175-22245 мг/л. В состав кислых стоков входят, мг/л:

HCl	20420-20460
MgO	240-252
TiO ₂	558-584
Fe ₂ O ₃	68,1-88,4
CuO	4,6-5,6
Cl ₂	34,9-36,2
F ₂	8,2-8,7
CaCO ₃	235-267
CaCl ₂	133-159
SiO ₂	238-259
Al ₂ O ₃	182-208
CaSO ₄	148-173
V ₂ O ₅	16,8-25,0
MnO ₂	8,55-9,28
Ta ₂ O ₅	7,42-7,90
ZrO ₂	6,24-6,58
Nb ₂ O ₅	1,54-2,47
NaCl	33,2-35,8
KCl	28,3-31,8
CaF ₂	10,7-12,8
Se ₂ O ₃	0,15-0,25
CrO ₃	31,7-33,9
Ca(OH) ₂	2440-2527

Нейтрализованные стоки, полученные после обработки кислых стоков известковым молоком, содержат взвешенные вещества в количестве 15483-15912 мг/л, сухой остаток 25486-25632 мг/л. В состав нейтрализованных стоков входят, мг/л:

MgO	33,8-60,6
TiO ₂	25,3-32,4
Fe ₂ O ₃	0,47-0,64
CuO	0,14-0,17
Cl ₂	0,1-0,2
F ₂	3,6-4,0
CaO + Ca(OH) ₂	3080-7100
Al ₂ O ₃	25,2-30,8
SiO ₂	32,4-36,1
V ₂ O ₅	0,19-0,25
MnO ₂	0,09-0,11
Ta ₂ O ₅	0,08-0,1
ZrO ₂	0,12-0,17
Nb ₂ O ₅	0,007-0,01
Se ₂ O ₃	0,002-0,003
CrO ₃	0,37-0,42

Сумма хлоридов и гипохлоритов кальция, калия, натрия, кремния, алюминия, железа, титана, магния, марганца, меди, ванадия, тантала, циркония, ниобия, селена, хрома

11200-14800

- 5 В нейтрализованных кислых стоках хлорной металлургии резко возрастает количество взвешенных веществ, представляющих собой мелкодисперсные частицы соединений хлора с кремнием, алюминием, железом, кальцием, магнием и др. и являющихся активными катализаторами процесса кристаллизации при грануляции. Соединения хлора способствуют выделению минералогических фаз, обладающих повышенной гидравлической способностью.

- 20 Свободные оксид и гидроксид кальция, образующиеся в процессе нейтрализации, активно связывают серу с образованием сульфатов и сульфидов кальция, играющих роль возбудителей активности шлака.

- 25 П р и м е р. Процесс грануляции осуществляется следующим образом.

- 30 Кислые стоки хлорной металлургии, поставщиком которых является Запорожский титаномагнийевый комбинат, нейтрализовали известковым молоком со средним содержанием CaOH 106 г/л, доставляли потребителю, которым является завод "Запорожсталь", и сливали в гранбассейн. Нейтрализованные стоки имели плотность 1,12-1,2 г/см³.

- 35 Жидкий шлак с температурой 1400-1450°C из ковшей через приемные воронки сливали в гранбассейн.

- 40 Время слива 3-5 мин. Погружаясь в нейтрализованные стоки, струи расплавленного шлака гранулируются, образуя мелкие зерна и одновременно вспучиваются. Газовая фаза, вызывающая поризацию гранул шлака, многокомпонентная по составу, формируется из собственных газов шлака и продуктов взаимодействия серы с гидроокисью кальция, а также кислорода воздуха, оксида кальция и железа.

- 50 В процессе грануляции нейтрализованные стоки хлорной металлургии в гранбассейнах постоянно пополняли по мере испарения влаги. Гранулированный шлак, полученный таким способом, имел влажность 15-20%. Предлагаемым способом было получено три партии гранулированного доменного шлака. Для проведения сравнительных испытаний доменного шлака была получена одна партия, гранулированная в водном растворе осадков ЦОС хлорной ме-

таллургии титана, магния, кремния и германия. Были получены также две партии доменного шлака, гранулированные в стоках, нейтрализованных при избытке (партия 1) и при недостатке (партия 5) известкового молока.

В процессе грануляции всех шести партий отбирались пробы газовых выбросов. После грануляции все партии доменного шлака подвергали помолу до удельной поверхности $3135 \text{ см}^2/\text{г}$.

Из молотого шлака были изготовлены образцы $10 \times 10 \times 10 \text{ мм}$, которые были подвергнуты испытаниям на прочность.

Результаты сравнительных испытаний и анализа проб газовых выбросов приведены в таблице.

Из таблицы видно, что предел прочности на сжатие и изгиб имеет самое высокое значение у доменного шлака, гранулированного в стоках нейтрализованных при соотношении кислые стоки/известковое молоко 22,5:1, что свидетельствует о самой высокой гидравлической активности шлаков этих партий. Как следствие, возросла прочность вяжущих, в которых используются эти шлаки.

Концентрация соединений серы в газовых выбросах снизилась по сравнению с концентрацией при гранулировании доменного шлака в водном растворе осадков ЦОС в 1,5–2 раза.

Из таблицы видно также, что существенно снизились материальные и энергетические затраты на приготовление щелочного активатора

Использование способа грануляции доменного шлака обеспечит по сравнению с известным способом, принятым в качестве прототипа, следующие преимущества:

10 снижение выделения в атмосферу соединений серы в 1,5–2 раза;

повышение гидравлической активности доменного гранулированного шлака,

15 повышение размолоспособности доменного гранулированного шлака;

повышение прочности вяжущих, использующих доменные шлаки, гранулированные предлагаемым способом;

20 снижение материальных затрат на приготовление щелочного активатора;

снижение энергетических затрат как у поставщика нейтрализованных стоков хлорной металлургии, так и у потребителя;

25 утилизацию кислых стоков хлорной металлургии, что позволяет не только улучшить экологическую обстановку, но с максимальной пользой использовать элементы, входящие в состав кислых стоков, для легирования шлака, а затем при его использовании для изготовления вяжущих и этих вяжущих,

30 снижение расхода технической воды.

№ партий	Используемый катализатор	Соотн. кислые стоки: известковое молоко	Содерж. мелких фракций не менее 2 мм, %	Стоим. оборуд. для пригот. щелочн. активатора, тыс. руб	Энергет. затраты на 1 тн шлака, кВт/ч		Предел прочности, МПа		Средняя концентрация примесей в газовых выбросах, г/м ³	
					потреб. нейтрал. стоков	поставш. нейтрал. стоков	на сжатие	на изгиб	H ₂ S	SO ₂
1	Кислые стоки хлорной металлургии, нейтрализованные известковым молоком	18:1	2,0	70	75	75	69,7	28,0	0,376	0,0841
2	То же	20:1	1,2	70	78	78	70,1	29,3	0,302	0,0807
3	—"	22,5:1	0,8	70	80	80	70,9	29,8	0,248	0,0723
4	—"	25:1	0,9	70	82	82	70,6	29,5	0,269	0,0768
5	—"	28:1	1,7	70	88	88	68,1	27,3	0,412	0,0923
6	Осадки ЦОС хлорной металлургии титана, магния, кремния и германия		4,8	5000	290	130	69,0	27,2	0,466	0,0996

Упорядник	Техред М.Моргентал	Коректор М. Петрова
Замовлення 4501	Тираж Державне патентне відомство України, 254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8	Підписне
Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна, 101		

