

Изобретение относится к способам переработки магнийсодержащего фосфатного сырья на обесфторенные фосфаты, широко используемые в сельском хозяйстве.

Известен способ получения обесфторенных фосфатов из фосфатных руд, включающий термическую обработку в присутствии фосфорной кислоты и соды, взятых в моль-ном отношении $\text{Na}_2\text{O}:\text{P}_2\text{O}_5=0,7-0,95$ [1].

Однако, по данному способу содержание P_2O_5 лимонорастворимой формы составляет до 80%, а также данный способ не дает возможности перерабатывать магнийсодержащее сырье.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ переработки магнийсодержащего сырья в обесфторенный фосфат, включающий его гидротермическую переработку в присутствии фосфорной кислоты и неорганических соединений. В качестве неорганических соединений используют соединения кальция, такие как окись кальция, гидроксид кальция, силикат кальция, фосфат кальция или фторид кальция, которые вводят в количестве необходимом для получения соотношения $\text{M}_2\text{O}:\text{CaO}$ в обрабатываемом сырье равном 0,5-15:1. Процесс ведут в обжиговой печи при температуре 1350-1400°C. Соединения кальция по этому способу вводят вместе с фосфорной кислотой в фосфатное сырье [2].

При использовании данного способа фтор по длине печи выделяется неравномерно, что приводит к нарушению (неравномерности) процесса кристаллизации и вызывает снижение выхода товарной фракции продукта, уменьшает содержание P_2O_5 лимонорастворимого. Выход товарной фракции составляет 30-45% P_2O_5 лимонорастворимого в продукте - 12-15%. Степень обесфторивания - 0,14-0,16%.

В основу изобретения поставлена задача разработать способ переработки магнийсодержащего фосфатного сырья на обесфторенный фосфат, в котором путем изменения состава реакционной смеси достигается регулирование выделения фтора и кристаллизации продукта, за счет чего повышается выход товарной фракции при одновременном повышении содержания лимонорастворимой формы P_2O_5 в готовом продукте.

Поставленная задача решается тем, что в способе переработки магнийсодержащего фосфатного сырья в обесфторенный фосфат, включающий термическую обработку фосфата в присутствии фосфорной кислоты и неорганических соединений в печи, согласно изобретению, в фосфате перед термообработкой вводят соду в количестве, обеспечивающем мольное отношение в смеси $\text{Na}_2\text{O}:\text{MgO}:\text{P}_2\text{O}_5 = (1,1-1,9):(0,2-1,3):(0,6-1,1)$. Полученную шихту обжигают во вращающейся печи при температуре 1350-1400°C. Процесс обесфторивания фосфатного сырья протекает с образованием жидкой фазы, количество которой влияет на скорость разложения фосфатного сырья и, соответственно, выделения из него фтора.

Примеси, присутствующие в фосфатном сырье, в процессе обесфторивания ведут себя по-разному. Одни из них (например, соединения кальция) вызывают снижение скорости процесса обесфторивания за счет взаимодействия их с жидкой фазой. Другие (например, соединения магния) ускоряют процесс обесфторивания, но так как соединения магния свою активность проявляют в зоне высоких температур, то увеличение скорости процесса обесфторивания происходит за счет увеличения количества жидкой фазы, которая также способствует закатыванию материала в гранулы, что не позволяет повысить выход товарной фракции.

Для повышения выхода товарной фракции и одновременного повышения содержания лимонорастворимой формы P_2O_5 без снижения степени обесфторивания фосфатного сырья, необходимо создать такие условия, чтобы по всей длине печи, где температура меняется от 1100°C до 1400°C, процесс выделения фтора регулировался и было необходимое соотношение жидкой и твердой фаз. Для этого нужно, прежде всего, чтобы процесс обесфторивания начался при низких температурах, что позволяет осуществлять равномерность процесса перекристаллизации и, в конечном итоге, повлиять на качество получаемого продукта (выход товарной фракции и P_2O_5 лимонорастворимой).

Введение соды в сырье в строго определенных количествах по отношению к магнию позволяет регулировать соотношение жидкой и твердой фаз, процессы выделения фтора по температурным зонам печи, процессы кристаллизации.

Целесообразность выбранных количеств соды по отношению к магнию сырья проиллюстрирована в нижеследующих таблицах.

Приведенные таблицы подтверждают, что наиболее целесообразным является мольное соотношение компонентов $\text{Na}_2\text{O}:\text{MgO}:\text{P}_2\text{O}_5 = (1,1-1,9):(0,2-1,8):(0,6-1,1)$.

Пример осуществления способа. 1 т апатитового концентрата с содержанием 37,9% P_2O_5 , 2,0% MgO и 0,9% F смешивают с фосфорной кислотой, взятой в количестве 100 кг P_2O_5 . К полученной смеси добавляют соду в количестве 93,5 кг Na_2O . Мольное отношение в шихте составляет $\text{Na}_2\text{O}:\text{MgO}:\text{P}_2\text{O}_5 = 1,5:0,5:0,7$. Полученную шихту обжигают во вращающейся печи. В результате получают продукт, в котором содержание фтора составляет 0,1%, P_2O_5 лимонорастворимой - 92,0% от общего P_2O_5 , выход товарной фракции - 80%.

Использование предложенного способа позволит достичь степени обесфторивания 0,1%, повысить выход товарной фракции с 30-45% до 70-88% и получить продукт, содержащий P_2O_5 в лимонорастворимой форме в количестве 90-96%.

Т а б л и ц а 1

Зависимость выхода товарной фракции и содержания P_2O_5 лимонорастворимой в продукте от соотношения $Na_2O : MgO : P_2O_5$

№ опыта	$Na_2O : MgO : P_2O_5$ мольн. отношение	Выход товарной фракции, %	Содержание P_2O_5 лимонораств. в продукте, %
1	1,0 : 0,5 : 1	60	72
	1,1 : 0,5 : 1	70	90
	1,7 : 0,5 : 1	78	92
	1,9 : 0,5 : 1	85	96
	2,0 : 0,5 : 1	65	89
2	1,5 : 0,1 : 1	65	84
	1,5 : 0,2 : 1	72	92
	1,5 : 1,0 : 1	75	92
	1,5 : 1,3 : 1	75	91
	1,5 : 1,5 : 1	78	81
3	1,5 : 1,0 : 0,5	64	83
	1,5 : 1,0 : 0,6	88	96
	1,5 : 1,0 : 0,8	81	92
	1,5 : 1,0 : 1,1	74	90
	1,5 : 1,0 : 1,2	65	84

Т а б л и ц а 2

Зависимость распределения температуры по зонам печи и содержание фтора материала от соотношения $Na_2O : MgO : P_2O_5$

Соотношение $Na_2O : MgO : P_2O_5$	Температура по зонам, °C	Содержание фтора материала, %
1,0 : 0,1 : 1	1100	100
	1200	95
	1300	70
	1400	15
1,1 : 0,2 : 0,6	1100	95
	1200	85
	1300	50
	1400	15
1,5 : 0,5 : 0,8	1100	92
	1200	80
	1300	44
	1400	10

Продолжение табл. 2

Соотношение $\text{Na}_2\text{O} : \text{MgO} : \text{P}_2\text{O}_5$	Температура по зонам, °C	Содержание фтора материала, %
1,9 : 1,3 : 0,9	1100	90
	1200	77
	1300	35
	1400	6
1,9 : 0,8 : 1,1	1100	85
	1200	73
	1300	30
	1400	6
2,0 : 1,4 : 1,0	1100	84
	1200	70
	1300	30
	1400	5