

УДК 666.924

Посторонко А.И., Гайворонский В.Ф. (Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Славянск)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОРОШКООБРАЗНОГО ГИДРОКСИДА КАЛЬЦИЯ

Приведены пути усовершенствования технологии производства порошкообразного гидроксида кальция. Показана эффективность кратковременного погружения извести в горячую воду, вибрационного воздействия на порошок и применение извести, полученной при обжиге известняков, обработанных растворами электролитов.

Важнейшими путями повышения производительности труда является интенсификация технологических процессов и улучшения качества готовой продукции. Это в полной мере относится и к производству извести, широко используемой в народном хозяйстве.

Гидроксид кальция используется в различных технологических процессах, в том числе в производстве хлорной извести, присадок к маслам, пластичных смазок, резинотехнических изделий и др.

В связи с этим к гидроксиду кальция предъявляется ряд особых требований как по химическому составу, так и по физико-химическим свойствам, в особенности по гранулометрическому составу.

В производстве гидроксида кальция наиболее распространен метод сухой гидратации извести, который в совмещении с процессом обжига карбонатного сырья является основой производства.

В промышленности наибольшее количество негашеной извести превращают в гидратную известь, используя классические реакции сухого и мокрого гашения. Сущность последнего состоит в том, что определенное количество воды поступает в контакт с твердой фазой и реагирует с образованием порошкообразного продукта реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и водяного пара, который частично участвует в процессе гидратации, а частично выводится из аппарата. Такой способ обладает существенным недостатком — низкое качество готового продукта и большой процент потерь извести и $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Нами разработан способ получения гидроксида кальция, который заключается в кратковременном (0,4–1,0 мин) погружении извести в горячую воду (90–98°C). Недогасившиеся частицы извести обрабатывают на сетке паром, а полученный продукт просеивают [1].

Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1. Продукты обработки негашеной извести

Время погружения, с	Содержание в готовом продукте, % масс.			Остаток на сетках	
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	CaCO_3	Влага	3140 отв/см ³	11000 отв/см ³
30	90,6	1,4	1,41	4,6	4,0
40	93,0	1,2	1,00	4,0	3,9
50	95,8	0,8	0,48	2,2	3,6
60	96,5	0,5	0,30	2,0	3,0
70	96,8	0,5	0,32	2,1	2,8
80	96,8	0,5	0,34	2,2	2,8

Из табл.1 следует, что наилучшие результаты получаются при погружении извести в горячую воду в пределах одной минуты.

С целью повышения качества порошка гидроксида кальция и упрощения процесса предложено использование вибрационного воздействия на порошок [2].

Исследования проводились следующим образом. В гаситель барабанного типа загружали 1700 кг/час оксида кальция. Воду в гаситель подавали при температуре 98°C в количестве, необходимом для получения порошка гидроксида кальция. Выход продукта составляет 1300 кг. Полученный порошок гидроксида кальция по шнеку и элеватору направляли на электровибропитатель. Частота колебаний рабочего органа составляет 50 гц, амплитуда колебаний 1,5 мм. На электровибропитателе отделяли CaCO₃, SiO₂ и другие примеси. Очищенный от примесей порошок направляли на сито «Бурат» и далее — на затаривание. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ состава продуктов обработки негашеной извести

№ п/п	Показатели	Содержание, %	
		По известному способу	По предложенному способу
1	Ca(OH) ₂	87,97	96,4
2	Нераств. в HCl	0,78	0,11
3	R ₂ O ₃	0,47	0,19
4	CaCO ₃	3,56	1,20
5	MgO	1,86	1,74
6	Влага	1,19	0,76

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии вибрационных воздействий на порошок. Этот метод получения высококачественного порошка гидроксида кальция предложен для промышленного внедрения.

Для улучшения качества гидроксида кальция и повышения содержания в нем основного компонента предлагается полученную гашеную известь подвергать термической обработке при температуре 850°C–1200°C (предпочтительно 850°C–950°C) с последующей гидратацией образовавшейся извести водой, взятой в количестве 0,35–0,70 л на 1 кг 100% CaO (предпочтительно 0,35–0,40 л), а сушку готового продукта осуществлять теплопередачей через стенку при температуре 100°C–400°C (предпочтительно 120°C–130°C).

Опыты проводили следующим образом.

В гаситель барабанного типа загружают 2000 кг/час кусковой извести при температуре 20°C. Воду подают при температуре 75–90°C в количестве, необходимом для получения известкового молока с концентрацией 250–300 г/л. Получают 450 л/час известкового молока. Далее в пескоотделителе и на вибросите с сеткой до 5000 отв/см² отделяют до 50% CaCO₃, SiO₂ и других примеси. Таким образом, на фильтрацию поступает 4400 л/час известкового молока. Фильтруют его на барабанном вакуум-фильтре с получением лепешки с влажностью 45–50% в количестве 3700 кг/час и содержанием CaCO₃ ≤ 3%.

Известковую лепешку подают во вращающуюся печь для дополнительной теплообработки при температуре 850–950°C. Обжиг ведут так, что остаточное содержание CaCO₃ в извести составляет 0,5–1,0%. Выход извести 1800 кг/час.

Образовавшуюся порошкообразную известь гидратируют в количестве 630 л/час воды и получают ~2350 кг/час порошка гашеной извести, который сушат в паровой шнековой сушилке при температуре 120–130°C. Влажность продукта не превышает 0,5%.

Содержания $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в готовом продукте составляет 98–99%; CaCO_3 — 0,5–1,0%. Получаемый продукт имеет требуемый дисперсный состав (остаток на сите ~ 11000 отв/см² ≤ 5) и минимальное количество избыточной влаги (0,5%) [3].

Большое значение для получения порошка гидроксида кальция имеет качество извести. Нами предложено при обжиге известняка предварительно его увлажнять водным раствором дистиллерной жидкости содового производства, содержащего 90–120 г/л NaCl и CaCl_2 [4] или 0,01–0,15 масс.% раствором триполифосфата натрия [5]. Полученная известь характеризуется тем, что при ее гидратации получается высококачественный порошок гидроксида кальция. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3. Состав продуктов обработки негашеной извести в зависимости от способа предварительного обжига

Способ обжига извести	Содержание в гидроксиде кальция фракции менее 5 мм, %				Количество фракции менее 5 мм, %	Степень гидратации, %
	CaO своб.	CaO гидр.	CaO не гидр.	CaCO ₃		
Без добавки	70,4	68,8	8,8	15,6	43,4	54,8
Увлажнение сырья смесью растворов NaCl и CaCl_2	66,0	62,2	2,6	11,8	72,2	88,0
Увлажнение сырья раствором триполифосфата	68,2	66,4	2,4	12,6	79,6	90,4
Увлажнение сырья раствором NaCl	66,0	57,2	7,6	8,8	52,4	69,6
Увлажнение сырья раствором CaCl_2	66,4	52,4	8,4	6,8	58,6	68,2

Метод прошел промышленные испытания и предложен для внедрения.

Литература

1. **А.с. 315696** СССР. МПК С04 В 1/06. Н.Т. Мороз, А.В. Коблицкая, А.И. Посторонко. Оpubл. 01.10.71. Бюл. № 29.
2. **А.с. 339506** СССР. МПК С01 R 11/02. А.В. Коблицкая, Н.Т. Морозов, В.И. Корецкий. Оpubл. 24.05.72. Бюл. № 17.
3. **А.с. 394313** СССР. МПК С01 f 11/02. А.И. Посторонко, К.Ф. Радионов, В.И. Быстров. Оpubл. 22.08.73. Бюл. № 34.
4. **А.с. 1102780** СССР. МПК С04 В 1/02. Н.В. Бударена, А.И. Посторонко. Оpubл. 15.07.84. Бюл. № 26.
5. **А.с. 1375598** СССР. МПК С04 В 1/02. А.И. Посторонко. Оpubл. 23.02.88. Бюл. № 7.

© Посторонко А.И., Гайворонский В.Ф., 2009

Рецензенты к.х.н., доцент ДонНТУ Трошина Е.А.

к.т.н., профессор ДонНТУ Парфенюк А.С.