

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫВНОГО РАСТВОРА НА ПРОЦЕСС ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГИДРОКСИДА КАЛИЯ ИЗВЕСТКОВЫМ СПОСОБОМ

Гидроксид калия применяется для производства удобрений, синтетического каучука, пластмасс, электролитов для аккумуляторов, реактивов, ксантогенатов, выщелачивания отливок стального литья, поддержания в заданных пределах щелочности буровых растворов, в производстве биодизельного топлива в качестве катализатора, используется в фармацевтической промышленности и других отраслях экономики.

Процесс каустификации для получения гидроксида калия проводили в лабораторном цилиндрическом реакторе с мешалкой в течение 90 минут. Максимальная температура достигает 95°C.

После окончания процесса каустификации образующаяся суспензия на лабораторной фильтровальной установке разделялась на жидкую (раствор КОН) и твердую (осадок CaCO_3) фазы.

Было изучено (табл.) влияние количества и концентрации промывных вод при трехкратной промывке осадка на скорость фильтрации в стадии промывки и степень промывки осадка относительно КОН в сухом осадке. Количество промывных вод варьировали по Т:Ж при отношении к сухому осадку 1:1,5, 1:2,5 и 1:3,5, концентрацию промывных вод по КОН варьировали в пределах 6–18, 1–6% на первой и второй стадии промывки соответственно. В конечной третьей стадии использовали чистую воду.

Из табл. видно, что скорость фильтрации повышается с увеличением стадий промывки. Например, при Т:Ж = 1:1,5 на первой стадии скорость фильтрация повышается от 250 до 560 $\text{кг/м}^2 \cdot \text{ч}$.

Эта закономерность практически сохраняется для всех опытов, но значения скорости фильтрации, отличаются, особенно при Т:Ж = 1:3.

Со снижением соотношения Т:Ж = от 1:1,5 до 1:3 при одинаковых условиях промывки содержание КОН в осадке после третьей промывки снижается (таблица).

Очень важным является максимально полная отмывка осадка от продукционного гидроксида калия, так как от этого зависит производительность всей установки.

Таблица – Влияние количества и концентрации промывного раствора на технологические показатели процесса фильтрации

№	Показатель промывки	Степень промывки, %					
		1		2		3	
		по жидкой фазе	по твердой фазе	по жидкой фазе	по твердой фазе	по жидкой фазе	по твердой фазе
Т:Ж = 1:1,5							
1.	Концентрация промывного раствора, %	18		6		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	788,2	543,4	1006,6	581,8	1565,4	887,4
2.	Концентрация промывного раствора, %	9		3		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	1312,8	985,4	1779,5	1075	1791,4	1078,0
3.	Концентрация промывного раствора, %	6		1		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	1413,8	1077,6	1585	1020,4	1791,4	1078,0
Т:Ж = 1:2,5							
4.	Концентрация промывного раствора, %	18		6		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	774,7	282,6	958,8	345,2	1313,7	509,0
5.	Концентрация промывного раствора, %	9		3		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	909,5	324,3	1168,4	417,8	1387,9	534,3
6.	Концентрация промывного раствора, %	6		1		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	925,7	333,4	1248,1	452	1549,7	573,3
Т:Ж = 1:3,5							
7.	Концентрация промывного раствора, %	18		6		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	715,5	184,8	930,2	235,5	1146,9	295,4
8.	Концентрация промывного раствора, %	9		3		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	916,2	231,7	1127,9	279,9	1599,5	405,6
9.	Концентрация промывного раствора, %	6		1		0	
	Скорость фильтрации, кг/м ² ·ч	974,00	249,7	1202,4	303,4	1705,6	436,3

Полученные экспериментальные данные показывают, что максимальная скорость фильтрации достигается при соотношении Т:Ж = 1:1,5 и концентрации промывного раствора до 9%. В этом случае скорость фильтрации по жидкой фазе составляет 1312,8 – 1791,4 кг/м², а по твердой фазе – 985,4 – 1078 кг/м². Данные также показали, что для практически полной отмывки осадка от гидроксида и карбоната калия оптимальным является трехкратная промывка.

По результатам химического анализа наличие в осадке гидроксида калия не обнаружено, а карбонат калия присутствует в количестве 0,07 – 0,26 %.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что максимальную скорость фильтрации имеют суспензии при содержании в жидкой фазе 5–10 % гидроксида калия, соотношении Т:Ж = 1:1,5 и концентрации промывного раствора до 9%. При этом достигается максимальная скорость фильтрации по жидкой фазе - 1312,8–1791,4 кг/м², а по твердой фазе – 985,4–1078 кг/м². Установлено, что для практически полной отмывки осадка от гидроксида и карбоната калия оптимальным является трехкратная промывка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туракулов Б.Б., Кучаров Б.Х., Эркаев А.У., Тоиров З.К., Реймов А.М. Усовершенствование производства гидроксида калия известковым способом // UNIVERSUM: технические науки. – 2017. № 10(43).

2. Патент RU 2064432 С 01 D 1/04. Способ получения чистого гидроксида калия / Канель М.З., Коноплев Е.В., Шестеркин И.А. и др. – Заявл. 02.09. 1992; опубл. 27.07.1996.

3. Патент РФ 1562805 с 01D1/32. Способ очистки раствора гидроксида калия / Филотова Л.Н., Волводов А.И., Вендило А.Г. и др. – Заявл. 01.11. 2010; опубл. 27.03.2012.

4. Schmidl, W., Ball, A.R., Frederick Jr., W.J., DeMartini, N., Experimental Determination and Modeling of potassium hydroxide Solubilities in High Solids Kraft Black Liquor - Accepted for Presentation at the 2003 TAPPI Fall Technical Conference. P.5-13.