

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ГИДРОКСИДА
КАЛИЯ ЭТИЛОВЫМ СПИРТОМ ИЗ ПУЛЬПЫ,
ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ПРИ КОНВЕРСИИ ПОТАША
ИЗВЕСТКОВЫМ МОЛОКОМ**

Ранее [1-3] нами была показана возможность получения гидроксида калия конверсией поташа известковым молоком, предложена технологическая схема и рассчитан материальный баланс. Однако, при этом продукт получается с концентрацией КОН менее 30% и достаточно высоким содержанием CaO , CO_3^{2-} и HCO_3^- , которые затрудняют его дальнейшее концентрирование и ухудшают качество продукта.

Как показывает анализ литературных данных [4-7] и результаты наших экспериментальных исследований систем $\text{KOH} - \text{Ca}(\text{OH})_2 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$ и $\text{K}_2\text{CO}_3, \text{CaCO}_3 - \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$, гидроксид калия в спирте обладает высокой растворимостью.

В связи с этим нами изучался процесс экстракции спиртом гидроксида калия из известковой суспензии этиловым спиртом. При этом исследовалось влияние соотношения $\text{H}_2\text{O}:\text{K}_2\text{CO}_3:\text{Ca}(\text{OH})_2$, температуры, продолжительности стадии каустификации, а также соотношения пульпа: спирт в стадии экстракции на выход K_2O в готовый продукт.

Для получения гидроксида калия исходными материалами служили поташ (K_2CO_3), синтезированный из хлорида калия АО “Дехканабадский калийный завод”, и известь, полученная обжигом известняка Джамансайского месторождения Республики Каракалпакстан в ООО “Кунградский содовый завод”, а также этиловый спирт квалификации “ХЧ”.

После окончания процесса конверсии в пульпу добавляли спирт, и образующаяся суспензия на лабораторной фильтровальной установке разделялась на жидкую (спиртовый раствор КОН) и твердую (осадок CaCO_3) фазы. Соотношение пульпа : спирт было выбрано так, чтобы соотношение $\text{H}_2\text{O} : \text{спирт}$ находилось в пределах 0.25.

Таблица 1 Влияние технологических параметров процесса конверсии на стадии спиртовой экстракции гидроксида калия из пульпы, образующейся при каустификации карбоната калия гидроксидом кальция

№	Соотношение H ₂ O:K ₂ CO ₃ :Ca(OH) ₂			Температура процесса каустификации, °С	Скорость фильтрации, кг/м ² *час		Влажность твердой фазы, %	Соотношение Т:Ж	Содержание K ₂ O в продукте, %	Плотность продукта ρ, г/см ³	Выход K ₂ O, %
					Т / Ф	Ж / Ф					
1.	2	2	1	25	200,6	915,4	12,1	1:5,3	30,5	1,297	34,8
2.	2	2	1	40	221,3	1154,4	10,7	1:5,0	31,2	1,303	35,3
3.	2	2	1	60	250,1	975,6	9,7	1:4,4	31,8	1,308	35,5
4.	2	2	1	70	231,4	880,2	9,6	1:4,3	36,8	1,369	40,1
5.	2	2	1	90	211,7	909,8	16,4	1:3,4	41,3	1,428	40,5
6.	2	2	1	100	197,5	999,1	10,3	1:3,3	42,1	1,432	40,9
7.	1	2	1	90	222,1	868,3	11,2	1:4,5	43,7	1,456	35,3
8.	1,67	2	1	40	163,9	814,6	12,5	1:4,6	33,4	1,328	35,7
9.	1,67	2	1	60	166,8	788,8	11,8	1:4,8	33,6	1,331	36,9
10.	1,67	2	1	90	163,4	689,3	17,3	1:5,3	43,9	1,223	37,2
11.	3	2	1	40	228,0	868,6	18,1	1:6,2	32,3	1,316	39,6
12.	3	2	1	60	234,8	1108	15,1	1:5,7	30,3	1,293	39,8
13.	2	2	1	40	200,3	1255,4	10,4	1:6,8	30,7	1,297	39,0
14.	2	2	1	40	176,0	1372,4	9,7	1:8,2	31,5	1,304	39,6
15.	2	2	1	40	251,4	1462,6	9,8	1:7,2	32,1	1,315	39,9

Из экспериментальных данных (табл) видно, что с повышением температуры конверсии от 25 до 100°C соотношение Т : Ж в суспензии снижается от 1 : 5,3 до 1 : 3,3, а скорость фильтрации колеблется в интервалах 197,5 – 250,1 кг/м²*час. Необходимо отметить, что скорость фильтрации с повышением температуры проходит через максимум, (250,1 кг / кг/м² * час) при температуре 60°C. Что касается влияния температуры конверсии на содержание К₂О и его выход в продукт, можно отметить, что оба аналитических показателя повышаются от 30,5 и 34,8 до 42,1 и 40,9%, соответственно.

При температуре более 70°C выход К₂О в продукт повышается незначительно, причем температурный градиент повышения содержания К₂О составляет всего лишь 0,027 % / град (табл. 1.).

С повышением соотношения Н₂О:К₂СО₃:Са(ОН)₂ при одинаковых значениях других параметров выход К₂О повышается примерно на 3 – 4%, однако снижается содержание последнего в продукте.

С увеличением соотношения пульпа : спирт от 0,5 до 1 выход К₂О в продукт увеличивается от 54,0 до 62,5 % при одновременном увеличении концентрации полученного продукта от 33,8 до 49,1%. Однако дальнейшее повышение соотношения нежелательно, поскольку при этом выход К₂О практически не изменяется. Продолжительность экстракции в интервале 5 – 45 мин проходит через максимум, поскольку он достигает высшей точки через 15 мин, а дальнейшее увеличение приводит к его снижению.

Таким образом, проведенными исследованиями установлены следующие оптимальные технологические параметры получения гидроксида калия экстракционным способом: соотношение Н₂О:К₂СО₃:Са(ОН)₂ = 2 : 2 : 1, температура процесса каустификации - 70 – 100°C, соотношение Т : Ж = 1 : 4,3 – 1, : 3,3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рынок гидроксида калия в Северной Америке. Издание – 10. – Москва, 2019. – 59 с.
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. Заявлено 02.09. 1992. Опубликовано 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. Заявлено 01.11. 2010. Опубликовано 27.03.2012.

4. Turakulov B. B., Erkayev A. U., Kucharov B. X., Toirov Z. K. Physical-chemical and Technological Bases of Producing Pure Potassium Hydroxide in Combined Method.// Vol. 29. -No. 6s (2020): Vol 29 No 6s (2020) (Special Issue) | International Journal of Advanced Science and Technology <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/issue/view/275>. – С. 1126 – 1134.

5. Туракулов Б.Б., Кучаров Б. Х., Эркаев А. У., Тоиров З. К., Реймов А. М. Усовершенствование производства гидроксида калия известковым способом. UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. г.МОСКВА. – 2017. № 10(43). – С. 13 – 19.

6. Туракулов Б.Б., Эркаев А. У., Кучаров Б. Х., Тоиров З. К. Известковый способ получения гидроксида калия.// LVIII International correspondence scientific and practical conference «European research: innovation in science, education and technology» DECEMBER 8-9. -2019.- LONDON, UNITED KINGDOM. – С. 109.

7. Туракулов Б.Б., Эркаев А. У., Кучаров Б. Х., Тоиров З. К. Декантация твердой фазы суспензии производства гидроксида калия известковым способом на основе местных сырьевых материалов.// Международная научно-техническая конференция молодых ученых «Инновационные материалы и технологии - 2019» -Минск, Республика Беларусь. -2019. – С. 518.