

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ РАПЫ ОЗЕР КАРАУМБЕТ И БАРСАКЕЛЬМЕС ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ГИДРОКСИДА МАГНИЯ

Бобокулова Ойгул Соатовна

*старший преподаватель Ташкентского химико-технологического института
100011, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Навои, 32
E-mail: samadiy@inbox.ru*

Мавлянова Мавджуذا Набиевна

*доцент Ташкентского химико-технологического института
100011, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Навои, 32*

Мирзакулов Холтура Чориевич

*профессор Ташкентского химико-технологического института
100011, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Навои, 32*

INVESTIGATION OF CLEANING LEACHES OF LIKES KARAUMBET AND BARSAKELMES ON OBTAINING MAGNESIUM HYDROXIDE

Oygul Bobokulova

*senior lecturer of Tashkent institute of chemical technology,
100011, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Navoi st., 32*

Mavdjuda Mavlyanova

*associate professor of Tashkent institute of chemical technology,
100011, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Navoi st., 32*

Kholtura Mirzakulov

*professor of Tashkent institute of chemical technology,
100011, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Navoi st., 32*

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся обобщенные данные по получению гидроксида магния из рапы озер Караумбет и Барсакельмес. Установлены оптимальные технологические параметры процесса обессульфачивания рапы дистиллерной жидкостью, очистки обессульфаченной рапы от кальция карбонатом натрия, осаждению гидроксида магния гидроксидом натрия из растворов с различной степенью очистки. Исследования влияния нормы дистиллерной жидкости показали, что увеличение нормы с 75% до 150% из расчета содержащаяся кальция в дистиллерной жидкости к сульфат иону рапы повышает степень обессульфачивания с 50,03 % до 95,56 % при температуре 20 °С, с 47,62% до 92,38% при температуре 40 °С и с 46,62% до 88,18% при температуре 60 °С при продолжительности процесса 30 минут.

Оптимальными условиями процесса обессульфачивания рапы озер Караумбет и Барсакельмес дистиллерной жидкостью являются норма дистиллерной жидкости 100-102%, температура 20-30 °С, продолжительность процесса 30 минут.

Исследования по очистке обессульфаченного раствора от кальция карбонатом натрия показали, что повышения нормы карбоната натрия с 75 до 105% на образования карбоната кальция приводит к увеличению степени осаждения кальция с 48,30% до 60,50%. При норме карбоната натрия 125% степень удаления кальция составляет 61,0%. Оптимальной нормой карбоната натрия при температуре 20-30 °С и продолжительности процесса 30 минут является 100-105 %. При этом степень декальцинации составляет 59,66-60,50%, а содержание кальция не превышает 0,25%.

Изучением процесса осаждения гидроксида магния из исходной и предварительно обессульфаченной и очищенной от кальция рапы раствором гидроксида натрия при нормы 100 % от стехиометрии на образование гидроксида магния показано, что степень осаждения составляет 98,16-99,54%. При этом содержание магния в гидроксиде, выделенном из обессульфаченной и декальцинированной рапы повышается до 41,49% против 39,14%,

выделенного из исходной рапы. Содержание сульфатов практически одинаково, а хлора существенно отличается. В гидроксиде магния из исходной рапы его содержание составляет 4,40%, а в выделенном после обессульфачивания и декальцинации 0,34%. Это можно объяснить образованием гидроксида кальция, который отсутствует в гидроксиде магния из исходной рапы.

ABSTRACT

The article summarizes data on obtaining magnesium hydroxide from leach lakes Karaumbet and Barsakelmes. Optimum technological parameters of process desulfonation of leach with lime still liquid, clearings desulfonation leach from calcium with sodium carbonate, sedimentation magnesium hydroxide with sodium hydroxide from solutions with various degree of clearing are established. Researches of influence of norm of lime still liquid have shown, that the increase in norm from 75% to 150% from calculation contents calcium in lime still liquid to sulphate ion of leach raises degree of desulfonation from 50,03% to 95,56% at temperature of 20°C, from 47,62 % to 92,38 % at temperature 40°C and from 46,62 % to 88,18 % at temperature 60°C at duration of process 30 minutes.

Optimum conditions of process desulfonation of leach lakes Karaumbet and Barsakelmes with lime still liquid are norm of lime still liquids 100-102%, the temperature 20-30°C, duration of process 30 minutes.

Researches on clearing desulfonated solution from calcium with sodium carbonate have are showed, that increases norm of sodium carbonate from 75 to 105% on formations of calcium carbonate leads to increase in degree of sedimentation of calcium from 48,30% to 60,50%. At norm of sodium carbonate of 125% degree of removal of calcium makes 61,0%. Optimum norm of sodium carbonate at temperature 20-30°C and duration of process 30 minutes are 100-105%. In this case degree of decalcination makes 59,66-60,50%, and the contents of calcium does not exceed 0,25%.

By studying of process of sedimentation of magnesium hydroxide from initial and preliminary desulfonation and cleared from calcium leach with solution of sodium hydroxide at norm of 100 % from stoichiometry on formation magnesium hydroxide it is shown, that sedimentation degree makes 98,16-99,54%. In this case contents of magnesium in hydroxide, allocated from desulfonation and decalcination leach raises until 41,49% against 39,14%, allocated from initial leach. Contents of sulphates practically equally and chlorine essentially differs. In magnesium hydroxide from initial leach its contents makes 4,40%, and in the allocated after desulfonation and decalcination is 0,34 %. It is possible to explain it formation calcium hydroxide, which is absent in magnesium hydroxide from initial leach.

Ключевые слова: рапа, обессульфачивание, очистка, дистиллерная жидкость, карбонат натрия, гидроксиды натрия, магния.

Keywords: leach, desulfonation, cleaning, lime still liquid, sodium carbonate, hydroxides of sodium, magnesium.

Общий объем потребления магния и его солей по оценкам Roskil в 2012 году превысил 1,1 млн. тонн, при этом спрос увеличивается на 5,5% ежегодно [5]. Вырос спрос на магниевые соединения и в Узбекистане. Только для выпуска дефолиантов Республики закупает более 30 тыс. т хлористого магния ежегодно.

Узбекистан располагает громадными запасами сырья для получения хлористого магния и других соединений магния. Одним из таких видов минерального сырья являются рапа и сухие смешанные соли озер Караумбет и Барсакельмес [1]. Сухие смешанные соли озера Караумбет содержат до 15,3% солей магния. Не освоенность месторождений, отсутствие приемлемых технологий их переработки сдерживают выпуск нужных для республики соединений магния и, в частности, гидроксида магния. Гидроксид магния применяется в качестве антипирена – наполнителя в полимерных композициях в виде тонкодисперсного

сухого порошка, в фармацевтике как антацис, является сырьем для получения оксида и металлического магния. Поэтому исследования, направленные на разработку экономически целесообразных технических решений комплексной переработки рапы и сухих смешанных солей озер Караумбет и Барсакельмес на гидроксид магния являются очень актуальными.

Для исследований использовали рапу озер Караумбет и Барсакельмес, составы которых приведены в таблице 1.

Опыты по обессульфачиванию рапы и осаждению гидроксида магния проводили в термостатированном реакторе и постоянном перемешивании при заданной температуре и установленной продолжительности процесса. Химический анализ на содержание основных компонентов в рапе, дистиллерной жидкости, маточных растворах и твердой фазе проводили по известным методикам [6-3].

Таблица 1.

Химический состав рапы озер Караумбет, Барсакельмес и дистиллерной жидкости

№	Наименование показателей	Химический состав, масс. %				
		Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
1	Рапа озера Караумбет	8,10	3,09	0,011	17,60	4,51
2	Рапа озера Барсакельмес	10,60	1,31	0,033	19,18	1,57
3	Дистиллерная жидкость	2,18	0,007	3,03	8,74	0,03

Проведены исследования по обессульфачиванию рапы озер Караумбет и Барсакельмес дистиллерной жидкостью – отходом содового производства, очистке обессульфаченной рапы от кальция кальцинированной содой, осаждению гидроксида магния гидроксидом натрия [2].

Результаты исследований влияния нормы дистиллерной жидкости, температуры, продолжительности процесса обессульфачивания на состав, степень обессульфачивания и свойства рапы показали, что с увеличением нормы дистиллерной жидкости от 75 до 150% из расчета Ca^{2+} дистиллерной жидкости к SO_4^{2-} рапы степень обессульфачивания повышается с 50,03% до 95,56% при температуре 20 °С, с 47,62% до 92,38% при температуре 40 °С и с 46,62% до 88,18% при температуре 60 °С при продолжительности процесса 30 минут (рис. 1).

Степень обессульфачивания существенно увеличивается в первые 30 минут и составляет 78,27 – 89,80% в интервале температур 20 – 60 °С. Оптимальными условиями процесса обессульфачивания являются норма дистиллерной жидкости 100-102%, температура процесса 20-30 °С, продолжительность процесса не менее 30 минут.

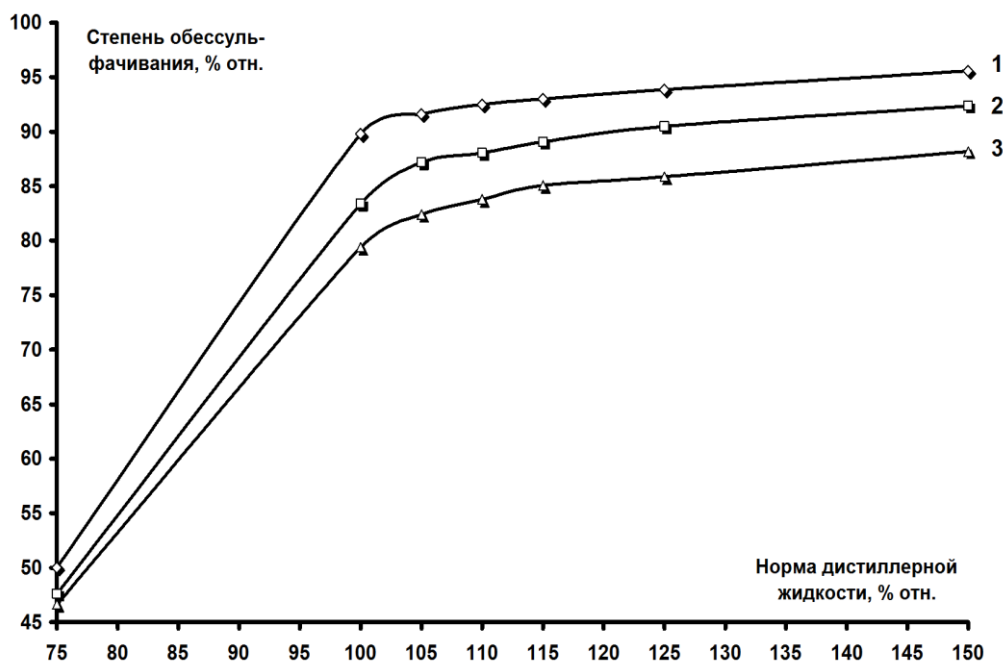


Рисунок 1. Влияние нормы дистиллерной жидкости и температуры на степень обессульфачивания рапы: 1 – 20 °С, 2 – 40 °С, 3 – 60 °С

В процессе обессульфачивания рапы дистиллерной жидкостью в растворе повышается содержание кальция до 0,46-0,52%. Это в дальнейшем сказывается на составе образующегося гидроксида магния. Поэтому следующей стадией исследований была очистка обессульфаченной рапы от кальция карбонатом натрия (табл. 2).

Повышение нормы карбоната натрия с 75 до 105% на образование карбоната кальция приводит к

увеличению степени удаления кальция из рапы с 48,30% до 60,50%. При норме карбоната натрия 125% степень удаления кальция составляет 61,0%. Оптимальной нормой карбоната натрия при температуре 20-30 °С и продолжительности процесса 30 минут является 100 -

105%. При этом степень декальцинации составляет 59,66-60,50%, а содержание кальция не превышает 0,25%.

Таблица 2.

Влияние нормы карбоната натрия на степень декальцинации и состав обессульфаченного рассола

№	Норма, Na_2CO_3 , %	Химический состав, масс. %.					Солевой состав, масс. %				η , %
		Na^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Cl^-	SO_4^{2-}	MgCl_2	NaCl	CaCl_2	MgSO_4	
1	75	5,99	2,32	0,31	16,68	0,18	9,15	15,223	0,869	0,228	48,30
2	90	6,04	2,32	0,27	16,66	0,18	9,14	15,356	0,738	0,228	56,00
3	95	6,06	2,31	0,26	16,67	0,18	9,13	15,400	0,708	0,228	59,00
4	100	6,07	2,31	0,25	16,68	0,18	9,13	15,445	0,683	0,228	59,66
5	105	6,09	2,31	0,24	16,69	0,18	9,12	15,489	0,667	0,228	60,50
6	110	6,11	2,31	0,24	16,71	0,18	9,12	15,533	0,661	0,227	60,73
7	115	6,12	2,31	0,24	16,72	0,18	9,12	15,577	0,657	0,227	60,86
8	120	6,14	2,31	0,24	16,75	0,18	9,11	15,621	0,656	0,227	60,91
9	125	6,16	2,31	0,24	16,78	0,18	9,11	15,665	0,655	0,227	61,00

Исследования по осаждению гидроксида магния из исходной рапы, а также из обессульфаченной и очищенной от кальция рапы проводили при температуре

25 °С, постоянном перемешивании в течении 10 минут. Норма гидроксида натрия составляла 100% от стехиометрии на образование гидроксида магния. Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Химический состав гидроксида магния

№	Гидроксид магния	Химический состав, масс. %				Степень осаждения, %
		Mg ²⁺	Cl ⁻	Ca ²⁺	SO ₄ ²⁻	
1.	Из исходной рапы	39,14	4,40	0,01	0,05	98,16
2.	Из обессульфаченной и декальцинированной рапы	41,49	0,34	0,08	0,04	99,54

Очистка от сульфатов и затем от кальция улучшает технологические показатели получения гидроксида натрия из рапы. Так, при степени осаждения 98,16% и 99,54% содержание магния в гидроксиде, выделенном из обессульфаченной и декальцинированной рапы повышается до 41,49% против 39,14%, выделенном из исходной рапы. Содержание сульфатов практически одинаково, а хлора существенно отличается. В гидроксиде магния из исходной рапы его содержание составляет 4,40%, а выделенном после обессульфачивания и декальцинации 0,34%. Это можно объяснить осаждением гидроксида кальция совместно с гидроксидом магния, который отсутствует в гидроксида магния из исходной рапы.

Таким образом, проведенные исследования позволили получить научно-обоснованные данные и

разработать технологию переработки рапы озер Караумбет и Барсакельмес на гидроксид магния с получением и раствора поваренной соли. Раствор поваренной соли, полученный после осаждения Mg(OH)₂, можно использовать, для производства кальцинированной соды в качестве рассола по методу Сольве, что позволяет увеличить степень использования хлорида натрия и снизить расход воды на производство кальцинированной соды. Для этого необходимо обессульфачивание рапы дистиллерной жидкостью проводить при стехиометрической норме Ca²⁺ на SO₄²⁻, декальцинацию при норме карбоната натрия 100-105%, осаждение гидроксида магния гидроксидом натрия при норме 100 - 105%. При этом степень осаждения магния составляет 99,54%.

Список литературы:

1. Бобокулова О.С., Усманов И.И., Мирзакулов Х.Ч. Соли озер Караумбет и Барсакельмес – сырье для получения солей магния // Химия и химическая технология. 2014. № 1. - С. 2-7.
2. Бобокулова О.С., Тожиев Р.Р., Усманов И.И., Мирзакулов Х.Ч. Разработка технологии производства гидроксида и оксида магния из рапы озер Караумбет и Барсакельмес // Химическая промышленность. 2015. №6. – С. 272-279.
3. ГОСТ 7759-73. Магний хлористый технический (Бишофит). Технические условия. М: Изд-во стандартов, 1986 - 10с.
2. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. // Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.И. и др. – М.: Химия. – 1975. – 215 с.
3. Мировой рынок магния. Металлический магний: глобальные промышленные рынки и перспективы / [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.ereport.ru/articles/commod/magnesium.htm> (дата обращения: 05.08.2016 г.)
4. Полуэктов Н.С. Методы анализа по фотометрии пламени. М.: Госхимиздат, 1967. – 30 с.

References:

1. Bobokulova O.S., Usmanov I.I., Mirzakulov Kh.Ch. Salts of lakes Karaumbet and Barsakelmes - raw materials for reception of salts of magnesium. *Khimiia i khimicheskaiia tekhnologiia* [Chemistry and chemical technology]. 2014. № 1. pp. 2-7. (In Russian).
2. Bobokulova O.S., Tojiev R.R., Usmanov I.I., Mirzakulov Kh.Ch. Working out of technology production hydroxide and oxide of magnesium from leaches of lakes Karaumbet and Barsakelmes. *Khimicheskaiia promyshlennost'* [The Chemical industry]. 2015. № 6. pp. 272-279. (In Russian).
3. GOST 7759-73. State Standard GOST. Magnesium chloride technical (Bishofit). Applied accoustics. Moscow, Izdvo standartov Publ., 1986, 10 p. (In Russian).
4. Vinnik M.M., Erbanova L.N., Zaytsev P.I. and others. Methods of the analysis of phosphatic raw materials, phosphoric and complex fertilizers, fodder phosphates. Moscow, *Khimiia* Publ., 1975. 215 p. (In Russian).
5. The world market of magnesium. Metallic magnesium: global industry markets and perspective. Available at: <http://www.ereport.ru/articles/commod/magnesium.htm> (accessed 05 August 2016).
6. Poluektov N.S. Methods of the analysis on flame of photometry. Moscow, Goskhimizdat Publ., 1967. 30 p. (In Russian).