

August 2019

Obtaining of magnesium hydroxide from dolomite from the dehkanabad deposit

Mixliyev Oybek

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, mixliyevo@mail.ru

Bobokulova Oygul

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, bobokulova79@mail.ru

Tadjiev Ilkham

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, ift2015@mail.ru

Mirzakulov Kholtura Chorievich

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, khchmirzakulov@mail.ru

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

 Part of the [Materials Science and Engineering Commons](#)

Recommended Citation

Oybek, Mixliyev; Oygul, Bobokulova; Ilkham, Tadjiev; and Kholtura Chorievich, Mirzakulov (2019) "Obtaining of magnesium hydroxide from dolomite from the dehkanabad deposit," *CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING*: Vol. 2019 : No. 3 , Article 35.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol2019/iss3/35>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

OBTAINING OF MAGNESIUM HYDROXIDE FROM DOLOMITE FROM THE DEHKANABAD DEPOSIT

Oybek MIKHLIYEV (mixliyevo@mail.ru), Oygul BOBOKULOVA (bobokulova79@mail.ru),
Ilkham USMANOV (ift2015@mail.ru), Xoltura Chorievich MIRZAKULOV (khchmirzakulov@mail.ru)
Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan

It was shown that the effect of pH on magniy hydroxide sediment degree in chemical pure solution content of dolomite which is affected by nitrogen acid. It was determined that sedimented based amount of magniy when the purified solution of dolomite was neutralized with gas ammonia at 11-12 pH. The filtration speed of magniy hydroxide is recorded 181 kg/m²h based on dry sediment. All solutions have reothologic properties.

Keywords: dolomite, nitric acid, ammonization, ammonia gas, degree of precipitation, viscosity, density.

ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОКСИДА МАГНИЯ ИЗ ДОЛОМИТА ДЕХКАНАБАДСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Oйбек МИХЛИЙЕВ (mixliyevo@mail.ru), Ойгул БОБОКУЛОВА (bobokulova79@mail.ru),
Илхам УСМАНОВ (ift2015@mail.ru), Холтура Чориевич МИРЗАКУЛОВ (khchmirzakulov@mail.ru)
Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

Приводятся результаты исследования влияния pH на химический состав и степень осаждения гидроксида магния из осветленных азотнокислотных вытяжек разложения доломита. Установлено, что основное количество магния осаждается при нейтрализации осветленной вытяжки из доломитов Дехканабадского месторождения газообразным аммиаком до pH 11-12. Скорость фильтрации гидроксида магния по сухому осадку составляет 181,80 кг/м²·ч. Все растворы обладают приемлемыми реологическими свойствами.

Ключевые слова: доломит, азотная кислота, аммонизация, газообразный аммиак, степень осаждения, вязкость, плотность.

DEHQONOBOD DOLOMIT KONIDAN MAGNIY GIDROOKSID OLISH

Oybek MIXLIYEV (mixliyevo@mail.ru), Oygul BOBOKULOVA (bobokulova79@mail.ru),
Ilkham USMANOV (ift2015@mail.ru), Xoltura Chorievich MIRZAKULOV (khchmirzakulov@mail.ru)
Toshkent kimyo-texnologiya instituti, O'zbekiston

Nitrat kislotada parchalangan dolomitning tindirilgan eritmaları kimyoviy tarkibiga va magniy gidroksidni cho'ktirish darajasiga pH ta'ciri tadqiqotlari natijalari keltirilgan. Dexkonobod'koni dolomitlari tindirilgan eritmalarini gazsimon ammiak bilan 11-12 pH gacha neytrallaganda magniyning asosiy miqdori cho'kishi aniqlandi. Magniy gidrooksidning filtrlanish tezligi kuruk cho'kma xicobida 181,80 kg/m²c tashkil etdi. Barcha eritmalar muvofik reologik xossalarga ega.

Kalit so'zlar: dolomit, nitrat kislotada, ammiaklash, gazsimon ammiak, yog'ingarchilik darajasi, qovushqoqlik, zichlik.

Введение

Доломитовые породы – одни из наиболее распространенных и недостаточно освоенных разновидностей минерального сырья. Смесь оксидов магния и кальция в определенных пропорциях – это полуфабрикат для производства магния. Неорганические соединения магния используются в производстве огнеупоров, металлургии, энергетике, строительной промышленности, получении удобрений, дефолиантов, кормовых добавок, в качестве наполнителей полимерных материалов и т.д. [1-3].

Производство соединений магния базируется не только на высококачественном магnezите, но и на переработке морской воды, рассолов и соляных месторождений [4].

Узбекистан не располагает богатыми месторождениями соединений магnezита, а потребности в соединениях магния растут из года в год. В связи с указанными фактами стоит острая проблема химической переработки доломитового сырья, рапы озер Караумбет, Барсакельмес и других магниесодержащих источников сырья [2, 5]. Однако, организация производств сдерживается недостаточной изученностью и освоенностью имеющихся месторождений соединений магния. К разрабатываемому в промышленном масштабе относится Дехканабадское (Кашкадарьинская область) месторождение доломита [2].

В литературе недостаточно данных для решения проблемы кислотной переработки доломитов Узбекистана, отсутствуют приемлемые технологии, исключая предварительную термообработку [6, 7]. Возникает проблема детального изучения известных химических реакций, свойств растворов и пульпы процесса получения гидроксида магния и переработки маточных растворов, так как гидроксид магния является основным промежуточным соединением в производстве оксида магния и его солей [8].

Методы исследований

Для исследований использовали доломит Дехканабадского месторождения состава (масс. %): MgO - 13,57; CaO - 37,55; CO₂ - 44,43; н.о. – 0,56.

Ранее проведены исследования по установлению оптимальных технологических параметров разложения доломитов растворами азотной кислоты и получения осветленных растворов нитратов кальция и магния [9, 10]. Осаждение магния в виде гидроксида проводили газообразным аммиаком из осветленных азотнокислых вытяжек, полученных при норме 40% азотной кислоты 100 и 110%. Химический анализ исходных, промежуточных и конечных продуктов проводили известными методами [11, 12].

Таблица 1
Влияние pH на состав жидкой фазы азотнокислотной вытяжки при норме 40% азотной кислоты 100 и 110 %

pH	Химический состав жидкой фазы, % масс.				
	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	NH ₄ ⁺
Норма азотной кислоты – 100 %					
-1,1	3,60	9,81	0,073	0,022	0,00
4	3,58	9,59	0,071	0,022	2,36
7,5	3,35	9,53	0,071	0,021	3,00
9	2,62	9,52	0,071	0,021	3,17
10	0,45	9,48	0,071	0,021	3,50
11	0,13	9,32	0,069	0,021	5,23
12	0,10	9,03	0,067	0,020	8,65
Норма азотной кислоты – 110 %					
-1,2	3,45	6,45	0,069	0,021	0,00
4	3,43	6,30	0,067	0,021	2,52
8	3,35	6,26	0,067	0,020	3,20
9	2,42	6,24	0,067	0,020	3,35
10	0,51	6,20	0,066	0,020	4,12
11	0,17	6,09	0,065	0,0200	6,00
12	0,12	5,92	0,063	0,019	8,87

Таблица 2
Влияние нормы азотной кислоты на химический состав жидкой фазы аммонизированной до pH 10,5-11 после отделения гидроксида магния

Норма, % отн.	Химический состав жидкой фазы, масс. %					
	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	N _{NH3}	N _{NO3}	N _{общ}
100	7,49	0,00	0,080	8,14	7,26	15,40
105	7,19	0,00	0,079	8,03	7,24	15,27
110	6,87	0,00	0,079	7,91	7,19	15,10
115	6,53	0,05	0,079	7,76	7,11	14,87
120	6,21	0,24	0,076	7,66	7,05	14,71
125	5,88	0,37	0,073	7,54	6,96	14,50
130	5,58	0,45	0,069	7,42	6,88	14,30
135	5,36	0,50	0,065	7,32	6,83	14,16
140	5,15	0,50	0,062	7,22	6,78	14,00
145	4,95	0,48	0,059	7,12	6,72	13,84
150	4,70	0,43	0,056	6,99	6,60	13,59

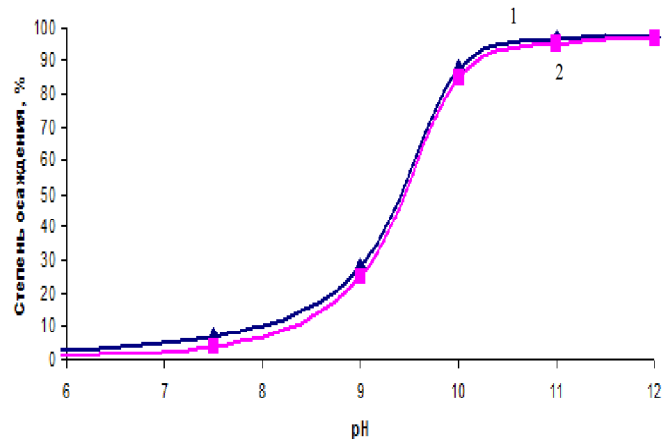


Рисунок 1. Влияние pH на степень осаждения магния норма азотной кислоты: 1 - 100%; 2 - 110%.

Результаты и их обсуждение

Далее изучено влияние pH на химический состав растворов нитратов кальция и магния, степень осаждения магния. Полученные данные приведены в таблице 1 и рисунке 1.

Как видно из таблицы, с увеличением pH в составе жидкой фазы при pH 10-12 резко снижается содержание магния, а содержание остальных компонентов незначительно, что, объясняется введением аммиака. При больших значениях pH практически весь магний переходит в осадок.

Как видно из рисунка при нейтрализации вытяжки до pH 7,5-8 степень обезмагния не превышает 3-7%. При увеличении pH до 10 около 85-87,5% магния переходит в осадок, при pH 11-12 осаждается 96,52-97,22% магния.

Были проведены исследования по отделению гидроксида магния с помощью фильтрования. В связи с тем, что при нейтрализации осветленной азотнокислотной вытяжки аммиаком ее температура повышается, было исследовано влияние двух параметров: температуры пульпы и нормы азотной кислоты на скорость фильтрации по раствору и по сухому остатку (концентрация азотной кислоты, взятой на разложение шлама – 57,5 %, pH пульпы перед фильтрацией – 11). Данные по скорости фильтрации приведены на рисунке 2.

Анализ рисунка показывает, что с увеличением нормы азотной кислоты скорость фильтрации по раствору и по сухому остатку увеличивается, скорость фильтрации по раствору и по сухому остатку при норме азотной кислоты 100% составляют 890,21 и 181,80 кг/м²·ч, соответственно.

Как видно из рисунка 2 с повышением температуры пульпы скорость фильтрации увеличивается, что объясняется снижением вязкости пульпы. По сравнению со скоростью фильтрации по раствору и по сухому остатку при 20 °С в среднем с увеличением температуры на 20 °С, скорость фильтрации по раствору и по сухому остатку увеличивается соответственно на 19,43

Таблица 3

Влияние нормы азотной кислоты и температуры на плотность и вязкость жидкой фазы

Норма, % отн.	Плотность, г/см ³				Вязкость, сПа			
	20 °С	40 °С	60 °С	80 °С	20 °С	40 °С	60 °С	80 °С
100	1,213	1,129	1,040	0,965	2,169	1,444	1,091	1,026
105	1,204	1,121	1,032	0,958	2,153	1,433	1,083	1,018
110	1,196	1,113	1,025	0,951	2,139	1,424	1,076	1,012
115	1,187	1,105	1,018	0,944	2,123	1,413	1,068	1,004
120	1,179	1,097	1,011	0,938	2,108	1,403	1,060	0,997
125	1,170	1,089	1,003	0,931	2,093	1,393	1,053	0,990
130	1,162	1,082	0,996	0,924	2,078	1,383	1,045	0,983
135	1,153	1,073	0,989	0,917	2,062	1,373	1,037	0,976
140	1,145	1,066	0,982	0,911	2,048	1,363	1,030	0,969
145	1,136	1,057	0,974	0,904	2,031	1,352	1,022	0,961
150	1,128	1,050	0,967	0,897	2,017	1,343	1,015	0,954

и 90,52 % при увеличении температуры с 20 до 40 °С и на 122,93 и 51,48 % при увеличении температуры с 40 до 60 °С.

Таким образом, с точки зрения скорости фильтрации ее следует проводить при более высокой температуре. Оптимальной является температура 50-60 °С. Из-за высокой вязкости пульпы процесс отстаивания для отделения гидроксида магния не рассматривался.

В связи с большой интенсивностью процесса центрифугирования для разделения фаз, изучено влияние времени центрифугирования на соотношение Ж:Т в сгущенной части. Процесс разделения фаз при центрифугировании протекает достаточно быстро. Наиболее интенсивно центрифугирование протекает в первые 6 минут. При этом сгущение через 6 минут составляет

91,86 % от исходного, через 10 минут – 95,66 %, а через 15 минут – 97,15 %.

Таким образом, проведенные исследования показали, что и фильтрация, и центрифугирование являются достаточно приемлемыми способами для отделения осадка гидроксида магния.

В таблице 2 приведены данные по химическому составу жидкой фазы, после отделения гидроксида магния, полученные при pH 10,5-11 в зависимости от нормы 40 % азотной кислоты.

Из таблицы видно, что с увеличением нормы азотной кислоты на разложение доломита содержания всех компонентов, за исключением оксида магния снижаются. Содержание оксида магния с 7,49% при норме азотной кислоты 100% снижается до 6,87% при норме 110% и до 4,70% при норме 150%. Содержание алюминия при этих параметрах снижается с 0,080% до 0,079% и до 0,056%. Содержание нитратного азота составляет 7,26-6,60%, аммонийного 8,14-6,99% при содержании общей формы азота 15,40-13,59%.

При низких 100-110% нормах азотной кислоты в жидкой фазе отсутствует магний. С увеличением нормы кислоты со 115% до 130% содержание оксида магния повышается с 0,05% до 0,45% и в дальнейшем сохраняется примерно на одном уровне 0,48-0,50%.

В таблице 3 приведены плотность и вязкость жидкой фазы после отделения гидроксида магния в зависимости от нормы азотной кислоты на разложение доломита и температуры.

С увеличением нормы 40% азотной кислоты на разложение доломита и повышением температуры плотности и вязкости жидкой фазы снижаются. При температуре 20 °С повышение нормы кислоты со 100% до 150%

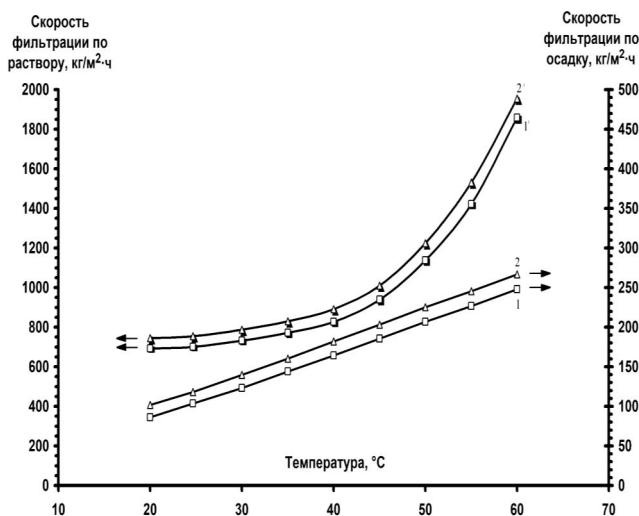


Рисунок 2. Влияние нормы азотной кислоты и температуры на скорость фильтрации гидроксида магния.

плотности растворов снижаются с 1,213 г/см³ до 1,128 г/см³, а вязкости с 2,169 сПа до 2,017 сПа.

С повышением температуры с 20 °С до 80 °С плотность снижаются до 0,897-0,965 г/см³, а вязкости до 0,954-1,026 сПа.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали возможность переработки доломитов Дехканабадского месторождения с выделением гидроксида магния и получения жидких

азотно-кальциевых удобрений.

Для выделения гидроксида магния из осветленных растворов азотнокислотной вытяжки разложения доломитов аммонизацию необходимо проводить газообразным аммиаком до pH 10,5-11 с последующей фильтрацией суспензии или центрифугированием.

Маточные растворы можно использовать как жидкие азотно-кальциевые удобрения, насыщенные аммиаком. Исходные, промежуточные и конечные растворы обладают приемлемыми реологическими свойствами.

REFERENCES

1. Pozin M.Ye. *Tekhnologiya mineral'nykh udobreniy* [Mineral fertilizer technology]. Leningrad, Khimiya Publ., 1989. 426 p.
2. Nabiyev A.A. *Tekhnologiya polucheniya termostabilnoy ammiachnoy selitry s dabavkoy dolomita*. [Technology for producing thermostable ammonium nitrate with dolomite dabavka]. Diss. PhD). Tashkent. 2019. 137 p.
3. Khamrakulov Z.A. *Razrabotka tekhnologii polucheniya khlorat kalcij-magniyevogo defolianta na osnove mestnogo syrja*. [Development of the technology for obtaining calcium-magnesium defoliant chlorate on the axis of local raw materials]. Avtoreferat diss. d.t.n., Tashkent. 2016. 82 p.
4. *Obzor rynka magnezial'nogo syrja (magnezita i brusita) i magnezialnikh poroshkov v SNG*. [Overview of the market of magnesia raw materials (magnesite and brucite) and magnesia powders in the CIS.] Moscow. 2011. 133 p. www. Iftomine.ru.
5. Bobokulova O.S., Usmanov I.I., Mirzakulov X.Ch. Soli ozer Karaumbet i Barsakelmes – syrje dlya polucheniya soley magniya [Salts of lakes Karaumbet and Barsakelmes - raw material for obtaining magnesium salts]. *Kimyo va kimyo tekhnologiyasi*, 2014. № 1, pp. 2-7.
6. *Proizvodstvo oksida magniya, gidroksida magniya, khlorida magniya*. [Production of magnesium oxide, magnesium hydroxide, magnesium chloride. Information and Technical Reference for Best Available Techniques]. Informacionno-tekhnologicheskij spravochnik po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam. Moscow, Byuro NTS, 2016. 156 p.
7. Dmitrevaniy B.A., Treushenko N.N., Cvetkov S.K. Polucheniye magnezii iz poluobojennogo dolomita [Extraction of magnesia from semi-burnt dolomite]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2006, no. 3, pp. 24-28.
8. Smishekhine M.A., Visinyakov A.V., Vzaimodeystviye gidroksida magniya s rastvorami soley metallov, obrazuyuchshix malorastvorimyye gidroksidy [Magnesium hydroxide mutual absorption with solutions of metal salts forming less soluble hydroxides] *Uspekhi khimii i khimicheskoy tekhnologii*, 2009, no. 4, pp. 25-29.
9. Mikhliyev O.A., Khidirova Y.Kh., Bobokulova O.S., Mirzakulov Kh.Ch. Issledovaniye vliyaniya normy azotnoy kisloty na process razlozheniya dolomitov Dekhkanabadskego mestorojdeniya. [The study of the influence of the norm of nitric acid on the decomposition of dolomites Dekhkanabadskego field]. *Universum: Tekhnicheskiye nauki*, 2018, no. 10(55). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/61839>.
10. Mikhliyev O.A., Bobokulova O.S., Usmonov I.I., Mirzakulov Kh.Ch. Issledovaniye vliyaniya temperatury i prodolzhitel'nosti processa na razlozheniye dolomitov Dekhkanabadskego mestorojdeniya. [Investigation of the effect of temperature and process time on the decomposition of dolomites from the Dekhkanabad field.]. *Universum: Tekhnicheskiye nauki*, 2019, no. 1(58). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/6183>
11. Vinnik M.M., Yerbanov L.N. i dr. *Metody analiza fosfatnogo syrja, fosfornikh i kompleksnykh udobreniy, kormovikh fosfatov*. [Methods of analysis of phosphate raw materials, phosphate and complex fertilizers, feed phosphates]. Moscow, Khimiya. 1975. 218 p.
12. Krashennikov S.A. *Tekhnicheskij analiz i kontrol' v proizvodstve neorganicheskikh veshstv* [Technical analysis and control in the production of inorganic substances]. Moscow, Vysshaya shkola, 1986. 280 p.