

Т.Б. Жолдошова, Э.В. Сабитов, Ж.А. Арзиев, М.И. Исмаилов
Аспирант ИПР, научный сотрудник ИПР, директор ИПР, к.х.н., доцент ОшГУ
T.B. Zholdoshova, E.V. Sabitov, Zh.A. Arziev, M.I. Ismailov
Aspirant INR, researcher INR, director INR, c.ch.s, docent OshSU

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ И ХИМИЧЕСКИ АКТИРОВАННЫХ ГЛАУКОНИТОВ

Изучены свойства термически и химически активированных глауконитов месторождения Кызыл-Токой, Чаткальского района. Установлено, что при термической активации глауконитов происходит потеря массы глауконитов и уменьшается его растворимость в воде и 1н. растворах минеральных кислот.

Ключевые слова: активированные глаукониты, потеря массы, растворимость в воде, минеральные кислоты.

THE POSSIBILITY OF USING A THERMALLY AND CHEMICALLY ACTIVATED GLAUCONITE

The properties of thermally and chemically activated glauconite deposits Kyzyl-Tokoy, Chatkal district. It was found that the thermal activation takes place glauconite weight loss and decreases its solubility in water and 1N. Solutions of mineral acids.

Keywords: activated glauconite, weight loss, solubility in water and mineral acids.

Глауконит широко распространенный в природе минерал, общие ресурсы которого оцениваются в 35,7 млрд. тонн. Глауконит глинистый минерал переменного химического состава с высоким содержанием двух и трехвалентного железа, кальция, магния, калия, фосфора, а также содержит более двадцати микроэлементов [1].

Благодаря особенностям кристаллической структуры, которые определяют его способность к катионному обмену, глауконит используется для смягчения жесткости воды и для очистки от ионов тяжелых металлов.

В частности установлено, что при фильтрации воды через глауконит, он практически полностью задерживает железо и аммиак, почти на порядок понижает содержание в воде нефтепродуктов, в 25- 50 раз понижает содержание радиоактивных изотопов цезия -137 и стронция - 90 [2]. Глауконит имеющую сферическую форму и пористую структуру, обладает выраженной катионнообменной емкостью и сорбирует ионы : Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Zn^{2+} ; Cu^{2+} ; Fe^{2+} ; Mn^{2+} [3].

Исходя из этого, нами были изучены глаукониты месторождения Кызыл – Токой, Чаткальского района, Джалал – Абадской области. Природный глауконит был очищен от глины путем отмучивания. После сушки при комнатной температуре, очищенный глауконит подвергся измельчению в электрической ступке. Далее измельченный глауконит подвергся термической и химической активаций. Термическую активацию глауконита производили в интервале температур от 300 °С, до 600 °С. Для термической активации использовали муфельную печь. В муфельной печи глауконит нагревался при постоянной температуре 300 °С, 400°С, 500°С и 600 °, в течении одного часа. В этих исследованиях одновременно были определены потери массы глауконита весовым методом. В таблице 1 приведены результаты потери массы глауконита при термической активации.

Таблица 1

Потери массы глауконита при термической активации

N	Температура нагрева, °С	Потеря массы. в %.
1	300	4,5
2	400	5,65
3	500	7,79
4	600	20,8

Как видно из таблицы 1 при повышении температуры активации растет потеря массы глауконита. По нашему мнению это объясняется тем, что с повышением температуры происходит испарение свободной и кристаллизационной воды, а также разложение карбонатов. Как видно из таблицы 1 самая максимальная потеря массы глауконита составила при температуре 600 °С и равно 20,8%. По нашему мнению при нагревании 600 °С в глауконитовом минерале происходит дегидратация и частично декарбонизация, с образованием ферросиликатов, силикатов кальция и алюминия. В дальнейшем были проведены исследования по изучению растворимости термоактивированных глауконитов в воде и 1н. растворах HCl, HNO₃, H₂SO₄. Опыты по изучению растворимости глауконита с водой и 1н. раствором кислот проводились при соотношении 1: 10. Результаты этих исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость влияния температуры термоактивации глауконитов на их растворимость (%) в воде и 1н. растворах HCl, HNO₃, H₂SO₄.

N	Растворитель	Температура активации				
		20°С	300°С	400°С	500°С	600°С
1	H ₂ O	5,1	6,57	4,25	4,07	1,59
2	1н HCl	19.9	18.81	8.34	4.72	7.83
3	1н HNO ₃	23.37	20.54	8.35	7.15	4.28
4	1 н. H ₂ SO ₄	6,55	6,6	6,4	5,45	4,3

Как видно из таблицы 2, с увеличением температуры активации глауконита, его растворимость в воде и 1н. растворах кислот уменьшается. Это повидимому связано, что при повышении температуры происходит образование силикатов железа, кальция и алюминия, которые переходят в нерастворимые формы в виде силикатов. Наибольшая растворимость термоактивированного глауконитового минерала наблюдаются при температуре активации равной 300°С и составляют в 1н. растворе HNO₃ =20,54% и 1н. растворе HCl=18,8%. Наименьшая растворимость наблюдаются в растворе 1н. H₂SO₄. Это повидимому связано с образованием нерастворимых сульфатов: K₂SO₄, CaSO₄ и Al₂(SO₄)₃, которые плохо растворимы в кислотах и в воде.

Как видно из таблицы 2 самым отрадным фактом наших исследований является тот факт, что наибольшая растворимость глауконита в воде и в 1 н. растворах кислот наблюдается при температуре 20°С, т. е. при комнатной температуре. Такой факт означает, что выработка продуктов на основе совместной переработке глауконитов и минеральных кислот можно осуществлять при минимальных энергетических затратах т.е. при низкой себестоимости, без всякой термической переработки глауконитов.

В дальнейшем нами были исследованы содержание ионов в растворе глауконита в воде и 1 н. растворах минеральных кислот полученной при температуре 20°С. Результаты наших исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3

Зависимость количество ионов в растворе глауконита от природы минеральных кислот (мг/л).

№	Растворители	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺
1	H ₂ O	3,53	1,2	0,7	0,21
2	1н HCl,	11,2	8,3	0,5	0,2
3	1н HNO ₃	12,3	5,16	4,16	2,01
4	1н H ₂ SO ₄	3,5	2,3	0,95	0,05

Как видно из таблицы 3 в растворе глауконита обнаруживаются ионы следующих металлов K⁺, Na²⁺, Ca²⁺, Al³⁺. Из них наибольшее содержание ионов K⁺. Кроме того как видно из таблицы 3 наибольшее число ионов обнаружено при использовании для растворения глауконита 1 н. раствора азотной кислоты.

Все эти обстоятельства дают возможность использовать глауконит как комплексное минеральное удобрение вместе с азотной кислотой.

Химическую активацию глауконита производили в водном растворе 0,1 н. HCl и в водном растворе 0,1 н NaCl. При активации соотношение глауконита и активирующего раствора было Т : Ж = 10 : 100 (г/мл). Активация производилось при постоянном перемешивании в течении одного часа. После активации полученный сорбент (глауконит) был просушен при комнатной температуре.

Изучение процесса очистки питьевой воды от ионов кальция химически активированным глауконитом производилось следующим образом. Активированный в водном растворе 0,1 н HCl и в водном растворе 0,1 н NaCl глауконит в количестве 25 г. засыпали в бюретки на 50 мл. Затем через активированный глауконит в бюретке пропускали водопроводную питьевую воду с содержанием кальция равное 5,5 мг/л. По ходу опыта через каждый час отбирали пробу в 20 мл воды для анализа на содержание кальция в воде. Пропуск воды и отбор проб продолжали до тех пор, пока содержание ионов кальция в пропущенной воде достигло первоначального значения.

По количеству пропущенной через активированный глауконит воды, было определено, какое количество воды может очистить каждый из активированных глауконитов. На рисунке 1 приведены результаты наших исследований по очистке питьевой воды активированным 0,1 н. HCl глауконитом, от ионов кальция.

Как видно из рис.1, 2 химически активированный глауконит обладают свойством поглощать ионы кальция из питьевой воды. При этом сорбирующие свойства активированного 0,1 н раствором HCl глауконита выше, чем в случае использования для активации 0,1 н. раствор NaCl.

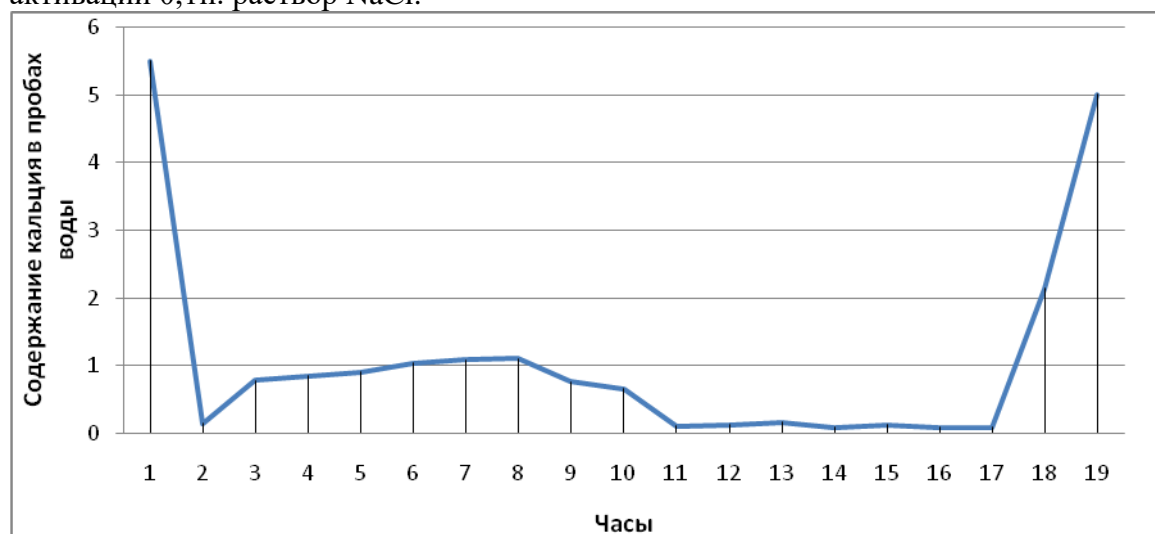


Рис. 1. Зависимость очистки питьевой воды активированным 0,1 н раствором HCl глауконитом от ионов кальция по времени. Содержание кальция в воде – мг/л, время очистки – часы.

На рисунке 2 приведены результаты наших исследований по очистке питьевой воды активированным 0,1 н NaCl глауконитом от ионов кальция.

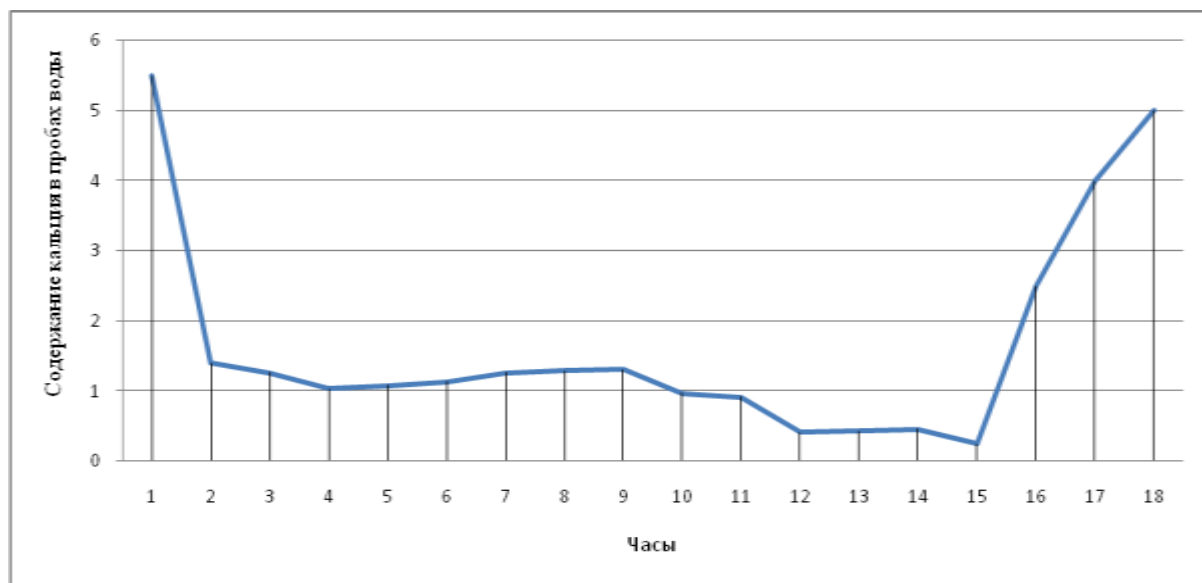


Рис.2. Зависимость очистки питьевой воды активированным 0,1 н. раствором NaCl глауконитом от ионы кальция по времени. Содержание кальция в воде – мг/л, время очистки – часы.

Как показали наши исследования при активации глауконита 0,1н. NaCl, раствором HCl, 25г активированного глауконита способен очистить 17л воды от ионов кальция. Во втором случае только 15л воды. Иными словами одна тонна активированного 0,1 н. раствором HCl глауконита, месторождения Кызыл-Токой позволяет очистить от ионов кальция 680 м³ питьевой воды. В свою очередь глауконит активированный 0,1н. раствора NaCl, позволяет очистить от ионов кальция 600м³ питьевой воды.

ВЫВОДЫ

1. Изучены свойства термически активированных глауконитов месторождения Кызыл-Токой, Чаткальского района. Установлено при увеличении температуры активации от 300⁰С до 600⁰С потеря массы глауконита увеличивается от 4,5% до 20,8%.
2. С увеличением температуры активации растворимость термоактивизированных глауконитов в воде и в 0,1 н. растворах минеральных кислот уменьшается. Наибольшая растворимость имеет место в 0,1 н. растворе азотной кислоте, например, после термоактиваций при 300⁰С растворимость доходит до 20,54%.
3. Изучено содержание ионов в растворе глауконита в воде и 1 н. растворах минеральных кислот. В растворе глауконита обнаруживаются ионы следующих металлов K⁺, Na²⁺, Ca²⁺, Al³⁺. Из них наибольшее содержание ионов K⁺.
4. Был изучен процесс очистки питьевой воды глауконитом активированным 0,1 н. раствором HCl и NaCl. Установлено, что после такой химической активации глауконит обладает свойством поглощать ионы кальция из питьевой воды. Опыты показали, что одна тонна глауконита активированного 0,1 н. раствором HCl способна

очистить 680 м³ питьевой воды от ионов кальция. Такое же количество глауконита, активизированное 0,1 раствором NaCl способно очистить 600 м³ питьевой воды.

Литература:

1. Андронов С.А. Быков В.И. Глауконит минерал будущего. //Материалы первой международной конференции « Значение промышленных минералов в мировой экономике » М: ГЕОС. 2006. с. 79-83.
 2. Бетехтин А.Г. Минералогия М: Государственное изд. Геологической литературы. 1950,- 956с.
 3. Дистанов У.Г. Глаукониты, природные сорбенты СССР. М.: 1990. с.132-146.
-