

Мурзубраимов Б.М., Кочкорова З.Б., Шаршенбек кызы А., Калчаева Б.Ш.
АЛДЫН АЛА ТЕРМИКАЛЫК ИШТЕТҮҮНҮН КАОЛИН ТОПУРАГЫНЫН
КИСЛОТА МЕНЕН БОЛГОН АЖЫРООСУНА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Мурзубраимов Б.М., Кочкорова З.Б., Шаршенбек кызы А., Калчаева Б.Ш.
КИСЛОТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОЙ КАОЛИНОВОЙ
ГЛИНЫ ЧОКО-БУЛАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

B.M. Murzubraimov, Z.B. Kochkorova, Sharshenbek kuzu A., B.Sh. Kalchaeva
ACID DECOMPOSITION OF THERMALLY PROCESSED KAOLIN
CLAY OF COCO-BULAK DEPOSIT

УДК: 546.623÷591.272

Термикалык иштетүүнүн каолин топурагынын күкүрт кислотасындагы ажыроосуна тийгизген таасири изилденген. Изилдөөлөрдүн негизинде чоко-булак каолин топурагын күкүрт кислотасы менен иштетүүнүн алдында, аны 650-700°C температурада термикалык иштетүүдөн өткөзүү керек экендиги аныкталган. Күйгүзүлгөн топуракты күкүрт кислота менен иштетүүдө кислотанын концентрациясы 60% дан жогору, катуу жана суюк фазанын катышы 1:2,2 жана аралаштыруу убактысы 60 мүнөт болуусу көрсөтүлдү.

Негизги сөздөр: каолиндүү топурак, каолинит, күкүрт кислотасы, термикалык иштетүү, кислоталык иштетүү.

Исследовано влияние предварительной термической обработки каолиновой глины на процесс ее кислотного разложения. Показано, что перед кислотной обработки чоко-булакской каолиновой глины ее необходимо подвергать термическому воздействию при температуре 650 -700 °С. Установлено, что при сернокислотном разложении каолиновой глины оптимальным условием является кислота с концентрацией выше 60%, весовое соотношение твердой и жидкой фазы 1:2,2 и время обработки не менее 60 минут.

Ключевые слова: каолиновая глина, каолинит, серная кислота, термическая обработка, кислотная обработка, разложение.

Preliminary thermal treatment of kaolin clay effect on the process of its acid decomposition is studied. It is shown that prior to the acid treatment the Choko-Bulak kaolin clay must be exposed to thermal treatment at a temperature of 650-700 °C. The optimal experimental condition for acidic decomposition of kaolin clay was set as following: an acid concentration of above 60%, solid to liquid phase ratio of 1:2.2 and a treatment time of at least 60 minutes.

Key words: kaolin, sulfuric acid, thermal treatment, acid treatment, decomposition.

Известно [1,2], что многие высококремнистые алюмосодержащие породы, как алунисты, нефелины, каолиновые глины и др., используемые как сырье при кислотном способе получения глинозема, подвергаются предварительной термической обработке.

Для каждой породы различных месторождений в зависимости от их минералогического и химического состава, а также присутствующих примесей, устанавливается определенный температурный интервал термической обработки. В связи с этим нами ставилась задача нахождения оптимальной температуры термической обработки для каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения.

Учитывая термические превращения каолинов при нагревании [3-5] нами выбрана термическая обработка исследуемой каолиновой глины при температуре 500, 600, 650, 700 и 750°C. Термическая обработка каолиновой глины производилась в муфельной печи типа СНОЛ 1,6,2,5.1/11-И2.

Обработку термообработанной каолиновой глины с кислотой производили следующим образом. Измельченную и просеянную через сито 0,25 мм каолиновую глину помещали в керамические тигли и обжигали в муфельной печи при заданной температуре в течение двух часов. Затем остывшая термообработанная каолиновая глина обрабатывалась серной кислотой с концентрацией 60% в соотношении твердой и жидкой фазы (Т:Ж) 1:2,2 в трехгорловом круглодонной колбе, снабженной мешалкой, обратным холодильником, термометром и помещенной в термостате, при температуре 98-100 °С в течение 60 минут. В процессе обработки каолиновой глины с кислотой происходит некоторое упаривание и загустевание смеси глины с кислотой, поэтому после завершения процесса кислотной обработки полученную суспензию разбавляли подогретой (до 70-80°C) водой, взятой в 4 раза больше чем твердой фазы, после чего суспензия перемешивалась еще в течение 20 минут при выше указанной температуре. Затем раствор отделялся от неразложившегося в кислоте твердого остатка путем фильтрования на воронке Бюхнера и в растворе определяли содержание оксида алюминия с использованием метода комплексонометрии [6].

На рисунке 1 представлена зависимость степени извлечения оксида алюминия от температуры термической обработки каолиновой глины.

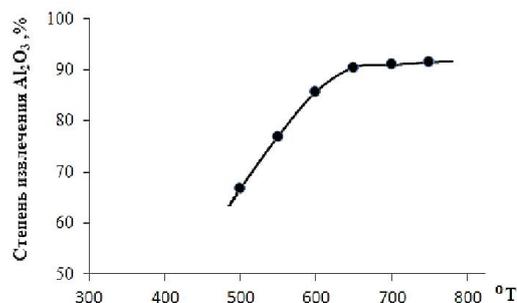


Рис. 1. Зависимость степени извлечения Al₂O₃ от температуры термической обработки при сернокислотном разложении каолиновой глины.

Как видно из рисунка предварительная термическая обработка заметно влияет на процесс извлечения оксида алюминия из исследуемой каолиновой глины. Так, если при 500 °С термической обработки каолиновой глины степень извлечения оксида алюминия составляет ниже 70%, а термическая обработка при температуре 650 °С приводит к максимальному извлечению оксида алюминия, где степень извлечения оксида алюминия достигается 90,5%. Повышение температуры до 750 °С практически не влияет на извлечение Al_2O_3 . Температура термической обработки каолиновой глины в интервале температур 650-750 °С, обуславливающая максимальному извлечению Al_2O_3 , соответствует термическому превращению каолинита, где происходит выделение конституционной воды (структурных гидроксильных групп), сопровождающейся разрушением структуры минерала и образованием метакаолинита, имеющего аморфную структуру [4,5]. По-видимому, образовавшийся химический продукт в выше указанном интервале температур обуславливает повышение химической активности каолиновой глины к воздействию серной кислоты.

Для оптимизации процесса разложения термически обработанной (при 650 °С) глины кислотой нами предприняты исследования влияния следующих факторов: концентрации кислоты (от 20 до 75%) и весовых соотношений твердой и жидкой фазы ($T:Ж=1:1,7 \div 1:2,6$), а также продолжительности процесса термической обработки глины в печи и продолжительности процесса кислотной обработки глины (в интервале времени от 30 до 120 минут) на степень извлечения Al_2O_3 из каолиновой глины.

При обработке каолиной глины кислотой с различной концентрацией соотношение $T:Ж$ в реакционной смеси составляло 1:2,2. На рисунке 2 (а) представлена зависимость степень извлечения оксида алюминия от концентрации кислоты.

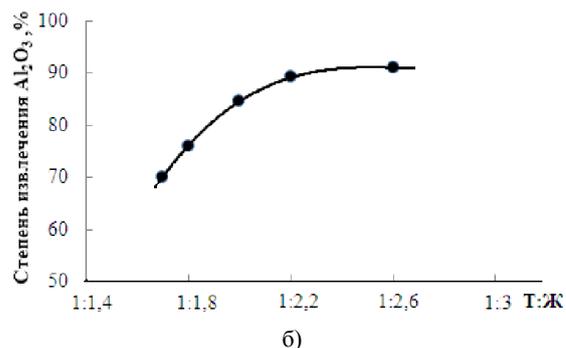
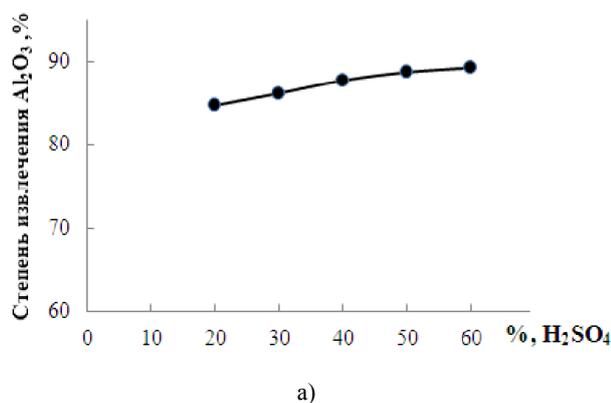


Рис. 2. Зависимость степени извлечения Al_2O_3 от концентрации кислоты (а) и весового соотношения твердой и жидкой фазы (б) при сернокислотном разложении термообработанной каолиновой глины.

Как следует из рисунка 2 (а) после термической обработки каолиновой глины заметное извлечение Al_2O_3 в раствор начинается с 20%-ной концентрацией серной кислоты. При этом степень извлечения Al_2O_3 из каолиновой глины составляет 84,7%. Дальнейшее увеличение концентрации кислоты приводит к некоторому повышению содержания Al_2O_3 в растворе. При 60-65% концентрации достигается максимального извлечения Al_2O_3 (91%).

Результаты исследований по обработке термически обработанной каолиновой глины серной кислотой с концентрацией 60% при разных весовых соотношениях $T:Ж$ приведены на рисунке 2 (б). Из рисунка видно, что при весовом соотношении $T:Ж$ от 1:1,7 до 1:2,0 наблюдается постепенного увеличения содержания Al_2O_3 в растворе, где степень извлечения возрастает от 74,1 до 84,5% и при весовом соотношении $T:Ж=1:2,2$ степень извлечения Al_2O_3 доходит до 90,3%.

На рисунке 3 (1) и (2) представлена зависимость степени извлечения оксида алюминия от времени предварительной термической обработки каолиновой глины в печи и продолжительности сернокислотной обработки. Сернокислотную обработку термообработанного образца каолиновой глины производили 60%-ной серной кислотой при соотношении $T:Ж=1:2,2$.

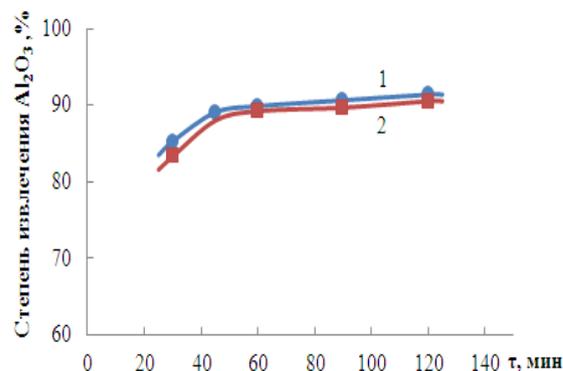


Рис. 3. Зависимость степени извлечения Al_2O_3 от продолжительности процесса термической обработки каолиновой глины в печи (1) и продолжительности кислотной обработки (2) при сернокислотном разложении термообработанной каолиновой глины.

Как следует из рисунка 3(1) предварительную термическую обработку каолиновой глины в печи при температуре 650⁰С надо проводить не менее 60 минут. Время обработки (рис. 3(2)) с кислотой оказывает некоторое влияние на степень извлечения Al₂O₃. Так, время обработки с кислотой до 40-45 минут приводит к постепенному увеличению содержания оксида алюминия в раствор и после 60 минутной обработки извлечение Al₂O₃ достигает до 89,2%, дальнейшее увеличение времени обработки практически мало влияет на процесс разложения термообработанной каолиновой глины.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что для того чтобы максимально извлекать глинозем из исследуемой чоко-булакской каолиновой глины необходимо перед сернокислотной обработкой подвергать ее термическому воздействию в интервале температур 650-700⁰С. Время термической обработки в печи должно быть не менее 60 минут. Оптимальным условием сернокислотной обработки термообработанной каолиновой глины является серная кислота с

концентрацией выше 60%, весовое соотношение Т:Ж=1:2,2 и время обработки в течение 50-60 минут.

Литература:

1. Лайнер А.И., Еремин Н.И., Лайнер Ю.И., Певзнер И.З. Производство глинозема. - М.: Metallurgy. 1978. - С.33.
2. Исмаев Х.Р. Алюминийсодержащее сырье Узбекистана и пути его переработки. В сб.: Кислотная переработка алюминийсодержащего сырья на глинозем. - Ташкент: Изд. «ФАН», 1974. С. 3-10.
3. Горбунов Н.И., Цюрупа И.Г., Шурыгина Е.А. Рентгенограммы, термограммы и кривые обезвоживания минералов, встречающихся в почвах и глинах. - М.: Изд. АН СССР, 1952. - С. 186.
4. Грим Р.Е. Минералогия глин. - М.: Изд. ИЛ, 1959. - С. 452.
5. Калинина А.М. О превращениях синтетического каолинита при нагревании. Химия и технология глинозема. Труды Всесоюзного совещания состоявшегося 21-30 сентября 1960 года в г.Ереван. - Ереван, 1964. - С.63-79.
6. Сочеванова М.М. Ускоренный анализ горных пород с применением комплексометрии. - М.: Наука, 1969. - С.160.

Рецензент: д.хим.н. Пищугин Ф.В.