ОЛТИНТОҒ КОНИ КАОЛИНИНИ ҲЎЛ УСУЛДА БОЙИТИШ ВА УНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ НАТИЖАЛАРИ

Жуманов Ю.Қ.
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Тошкент ш. М.Улугбек 77а,
Эминов А.А.
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Тошкент ш. М.Улугбек 77а,
Эминов А.М.
ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти, Тошкент ш. М.Улугбек 77а,
E-mail: jumanovyusuf08811914@gmail.com

Аннотация:Олтинтоғ каолинини бойитиш усуллари ва бойитиш натижасида юқори глинозёмли каолин концентрати олиш мумкинлиги аниқланган. Олинган концентрат таркибида 34,0 мас.% дан юқори бўлган алюминий оксиди борлиги аниқланган. Биологик фаоллаштирилган ил таркибли бойитилган каолин ҳамда хлорид кислота билан қайнатиш ва автоклавлаш усули билан олинган бойитмалар таркибидаги темирни 1,5-2 баробар камайтириш мумкинлиги аниқланган.

Калит сўзлар: каолин, нам усулда бойитиш, суспензия, коагулянт, алюмосиликатлар, нафис керамика, қайнатиш, автоклавлаш, концентрат

Аннотация: Было обнаружено, что методы обогащения и обогащения алтынтауского каолина позволяют получить концентрат каолина с высоким содержанием глинозема. Содержание полученный концентрат содержит выше 34,0 мас.% оксида алюминия. Установлено, что содержание железа в обогащенном каолине, содержащем биологически активированный ил, а также в обогащениях, полученных методом кипячения и автоклавирования соляной кислотой, можно снизить в 1,5-2 раза.

Ключевые слова: каолин, методы мокрого обогащения, суспензия, коагулянт, алюмосиликаты, тонкая керамика, кипячения, автоклавирования концентрат.

Abstract: It was found that the methods of enrichment and beneficiation of Altyntau kaolin make it possible to obtain a kaolin concentrate with a high alumina content. The resulting concentrate contains more than 34.0 wt.% aluminum oxide. It has been established that the iron content in enriched kaolin containing biologically activated sludge, as well as in enrichments obtained by boiling and autoclaving with hydrochloric acid, can be reduced by 1.5-2 times

Keywords: kaolin, wet enrichment methods, suspension, coagulant, aluminosilicates, fine ceramics, boiling, autoclaving, concentrate.

ISSN 3030-3907

Кириш

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60 сонли «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистон Тараққиёт Стратегиясида ноанъанвий норуда хомашё ресурсларини жалб қилган ҳолда хомашё базасини кенгайтириш, “Яшил иқтисодиёт” доирасида чиқиндисиз технологияларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш» Фармонида белгиланган 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли Қарорининг 3-илова (2019-2021 йилларда қурилиш материаллари саноати соҳасида амалга ошириладиган истиқболли лойиҳаларнинг йиғма кўрсаткичлари) ва 5-иловаларига (четдан келтириладиган хомашё турларининг рўйхати) мувофиқ, Республикамизда бир қатор ишлаб чиқариш корхоналари мавжуд бўлишига қарамасдан, айрим турдаги керамика маҳсулотлари ва хомашёларни чет эллардан валюта ҳисобига келтирилишини назарда тутиб, мамлакатимизнинг ички имкониятларидан тўлиқ фойдаланиш вазифа қилиб қўйилди [1]. Ўзбекистон Республикасининг асосий саноат худудларидан бири бўлган Навоий вилоятида геологик қидирув натижаларида гилсимон хомашё ресурсларидан 77 та бентонит ва бентонитсимон гиллар ҳамда 18 та каолин конлари ўзлаштирилган, ҳамда уларнинг заҳиралари, инфратузилмалари аниқланган [2]. Маълумки, гилсимон хомашё жинслари етарлича физик-техник ва технологик хоссаларга эга бўлганлиги сабабли турли хил саноат соҳаларида ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Улардан қурилиш керамикаси, санитария буюмлари, дағал ва нафис керамик маҳсулотлар, цемент ишлаб чиқаришда, қоғоз, резиналар ва ҳ.к. олишда кенг фойдаланилади [3].

Гилли компонент сифатида нафис керамик материаллар олишда каолинлар ишлатилади ҳамда уларни бойитиш талаб этилади. Каолинлар асосан ҳўл усулда, майдаланган каолинни сувли электролитга қўшиб, қорғичга туширилади. Электролитлар бойитиш жараёнини жадаллаштиради, каолин суспензиясининг зичлиги ошишига ёрдам беради, сув сарфини 4-5 марта камайтиради, каолин заррачаларини қўшимчалардан тозалаш шароитини яхшилайди. Қум ва бошқа тошли қўшимчаларни чўкиши содир бўлади. Суспензия қорғичдан тўкувчи жўмрак орқали тўкилади, тошли қаттиқ заррачаларнинг чўкиш баландлигини ҳисобга олиб қорғич тубидан тўкувчи жўмрак юқорироқ жойлаштирилади. Чанга коагуляторли қўшимчалар (оҳак сути, полиакриламид ва бошқалар) каолин заррачаларини йириклаштириш учун қўшилади. Суспензия қисман сувсизлантиришга чандан насос орқали, фильтрлашга (1МПа босимда ва 5 минут давомида фильтрланади) берилади. Сўнгра доначалар майдаланади ва қуритувчи барабанга юборилади. Қуритувчи барабанга кирувчи иссиқлик 800-900^{0}С ва чиқувчи иссиқлик 100-150^{o}С ташкил этади. Қуритилган каолин қопларда

ISSN 3030-3907

солинади ва тайёр маҳсулотлар омборига жўнатилади. Бу усулнинг асосий камчилиги оҳак сути коагулятор сифатида қўшилганда барқарор хусусиятли каолинни олишни қийинлаштиради, шу сабабли қуйилаётган шликер яъни қуйилаётган масса хусусиятини ёмонлаштиради [3].

Услублар ва материаллар. Олтинтоғ конлари каолинларига кимёвий ишлов берилганда юз берадиган физик-кимёвий жараёнларни, минералларнинг кристалл фазаларни тадқиқ этишда кимёвий ҳамда рентгенофазавий таҳлил усулларидан фойдаланилди.

Фазаларга тегишли бўлган текисликлараро масофани (d, нм) аниқлашларда бир қатор муаллифлар томонидан тузилган жадвал [4] ва қўлланмалардан [5], ҳамда кукун ҳолатидаги моддаларни рентген таҳлили бўйича тузилган халқаро картотекалардан [6] фойдаланилди.

Тадқиқ этилаётган каолин намуналарининг дифракцион чизиқларини олиш учун фазавий таркиблари XRD-6100 (Shimadzu, Япония)қурилмасида рентгенографик таҳлил қилиниб, натижалар компьютер ёрдамида қайд этилди. Нурлантиришда рентген мис трубкаси(CuK_α) ва никели фильтрлар (β-фильтр Ni)қўлланилди.

Материалларни дифференциал-термик таҳлили фойдаланиш қулайлиги таъминланган ва ишончли, юқори иш кўрсаткичларига эга Labcyc™ Evo серияли қурилмаларда амалга оширилган. ATD va ДSC конверторларига уланадиган термогравиметрик тарозилар (TG) ёрдамида энтальпия ва масса ўзгариши тезлиги, масса ўзгариши, ҳарорат ўзгариши бир вақтда ўлчаш орқали амалга оширилади [7,8].

Олинган натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Навоий вилояти худудида жойлашган Олтинтоғ каолин конлари жинсларидан намуналар олиниб, кимёвий таркиби таҳлил қилинди ва олинган натижалар 1-жадвалда келтирилди.

1-Жадвал

Фойдаланилган каолинларнинг кимёвий таҳлил натижалари

Хомашё номи	Оксидларнинг миқдори, мас.%										к.й. мас. %
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	SO_3 умум.	
Олтинтоғ-1	54,01	26,31	0,88	0,29	0,340	0,50	4,21	1,52	0,29	0,21	12,06
Олтинтоғ-2	58,55	20,10	1,94	0,12	0,301	1,71	3,20	2,44	2,69	1,04	7,95

Бойитиш жараёнининг самарадорлиги таркибдаги Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3, FeO миқдорлари билан баҳоланади. Каолинларни бойитишда коагулянт сифатида, $Ca(OH)_2$, $CaCl_2$, КМЦ- Карбоксиметилцеллюлоза ва

ISSN 3030-3907

ПАА-полиакриламидлардан фойдаланиш мумкин [9]. Биз КМЦ ва ПАА коагулянтларидан фойдаландик, бу жарёнларни қуйидаги тажрибаларда амалга оширдик:

1-тажриба: КМЦ билан 1кг майдаланган каолин намунаси олинди ва унга 3 л сув солинди ва 40 мл 1% ли суюқ шиша ва 90 мл 1%ли КМЦ нинг сувли эритмалари солинди ва шиша куракчали (мешалкага) қорғичга қўйилди ва суспензия тешикчалари 1мм ли бўлган элакдан ўтказилди. Сўнгра 0,16 мм ли элакда эланди. Суюқ фаза 0,05 мм ли элакдаги қолдиқ ажратиб олинди. Фракцион таркиби қуйидагича бўлди: >1мм-165гр; 1-0,1мм-165гр; 0,1-0,05мм-35гр.

Қуритиш шкафида: 615 гр каолин концентрати олинди. Умумий массаси: 615+365=980 гр.1000-980=20 грамм фойдали компонент йўқотилди.

2-тажриба: 1 кг хомашё намунаси ҳавончада майдаланди. Сўнгра 3 л сув қўшилди олинган суспензияга 40 мл 1% ли суюқ шиша қўшилди ва 1% ли 25 мл ПАА эритмаси қўшилди, сўнгра 30 мин мобайнида куракчали (пропеллерли) аралаштиргичга қўйилди. Сўнгра кетма-кет 1мм, 0,1мм, 0,05мм ли элаклардан ўтказилди. Фракцион таркиби мос равишда: >1,0-195гр; 1,0 -0,1 мм-210гр; 0,1-0,05мм-30 граммни ташкил этди.

Қуритиш шкафида 560 гр бойитма олинди. Бунда 5 гр хомашё намунаси йўқотилди. Бойитилган каолин намуналарнинг кимёвий таркиби 3-жадвалда келтирилган.

3-Жадвал

Бойитилган каолинларнинг кимёвий таркиби

Хомашё номи	Кимёвий таркиби, масс. %						
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	к.й.
Каолин+КМЦ	44,49	34,50	2,39	1,4	0,4	0,37	14,10
Каолин+ПАА	44,77	33,91	1,98	0,55	0,44	-	14,88
Коагулянтсиз	45,12	34,40	1,92	1,2	0,35	0,3	14,20

Бойитилган каолин намуналарининг тўкма оғирлиги ҳамда зичлиги амалдаги стандартлар [10,11] бўйича аниқланди.

4-жадвал

Бойитилган каолин намунасининг хоссалари

Кўрсаткичлари	Ўлчов бирлиги	Каогулянтсиз	КМЦ билан	ПАА билан
Тўкма оғирлиги	кг/м^3	700	667	690
Зичлик	кг/м^3	2443	2400	2447

Экологик самарадор ва технологик хавфсиз бўлган усул микробиологик усул ҳисобланади. Микробиологик усул кислоталик муҳитда микроблар ёрдамида темир оксидларини қуйи оксидларга ўтказиш йўли билан уларни чўктириб ажратиб олишга асосланади. Бунда биз «Навоиазот»

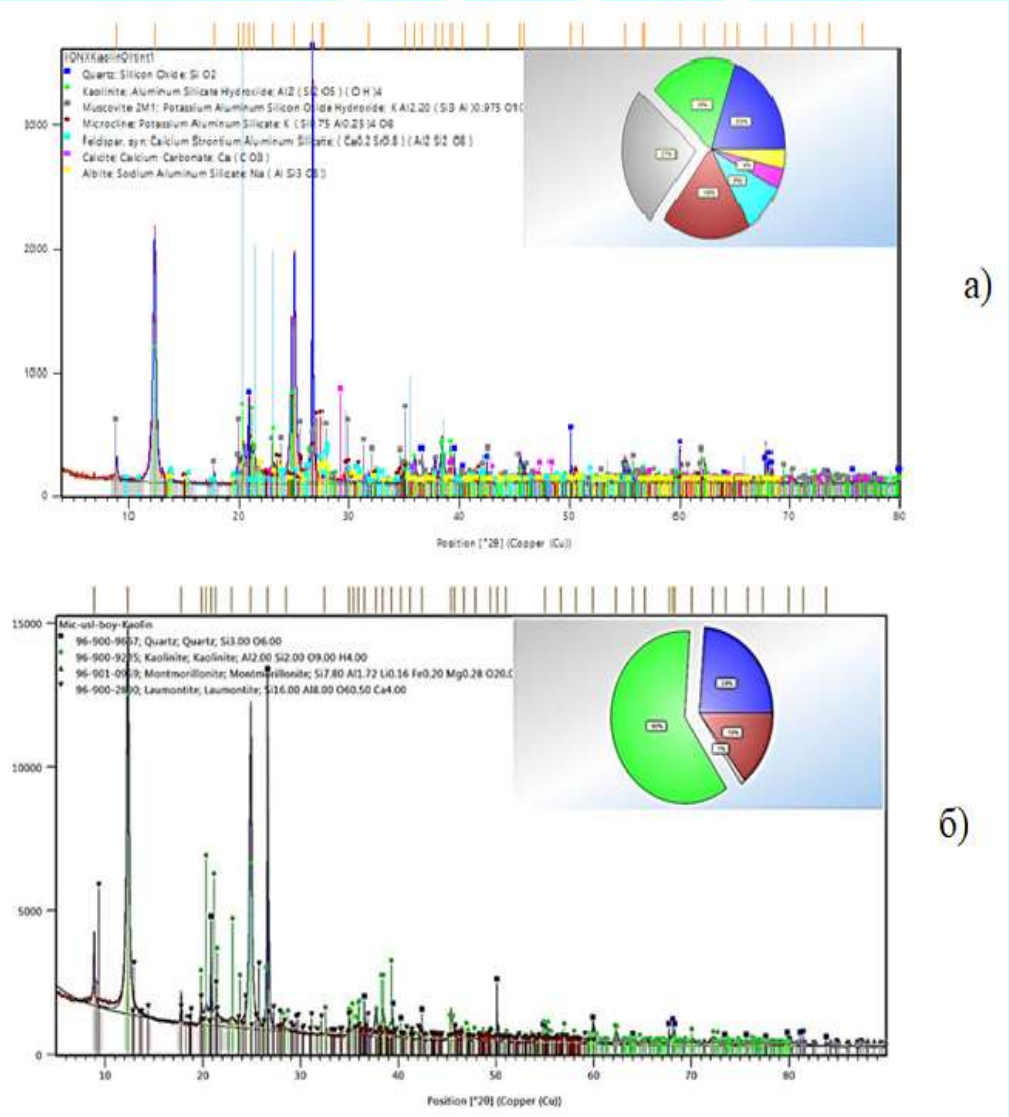
ISSN 3030-3907

АЖ да мавжуд бўлган, оқова сувларни микробиологик тозалаш 56-цехидан микробли сувни олдик. Сўнгра каолинли намуналарга 1:3 кукун:суюқлик нисбатида суспензия қилиш натижасида идишга аквариумнинг ҳаво берувчи қурилмаси ёрдамида 1 ҳафта, 10 кун мобайнида қўйилди ва олинган бойитмаларимиз тадқиқ этилди.

Олинган 1-КМЦ, 2-ПАА, 3-каогулянтсиз бойитилган каолин намуналари тенг миқдордаги 500 мл 10%ли HCl кислотаси 50гр ли каолин намуналарига бўлиб, ММ-3 пульпа магнитли аралаштиргичда қайта ишланди. ММ-3 магнитли аралаштиргичда max-80^{0}C га қадар 3-соат мобайнида ишланди. Бунда 250мл ли конуссимон колбага 50 гр каолин намунаси 125 гр 10%ли HCl кислота цилиндрли идишда аралаштирилиб солинди. Сўнгра колбанинг оғзи қарама қарши совитувчи совитгичга уланди ва 3-соат мобайнида магнитли аралаштиргичда аралаштириб туриши назорат қилиб турилди. Олинган суспензияларни “Бельтинг” маркали материал ёрдамида фильтрланди. Таркибда кислота қолдиғи қолмаслиги учун яхшилаб, токи $AgNO_3$ эритмаси рангсизлангунича сув билан қолдиқ ювилди.

Қуйидаги 1а-расм ва 1б-расмларда β-кварц минералига мос келувчи дифракция чизиқлари d=0,425; 0,335; 0,246 0,228; 0,224; 0,1978; 0,1818; 0,1671; 0,154 нм, каолинит минералига эса 0,714; 0,720; 0,434; 0,357; 0,256; 0,252; 0,249;0,234; 0,199 нм мос келувчи дифракция чизиқларининг юзага келиши аниқланди. Бундан ташқари кам жадалликдаги чўққилар слюда, кальцит, апатит, гидрослюда-монтмориллонит кўринишидаги қўшқатламлардан иборат. Олтинтоғ каолини намунаси рентгенограммасидан кўриниб турибдики, каолин бойитилгандан сўнг, гилли минералларнинг фоиз улушини ортиши билан изоҳланади 1б)-расм.

ISSN 3030-3907

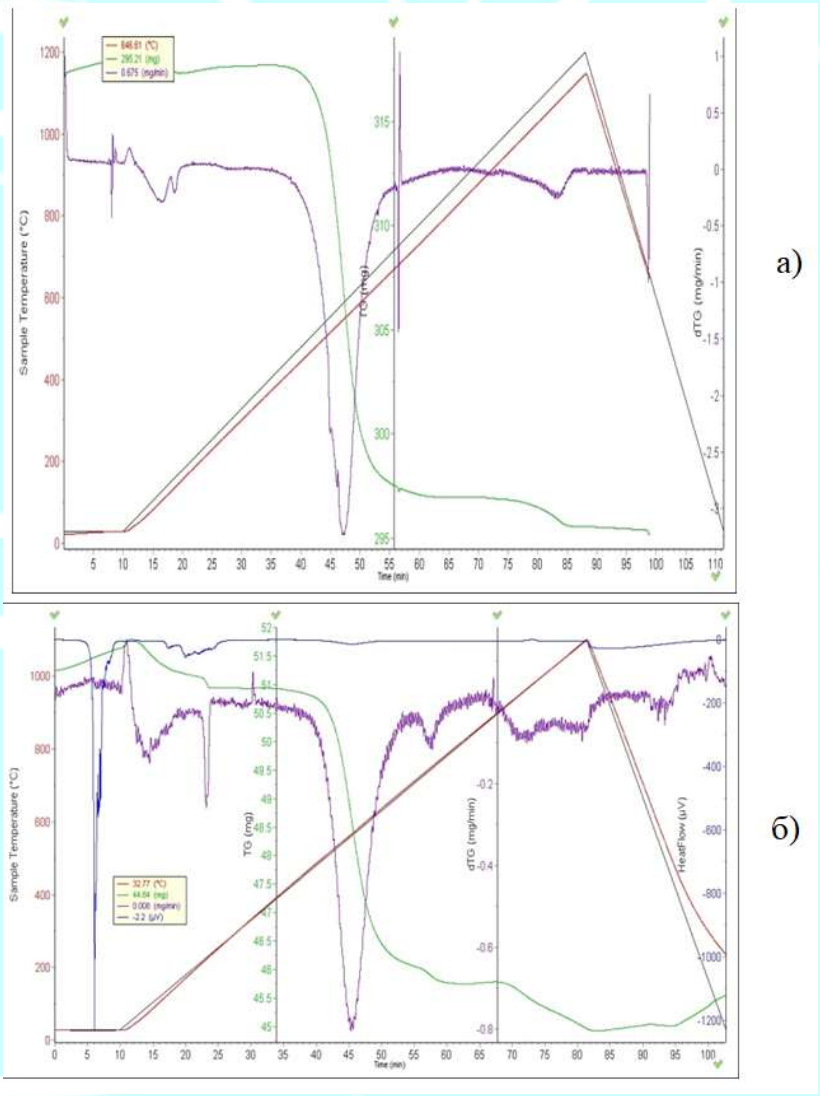


1-Расм. Табиий(а) ва микробиологик (б) усулда бойитилган Олтинтоғ каолин кони намуналарининг рентгенограммалари

2-а),б) расмлардаги термограмма каолинит минерали учун характерли кўринишга эга. Намуна юзасидаги адсорбцияланган сув зарраллари, 60-120°С ҳарорат давомида охиригача қурийди. Қатламлар орасидаги сув 430-600°С ҳароратда йўқолади. Юқори чуқурликдаги эндотермик эффект 495-640°С ҳарорат оралиғида каолинит минералининг дегидратцияси жараёни натижасидаги сувнинг йўқолишидир, 910-1070°С ҳарорат оралиғидаги юзага келган экзотермик эффект, каолинит таркибидаги аморф бирикмалардан муллит минерали кристалл фазасини шаклланиши боғлиқ эканлиги аниқланди. Бундан ташқари каолин таркибидаги қуйидаги минераллардан – каолинит ($Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$), монтмориллонит $(Na,Ca)_{0,33}(Al,Mg)_2(Si_4O_{10})(OH)_2 \cdot nH_2O$), гидрослюда (иллит ($R^+R^{3+}[AlSi_3O_{10}](OH)_2$, R^+-K,Na,Ca; R^{3+}-Al,Ti, вермикулит $(Mg^{+2},Fe^{+2},Fe^{+3})_3[(Al,Si)_4O_{10}]\cdot(OH)_2\cdot 4H_2O$), глауконит $(K_{>1,00}(R^{3+}{}_{1,33}R^{2+}{}_{0,67})_{2,00}[(Si_{3,67}A1_{0,33})_{4,00}O_{10}](OH)_2$, R^{3+} - Fe,Al; R^{2+} - Fe, Mg) ҳам

ISSN 3030-3907

кристаллизация сувларининг термик ишлов бериш натижасида йўқотилиши аниқланди.



2-Расм. Табиий а) ва бойитилган б)Олтинтоғ каолин кони намунаси дериватограммалари

Хулоса. Олтинтоғ каолин кони намунасини физик-кимёвий таҳлил ёрдамида комплекс ўрганиш натижасида, унинг таркиби асосан каолинит, мусковит, монтмориллонит ва гидрослюда минералларидан ташкил топганлиги аникланди. Табиий шароитда юкори дисперсликка эга бўлгани учун осон бойитилиши ва кислота билан ишлов берилганда темир оксидининг сезиларли даражада камайганлиги аникланди. Ҳўл усулда бойитиш натижасида концентрат таркибида алюминий оксидининг миқдори 34,0 мас.% дан кўп бўлишига эришилди. Таъкидлаш лозимки, ушбу каолин концентратини юқори сифатли нафис керамика буюмлари ва оловбардошлиги 1700ºС дан кам бўлмаган алюмосиликатли керамика буюмлари олиш учун тавсия этиш мумкин.

ISSN 3030-3907

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. 2022 — 2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида 2022-йил 28-январдаги ПФ-60-сонли Қарори.
2. Обоснование основных направлений геологоразведочных работ на нерудные полезные ископаемые Бухарской и Навоийской областей с учетом потребностей национального хозяйства и импортозамещения. Отчет ИМР Гос.Ком. Геология РУз по теме № 660 за 2003-2005 гг.
3. Щербаков А.А., Солодкий Н.Ф., Викторов В.В., Жестков В.М., Сериков А.С., Клепиков М.С. Физико-химические исследования глин Нижнеувельского месторождения. Вестник ЮУрГУ, №33, 2011г. Стр.86-89.
4. Зырянова Л.А. Минералогические таблицы. Томск 2015г.68 с.
5. Ковба П.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ-М.: МГУ, 1976-232с
6. ASTM-X-Ray Powder Difraction Date File American Society for Testing and Materials., Fhilodelphia, Pa, 1988
7. Берг Л.Г. Введение в термографию. М.: Наука.- 1969.-208 с.
8. Топор Н.Д. Дифференциально-термический и термовесовой анализ минералов. М.: Недра.- 1964.- 214с
9. Stroitelstvo-new. ru . Обогащение каолина мокрым и сухим способом.
10. ГОСТ 19609.17-89 Каолин обогащенный. Метод определения насыпной массы
11. ГОСТ 19609.18-89 Каолин обогащенный. Метод определения плотности

ISSN 3030-3907