

## АНГРЕН КАОЛИНИДАН СИФАТЛИ ГЛИНЕЗЕМ ОЛИШ ИМКОНИАТИ

<sup>1</sup>Абдурахмонов Соиб Абдурахмонович; <sup>2</sup>Масидиқов Эльяр Мирсодиқович;  
<sup>3</sup>Элчиева Моҳинур Дилшод қизи.

<sup>1</sup>ТДТУ Олмалиқ филиали “Металлургия” кафедраси профессори

<sup>2</sup>Тошкент давлат техника Университети докторанти

<sup>3</sup>Тошкент давлат техника Университети Олмалиқ филиали магистранти

Аннотация. Ушбу мақолада Ангрен каолинини галогеноаммонийли тузлар ёрдамида сублимациялаб кремнийсизлантириш технологик схемаси ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: каолин, алюминий, глинезем, кремний оксиди, темир оксиди, титан оксиди, фосфор, кремнийсизлантириш, аммоний фторид, куйдириш.

### ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО ГЛИНЕЗЕМА ИЗ АНГРЕНСКОГО КАОЛИНА

Аннотация. В данной статье разработана технологическая схема обескремнивания Ангренского каолина возгонкой с использованием галоаммонийных солей.

**Ключевые слова:** каолин, алюминий, глинезем, оксид кремния, оксид железа, оксид титана, фосфор, обескремнивание, фторид аммония, прокаливание.

### POSSIBILITY OF OBTAINING QUALITY ALUMINA FROM ANGREN KAOLIN

**Abstract.** In this article, a technological scheme for desilicification of Angren kaolin by sublimation using haloammonium salts is developed.

**Key words:** kaolin, aluminum, alumina, silicon oxide, iron oxide, titanium oxide, phosphorus, desilication, ammonium fluoride, calcination.

Бугунги кунда жаҳонда минерал хом ашёларни ва полиметаллик рудаларни қайта ишлаш билан бир қаторда техноген чиқиндилар таркибидан керакли компонентларни ажратиш олиш ҳам долзарб муаммолардан бири бўлиб қолмоқда [1].

Ангрен кони ҳудудида иккиламчи хомашё сифатида тўпланиб турган 1,4 млрд тоннадан ортиқ каолинни қайта ишлаб алюминий оксиди олиш бўйича ҳам ҳозирги кунда бир қанча изланишлар олиб борилмоқда [2].

Дунёда 90 % дан ортиқ глинезем Байер усулида олинади, бироқ каолин таркибида алюминий оксиди етарли миқдорда мавжуд бўлмагани сабабли бу усулда каолинни қайта ишлаш мақсадга мувофиқ эмас. Каолин таркибидан алюминийни ажратиш олиш учун даставвал глинезем ( $Al_2O_3$ ) ни бойитиш талаб этилади,  $Al_2O_3$  миқдори 36-39 % бўлганда глинезем ажратиш олиш учун хомашё сифатида ишлатиш мумкин [3].



Ангрен кўмир конидан чиқинди сифатида қазиб олинадиган каолин хомашёси сифатсиз бўлиб таркибида кўплаб зарарли аралашмалар; кварц куми, темир оксидлари, титан оксидлари, фосфор, олтингугурт, органик моддалар ва бошқа кўшимчалар мавжуд. Шу сабабли каолин рудаларини алюминий оксиди ва асосий аралашмалар миқдори бўйича олдиндан бойитиш зарур ҳисобланади [4].

Каолинни хомашёсини кимёвий бойитиш усули хорижий мамлакатларда энг кенг тарқалган. Чехияда каолин суспензиясини гидросулфит билан оқартириш усули қўлланилади, бу кислородсиз муҳитга эга реакторларда гидроциклон билан бойитилгандан кейин амалга оширилади. Қайта ишлашдан кейин каолин сувда эритиб, қайта-қайта ювилади ва филтрли прессларда сувсизланади [5].

АҚШ да каолинни оқартириш гидросулфат билан сульфат кислотали муҳитда олиб борилади ва оқартириш блоки гидроциклон билан бойитиш схемасига киритилган [6].

Германияда қоғоз саноатида қўлланиладиган каолинни оқартириш усули таклиф қилинган бўлиб, унда темир бирикмалари бўлган каолин слипи натрий сульфат билан, ҳосил бўлган темир тузларига эса фосфор кислотаси билан ишлов берилади. Алмашинув реакцияси натижасида барқарор оқ темир фосфат олинади. Ушбу жараённинг афзаллиги шундаки, анъанавий каолин оқартириш жараёнларида нейтраллаш ва гомогенизация мавжуд эмас [7].

Япония ва бошқа мамлакатларда каолинларни кимёвий оқартириш бўйича сезиларли ишлар амалга оширилди. Каолинларни кимёвий бойитиш усулларида умумий камчиликлари сезиларли даражада мураккаблиги, махсус асбоб-ускуналардан фойдаланиш зарурати, сувсизланишдан кейин такрорий ювиш, юқори ҳароратда каолиннинг реагентлар билан ўзаро таъсири туфайли сифатнинг бироз пасайиши ҳисобланади. Бу саноатда кимёвий бойитиш усулларида фойдаланишни чеклайди, лекин шу билан бирга, улар ранг бериш оксидларини, айниқса темир оксидини энг тўлиқ олиб ташлашни таъминлайди [8].

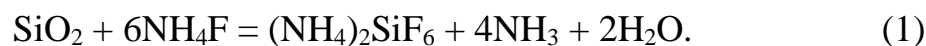
Дунё амалиётида кенг тарқалган, алюминий ишлаб чиқариш саноатининг турли хилдаги ишлаб чиқариш жараёнларининг замонавий аҳволини ўрганган ҳолда, хулоса қилиндики, Ўзбекистон Республикаси учун долзарб бўлган Ангрен каолинини қайта ишлашнинг янги усуллари яратиш лозим.

Ушбу мақолада Ангрен каолини таркибидан кремний тўрт оксидини фторид аммоний реагенти ёрдамида ажратиш натижалари келтирилган.

Ангрен каолини таркибидан қимматли металлларни ажратиб олиш учун дастлаб кремний тўрт оксидини ва темир оксидларини ажратиб олиш зарур.

Бунда каолин таркибидаги глиназем миқдори икки баробар ошиб алюминийни металлургик қайта ишлаб ажратиб олиш учун тайёр бойитма ҳисобланади.

Шу мақсадда каолинни галогеноаммонийли тузлар ( $\text{NH}_4\text{F}$  ёки  $\text{NH}_4\text{F}+\text{HF}$ ) ёрдамида сублимациялаб кремнийсизлантириш технологик схемаси ишлаб чиқилди:

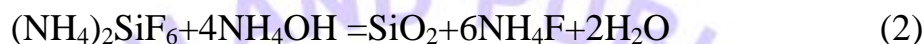




Кимёвий реакция натижасида ҳосил бўладиган гексафторсиликат аммоний тузи технологик нуқтаи назардан физик-кимёвий хусусиятларига кўра жуда қулай. Нормал шароитда қаттиқ жисм, 320 °Сда эса сублимацияланади ва газ фазасига ўтади.

Кремнийсизлатирувчи реагент сифатида фторид аммонийдан фойдаланишнинг афзаллиги, уни регенерация қилиш мумкинлигидир.

70 °С да гексафторсиликат аммонийнинг аммиакли сувда эриши 370 г/л га етади. Аммиак билан таъсирлашиши натижасида (2) реакцияга мувофиқ гидролизланади ва кремний икки оксиди ҳолида чўкмага тушади:



Аммоний фторидни қайта тикланиши кремнийсизлантириш жараёнини узлуксизлигини ва чиқиндилар таркибидаги кварцни ташкил этувчиларни майда дисперсс ҳолидаги кремний икки оксидининг «оқ куқун» («белая сажа») навини олиш имкониятини беради.

Кремний икки оксидини филтраб ажратиб олгандан сўнг аммоний фторид эритмаси қолади, қайсики буғлатилгандан сўнг техноген чиқиндиларнинг янги партиясини кремнийсизлантиришга юборилади. 1-расмда техноген чиқиндиларни фторид аммоний ёрдамида кремнийсизлантириш цикли келтирилган.

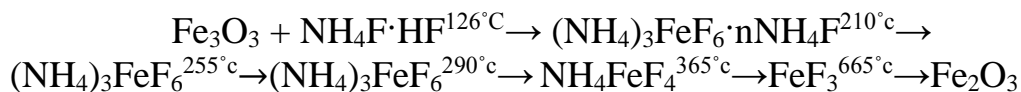
Техноген чиқиндилар таркибидаги компонентларнинг фторид аммоний билан таъсирлашувининг термодинамик кўрсаткичлари тадқиқотлар натижасида аниқланди. (2) ва (3) кимёвий реакциялар бўйича системанинг мувозанат ҳолати аниқланди.



**1-расм. Тадқиқот объектини кремнийсизлантириш схемаси**

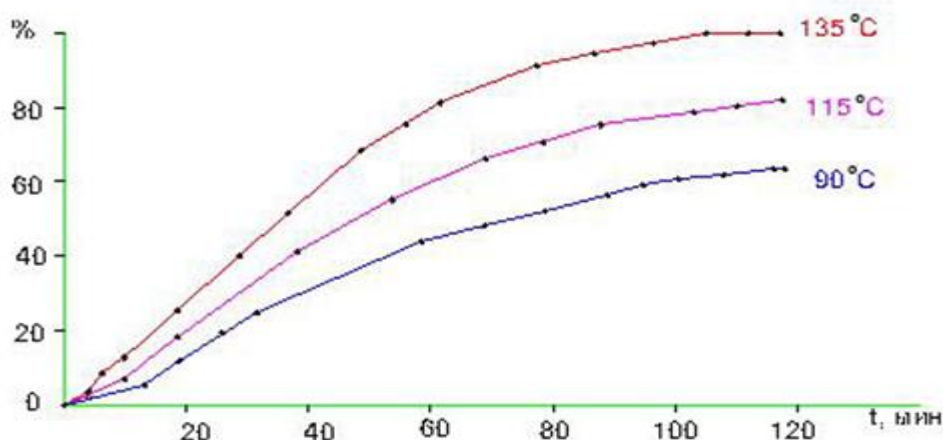
Каолин таркибидаги компонентларнинг фторид аммоний билан таъсирлашиши натижасида кремний икки оксиди аморф ҳолатда олинди.

Термодинамик таҳлил асосида кимёвий реакциялар боришининг ҳароратга боғлиқлиги (2-расм) ва кетма-кетлиги:



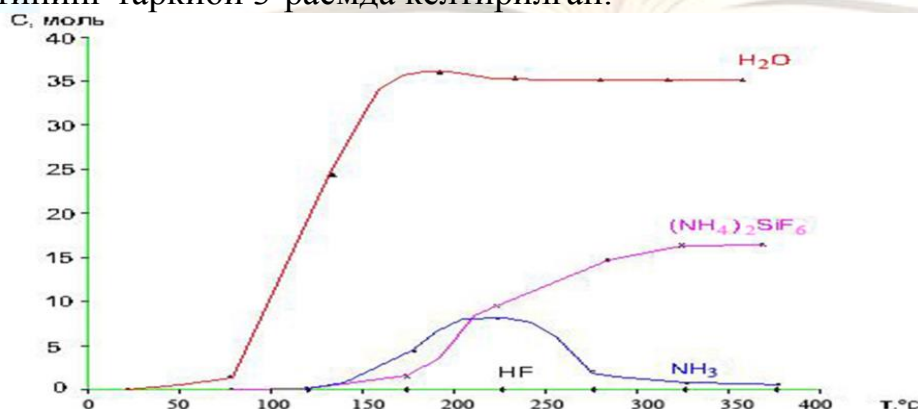
Шундай қилиб, каолин ҳомашёсини турли ҳароратларда фторланиш жараёнини ўрганиш натижасида, кремний икки оксиди ҳосил бўлиши даражаси аниқланди. Кварцли каолин хомашёни аммоний фторид билан қайта ишлашниг 400 °С гача бўлган паст ҳароратли жараёни қўлланилди. Каолин хомашёсидан кремний икки оксидини фторидлар ёрдамида тозалашда аммоний фториддан фойдаланилди.

Каолин хомашёсини қайта ишлаш мақсадида ишлаб чиқилган технологиянинг экологик хавфсизлиги, энергия тежамкорлиги, кўшимча равишда фойдали компонентларни ажратиб олишниг иқтисодий самарадорлигидан ташқари оддийлиги ва фторловчи реагентларнинг тўлиқ қайта тикланилиши унинг афзалликлари ҳисобланади.



**2-расм. Силикатли бирикмаларнинг фторланиш жараёнида парчаланиш даражаси ўзгаришининг турли ҳароратларда қиздириш вақтига боғлиқлиги кўрсатилган.**

Кремний икки оксиди фторланиш реакциясининг газ фазаси мувозанат ҳолатининг таркиби 3-расмда келтирилган.



**3-расм. Кремний икки оксиди фторланиш реакциясининг газ фазасидаги мувозанат ҳолатдаги таркиби**

**Фойдаланилган адабиётлар:**



1. Абдурахмонов С., Масидиқов Э., “Рудаларни қайта ишлашга тайёрлаш”
2. Н.М.Асқарова лойиҳа № АЛ-56-тур 22012253
3. <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-kompleksnoy-pererabotki-tehnogennyh-othodov-mednogo-proizvodstva>
4. <https://cyberleninka.ru/article/n/termoparobrabotka-kak-metod-pererabotki-sulfidnyh-rud-i-kontsentratoov>
5. СПОСОБ ОТБЕЛИВАНИЯ КАОЛИНА aspx © ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»
6. Qiang Huang, Goda Rangamannar A method of bleaching kaolin and other minerals using sodium dithionite. GB2441431A United Kingdom
7. Tom A Cecil, Daniel A Jacobs - Method for bleaching gray kaolin clay US3616900A
8. George E, GanttGerald Smith Method for bleaching kaolin clay. US5753029A United States

