



CATALYST DEVELOPMENT TECHNOLOGY FOR THE FISCHER-TROPSCH PROCESS BASED ON LOCAL KAOLIN RAW MATERIALS

A. Sadikov

professor

Tashkent State Technical University named after I. Karimov
Tashkent, Uzbekistan

M. S. Kholov

assistant

Tashkent State Technical University named after I. Karimov
Tashkent, Uzbekistan

O. U. Bakhtiyorov

senior lecturer

Tashkent State Technical University named after I. Karimov
Tashkent, Uzbekistan

ABOUT ARTICLE

Key words: kaolin, aluminum, calcination temperature, Fischer-Tropsch process, obtaining aluminum oxide, chemical composition.

Received: 31.10.23

Accepted: 02.11.23

Published: 04.11.23

Abstract: In the process of studying the structure and properties of Angren kaolin, our analysis results show that it contains high-silicon aluminum and the possibility of extracting aluminum oxide. Research was carried out to determine an alternative method of obtaining alumina from kaolin. A high-silicon alumina-bearing rock processing method was selected, and Angren kaolin was selected as a raw material for the Fischer-Tropsch process catalyst.

FISHER-TROPSH JARAYONI UCHUN MAHALLIY KAOLIN XOMASHYOSI ASOSIDA KATALIZATOR ISHLAB CHIQISH TEXNOLOGIYASI

A. Sodiqov

professori

I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
Toshkent, O'zbekiston

M. S. Xolov

assistant

I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
Toshkent, O'zbekiston

O. U. Baxtiyorov

katta o'qituvchi

I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Toshkent, O'zbekiston

MAQOLA HAQIDA

Kalit so'zlar: kaolin, alyuminiy, kalsinlanish harorati, Fisher-Tropsh jarayoni, alyuminiy oksidini olish, kimyoviy tarkibi.

Annotatsiya: Angren kaolini tarkibini tuzilishi va xossalari o'rganishimiz jarayonida tahlil natijalarimiz shuni ko'rsatadiki, unda yuqori kremniyli alyuminiy saqlaganligi hamda alyuminiy oksidini ajratib olish imkoniyati ma'lum bo'ldi. Kaolindan glinozema olish jarayonining muqobil usulini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar amalga oshirildi. Yuqori kremniyli alyuminiy saqlagan tog' jinsi qayta ishlash usuli tanlandi va Fisher-Tropsh jarayonining katalizatorini olish uchun xomashyo sifatida Angren kaolini tanlab olindi.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КАТАЛИЗАТОРА ПРОЦЕССА ФИШЕРА-ТРОПША НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО КАОЛИНОВОГО СЫРЬЯ

А. Садилов

профессор

Ташкентский государственный технический университет имени И.Каримова

Ташкент, Узбекистан

М. С. Холов

ассистент

Ташкентский государственный технический университет имени И.Каримова

Ташкент, Узбекистан

О. У. Бахтиёров

старший преподаватель

Ташкентский государственный технический университет имени И.Каримова

Ташкент, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: каолин, алюминий, температура прокаливания, процесс Фишера-Тропша, получение оксида алюминия, химический состав.

Аннотация: В процессе изучения структуры и свойств Ангренского каолина результаты анализа показали, что он содержит высококремнистый алюминий и возможность извлечения оксида алюминия. Проведены исследования по определению альтернативного способа получения глинозема из каолина. Выбран метод переработки высококремнистой глиноземсодержащей породы, а в качестве сырья для катализатора процесса Фишера-Тропша выбран ангренский каолин.

KIRISH

Hozirgi kunda O'zbekiston uzoq muddatli loyihalarni amalga oshirish imkonini beradigan muhim uglevodorodli salohiyatga ega mamlakatlar qatoriga kirib bormoqda. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, Markaziy Osiyodagi barcha mineral zahiralarning uchdan bir qismi O'zbekistonda joylashgan bo'lib, mamlakatimiz gazni qazib chiqarish bo'yicha dunyoning ilg'or yigirmataligiga, gazni chuqur qayta ishlash bo'yicha esa etakchi hisoblanadi. Bunga esa Uzbekiston-GTL zavodini misol keltirsak bo'ladi.

ASOSIY QISM

Qulay investitsion muhit xalqaro hamkorlarga keng imkoniyatlarni taqdim etmoqda. Moslashuvchan soliq siyosati, loyihalarning salohiyatli yo'nalishlarini tanlash imkoni, istiqbolli mintaqalarni o'rganish va tadqiq etishda ko'rsatilayotgan yordam samarali hamkorlik qilish va energetika sohasidagi kooperatsiyani rivojlantirish uchun zamin yaratmoqda.

Xorijiy sheriklar bilan faol hamkorlik yuritish sabab mamlakatimizga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarning oqimi ancha kengaydi. Tarmoq ob'ektlarining texnik jihozlanganlik darajasi ham sezilarli ortdi. Ularning aksariyatida jiddiy modernizatsiya va keng ko'lamli rekonstruksiya jarayonlari amalga oshirildi. Konlarda bosimni yanada kuchaytiruvchi zamonaviy kompressor stansiyalari, yerosti gaz omborlari barpo etildi. «O'zbekneftgaz» AJ ning ishonchli hamkorlari qatorida Xitoy, Malayziya, Koreya Respublikasi, Janubiy Afrika Rossiya va boshqa mamlakatlarning eng yirik kompaniyalari mavjud.

Uzbekistan-GTL — bu unikal loyiha. Maqsadimiz maksimal darajada davlatga va jamiyatga foyda olib kelish, soliq tushumini oshirish, eksportni ko'paytirish. Xodimlarimizning 90 foizi oliy ma'lumotli. Biz maksimal darajada avtomatlashtirish yo'lidan boryapmiz, chunki bu qiyin texnologiya. Bitta qurilmada 3000 gradus harorat bor. Eng past xarorat — -192 daraja sovuqqa teng. Boshqarish uchun mukammal darajadagi nazorat-o'lchov apparatlaridan foydalanish kerak. Inson faktorini minimal darajaga tushirishimiz kerak.

Yiliga 1,5 million tonna yuqori sifatli va ekologik toza sintetik yoqilg'i, jumladan, 307 ming tonna kerosin, 724 ming tonna sintetik dizel yoqilg'isi, 437 ming tonna nafta va 53 ming tonna suyultirilgan gaz (propan, butan) kabi neft mahsulotlari ishlab chiqariladi. Aynan ushbu mahsulotlarni olishda yoyinki ishlab chaqirishimizda Fisher-Tropsh texnologiyasidagi chet eldan import qilinadigan katalizatorni mahalliy xom ashyolardan naaqt olishni, balki uni ekport qilishni ham rejalardirdik.

Dunyoda bo'yicha Al_2O_3 ishlab chiqarish uchun asosiy xomashyo boksit ($Al_2O_3 > 50\%$) dan foydalaniladi, ammo Respublikamizda esa alyuminiy oksidi saqlagan xomashyo sifatida tarkida $Al_2O_3 \sim 22\%$ saqlagan kaolin ishlatiladi. Angren shahrida toshko'mir qazib olish jarayonida yiliga 10 mln. tonna kaolin ajratib olinadi.

Respublikamizda Uzbekistan-GTL gazni qayta ishlash zavodida olinadigan mahsulotlar Fisher-Tropsch jarayoni asosida ishlab chiqariladi. Jarayonda ishlatiladigan tarkibida alyuminiy oksidli katalizator chet eldan katta pul mablagʻ hisobiga import qilinadi.

Shularni inobatga olgan holda bajarilayotgan ish mahalliy xom-ashyo Angren kaolinini kimyoviy qayta ishlash orqali alyuminiy oksid olishga bagʻishlangan boʻlib, import oʻrnini qoplaydigan maxsulotlarni ishlab chiqarish kabi muammoni hal qilishi boʻyicha dolzarb hisoblanadi.

Boksitdan keyin alyuminiy oksidiga boy minerallar kaolinlar va kaolin gillari boʻlib, ularning miqdori 43% gacha. Boyitishdan soʻng alyuminiy oksidi miqdori yanada ortadi. Butun dunyoda kaolin, kaolinit va boshqa foydali qazilmalardan alyuminiy oksidini maksimal darajada ajratib olish maqsadida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Ishimizning asosiy maqsadi shundan iboratki, mahalliy xomashyo Angren kaolinini kimyoviy qayta ishlash orqali Fisher-Tropsch jarayonidagi katalizator uchun zarur boʻlgan alyuminiy oksid olish usulini ishlab chiqish.

Tadqiqotning vazifalari esa quyidagilardan iborat:

- alyuminiy oksidini ishlab chiqarish usullari, shuningdek Fisher-Tropsch jarayonini oʻrganish;
- alyuminiy saqlagan xomashyolar tarkibini oʻrganish;
- alyuminiy oksidini turlari, tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari va olinish usullarini oʻrganish;
- tadqiqot obʻekti va metodlarini tanlash;
- kaolinni kimyoviy qayta ishlash usullarini oʻrganish;
- kaolinni kimyoviy qayta ishlash usulini tanlash boʻyicha turli eksperimentlarni oʻtkazish;
- kaolinni kimyoviy qayta ishlab, undan alyuminiy oksidini olish boʻyicha tadqiqotlar olib borish;
- olingan alyuminiy oksidining tarkibi va xossalarini aniqlash;
- bajarilgan tadqiqot ishi yuzasidan xulosalarni berish.

Kaolinlar tabiatda keng tarqalgan loyqa boʻlib, oʻzidan tarqatuvchi fizik-kimyoviy moddani koʻrsatadi hamda maydon parodalarini shamollatishda ishlatiladi. Loyqalarning kimyoviy tarkibi turli xilda boʻladi. Loyqa moddaning mineral tarkibiga va kuzatuvchi moddalarning tarkibini birlamchi qoldiqlariga bogʻliq boʻladi. Ularning asosiy komponentlari SiO_2 , Al_2O_3 , H_2O , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O va anionlar sifatida esa SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , S^{2-} , Cl^- lar kiradi. Loyqalarning quydagi turlarga ajratish mumkin: kaolinitli, montmorillonitli, gidrosludli va xloridli.

Mineral nafilin $(\text{Na,K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ apatitli nefelinli parodalar tarkibiga kiradi (nafilinli siyentlar, urtitlar va x.k.) – katta chuqurliklardagi magmatik hosilliklari. Nafelinli siyentlarning

kuzatuvchi minerallari maydon shpatlarni sholochlari hosil qiladi [5]. Nafelenli xomashyo tarkibida 50-55% SiO_2 , 18-24 %, Al_2O_3 va 13-17 % $(\text{Na,K})_2\text{O}$ mavjud.

Aunit minerali o'zida alyuminiy sulfati va kaliyning asosini jamlagan. Uning formulasi $\text{Am}(\text{XO}_4)_p \text{Zq}$ m:p=2:1 bo'lganida. Turli hududlardan qazib olingan aunitlar mineralogik va kimyoviy xossalari bilan farq qiladi va kamdan kam toza holda uchraydi. Asosiy kuzatuvchi aralashmalar – kvarts, gidrosuludlar, dala shpadlari, loyqa minerallar va h.k .

1-jadval

Angren koninig to'yingan kaolinning tarkibi

Mahsulot tarkibi	O'zDst 1056:2004	To'yinish jarayonida erishilgan ko'rsatgichlar
1. Kimyoviy tarkibi%		
a) Alyumin oksidining massaviy qismi%		32 gacha
b) Temir oksidining massaviy qismi%		0,4-0,6
c) Ikki oksidli kremniyning massaviy qismi%		47,0-54,0
d) Titan oksidining massaviy qismi%		-
2. Oqligi R_{457} , %	76+2 dan katta	76-78
3. Namligining qoldig'i (elak 0045) 45 mkm dan katta %	0,05 dan kichik	0,005
4. Namlikning massaviy qismi %	15 dan kichik	10-15
5. pH kattaligi	5,5-7,0 dan katta	6,0-7,0

Alyuminiy oksidini olish usullari. Ko'p hollarda alyuminiy oksidini olishda xomashyo sifatida boksitlar, alunitlar va nefelinlar xizmat qiladi. Ular tarkibida alyuminiy oksidining 6-7% mavjud bo'lganda ishlab chiqarish bayyer usulida olib boriladi, undan kam bo'lganida rudaning oxak yoki soda bilan qaynatilishidan foydalaniladi.

Bayyer metodi bu boksitlar tarkibidan loyqa yerni olishning gidrokimyoviy usuli. U o'zidan sharlin tegirmonlar orqali mayda parodalarga ishlov berishni tashkil qiladi, undan so'ng boksitlarni sholuchli eritmalar yordamida 225-250 °C haroratda ishlov beriladi. Shunday qilib alyuminat natriyning tarkibini suv eritmasi yordamida ochadilar va filtrlardan o'tkazadilar.

Filtrlash jarayonida alyuminiy oksidiga ega bo'lgan shlam sentrafugal yordamida parchalanadi uning xossalari standart xossalarga to'g'ri keladi. Bunda hosil bo'lgan $\text{Al}(\text{OH})_3$ ning 1/2 qismi chiqadi. Uni filtrlardan o'tkazib va harorati ~1200 °C bo'lgan qaynaydigan qatlamda harakatlanayotgan qozonlar orqali mustahkamlashtiriladi. Natijada tarkibi 15-60% $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ bo'lgan loyqa yer mahsuloti hosil bo'ladi. Ushbu metodning qo'llanilishi eritmani boshlang'ich

holatda saqlash imkoniyatini beradi va uni davom ettiradigan boksidlarni sholuchlardan tozalash jarayonlarida ishlatiladi.

XULOSA

Rudalarni oxak yoki soda bilan qaynash metodlari quydagicha ishlaydi: Yuqori kremniyli parchalangan rudani (nefelin va boshqalar) soda va oxak bilan aralashtiradilar va 1250-1300 °C da harakatlanayotgan pechlarda pishiradilar. Hosil bo'lgan massani sholuchli suv eritmasi yordamida sholuchlardan tozalaydilar. Alyuminat natriy eritmasini shlamdan tozalaydi va bosimi taxminan 0,6 MPa da avtoklavda tindirish orqali SiO₂, dan ajratadilar, undan so'ng oxak yordamida atmosfera bosimida gazsimon alyuminatni CO₂ ni parchalaydilar. Olingan Al(OH)₃ ni eritmadan ajratadilar va taxminan 1200 °C haroratda mustahkamlanadi. Nefelenni qayta ishlashda loyqa qatlamlardan tashqari Na₂CO₃, K₂CO₃ va sement olinadi.

Alunitlardan loyqa qatlamlarni olish bilan birgalikda H₂SO₄ va K₂SO₄ ham olinadi. Alunitli rudani tiklangan atmosferada harorati 500-580 °C da kuydiradilar va Bayer usulida NaOH eritmasi bilan ishlov beriladi.

Yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan korrund keramikasini ishlab chiqarishda ayluminiy oksididan foydalaniladi, ushbu alyuminiy oksidi, alyuminiyning ayrim tuzlarini termik parchalanishi natijasida olingan, masalan, azot kislotali, tozaligi turli xil pog'onada bo'lgan alyumaamiakli kvartslar. Tuzlarning parchalanishi natijasida olingan alyuminiy oksidi yuqori dispersli kukunlar γ -Al₂O₃ guruhiga kiradi (1200 °C gacha mustahkamlanganda) va yuqori kimyoviy faollikka ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zakirov M.Z., Goncharenko A.I. "Angren konining kaolini va ulardan foydalanish yo'llari". Kitobda: Kaolinlar va o'tga chidamli gillarning genezisi va manbalari. – M.: Nauka, 1990. – B. 89-93.
2. Layner Yu.A. "Tarkibida alyuminiy bo'lgan xom ashyoni kislotali usullar yordamida kompleks qayta ishlash". M.: Nauka, 1982. – 208 b.
3. Pak A.I., Chizh L.M. «G'arbiy O'zbekistonning birlamchi va ikkilamchi kaolinlari». Kitobda: Kaolinlar va o'tga chidamli gillarning genezisi va manbalari. M.: Nauka, 1990. – B. 94-96.
4. Panov A.A. "Alumina ishlab chiqarish uchun kislotali usullarni rivojlantirish holati va istiqbollari". "Rangli metallar – 2012" xalqaro konferensiyasi materiallari. Krasnoyarsk, 2012. - P. 272-277.