



VOLLOSTONIT MIKRO TO'LDIRGICHLI SEMENT TARKIBINI OPTIMALLASHTIRISH

Qorabekov Shohijahon Uyg'un o'g'li magistr (TAQU),

Qodirova Dilorom Sharipovna t.f.n. dotsent (TAQU),

(+998 77 253 12 99. shohijahonqorabekov@mail.com)

Annotatsiya. Ushbu maqolada Qo'ytosh koni vollostonitining mineralogik va kimyoviy tarkibi rentgen-faza tahlili yordamida tadqiq etilgan. Natijalar mineralogik tarkibida o'rtacha 61,5% vollostonit mineralini, hamda kimyoviy taxlilda asosiy oksidlar 50,04% CaO va 34,56% SiO₂ mavjudligini ko'rsatdi. Ushbu ko'rsatkichlar mineralning qurilish materiallari sanoati uchun yuqori sifatli xomashyo ekanligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Kalit so'zlar : Qo'ytosh koni, vollostonit, rentgen-faza tahlili, kalsiy oksidi, mineralogik tarkib, kimyoviy tarkib.

Аннотация. В данной статье с помощью рентгенофазового анализа исследован минералогический и химический состав волластонита месторождения Койташ. Результаты показали наличие в среднем 61,5% минерала волластонита в минералогическом составе, а химический анализ выявил содержание основных оксидов: 50,04% CaO и 34,56% SiO₂. Данные показатели научно обосновывают статус минерала как высококачественного сырья для промышленности строительных материалов.

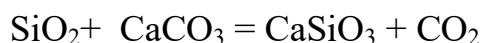
Ключевые слова: месторождение Койташ, волластонит, рентгенофазовый анализ, оксид кальция, минералогический состав, химический состав.



Abstract. This article investigates the mineralogical and chemical composition of wollastonite from the Koytash deposit using X-ray diffraction (XRD) analysis. The results indicate an average mineral content of 61.5% wollastonite, while chemical analysis shows the presence of major oxides: 50.04% CaO and 34.56% SiO₂. These findings scientifically substantiate the mineral's potential as a high-quality raw material for the construction materials industry.

Keywords: Koytash deposit, wollastonite, X-ray phase analysis, calcium oxide, mineralogical composition, chemical composition.

Wollastonit (CaSiO₃) — kalsiy va kremniy oksidlaridan tashkil topgan, o‘ziga xos fizik-mexanik xususiyatlarga ega bo‘lgan noyob silikat mineralidir. Tabiatda asosan metamorfik tog‘ jinslari tarkibida uchraydigan ushbu mineral, karbonatli jinslarning kremniy oksidlari bilan yuqori harorat va bosim ostida o‘zaro reaksiyaga kirishishi natijasida shakllanadi. Ushbu kimyoviy jarayonni quyidagi tenglama orqali ifodalash mumkin:



Mineralning kimyoviy tarkibi asosan kalsiy oksidi (CaO) va kremniy oksididan (SiO₂) iborat bo‘lib, ularning miqdori mos ravishda 48,0–52,0% atrofida tebranadi. Wollastonit tarkibida, shuningdek, oz miqdorda temir oksidi (Fe₂O₃), magniy oksidi (MgO) va alyuminiy oksidi (Al₂O₃) kabi qo‘shimchalar ham mavjud





bo'lishi mumkin. Ushbu aralashmalarning miqdori mineralning yakuniy fizik xususiyatlarini, xususan, uning oqlik darajasi va kimyoviy barqarorligini belgilab beradi.

Bugungi kunda vollostonit o'zining noyob fizik-kimyoviy xususiyatlari va ignasimon kristall strukturasi tufayli ko'plab sanoat tarmoqlarida strategik muhim funksional komponentga aylandi. Ushbu mineral qurilish materiallari ishlab chiqarishda "mikro-armatura" vazifasini bajarib, sement va gips asosidagi mahsulotlarning egilishga chidamliligini oshiradi hamda quritish jarayonidagi yoriqlarning oldini olib, xizmat muddatini uzaytiradi. Shu bilan birga, keramika va chinnichilik sanoatida vollostonitdan foydalanish xomashyoning pishish haroratini pasaytirish va energiya sarfini tejash imkonini berib, mahsulot sirtining silliq va termik bardoshli bo'lishini ta'minlamoqda. Mineralning samaradorligi polimer va plastmassa sohasida ham o'z tasdig'ini topgan bo'lib, u kompozit materiallarning qattiqligini va issiqlikka chidamliligini oshirishda asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Avtomobilsozlikdan tortib lak-bo'yoq ishlab chiqarishgacha bo'lgan sohalarda vollostonit korroziyaga qarshi himoya qatlamini kuchaytirish va mexanik mustahkamlikni ta'minlash uchun keng qo'llanilmoqda. Xulosa qilib aytganda, vollostonitning ko'p funksiyali tabiati ekologik toza va yuqori sifatli materiallar yaratishda yangi ufqlar ochib bermoqda.

Respublika hududida bugungi kunga qadar 10 dan ortiq istiqbolli vollostonit uchastkalari aniqlangan bo'lib, ularning eng yiriklari qatoriga Qo'ytosh, Langar, Ziraqul, Nakpay, Tosqazgan, Qoratog', Ko'kpatas va Uchquduq konlari kiradi. Ushbu ob'ektlar orasida Qo'ytosh koni o'zining salmoqli zaxiralari va o'ziga xos geologik tuzilishi bilan alohida ahamiyatga ega bo'lib, u G'arbiy O'zbekistonning Nurota tog' tizmasida joylashgan. Konning geologik kesimi murakkab tuzilishga ega bo'lib, u asosan ohaktosh, dolomit, slanets va bazalt qatlamlarining navbatlashib kelishidan tashkil topgan hamda olib borilgan mineralogik tahlillar shuni



ko'rsatadiki, bu yerdagi vollastonit minerallashuvi asosan ohaktosh va dolomitlarning kontakt-metasomatik jarayonlar natijasida silikatsizlanishi oqibatida shakllangan. Konning markaziy qismida ruda qatlamlari deyarli gorizontol holatda joylashgan bo'lib, ularning qalinligi 2,5 metrdan 9 metrgacha, uzunligi esa 400 metrdan 700 metrgacha yetishi sanoat miqyosida qazib olish va qayta ishlash uchun juda qulay geologik yotish sharoitlarini yaratadi.

Ushbu xomashyoning amaliy qiymatini baholash maqsadida "Jizzakh Cement Plant" MCHJ bazasidagi laboratoriya tahlillari natijalari o'rganilganda, Qo'ytosh koni vollostonitining kimyoviy va mineralogik manzarasi o'ziga xos ilmiy qiziqish uyg'otadi. Laboratoriya ma'lumotlariga ko'ra, xomashyoning o'rtacha kimyoviy tarkibida kalsiy oksidi (CaO) miqdori 50.04% ni tashkil etadi, bu esa sof vollostonitning nazariy ko'rsatkichiga (48.3%) juda yaqin va hatto undan biroz yuqoridir. Kremniy dioksidi (SiO₂) miqdori esa o'rtacha 34.56% darajasida qayd etilgan. Ushbu ikki asosiy komponentning nisbati materialning asosiy kalsiy-silikatli strukturasi belgilab beradi. Biroq, SiO₂ miqdorining nazariy ko'rsatkichdan (51.7%) pastligi jins tarkibida erkin kvarsning kamligini va aksincha, kalsiy saqllovchi boshqa minerallarning, xususan, kalsitning (CaCO₃) sezilarli miqdorda mavjudligini ko'rsatadi. Mineralogik tahlil natijalari buni to'liq tasdiqlaydi: o'rganilgan namunalarda sof vollostonit mineralining miqdori o'rtacha 61.5% ni tashkil etgan holda, unga hamrohlik qiluvchi kalsit minerali 16.95% miqdorda ekanligi aniqlangan. Ushbu mineralogik birikma qurilish sanoatida, ayniqsa tsement klinkeri sintezida ijobiy rol o'ynaydi, chunki kalsit qo'shimcha reaksiya kalsiy manbai bo'lib xizmat qilsa, vollostonit pishish jarayonida kalsiy silikatlarini (C₂S, C₃S) hosil bo'lishini tezlashtiruvchi markaz vazifasini o'taydi.

Tahlil qilingan xomashyoda, shuningdek, vezuvian (7.25%), diopsid-salit (5.45%) va albit (4.75%) kabi yo'ldosh minerallarning mavjudligi uning texnik imkoniyatlarini yanada kengaytiradi. Diopsid minerali materialning mexanik



qattiqligini va kimyoviy barqarorligini oshirsa, albit va ortoklaz kabi alyuminiy silikatlar (umumiy miqdori 8.75% atrofida) mahsulotning termik ishlov berish jarayonidagi mikro-strukturasini zichlashtirishga yordam beradi. Kimyoviy tarkibdagi alyuminiy oksidi (Al_2O_3 - 4.65%) va temir oksidi (Fe_2O_3 - 4.51%) miqdorlari mineralning ochiq rangli bo'lishiga ta'sir qilsa-da, ushbu oksidlar beton va keramika massalarining pishish haroratini pasaytirishda faol oqizuvchi (flyus) vazifasini bajarishi mumkin.

Ayniqsa, namunalarning birida vollostonit miqdorining 64.6% gacha yetishi Qo'ytosh konining boy qatlamlaridan foydalanilganda olinadigan mahsulotning yuqori sifatli bo'lishini kafolatlaydi. Qizdirishdagi yo'qotish miqdori (o'rtacha 4.19%) esa asosan tarkibdagi karbonatlarning parchalanishi bilan bog'liq bo'lib, bu ko'rsatkichning pastligi materialning termik ishlov berish paytida kamroq gaz ajratib chiqarishini va yakuniy mahsulotning zichligini ta'minlaydi.

Химический состав минерала волластонита:

№	Si O2	Fe2 O3 (o'b sh.)	Ti O2	M nO	P2 O5	Al2 O3	Ca O	M gO	Na 2O	K2 O	S O3	Sr O	Ba O	п/п р	Cy мм а
1	35, 95	3,04	0,2 3	0,1 8	0,1 3	3,6 9	49, 4	0,8 9	h/o 6	h/o 6	0,1	0,1 3	0,1 5	6,0 9	99,9 8
2	33, 18	5,98	0,6 5	0,4 7	0,1 2	5,6 1	50, 68	0,4 9	h/o 6	h/o 6	0,0 7	0,0 1	0,4 1	2,3	99,9 7



Среднее из 2 анализов	34,56	4,51	0,44	0,32	0,12	4,65	50,04	0,69	-	-	0,08	0,07	0,28	4,19	99,97

Xulosa o'rnida aytish mumkinki, Qo'ytosh konidan olingan vollostonit

№ образца	Волластонит	Кальцит	Диопсид-салит	Альбит	Везувиян	Сепиолит	Ортоклаз	Кварц	Сумма
1	64,6	19,6	2	1	9,2	-	3,6	-	100,0
2	58,6	14,3	8,9	8,5	5,3	-	4,4	-	100,0
Среднее	61,5	16,95	5,45	4,75	7,25	-	4	-	100,0

xomashyosi o'zining o'rtacha 60% dan yuqori mineralogik tozaligi va boy kalsiy-silikatli tarkibi bilan zamonaviy qurilish materiallari sanoati uchun mukammal manba hisoblanadi. Uning tarkibidagi kalsit, vezuvian va diopsid kabi minerallarning optimal mutanosibligi ushbu xomashyoni nafaqat oddiy to'ldiruvchi, balki tsement, quruq qurilish qorishmalari va yuqori chidamlilikka ega kompozit materiallar ishlab chiqarishda faol komponent sifatida qo'llash imkonini beradi. Jizzakh Cement Plant laboratoriya ma'lumotlari ushbu konning sanoat ahamiyatini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi va mahalliy xomashyodan foydalangan holda import o'rnini bosuvchi, yuqori sifatli va eksportga yo'naltirilgan qurilish materiallari yaratishning istiqbolli yo'nalishlarini ochib beradi. Shu tariqa, Qo'ytosh vollostonitini o'rganish va uni sanoatga keng joriy etish O'zbekiston iqtisodiyoti va qurilish texnologiyalari rivoji uchun fundamental ahamiyat kasb etadi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ashurov M.B. Генетические и минеральные типы волластонитовых руд месторождения Койташ (Западный Узбекистан). ТОШКЕНТ – 2019
2. Nematov N.Sh., Bazarov, U. A., & Xodjaev, R. M. (2017). Sementning mexanik xususiyatlarini yaxshilashda wollastonitning roli. O‘zbekiston qurilish va arxitektura ilmiy jurnali, 18(2), 45-53.
3. Smith B.D. (2018). The use of wollastonite in cement compositions. Journal of Materials Science, 51(8), 2339-2347.
4. Li X., Zhang L., & Zhang, J. (2016). Effect of wollastonite on the mechanical properties of cement-based composites. Journal of Materials Science, 51(5), 2264-2272.
5. Гаврилов А.С., & Кузнецов, В.М. (2017). Применение волластонита в качестве микрозаполнителя в строительных смесях. Строительные материалы, №6, с. 22–26.
6. Чеботарёв А.Н., & Колосов, Ю.А. (2020). Волластонит в технологии тонкомолотых минеральных наполнителей. Известия вузов. Строительство, №2, с. 17–23.
7. Kunal K., & Reddy, G.R. (2019). Use of mineral additives such as wollastonite in cementitious composites. Materials Today: Proceedings, 17(1), 347–353.
8. Liu B., & Zhao, Y. (2015). Study on hydration properties of cement with wollastonite addition. Journal of Wuhan University of Technology - Materials Science Edition, 30(2), 289–294.