

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13898610>

ZINELBULOQ KONI TALK-MAGNEZIT XOMASHYOSINI KOMPLEKS TAHLIL QILISH NATIJALARI

Jumanyazov Maxsud Jabbiyevich

Urganch Davlat Universiteti, t.f.d., professor

Atashev Elyor Atashevich

Urganch Davlat Universiteti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD

Aitova Shaxlo Komilovna

Urganch Davlat Universiteti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD

Pirnapasova Hilola Azamat qizi

Urganch Davlat Universiteti, magistr

Baltaboeva Umida Ergash qizi

Urganch Davlat Universiteti, talaba

***Annotatsiya.** Ushbu maqola kimyo sanoatida keng foydalaniladigan talk va uning magnezitli cho'kmalarini ajratishga bag'ishlangan. Ilmiy tadqiqot ishida Qoraqolpog'iston respublikasidagi Sulton Uvays tog' tizmasida markaziy qismida joylashgan Zinelbuloq koni talk-magnezit xom ashyosining tarkibi kompleks tahlil qilingan. Xususan, IQ spektroskopiya, Rentgenofazaviy spektroskopiya, Rentgenofluorosensiya, DTA spektrometriya usullaridan foydalanilgan. Shuningdek, Talkmagnezit xomashyosi Diiferensial termik analiz qilindi. Issiqlik almashinish qurilmalari ichki yuzalaridan olingan namunaning termal barqarorligi va kristallik holatini tekshirish uchun termogravimetrik tahlil (TGA) va differentsial termal tahlil (DTA) o'tkazildi.*

***Kalit so'zlar:** talk-magnezit, magnezit, talk, IQ spektroskopiya, Rentgenofazaviy spektroskopiya, Rentgenofluorosensiya, DTA spektrometriya.*

***Annotation.** This article is devoted to the separation of talc and its magnesite precipitates, which are widely used in the chemical industry. The composition of talc-magnesite raw materials of the Zinelbulok mine located in the central part of the Sultan*

Uwais mountain range in the Republic of Karakalpakstan was comprehensively analyzed in the scientific research work. In particular, IR spectroscopy, X-ray phase spectroscopy, X-ray fluorescence, DTA spectrometry methods were used. Talc magnesite raw materials were also analyzed by differential thermal analysis. Thermogravimetric analysis (TGA) and differential thermal analysis (DTA) were performed to check the thermal stability and crystallinity of the sample taken from the internal surfaces of the heat exchangers.

Key words: *talc-magnesite, magnesite, talc, IR spectroscopy, X-ray phase spectroscopy, X-ray fluorescence, DTA spectrometry.*

Аннотация. *Данная статья посвящена разделению талька и его магнезитовых осадков, которые широко используются в химической промышленности. В научно-исследовательской работе всесторонне проанализирован состав тальк-магнезитового сырья рудника Зинельбулок, расположенного в центральной части горного хребта Султан-Увайс в Республике Каракалпакстан. В частности, использовались методы ИК-спектроскопии, рентгенофазовой спектроскопии, рентгенофлуоресценции, ДТА-спектрометрии. Талькомагнезитовое сырье анализировали также методом дифференциального термического анализа. Для проверки термической стабильности и кристалличности образца, взятого с внутренних поверхностей теплообменников, были проведены термогравиметрический анализ (ТГА) и дифференциальный термический анализ (ДТА).*

Ключевые слова: *тальк-магнезит, магнезит, тальк, ИК-спектроскопия, рентгенофазовая спектроскопия, рентгенофлуоресценция, ДТА-спектрометрия.*

KIRISH. *Respublikamizda ham magniyga boy talk,talk-magnezit xomashyo konlari aniqlangan bo‘lib ular Respublikamizning shimoliy g‘arbiy qismidagi Sulton Uvays tog‘ tizmasida markaziy qismida, shuningdek, Jizzax viloyatida joylashgan.*

Talk va talk-magnezit mineraliga boy konlar asosan Qoraqalpog‘iston respublikasidagi Sulton uvays tog‘ tizmasida joylashgan bo‘lib, bu Zinelbuloq konini o‘z ichiga oladi. Ushbu konning ma‘danlari talk-magnezit toshidan iborat.

Magniy elementi yer - gidrosferasi dengiz suvlaridagi minerallar miqdori bo‘yicha 3-o‘rinni egallaydi, litosferada esa element sifatida 8 -o‘rinni egallaydi va

2,1% tashkil qiladi [1; 28-35-b]. Uning tuproqdagi ulushi esa 0,6% ga teng bo'lib asosan magnezit, dolomit, muskovit, biotit singari minerallar tarkibida va tuproqdagi kolloidlarga singgan holatda ($MgSO_4$, $MgCl$ kabi) oddiy tuzlar shaklida ham uchraydi [2; 720-b].

Magniy birikmalarini asosiy ishlab chiqaruvchilari Xitoy, AQSh, Janubiy Koreya, Malayziya, Isroil, Braziliya, Ukraina, Serbiya hamda Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligida Rossiya va Qozog'iston xisoblanadi. Ushbu davlatlar tomonidan ishlab chiqarilayotgan magniy birikmalarini 86% magnezit, 9% dengiz suvlari va 5% karnalit xomashyolariga to'g'ri keladi [3; 720-b., 4].

Bugungi kunda turli xil nisbatlarda uch yoki undan ortiq ozuqaviy tarkibiy qismlarni (shu jumladan magniyni) o'z ichiga olgan juda ko'p turdagi murakkab o'g'itlar mavjud. Magniy o'g'itlarini ishlab chiqarish uchun xomashyo bazasi juda xilma-xil bo'lib, tabiatda 200 dan ortiq magniy saqlovchi rudalar mavjud. Ularga asosan karbonat rudalari (dolomit- $MgCO_3 \cdot CaCO_3$, magnezit- $MgCO_3$), magniy silikatlar (dunit, serpentinit, olivinit, talk-magnezit) enstatit - $Mg_2(Si_2O_6)$, tremolit - $Ca_2Mg_5(Si_4O_{11})(OH)_2$, olivin-forsterit - Mg_2SiO_4 , diopsid - $CaMg(Si_2O_6)$, va tal'k- $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ko'rinishida va tabiiy tuzlar (karnalit- $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, kainit- $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$, poligalit- $K_2Ca_2Mg[SO_4]_4 \cdot 2H_2O$) kiradi [5; 256-b., 6; 332-b; 7; 191-b]

Natija. Tadqiqot ishida magniyli o'g'itlar ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida Zinelbuloq koni talk-magnezit xomashyosidan foydalanildi. Rudaning modda tarkibini o'rganish uchun o'z navbatida laboratoriya sharoitida visual tekshirish, Rentgenfazaviy, Rentgenfluorosensiya, DTA, IQ spektroskopiya usullaridan foydalanildi. Bu usullardan foydalanish xomashyoni kompleks tahlil qilib tarkibini aniqlashga kata hissa qo'shdi. Xomashyoni kompleks tahlil qilish natijalari shuni ko'rsatdiki talkomagnezit minerali tarkibida quyidagi moddalar borligi aniqlandi: Xomashyo tarkibining asosiy qismini Talk va magnezit tashkil qiladi, shuningdek, mineral tarkibida kvarts, xlorit, magnetit, ematit, dolomit, kalsit, gematit, Temir oksidlari borligi aniqlandi. Talk-magnezit qatoriga kiruvchi minerallar tarkibida $MgCO_3$ -magnezitning massa ulushi yuqoriligi bilan boshqa minerallardan ancha farq qiladi.

Zinelbuloq koni talk-magnezit xomashyosining Rentgenfluorosensiya spektrometr qurilmasida oksid tarkibining kengaytirilgan tahlili

1-rasm

Analyzed result

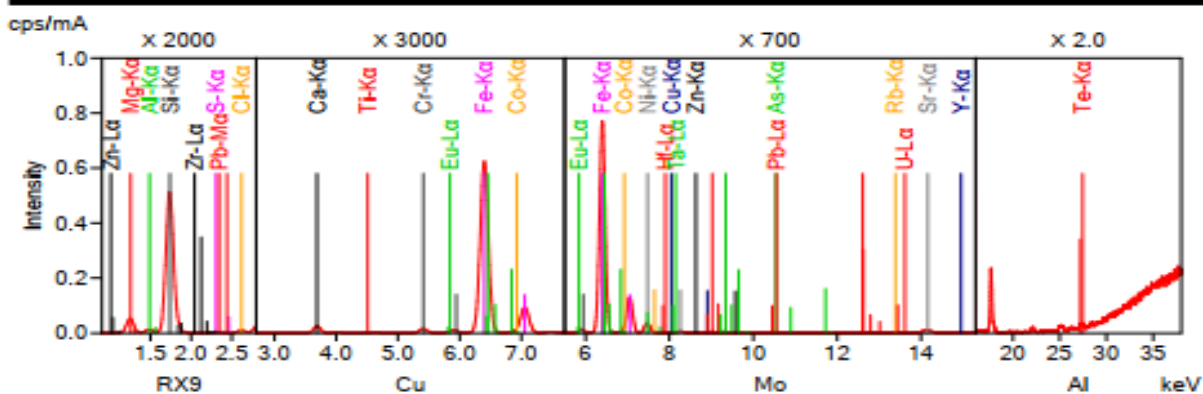
Sample Information

Sample name	Tal'k magnezit
File name	Tal'k magnezit
Application	Umumiy.
Date	2024/ 2/23 16:11
Analyzed by	
Counts	1
Comment	

Analyzed result(FP method, Scatter)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	Cl	0.0572	mass%	0.0003	0.0002	0.0007
2	MgO	26.8	mass%	0.0658	0.187	0.562
3	Al ₂ O ₃	2.43	mass%	0.0137	0.0137	0.0411
4	SiO ₂	45.8	mass%	0.0383	0.0695	0.209
5	SO ₃	0.1000	mass%	0.0009	0.0010	0.0031
6	CaO	2.65	mass%	0.0106	0.0034	0.0101
7	TiO ₂	0.0590	mass%	0.0014	0.0025	0.0076
8	Cr ₂ O ₃	0.328	mass%	0.0015	0.0011	0.0034
9	Fe ₂ O ₃	8.16	mass%	0.0064	0.0023	0.0070
10	Co ₂ O ₃	0.0305	mass%	0.0018	0.0054	0.0161
11	NiO	0.221	mass%	0.0012	0.0007	0.0020
12	CuO	0.0059	mass%	0.0002	0.0004	0.0011
13	ZnO	0.0062	mass%	0.0002	<0.0001	0.0003
14	As ₂ O ₃	0.0006	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0003
15	Rb ₂ O	0.0003	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0002
16	SrO	0.0092	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0003
17	Y ₂ O ₃	0.0009	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0003
18	ZrO ₂	0.144	mass%	0.0013	0.0004	0.0011
19	TeO ₂	(0.0011)	mass%	0.0002	0.0005	0.0014
20	Ta ₂ O ₅	0.0032	mass%	0.0003	0.0005	0.0015
21	PbO	(0.0004)	mass%	<0.0001	0.0002	0.0006
22	Eu ₂ O ₃	0.144	mass%	0.0028	0.0057	0.0172
23	U ₃ O ₈	0.0005	mass%	<0.0001	0.0001	0.0004

Spectrum



Talk-magnezit xomashyosi rentgenfluoresentli – NEX CG EDXRF (Rigaku) spektrometr qurilmasida Kuchli rengen nurlari yordamida kengaytirilgan tarzda taxlil qilindi (2.1-rasm). Taxlillar asosida xomashyoning kimyoviy tarkibi, miqdori, SiO₂ - 40,80%, MgO-30,50%, Fe₂O₃-7,12%, Al₂O₃-0,94%, CaO- 0,82%, SO₃-0,05%, MnO-0,13%, ZrO₂-0,15%, NiO-0,23%, Cr₂O₃-0,28% ekanligi aniqlandi va kuydipishdagi yo‘qotishlar -17.56 ekanligi aniqlandi. Bundan ko‘rinib turibdiki xomashyo tarkibining asosiy qismini Talk, magnezit, Temir oksidlari tashkil qiladi.

Xomashyoni flotatsiyalash jarayonida ham aynan shu tarkibiy qismlar inobatga olinadi.

Zinelbuloq koni talk-magnezit xomashyosining Rentgenfluorosensiya spektrometr qurilmasida element tarkibining kengaytirilgan tahlili

2-rasm

Analyzed result

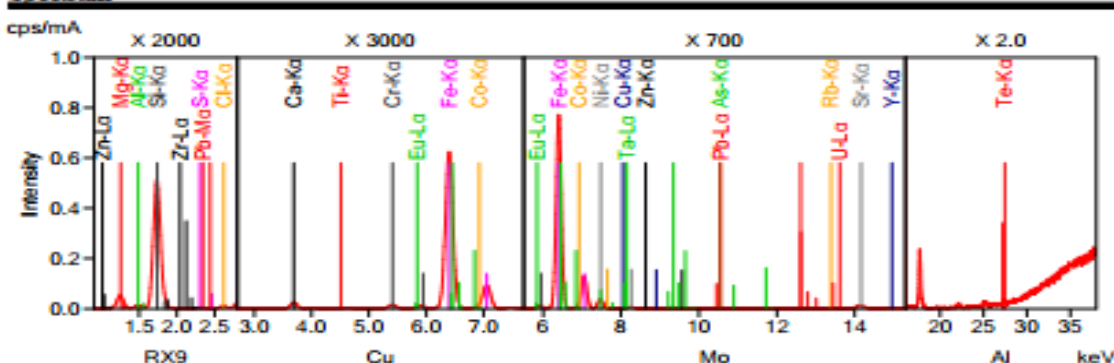
Sample Information

Sample name	Talk magnazit
File name	Talk magnazit
Application	Ummiy.
Date	2024/ 2/23 16:11
Analyzed by	
Counts	1
Comment	

Analyzed result(FP method, Scatter)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	Cl	0.0562	mass%	0.0003	0.0002	0.0007
2	Mg	16.0	mass%	0.0364	0.111	0.334
3	Al	1.27	mass%	0.0071	0.0071	0.0214
4	Si	21.1	mass%	0.0160	0.0320	0.0960
5	S	0.0394	mass%	0.0004	0.0004	0.0012
6	Ca	1.86	mass%	0.0074	0.0023	0.0069
7	Ti	0.0348	mass%	0.0008	0.0015	0.0045
8	Cr	0.221	mass%	0.0010	0.0008	0.0023
9	Fe	5.58	mass%	0.0044	0.0015	0.0046
10	Co	0.0228	mass%	0.0013	0.0038	0.0114
11	Ni	0.170	mass%	0.0009	0.0005	0.0015
12	Cu	0.0046	mass%	0.0002	0.0003	0.0009
13	Zn	0.0049	mass%	0.0001	<0.0001	0.0002
14	As	0.0005	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0002
15	Rb	0.0003	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0002
16	Sr	0.0076	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0002
17	Y	0.0007	mass%	<0.0001	<0.0001	0.0002
18	Zr	0.105	mass%	0.0009	0.0003	0.0008
19	Te	(0.0009)	mass%	0.0001	0.0004	0.0011
20	Ta	0.0026	mass%	0.0002	0.0004	0.0013
21	Pb	(0.0004)	mass%	<0.0001	0.0002	0.0005
22	Eu	0.112	mass%	0.0024	0.0052	0.0155
23	U	0.0004	mass%	<0.0001	0.0001	0.0004

Spectrum

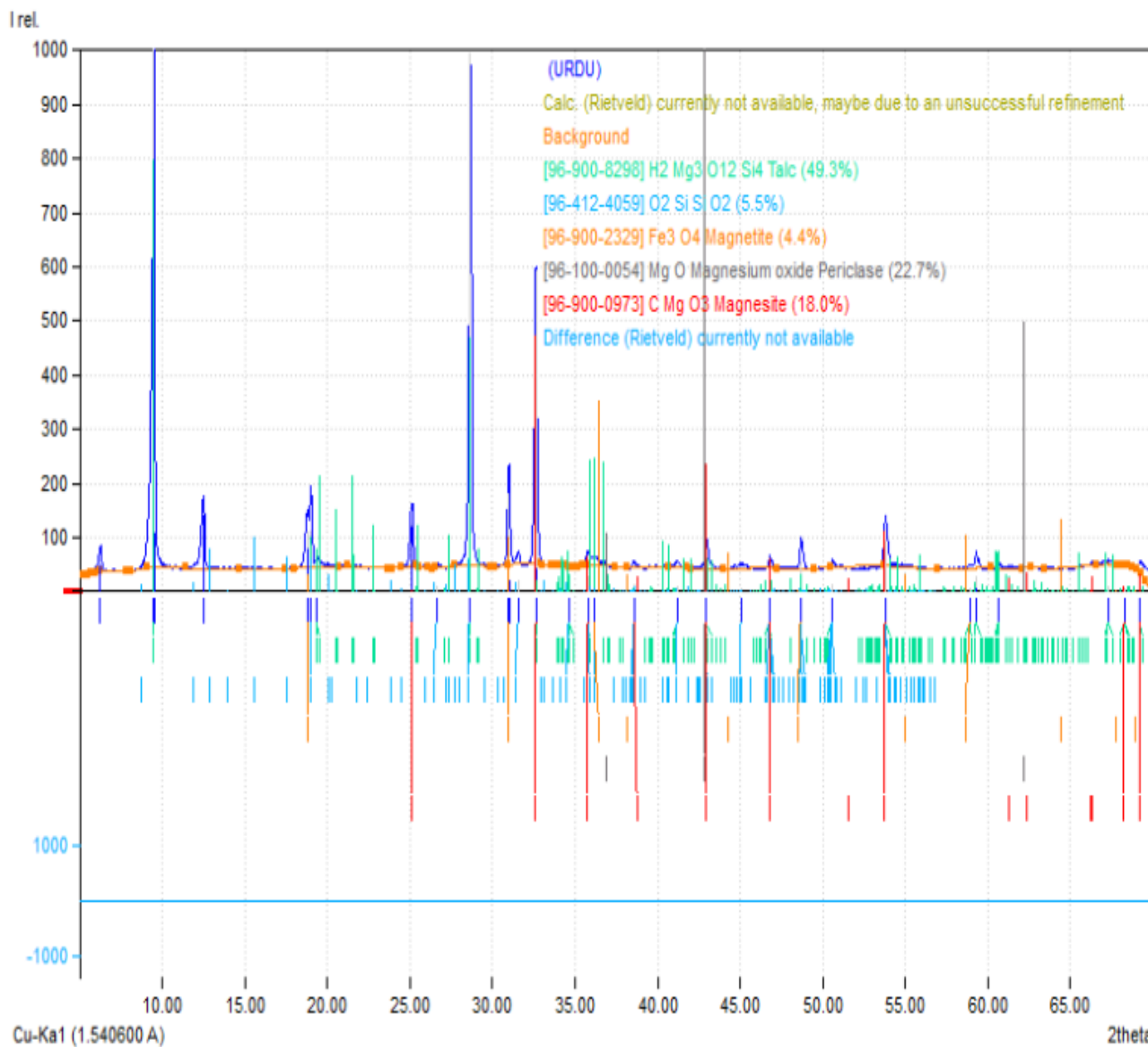


Rentgenfluorosent analiz usulida Mis va Molibden plastinkalaridan foydalanildi va xomashyo tarkibidagi massa jihatidan eng katta ulushlarga ega bo'lgan elementlar quyidagilar ekanligi aniqlandi: Mg- 16,0%, Si- 21,1%, Fe-5,58%, Ca- 1,86%, Al-1,21%.

Talk-magnezit xomashyosi Rentgenofazaviy analiz qilish orqali mineral tarkibini tashkil qiluvchi moddalar aniqlandi (3-rasm) kengaytirilgan tahlil qilindi.

Zinelbuloq koni talk-magnezit xomashyosining Rentgenofazaviy spektrometr qurilmasida element tarkibining kengaytirilgan tahlili

3-rasm



Talk-magnezit minerali namunasi rentgenofazaviy tahlil natijalari orqali BGMN/Profex Rietveld dasturiy ta'minoti yordamida namunaning minerologik miqdoriy tarkibi aniqlandi. Rentgenogrammaga ko'ra eng kuchli intensivlik asosan quyidagi 3 ta cho'qqilarda namoyon bo'lgan. Taxlil natijalariga ko'ra eng yuqori intensivlikka ega cho'qqilar, 2,74 d, Å cho'qqisida magnezit, 3,10 va 9,21 d, Å cho'qqilarida talkga tegishli ekanligima'lum bo'ldi.

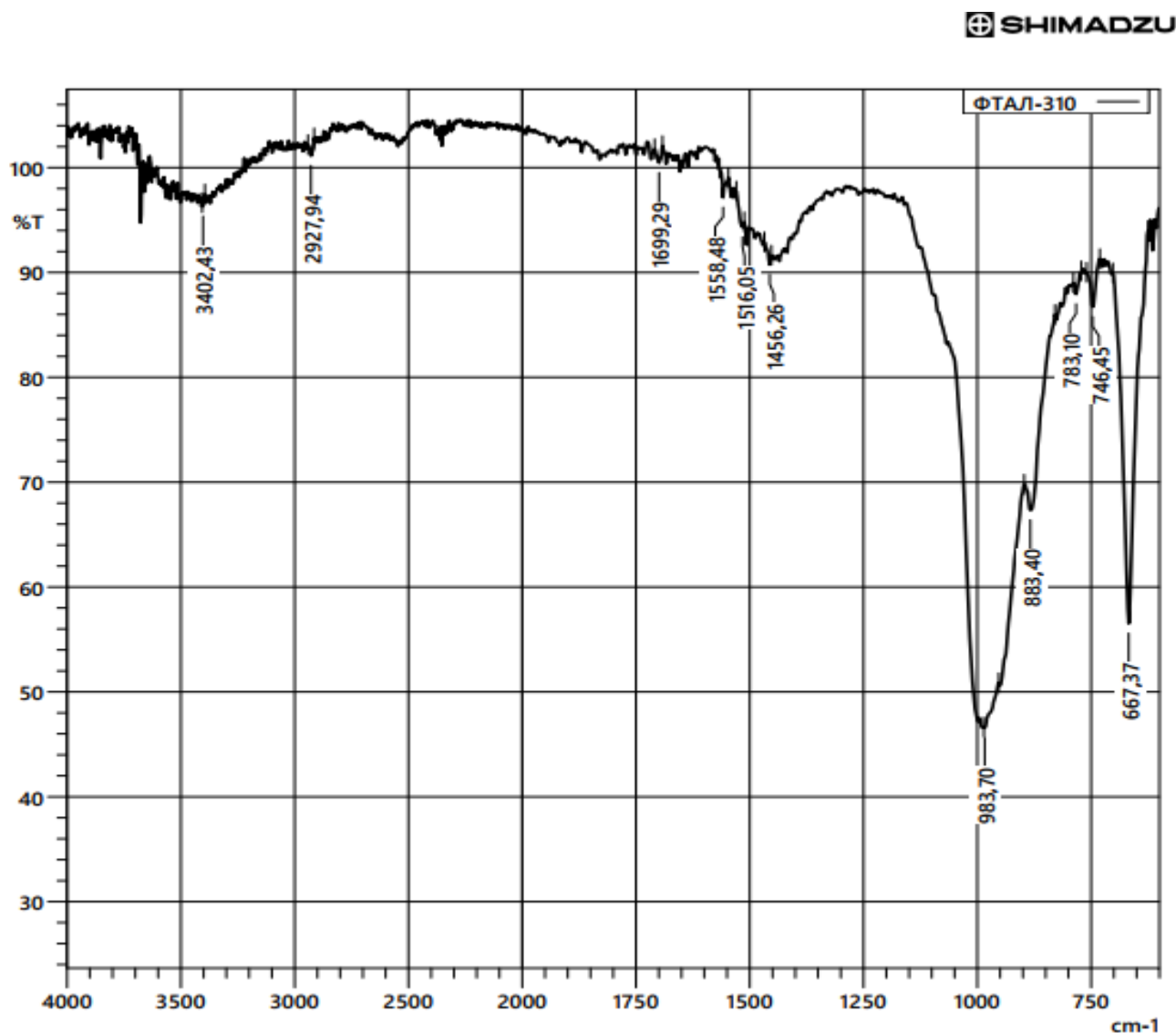
Tarkibdagi magnezit - $MgCO_3$ qiymatlari 2,74; 2,50; 2,32; 2,10; 1,93; 1,77; 1,70 d,Å ga, kalsit - $CaCO_3$ qiymatlari 2,49; 1,74; 1,86; 1,98 d,Å va dolomit - $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ qiymatlari 2,88; 2,65; 2,54; 2,00 va 1,25 d,Å ga tengdir. Rentgenofazoviy taxlil natijalariga asoslanib, BGMN/Profex Rietveld dasturlari to'plami yordamida namunalarning minerologik sifat va miqdoriy tarkibi aniqlandi. Rentgenogrammadagi tekisliklararo masofa chiziqlaridagi, cho'qqilarda; $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ -talk qiymatlari 9,21; 4,65; 3,54; 3,10; 2,60; 2,59; 2,48; 2,45; 2,10; 2,08; 1,70; 1,68; 1,65 d,Å ga, $5MgO \cdot 5FeO \cdot Al_2(SiO_3)_3 \cdot H_2O$ - kemmerit qiymatlari 14,21; 7,04; 4,71 d,Å va talkning temirli birikmasi minnesotoit 9,59 d,Å ga tengdir. Taxlil qilinayotgan namuna asosiy komponentlarga nisbatan tarkibi, (%); talk- $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ 60,97%, magnezit- $MgCO_3$ 27,74%, xlopit- $5MgO \cdot 5FeO \cdot Al_2(SiO_3)_3 \cdot H_2O$ 8,01%, dolomit- $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ 2,90% va kalsit- $CaCO_3$ 0,38% ga teng ekanligi aniqlandi.

Ushbu xomashyo rentgenfluoresentli – NEX CG EDXRF (Rigaku) spektrometr qurilmasida kengaytirilgan tarzda taxlil qilindi (3.2-pacm). Taxlillar asosida xomashyoning kimyoviy tarkibi, miqdori, % hisobida; SiO_2 - 40,80, MgO -30,50, Fe_2O_3 -7,12, Al_2O_3 -0,94, CaO - 0,82, SO_3 -0,05, MnO -0,13, ZrO_2 -0,15, NiO -0,23, Cr_2O_3 -0,28 va kuydipishdagi yo'qotishlar -18.84 ekanligi aniqlandi.

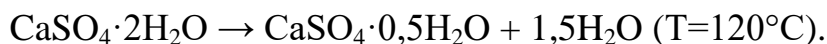
Talk-magnezit xomashyosining IQ spektr tahlil natijalari ham yuqoridagi rentgenografik va rengenfluorosentli tahlil natijalarini tasdiqladi. IQ spektr sohalarida: $MgCO_3$ tarkibida valent tebranishlar 1456,26; 1006,84 va 999,13 cm^{-1} sohalarida deformatsion tebranishlar 1716,65; 1506,41 va 746,45 cm^{-1} sohalarda; $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ tarkibida deformatsion tebranishlar 1440,83 va 1446,61 cm^{-1} sohalarida; $CaCO_3$ tarkibidagi CO_3^{2-} ionlari valent tebranishlar 1541,12; 1456,26 va 999,13 cm^{-1} , deformatsion tebranishlar 495,71 cm^{-1} sohalarida; xlorit tarkibidagi SiO_2 ionlari valent tebranishlari 667,37 va deformatsion tebranishlar 414,70 cm^{-1} sohalarda; talkdagi Si-O-Si ionlari valent tebranishlari 2358,94 va deformatsion tebranishlar 484,13 cm^{-1} sohalarda; yutilish chastotasini namoyon qiladi. Namunalar tarkibidagi OH^- ionlari eca 3674,39 va 3676,32 cm^{-1} deformatsion tebranish sohalarda talkga tegishli (2.4-rasm).

Zinelbuloq koni talk-magnezit xomashyosining IQ spektrometr qurilmasida element tarkibining kengaytirilgan tahlili

4-rasm

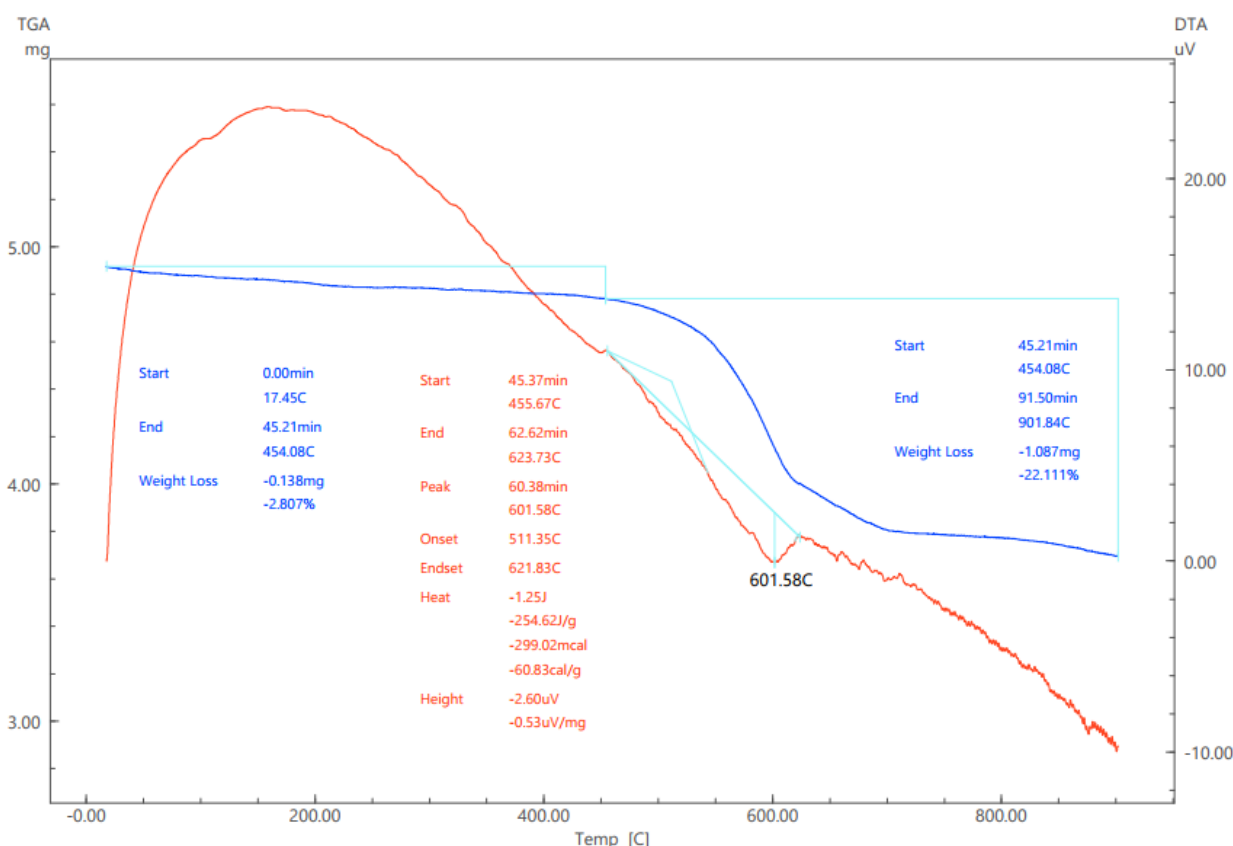


Shuningdek, Talkmagnezit xomashyosi Diiferensial termik analiz qilindi. Issiqlik almashinish qurilmalari ichki yuzalaridan olingan namunaning termal barqarorligi va kristallik holatini tekshirish uchun termogravimetrik tahlil (TGA) va differentsial termal tahlil (DTA) o'tkazildi. Namuna sifatida olingan nakip havoda 10 °C min⁻¹ dan 900 °C gacha qizdirildi. 1 va 2- egri chiziqlari 5-rasmda TGA va DTA egri chiziqlari ko'rsatilgan. TGA egri chizig'i orqali dastlabki massa yo'qotilish (-0.222 mg) 100 °C atrofida sodir bo'lganligini ko'rishimiz mumkin, bu namuna tarkibidagi suv molekulalarining degidratatsiya jarayoni sababli bug'lanib ketishi bilan izohlanadi.

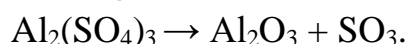
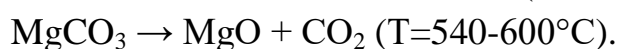
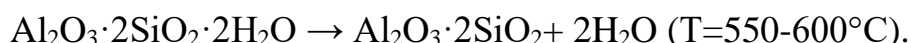


Zinelbuloq koni talk-magnezit xomashyosining DTA qurilmasida element tarkibining kengaytirilgan tahlili

5-rasm



Yana bir vazn yo‘qotishi 400 °C dan 800 °C gacha bo‘lgan harorat oralig‘ida sodir bo‘ladi, bu murakkab kompleks minerallar tarkibidan degidratatsiya jarayoni natijasida ortiqcha suvning ajralib chiqishi yoki dissotsiatsiya jarayoni sababli tarkibdan karbonat va sulfat ionlarining ajralishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. 400 °C dan 800 °C gacha, egri chiziqning deyarli o‘zgarmasdan to‘g‘ri chiziq holida aks etishi ahamiyatlidir, chunki 800 °C dan keyin deyarli vazn yo‘qotilish kuzatilmaydi.



1-egri chiziq shuni ko‘rsatadiki, biz tahlilni 5 mg namunadan boshladik va 900 °C gacha qizdirgandan so‘ng qolgan namuna miqdori 4.4 mg ni tashkil qilgan.

Termogravimetrik analiz (TGA) tahlilning yakuniy xulosasi sifatida umumiy vazn yo'qotilish 12.8% ni tashkil qilganligini ko'rish mumkin.

Diagrammadagi 2-egri chiziq differensial termal analiz (DTA) ga tegishli bo'lib, tahlil davomida 189 °C da bitta ekzotermik cho'qqi paydo bo'lganini ko'rish mumkin. Bu esa tridimitning (SiO₂) α1→β1 o'zgarishi yoki tridimitning β 1→ β2 ga transformatsiyasi sababli bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Передин Ю.В., Усольцева И.О., Краснощекова Д.А. Основные технологии получения оксида магния из серпентинита. // Ползуновский вестник. – 2019. - №2. – С. 123-127.
2. Способ получения гексагидрата нитрата магния путем комплексной переработки серпентинита: пат. 2395457 Рос. Федерация. Н.Ф. Данилов [и др.]. 2008150607/15; заявл. 22.12.2008; опубл. 27.07.2010. Бюлл. №21. – 10 с.
3. Нажарова Н.Л. Солянокислотная переработка серпентинита: Дисс. канд. техн. наук. – Казань, 1999. – С.40-65. Макаров В.Н., Манакова Н.К., Никонов В.В, Лукина Н.В. Получение и применение магниевых мелиорантов на основе горнопромышленных отходов для восстановления дефолирующих лесов // Материалы международной научно-технической конференции «Наука и образование - 2004», Мурманск 2004 г. МГТУ 2004. с. 126-129.
4. Манакова Н.К. К вопросу о получении магниевого мелиоранта // Комплексность использования минерально-сырьевых ресурсов - основа повышения экологической безопасности региона: сборник материалов второй Школы молодых ученых и специалистов РАН. Апатиты 2004 г. Апатиты: КНЦ РАН, 2005, с. 82-86.
5. Способ получения магниевого удобрения. Пат.№ Ru 2206554. заявл. 06.05.2002; опубл. 20.06.2003. –С. 8. авторы: Макаров В.Н., Манакова Н.К., Калинин В.Т., Никонов В.В., Лукина В.Н
6. Макаров В.Н., Манакова Н.К., Васильева Т.Н., Белявский А.Т. Оптимизация процесса вскрытия оливина для получения магниевого мелиоранта // КПХ. 2003. Т.76. вып.2. с. 181-184.
7. Макаров В.Н., Манакова Н.К. Изучение возможности получения магниевого мелиоранта из хвостов обогащения вермикулитовых руд // Вестник МГТУ, том 5, №2 2002 г. – С. 267-270.