

Վ.Հ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ա.Ա. ԱՅՎԱԶՅԱՆ

**ՔՐՈՄԻՏԱՅԻՆ ԽՏԱՆՅՈՒԹԻ ԶԵՎԱՓՈԽՄԱՆ ՀԱՐՑԵՐԸ
ՄԵԽԱՆԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎԱՑՄԱՆ
ԳՈՐԾԸՆԹԱՅՈՒՄ**

Բերված են լաբորատոր հետազոտություններ քլորիդների առկայությամբ մեխանաքիմիական և ջերմային ակտիվացման միջոցով քրոմիտների հարստացման ու քրոմիտային խտանյութի ստացման ուղղությամբ: Միաժամանակ քննարկվում են քրոմիտների կրած կառուցվածքային ձևափոխություններն այդ գործընթացում: Ստացված փորձարարական տվյալները հաստատագրվել են սկանացնող մանրադիտակային և ռենտգենաֆազ վերլուծության եղանակներով:

Առանցքային բառեր. ձևափոխում, ջերմային և մեխանաքիմիական ակտիվացում, էլեկտրոնային մանրադիտակ, քրոմիտ:

Աշխատանքի նպատակն է՝ կատարել քրոմիտների հարստացման աշխատանքներ և ստանալ Cr_2O_3 -ի՝ հնարավորինս բարձր պարունակությամբ խտանյութ, որը կծառայի որպես հումք՝ մետալուրգիական եղանակով մետաղական քրոմ ստանալու համար: Քննարկվում են նաև քրոմիտների ձևափոխման հարցերն այդ գործընթացում: Այդ նպատակով ուսումնասիրությունները կատարվել են երկու ուղղությամբ՝ մեխանաքիմիական և ջերմային ակտիվացմամբ, քլորիդների (NaCl , CaCl_2 , NH_4Cl) առկայությամբ և առանց քլորիդների: Հայտնի է [1-5], որ քրոմիտները քլորիդների առկայությամբ թրծելիս ընտրողաբար քլորացվում են երկաթի և մագնեզիումի օքսիդները: Ջերմաստիճանից կախված՝ առաջացած քլորիդները կարող են կամ ցնդելով հեռանալ, կամ էլ մնալ փորձի արդյունքում առաջացած արգասիքում: Քանի որ երկաթի և մագնեզիումի քլորիդները լավ լուծվում են ջրում, լվանալով կարելի է լրիվ կամ մասամբ հեռացնել վերջիններս և ստանալ Cr_2O_3 -ի բարձր պարունակությամբ խտանյութ:

Աշխատանքի նպատակն է՝ հետազոտել առանց քլորիդների և քլորիդների առկայությամբ Տապասարի քրոմիտների հարստացման գործընթացը՝ քրոմիտները մեխանաքիմիական և ջերմային ակտիվացման ենթարկելիս, ինչպես նաև քննարկել կառուցվածքի ձևափոխման հարցերն այդ գործընթացում:

Աղյուսակ 1-ում բերված են Տապասարի քրոմիտների քիմիական վերլուծության արդյունքները:

Աղյուսակ 1

Տապասարի քրոմիտների քիմիական վերլուծության տվյալները, %

Cr_2O_3	$\text{FeO}_{\text{ընդ}}$	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	MgO	SiO_2	CaO	$\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$
52,68	13,64	10,95	2,99	5,88	20,38	5,06	2,36	3,86

Մեխանաքիմիական ակտիվացման փորձերը կատարվել են M-30 տիպի թրթռաղացում, որում մանրացվող գնդերի ծանրության ուժը փոխարինված է

կենտրոնախույս ուժով, որը թույլ է տալիս թմբուկի պտտման արագությունը մեծացնելով ինտենսիվացնել մանրացումը: Աղացն ունի 2 պողպատյա թմբուկներ, յուրաքանչյուրը 600 *սմ*² ծավալով: Մանրացվող գնդերի զանգվածը յուրաքանչյուր թմբուկում կազմել է 1750 *գ*, իսկ փորձանմուշի զանգվածը՝ 50 *գ*: Մանրացումը կատարվել է օդում, 60, 90 և 120 *րոպե* տևողությամբ: Նույն տևողությամբ 2 հակադիր թմբուկներից յուրաքանչյուրում կատարվել է չոր մանրացում:

Քրոմիտների ջերմային մշակման փորձերը կատարվել են մուֆելային վառարանում. կվարցե հալքանոթի մեջ լցված փորձանմուշը տեղավորվել է վառարանում՝ ըստ անհրաժեշտ ժամանակների: Փորձերից հետո ստացված փորձանմուշները լվացվել են 50 *մլ* ջրում՝ պինդ-հեղուկ 1:1 հարաբերության պայմաններում: Ստացվող զանգվածը երկու դեպքերում էլ ֆիլտրվել է Բյուխների ձագարով և չոր ֆիլտրատում որոշվել տարրերի բաշխումը զանգվածային տոկոսներով՝ ռենտգենաֆազային և միկրոռենտգենասպեկտրալ միկրովերլուծու-թյան եղանակներով:

Փորձերի արդյունքները ենթարկել են մանրադիտակային ուսումնասիրության: Օգտագործվել է (SEM) VEGA TS 5130 MM, Tescan, Czech Republic, Microanalysis Sistem INCA Energy 300, Oxford Instruments, UK 7 մակնիշի սկանացնող էլեկտրոնային մանրադիտակ, Energi Dispersive X-ray միկրոանալիզատոր: Ռենտգենաֆազ վերլուծությունը կատարվել է DRON-3 ռենտգենագրի օգնությամբ՝ օգտագործելով $\text{CuK}\alpha$ ճառագայթներ և Ni -ի ֆիլտր, հետևյալ ռեժիմով. լարումը՝ 25 կվ, հոսանքը՝ 10 *մա*, գրանցման արագությունը՝ 420 *մմ.ժամ*⁻¹:

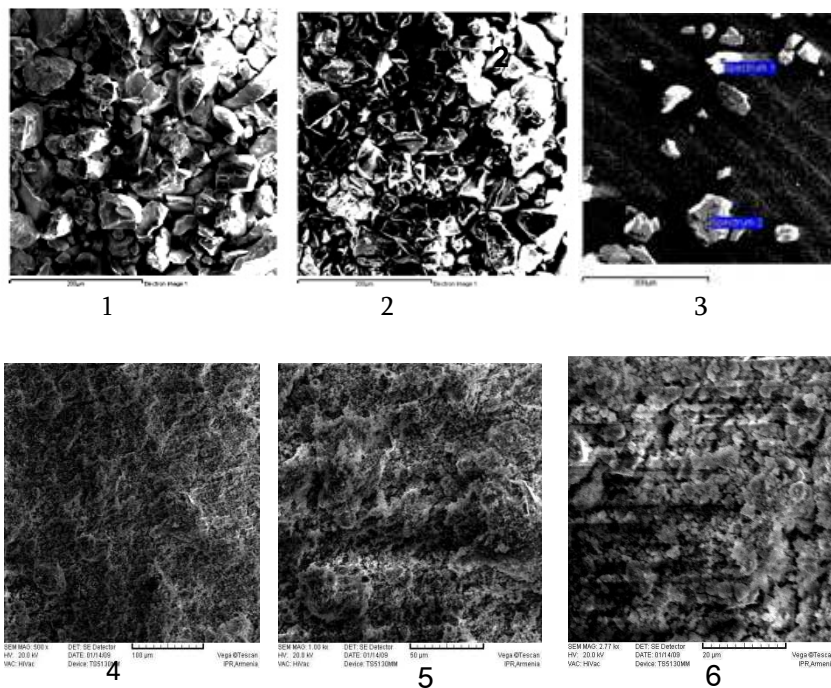
Առաջին խմբաքանակի փորձերում ուսումնասիրվել են ելանյութ քրոմիտի և քրոմիտի 120 *րոպե* տևողությամբ չոր մանրացման արդյունքները: Յուրաքանչյուր փորձանմուշում որոշվել է տարրերի զանգվածային բաժինը՝ տոկոսներով, ըստ նկ.1-ում պատկերված հատվածների: Համեմատելի տվյալներ ստանալու նպատակով մանրադիտակային պատկերների խոշորացումը կատարվել է 200 (1,4), 400(2,5) և 1000(3,6) անգամ:

Վերլուծության արդյունքները ներկայացված են աղյ.2-ում և նկ.1-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակային տվյալներից՝ 120 *րոպե* մեխանաքիմիապես մանրացված քրոմիտում զգալի բարձրացել են Cr_2O_3 -ի, FeO -ի և նվազել՝ MgO -ի զանգվածային բաժինները: Ըստ երևույթին, մեխանաքիմիական մանրացումը նպաստում է շպինելների՝ մասնավորապես մագնիոքրոմիտի (MgCr_2O_4) քայքայ-մանն ընդհուպ մինչև ազատ MgO -ի, որն ավելի արտահայտված հիմնային օքսիդ է, քան FeO -ն, լուծվում է ջրում և հեռանում լվացվող ջրերի հետ: Մյուս տարրերի զանգվածային բաժիններն առանձնապես մեծ փոփոխության չեն ենթարկվում: Նկ.1-ից երևում է որ, մեխանաքիմիական մանրացման շնորհիվ ստացվում են մանրադիսպերս կառուցվածքներ (նկ.1-6):

Փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը (%)

Փորձանմուշներ		Փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը (%)							
		Mg/ MgO	Cl	Al	Si	Ca	Cr / Cr ₂ O ₃	Fe/ FeO	O
Ելանյութ քրոմիտ	Նվազ.	11,83/ 19,72	-	4,44	4,82	0,74	32,14/ 46,92	8,58/ 11,07	37,43
	Առավ.	12,23/ 20,38	-	3,14	2,36	1,69	36,08/ 52,68	10,60/ 13,64	24,14
120 ընդ մանրացված քրոմիտ	Նվազ.	7,44/ 12,40	-	4,58	0,71	0,20	37,73/ 55,09	10,08/ 12,96	27,64
	Առավ.	8,99/ 14,97	5,95	2,23	0,17	0,58	44,60/ 65,12	13,00/ 16,72	36,34



Նկ. 1. Ելանյութ (1,2,3) և 120 ընդ մանրացված (4,5,6) քրոմիտների մանրադիտակային պատկերները 200 (1,4), 400(2,5) և 1000(3,6) անգամ խոշորացված

Հաջորդ խմբաքանակի փորձերում մեխանաքիմիական մանրացումը և ջերմային մշակումը կատարվել է քլորիդների (NaCl , CaCl_2 , NH_4Cl) առկայությամբ՝ երկաթի և մագնեզիումի օքսիդների ամբողջովին քլորացման համար տեսականորեն հաշվված քանակներին համապատասխան: Քրոմիտների քլորացումը NH_4Cl -ի առկայությամբ առանձնապես արդյունավետ չէր, չնայած վերջինս պարունակում է և՛ վերականգնիչ (NH_3), և՛ քլորացնող (HCl) նյութ: Հստ երևույթին՝ NH_4Cl -ը վառարան մտցնելիս անմիջապես քայքայվում է՝ առաջացնելով ցնդող արգասիքներ (NH_3 , HCl), որոնք չեն հասցնում արդյունավետ փոխազդել քրոմիտի հետ: Այդ պատճառով հետագա փորձերում NH_4Cl -ի առկայությամբ քլորացումը չի քննարկվում:

Ուսումնասիրվել են քրոմիտների՝ առանց քլորիդների և NaCl -ի, CaCl_2 -ի առկայությամբ 1000°C 60 րոպե թրծման արդյունքները, որոնք ներկայացված են նկ. 2-ում և աղյ. 3-ում:

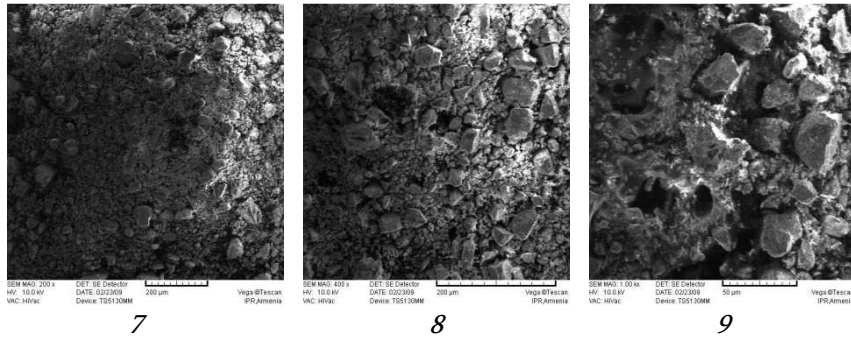
Աղյուսակ 3
Փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը (%)

Քրոմիտ թրծված 60 րոպե, 1000°C	Փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը (%)								
	Mg/ MgO	Cl	Al	Si	Ca	Cr / Cr ₂ O ₃	Fe/ FeO	O	Na
Առանց քլորիդ ների	10,57/ 17,61	-	5,84	3,55	0,74	32,61/ 47,62	10,06/ 12,94	34,75	
NaCl -ի առկա- յությամբ	6,40/ 10,66		5,28	3,26	0,28	35,66/ 52,07	8,60/ 11,06	40,92	1,19
CaCl_2 ի առկա- յությամբ	5,84/ 9,73	4,97	5,27	3,64	11,97	18,24/ 26,63	9,70/ 12,47	43,35	-

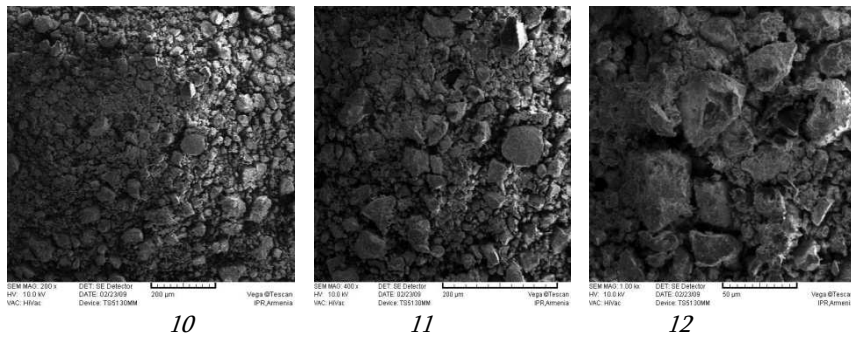
Ինչպես երևում է աղյ. 3-ի տվյալներից, քրոմիտները 1000°C ջերմաստիճանում թրծելիս Cr_2O_3 -ի զանգվածային բաժինը որոշ չափով (47,62%) մեծացել է, սակայն ելանյութի հետ համեմատած համարյա չեն փոխվել երկաթի (12,94%) և մագնեզիումի (17,61%) զանգվածային բաժինները: Քրոմի պարունակության նշանակալի աճ է նկատվում քլորիդների, առանձնապես NaCl -ի առկայությամբ թրծելիս (52,07%): Պետք է նշել, որ CaCl_2 -ի առկայությամբ թրծելիս նկատվել է երկաթի և մագնեզիումի քլորիդների մասնակի ցնդման երևույթ, ինչը հանգեցրել է Cr_2O_3 -ի քանակի նվազման (26,63%): Քրոմիտային հանքանյութերը քլորացնող նյութերի առկայությամբ թրծելիս քրոմիտից ընտրողաբար քլորացվում են միայն երկաթի և մագնեզիումի օքսիդները, որոնց կորզումը լվացումից հետո հանգեցնում է հանքանյութում Cr_2O_3 -ի քանակի մեծացման: Նկ. 2-ում բերված են առանց քլորիդների (7,8,9), NaCl -ի (10,11,12) և CaCl_2 -ի առկայությամբ (13,14,15) 1000°C 60 րոպե թրծված փորձանմուշների մանրադիտակային պատկերները:

Ինչպես երևում է բերված պատկերներից, մինչև 1000°C ջերմաստիճանում 60րոպե թրծման արդյունքում ստացված պատկերներն առանց քլորիդների և քլորիդների առկայությամբ առանձնապես խորը կառուցվածքային փոփոխության չեն ենթարկվել:

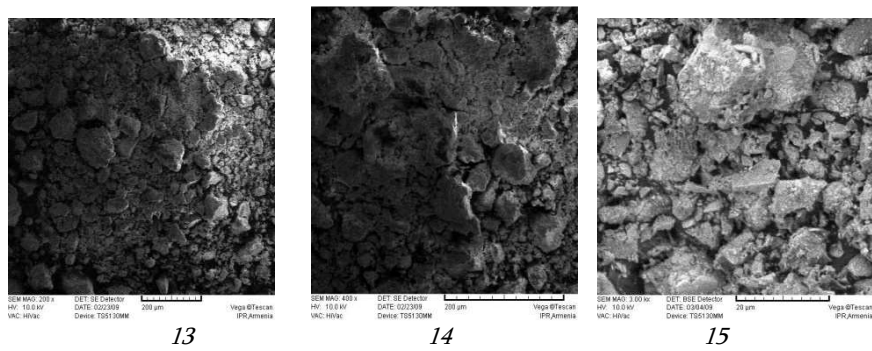
Թրծված 1000°C-ում 60 րոպե



NaCl –ով թրծված 1000° C ջերմաստիճանում 60 րոպե (200,400,1000)



CaCl₂ –ով թրծված 1000° C ջերմաստիճանում 60 րոպե (200,400,1000)



Նկ.2. Քրոմիտների առանց քլորիդների առկայության (7,8,9), NaCl –ով (10,11,12) և CaCl₂–ով (13,14,15) 1000° C ջերմաստիճանում 60 րոպե տևողությամբ թրծված փորձանմուշների մանրադիտակային պատկերները

Ուսումնասիրվել է նաև քրոմիտն առանց քլորիդների և քլորիդների առկայությամբ 120 րոպե մեխանաքիմիապես մանրացված փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը, %: Վերլուծության արդյունքները ներկայացված են աղ. 4-ում:

Աղյուսակ 4

Փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը, %

Փորձանմուշներ		Փորձանմուշներում տարրերի զանգվածային բաշխումը (%)								
		Mg/ MgO	Cl	Al	Si	Ca	Cr / Cr ₂ O ₃	Fe/ FeO	O	Na
120 րոպե ման- րաց- ված	Առանց քլորիդների	8,99/ 14,97	-	2,23	0,17	0, 58	44,60/ 65,12	13,00/ 16,72	27,64	-
	NaCl-ի առկայու- թյամբ	4,44/ 7,39	-	4,47	2,68	0,50	43,67/ 63,76	2,85/ 3,66	41,37	0.01
	CaCl ₂ -ի առկայու- թյամբ	4,67/ 7,78	0,39	4,05	3,13	0,98	42,12/ 61,50	3,30/ 4,24	41,12	-

Աղ. 4-ի տվյալներից երևում է, որ քրոմիտների մեխանաքիմիական մանրացումն ավելի արդյունավետ է և զգալիորեն բարձրացնում է Cr₂O₃-ի զանգվածային բաժինը խտանյութում. NaCl-ի առկայությամբ մանրացնելիս Cr₂O₃-ի զանգվածային բաժինը հասնում է 63,76%-ի, իսկ CaCl₂-ի առկայությամբ՝ 61,50%-ի: Զգալիորեն նվազում են նաև երկաթի (3,66...4,24%) և մագնեզիումի (7,39...7,78%) օքսիդների զանգվածային բաժինները ստացված խտանյութում: Եթե այդ տվյալները համեմատենք թրծման գործընթացում ստացված տվյալների հետ, ապա կարելի է նկատել, որ մեխանաքիմիական մանրացումն ավելի արդյունավետ գործընթաց է, քան թրծումը: Այսինքն՝ բարձր ջերմաստիճաններում ջերմային մշակմամբ ընթանող գործընթացները պակաս արդյունավետ են, քան մեխանա-քիմիական գործընթացները:

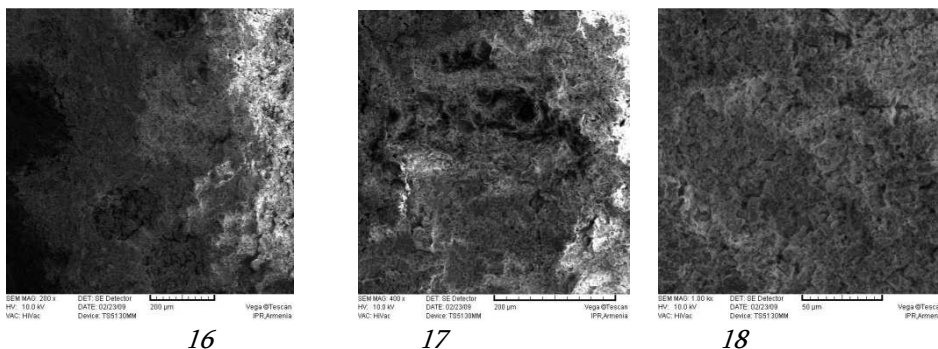
Ներկայումս այն կարծիքն է հաստատված [6-8], որ աղացներում մեխանիկական մանրացման արդյունքում պինդ նյութերի մեխանիկական ակտիվացումը կապված է ոչ միայն նյութի մանրացման աստիճանի և մակերևութային էներգիայի մեծացման, այլև լարումների դաշտի ռելաքսացիաների և բյուրեղային ցանցում խտտորումների առաջացման հետ: Լարումների դաշտի ռելաքսացիաների շնորհիվ, տեղի են ունենում մանրացվող նյութի քիմիական կազմի և կառուցվածքի փոփոխություններ. նյութերը մանրացված վիճակում ենթարկվում են սկզբունքային նոր փոփոխությունների, որոնք պայմանավորված են կոնդենսացված վիճակի ֆիզիկական առանձնահատկություններով, կապերի ձևով, կառուցվածքով, տարրերի յուրահատուկ կազմով, ֆիզիկական բնութագրերի փոփոխությամբ և այլն: Արտաքին մեխանիկական ուժերի ազդեցությունը մանրացման գործընթացում պինդ նյութերում առաջացնում է դեֆորմացիա, իսկ վերջինս

իր հերթին կապված է միջմասնիկային հեռավորության փոփոխության, բյուրեղային ցանցերում արատների առաջացման հետ, որոնք առաջացնում են բյուրեղային ցանցերի խոտորումներ (պոլիմորֆ փոխարկումներ), ամորֆացում և այլն: Այս բոլոր կառուցվածքային խոտորումները խիստ ազդեցություն են թողնում նյութերի ռեակցիոն ունակությունների վրա: Ընդհանուր առմամբ, այդ փոխարկումները հանգեցնում են փոխազդող նյութերի քիմիական ռեակցիայի ակտիվացման էներգիայի նվազեցման, ռեակցիոն ունակությունների մեծացման, ռեակցիաների նոր՝ յուրահատուկ ընթացքի և նոր մոդիֆիկացված արգասիքների առաջացման:

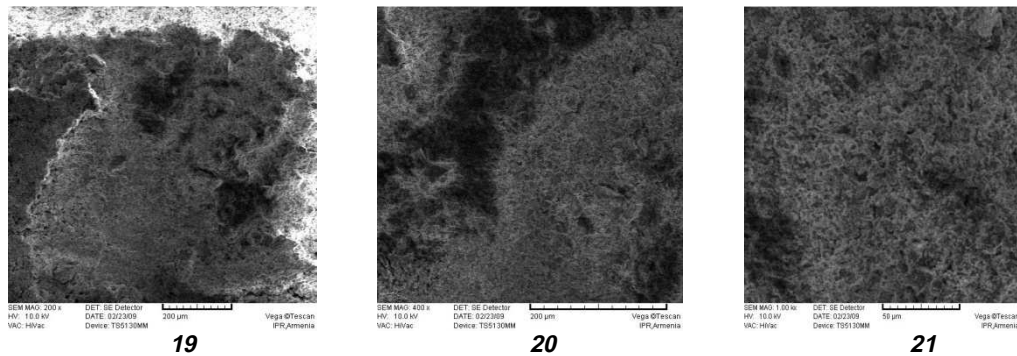
Հայտնի է, որ մեխանիկական ակտիվացման արդյունքում շպինելի խիտ դասավորված ենթացանցը պահպանվում է, և հիմնական փոփոխությունները տեղի են ունենում կատիոնային ենթացանցում, որն արտահայտվում է երկվալենտ կամ եռավալենտ կատիոնների վերաբաշխումով օկտա և տետրա դիրքերում: Այս վերաբաշխումը հանգեցնում է ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների փոփոխության, որի արդյունքում ակտիվացված ֆերիտների հատկությունները էապես տարբերվում են ելային ֆերիտների նմանատիպ հատկություններից, իսկ նրանց շատ նուրբ կառուցվածքի պարամետրերը լավ ֆիքսվում են մասքաուերովյան փորձերով: Շպինելներում մեխանիկական ակտիվացման գլխավոր արդյունքը մեծ չափի իոնների խիտ դասավորված շերտերի տեղաշարժն է իրար նկատմամբ: Այդ դեպքում ավելի փոքր չափի իոնները ձգտում են զբաղեցնել համեմատաբար ավելի մեծ չափի դատարկ տեղերը, տվյալ դեպքում՝ օկտա դիրքերը: Այսպիսով, ֆերիտ-շպինելների մեխանիկական ակտիվացումը հանգեցնում է դրանց ատոմային կառուցվածքի երկար գոյատևող փոփոխությունների, որի հետևանքով փոխվում են շատ հատկություններ, այդ թվում և՛ ռեակցիոն ունակությունը: Դա է պատճառը, որ քրոմիտների մեխանաքիմիական մշակման արդյունքները և՛ առանց քլորիդների, և՛ քլորիդների առկայությամբ, ավելի արդյունավետ են՝ թրծման գործընթացների հետ համեմատած:

Մեխանաքիմիական ակտիվացումը բերում է նաև մանրադիսպերս կառուցվածքներով օժտված ռեակցիայի արգասիքների առաջացման: Այդ մասին են հաստատագրում նկ. 3-ում ներկայացված պատկերները:

NaCl-ի առկայությամբ 120 *րոպե* ակտիվացված քրոմիտը լվանալուց հետո (200,400,1000 անգամ խոշորացված)

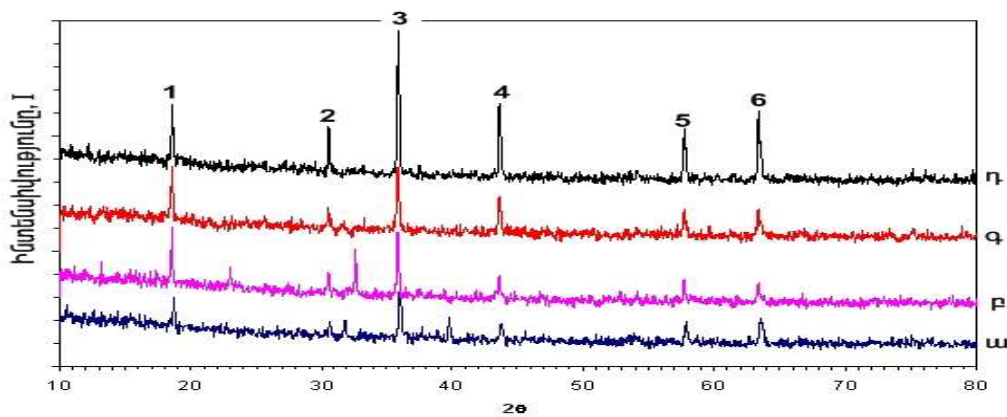


CaCl₂-ի առկայությամբ 120 *րոպե* ակտիվացված քրոմիտը լվանալուց հետո (200,400,1000 անգամ խոշորացված)



Նկ.3. NaCl-ի(16,17,18)ևCaCl₂-ի(19,20,21)առկայությամբ 120 *բույլ* ակտիվացված և լվացած քրոմիտային փորձանմուշների մանրադիտակային պատկերները

Կատարվել է ելանյութ քրոմիտի (ա) և 60 *բույլ* (բ), 90*բույլ* (գ),120 *բույլ*(դ) մեխանաքիմիապես ակտիվացած փորձանմուշների ռենտգենաֆազային վերլուծություն [9,10]: Նկ.4-ում ներկայացված են այդ վերլուծության արդյունք-ները՝ ռենտգենագրերը: Աղյ. 5-ում բերված են ռենտգենագրերում ներկայացված հիմնական ֆազերի տվյալները:



Նկ.4.

Ելանյութի (ա) և 60(բ), 90(գ), 120(դ) *բույլ* մեխանաքիմիապես ակտիվացված քրոմիտների ռենտգենագրերը, (Mg,Fe)(Cr,Fe)₂O₄ -(1,2,3,4 ,5) , Fe₃O₄ -(2,3,4 ,6)

Ինչպես ցույց են տալիս աղյուսակային տվյալները, ռենտգենագրերում առավելապես երևում են քրոմիտի բաղադրության մեջ պարունակվող հիմնական միներալների՝ քրոմշպինելիդի և մագնետիտի մեծ ինտենսիվության ռեֆլեքսները, որոնք ինչ-որ տիրույթներում նույնիսկ վերադրվում են միմյանց(նկ. 4-2,3,4): Ավելի փոքր ինտենսիվության ռեֆլեքսները բնորոշ են քրոմիտում պարունակվող դատարկ ապարներին՝ օլիվին, սերպենտին, որոնց ռեֆլեքսների ինտենսիվությունը 120 *բույլ* ակտիվացնելուց հետո նկատելի նվազում է, իսկ որոշ դեպքերում՝ անհետանում:

Ռենտգենագրերից երևում է, որ մեխանաքիմիական ակտիվացման տևողություն- նը 60...120 *բույլ* մեծացնելիս զգալիորեն մեծանում է ռեֆլեքսների ինտենսիվու- թյունը: Դա ևս մեկ անգամ վկայում է, որ մեխանաքիմիական ակտիվացումը նպաստում է քրոմշպինելիդի և մագնետիտի քանակության մեծացմանը,

այսինքն՝ քրոմի-տիհարստացմանը: Միաժամանակ հաստատագրվում է , որ քրոմիտի բաղադրության մեջ պարունակված երկաթը ակտիվորեն օքսիդացել է մինչև մագնետիտ:

Աղյուսակ 5

Ռենտգենագրերում ներկայացված հիմնական ֆազերի տվյալները

	(Mg,Fe)(Cr,Fe) ₂ O ₄			Fe ₃ O ₄		
	d(A)	2θ	I	d(A)	2θ	I
1	4.8300	18,35	50	4,6700	18,98	10
2	2,9490	30,28	30	2,860	31,25	30
3	2,5140	35,68	100	2,4390	36,82	100
4	2,5020	35,86	10	2,3350	38,5	10
5	2,0860	43,34	60	2,0230	44,76	30
6	2,0770	43,54	10	1,651	55,6	20
7	1,6030	57,44	30	1,5570	59,3	40
8	1,4750	62,96	20	1,4300	65,19	50
9	1,4710	63,15	20	1,2340	77,25	10

Այսպիսով, կարելի է եզրակացնել, որ քրոմիտների մեխանաքիմիական մշակման արդյունքներն ինչպես առանց քլորիդների, այնպես էլ քլորիդների առկայությամբ ավելի արդյունավետ են՝ և որ, շնորհիվ մեխանաքիմիական ակտիվացման, քլորիդների առկայությամբ կարելի է քրոմիտներից կորզել երկաթը և մագնեզիումը քլորիդների ձևով՝ ստանալով քրոմային խտանյութ՝ Cr₂O₃-ի 61,50...63,76% զանգվածային բաժնով: Ստացված խտանյութը միանգամայն բավարար է մետալուրգիական նպատակներով մետաղական քրոմ ստանալու համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Вильнянский Я.Е., Мартиросян В.А.** Селективное хлорирование Севанских хромитовых руд // Промышленность Армении. -Ереван, 1972. -N 9.
2. **Вильнянский Я.Е., Мартиросян В.А.** Влияние основных технологических факторов на закономерности процесса селективного хлорирования хромитовых руд хлористым водородом // Сборник научных трудов. Сер. Химия и хим. технология. - Ереван, 1971.- Т. 34, вып. 3. - С 36-45.
3. **Вильнянский Я.Е., Мартиросян В.А.** Хлорирование хромитовых руд хлористым водородом // Вторая научно-техническая конференция /УПИ им. С.М. Кирова. -Свердловск, 1968. -С. 48.
4. **Мартиросян В.А., Вильнянский Я.Е., Зотова В.А., Дарбинян М.В.** Обогащение бедных хромитовых руд Севанского месторождения // Промышленность Армении. - Ереван, 1969. - N 3. - С. 36-40.
5. **Martirosyan V., Manukjan N.** Investigation of the chlorination mehanizm of metal oxides by chlorine // Journal of Materials Processing Technology .-Ireland, 2003.-142.- P. 145-151.
6. **Мартиросян В.А., Агамян Т.С.** Повышение реакционной способности сульфидных концентратов меди и разработка технологии получения медно-железных лигатур алюминотермическим способом // Международная конференция по химии и химической технологии ИОНХ 50. - Ереван, 2007, 22-25 октября. - С.161.

7. **Киреева М.В., Жидкова Т.Н.** и др. О реакционной способности хромитовых руд. Химия и технология хромовых руд. –М.: Химия, 1976.
8. **Воскобойников В.Г.** Общая металлургия. Металлургия. - М.: Академкнига, 2005. – 768 с.
9. **Горелик С.С., Расторгуев Л.Н., Скоков Ю.А.** Рентгенографический и электроннографический анализ металлов. - М.:Мир, 1963.- 256 с.
10. **Кобба Л.М., Трунов В.К.** Рентгенофазовый анализ.- М.: Изд-во МГУ, 1976.- 232 с.

ՀղձՀ. Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 10.07.2009:

В.А. МАРТИРОСЯН, А.А. АЙВАЗЯН

ВОПРОСЫ МОДИФИКАЦИИ ХРОМИТНОГО КОНЦЕНТРАТА В ПРОЦЕССЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ И ТЕРМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ХРОМИТОВ

Проведены лабораторные исследования процессов термической и механохимической активации хромитов в присутствии хлоридов с целью обогащения. Изучаются вопросы модификации в данном процессе. Экспериментальные данные подтверждаются данными, полученными при помощи сканирующего электронного микроскопа и рентгенографического анализа.

Ключевые слова: структурообразование, механохимическая и термическая активация, электронный микроскоп, хромит.

V.H. MARTIROSYAN, A.A. AYVAZIAN

MODIFICATION PROBLEMS OF CHROMITE CONCENTRATION IN THE PROCESS OF MECHANOCHEMICAL AND THERMAL ACTIVATION

Laboratory tests of thermal and mechanochemichal activation process of chromites in the presence of chlorides are performed. Simultaneously, the problems of the modification are examined. The experimental data obtained are confirmed by scanning the electronic microscope and X-ray analysis.

Keywords: modification, thermal and mechanochemichal activation, electron microscope, chromite.