

Литвийские геологические
ФОНДЫ

Инв. №

4398

24. IV. 1965.-

Оснoвнoй экз.

LATVIJAS PSR
VALSTS ĢEOLOĢIJAS RAŽOŠANAS KOMITEJA
CENTRĀLĀ LABORATORIJA

Nerūdu derīgo izrakteņu izpētes laboratorija

PĀRSKATS

par tēmu: „Latvijas PSR Valmieras, Dobeles un
Saldus rajonu atradņu kvarca smilšu kvalitatīvās
īpatnības un bagātināšanas iespēju noskaidrošana”

Rīgā 1965

Latvijas PSR
Valsts geoloģijas ražošanas komitejas
CENTRĀLĀ LABORATORIJA
NERŪDU DERĪGO IZRAKŅU IZPĒTES LABORATORIJA



Autori:

1. E.VĪTIŅŠ
2. B.MARTINSONE



A p s t i p r i n u:

Latvijas PSR Valsts geoloģijas ražošanas komitejas priekšsēd.:

..... *J. Misāns* /J.Misāns/
"26" *aprīlis* 1965.gadā.

PĀRSKATS PAR TĒMU

"Latvijas PSR Valmieras, Dobeles un Saldus rajona atradņu kvarca smilšu kvalitatīvo īpatnību un uzlabošanas iespēju noskaidrošana"

Latvijas PSR Valsts geoloģijas ražošanas komitejas galvenais geologs

V. Kuršs /V.Kuršs/

Ģeoloģiskās komitejas nodaļas priekšnieks

P. Mihailovskis /P.Mihailovskis/
Centrālās laboratorijas priekšnieks
E. Birzniece /E.Birzniece/

Tēmas vadītājs, nerūdu derīgo izrakteņu izpētes laboratorijas priekšnieks

E. Vītiņš /E.Vītiņš/

R ī g ā
1965.g.

S a t u r s

lpp.

I e v a d s	
1. Tēmas darba pamatojums	1
2. Stiklrūpniecībā vēlamās smilšu īpašības	2
3. Līdzšinējie Latvijas PSR smilšu uzlabošanas pētījumi	9
A S M I L Š U U Z L A B O Š A N A S V E I D I ..	12
B P Ē T Ī J U M U D A R B U M E T O D I K A ...	17
C E K S P E R I M E N T Ā L Ā D A Ļ Ā	25
I P A R A U G U I Z V E L E U N I E G Ū Š A N A S V I E T A	25
II D A B I S K O S M I L Š U P A R A U G U R A K S T U R O J U M S	29
1. Granulometriskais sastāvs	29
2. Ķīmiskais sastāvs	34
3. Mineralogiskais sastāvs	39
4. Minerālu raksturīgākās īpašības no smilšu uzlabošanas viedokļa	52
III S M I L Š U U Z L A B O Š A N A S I E S P Ē J U N O S K A I D R O Š A N A	56
IV S M I L Š U U Z L A B O Š A N A S P A Ņ Ē M I E N U P Ē T Ī J U M I	
1. Flotācijas optimālo parametru izzināšana ...	90
2. Elektromagnētiskās separācijas pētījumi ar dažādu iepriekšējo apstrādi	100
V D A Ž I E K O N O M I S K I E D A T I	110
S l ē d z i e n s	113
L i t e r a t ū r a	128
P i e l i k u m i	
1. pielikums. Dabisko smilšu spektrālā analīze pa frakcijām /31.tabula/	130
2. pielikums. Mālu un putekļu frakciju orientējošs ķīmiskais raksturojums pēc puskvantitatīvās spektrālās analīzes/32.tabula/	133
3. pielikums. Kaitīgo oksīdu faktiskās satura izmaiņas atsevišķās smilšu frakcijās dažādās apstrādes stadijās /spektrālā analīze, 33.tabula/	134

	lpp.
4.pielikums. Vieglās frakcijas minerālu raksturojums	I37
5.pielikums. Smagās frakcijas minerālu raksturojums	I42
6.pielikums. Smilšu mineralogiskais sastāvs pēc flotācijas /34.tabula/	I57
7.pielikums. Flotēto paraugu mineralogiskais apraksts pa frakcijām	I59
8.pielikums. Smilšu koncentrāta kvalitatīvs mineralogisks apraksts pēc flotācijas	I72
9.pielikums. Smilšu paraugu mineralogiskais raksturojums pēc elektromagnētiskās separācijas	I77

I E V A D S

1. Tēmas darba pamatojums.

Pēdējos gados Partija un Valdība devusi direktīvas panākt un pārsniegt rūpniecisko ražojumu kvalitātes rādītājos attīstītākās kapitalistiskās valstis.

Ievērojamu vietu tautas saimniecībā katrā rūpnieciski attīstītā valstī ieņem stikla rūpniecības izstrādājumi, kuru nozīme ar katru gadu palielinās, jo rodas jauni speciāli stikla izlietošanas veidi. Stikls šodien ir viens no visvairāk lietojamiem sintētiskajiem materiāliem. Pēdējos gados Padomju Savienībā un ārzemēs norit plaši teorētiski pētījumi, lai noskaidrotu stikla uzbūves likumības, kas dotu iespēju aprēķināt stikla sastāvu ar noteiktām īpašībām.

Viena no pamatproblēmām stiklrūpniecības attīstībai atbilstoši mūsdienu prasībām ir tās nodrošināšana ar kvalitatīvām izejvielām, kur galveno vietu ieņem kvarca smiltis, jo, atskaitot dažas speciālas stikla šķirnes, SiO_2 sastāda 65-75 % no stikla sastāva. Pēc Stikla institūta savāktajiem datiem Padomju Savienībā tehniskā un loģu stikla ražošanai 1964.gadā izlietots ap 900 000 t, bet 1970.gadā paredzēts izlietot ap 1.200 000 t kvarca smilšu.

Mūsu republikā stiklrūpniecības vajadzībām 1964.gadā izlietots ap 50 000 t un 1970.gadā paredzēts izlietot ap 80 000 t kvarca smilšu.

No minētajiem datiem redzams, ka mūsu republika ieņem ļoti svarīgu vietu Padomju Savienības stikla rūpniecībā.

Sakarā ar mūsdienu izvirzītām prasībām stikla rūpniecībai, Latvijas PSR Ministru Padome 1963.gadā uzdeva

Ģeoloģijas pārvaldei noskaidrot iespējas par kvalitatīvu smilšu iegūšanu mūsu stiklrūpniecībai. Tai pašā gadā Ģeoloģijas pārvalde uzdeva Centrālajai laboratorijai izstrādāt tematisku darbu par efektīvas metodes izstrādāšanu mūsu republikas smilts uzlabošanai.

2. Stiklrūpniecībā vēlamās smilšu īpašības.

Stiklu gatavojot visas termokīmiskās reakcijas /pretēji keramikas materiāliem/ norit līdz ķīmiskam līdzsvaram, tādēļ iznākumu nosaka tikai masas $k \ i \ m \ i \ s \ k \ a \ i \ s$ $s \ a \ s \ t \ ā \ v \ s$ un atdzesēšanas režīms. Tomēr stikla kausēšanas procesā jāreķinās ar izejmateriālu granulometrisko sastāvu. Lai reakcijas noritētu pietiekoši ātri, vienmērīgi un nerastos atslāņošanās kausējuma masā, nepieciešams, lai sevišķi grūtāk šķīstošu vai kūstošu sastāvdaļu graudiņi būtu aptuveni līdzīgi.

Organisko vielu piejaukums smiltīm parastiniecīgs un to nenormē, jo stikla kausēšanas procesā tās izdeg. Dažu speciālu stikla šķirņu izgatavošanai organisko vielu klātbūtne tomēr nav vēlama.

Izejmateriālu mineralogiskā sastāva izzināšana arī sevišķi nepieciešama, lai noskaidrotu smilšu uzlabošanas iespējas, ja dabiskās smiltis pēc sastāva neatbilstu stiklrūpniecības prasībām.

Padomju Savienībā līdz šim vēl nav oficiāli apstiprinātu tehnisko noteikumu stiklrūpniecības smiltīm, kaut gan jau 1935.gadā TKP, lai uzlabotu stiklrūpniecības izstrādājumu kvalitāti, pieņēmusi lēmumu, ka 1936.gadā atļauts stikla rūpniecībai izlietot smiltis ar Fe_2O_3 saturu ne lielāku par 0,08 %, bet, sākot ar 1937.gadu, ne lielāku par 0,03 %.

PSRS Zinātņu akadēmija 1937.gadā izstrādāja tehnisko noteikumu projektu stiklrūpniecības smiltīm. Kaut gan projekts netika apstiprināts, tajā uzrādītos noteikumus /sk. 1.tab./ vēl tagad dažkārt lieto smilts novērtēšanā.

1. t a b u l a

Kategori- ja	No attiecīgas kategorijas iz- gatavojamo izstrādājumu tips	Sastāvs %			
		SiO ₂ ne mazāk	Fe ₂ O ₃ ne vairāk	Cr ₂ O ₃	TiO ₂
I	Optiskais stikls /instrumentu un svina kristals/	99,8	0,012	0,001	0,05
II	Bezsvina kristals, trauku, par- fimerijas flakonu, aceņu, aug- stākā labuma konservu taras, lampu cilindru, elektroarmatū- ru, iluminātoru, oranžeriju, ar- hitektūras detaļu, mākslinie- cisku skulptūru, galantērijas, rentgena, freneļa, prožektoru kondensātoru, reflektoru	99,3	0,025	0,001	0,10
III	Spoguļu, rakstu, armatūru, ra- diolampu, rentgencauruļu, dzīv- sudraba lampu, generatoru lam- pu, gāzes lampu	99,3	0,050	0,002	-
IV	Parastais logu, augstākās kva- litātes plākšņu, armatūru, fo- tostikls	98,5	0,100	-	-
V	Pusbaltu aptiekas pudeli, pa- rastās konservu taras, lampu, ķīmisko trauku, ķīmisko un fi- zisko aparātu, medicīnas un termometru, sevišķi ugunturī- gais un ugunturīgais stikls	98,5	0,20	-	-
VI	Pusbaltu pudeli, gaišu saim- niecības taru, gaišas ķīmis- kas pudeles, karsēšanas lam- pu, akumulātoru, vāku, elemen- tu vāku, klinkeru, ķīmisko fil- tru	98,5	0,300	-	-

Caurspīdīga stikla iegūšanu sevišķi traucē krāsojo-
šie oksīdi Fe₂O₃, TiO₂, Cr₂O₃ u.c. Krāsojošie oksīdi stik-
la masā nonāk ne tikai ar smiltīm, bet arī ar pārējām vie-
lām, ko lieto vajadzīgo komponentu ievēšanai šihā, piem.
ar laukšpatu, kaolīnu, mālu, krītu, marmoru, kaļķakmeni,
dolomītu, sulfātiem, sodu, kā arī ar dzelzs aparatūru, ko
lieto masas sagatavošanā un ar stikla kausējamās krāsns
oderējuma materiāliem.

Ievērojot minētos apstākļus, Padomju Savienībā un ārzemēs mēģināts normēt krāsaino oksīdu saturu ne izejvielām, bet pašam stiklam. Tā 1952.g.bij.PSRS Būvmateriālu rūpniecības ministrija apstiprināja tehniskos noteikumus par maksimāli pieļaujamo Fe_2O_3 saturu: logu stiklam ne vairāk par 0,1 %, pulētam - līdz 0,05 % un gaismas tehnikas stiklam līdz 0,08 %.

Pēckara periodā vienu no pirmajām vietām kvalitatīvu stiklrūpniecības izstrādājumu ražošanā ieņem Čehoslovākija, kas savus ražojumus plaši eksportē uz Rietumvāciju, Angliju, Franciju, Itāliju, ASV u.c.

Sekojošā 2.tabulā redzamas Čehoslovākijas un salīdzināšanai citu valstu smilts normas.

2. t a b u l a

Valsts nosaukums	Stikla veidi	Saturs %					
		SiO ₂ ne ma- zāk	Fe ₂ O ₃ ne vairāk	TiO ₂ ne vairāk	Cr ₂ O ₃ ne rāk	Al ₂ O ₃ ne vairāk	CaO ne vairāk
1	2	3	4	5	6	7	8
Čehoslovākijas /1962.g.nor- mas CSN 721525/	Uviolie T-13	99,6	0,013	0,05	-	0,2	-
	Logu T-22	99,0	0,022	0,15	-	0,3	-
	" T-25	99,5	0,025	0,15	-	0,3	-
	Tehniskie T-40	98,5	0,040	0,15	-	0,4	-
Vācijas DR /normas līgu- mu slēgšanai/	Optiskie un uviolie	-	0,010	-	-	-	-
	Svina kristala	-	0,013	-	-	-	-
	Spoguļu un logu	-	0,020	-	-	-	-
	Pusbaltie un logu	-	0,035	-	-	-	-
Polijas DR /visrepublikas normas/ 1952.g.	Optiskie un uviolie	-	0,006	-	-	-	-
	Pulētie	-	0,030	0,05	-	-	-
	Parastie logu	-	0,060	0,06	-	-	-
	Apdares flizes	-	0,100	-	-	-	-
Anglija /1954.g.nor- mas/	Augst.kval.opt.	99,5	0,008	0,03	0,0001	-	-
	Augst.kv.trauki	99,5	0,013	-	0,0002	-	-
	Bezkrāsainie /logu,pulētie taru u.t.t./	98,5	0,030	-	0,0005	-	-

2. tabulas turp.

1	2	3	4	5	6	7	8
ASV*	Optiskie stikli:						
/Amerikas ke-	I šķ.smiltis	99,8	0,02	-	-	0,1	0,1
ramiskās sa-	Šķirnes trauki:						
biedrības re-	II šķ.smiltis	98,5	0,035	-	-	0,5	0,2
komendētās	III šķ.smiltis	95,0	0,035	-	-	4,0	0,4
normas stiklu							
daļai, 1948.g.	Pulētie un logu						
normas/	stikli:						
	IV šķ.smiltis	98,5	0,06	-	-	0,5	0,5
	V šķ.smiltis	95,0	0,06	-	-	4,0	0,5
	Zaļa stikla ta-						
	ras:						
	VI šķ.smiltis	98,0	0,30	-	-	0,5	0,5
	VII šķ.smiltis	95,0	0,30	-	-	4,0	0,5
	Krāsotas tumšas						
	taras:						
	VIII šķ.smiltis	98,0	1,0	-	-	0,5	0,5
	IX šķ.smiltis	95,0	1,0	-	-	4,0	0,5

* Pēc periodiskās literatūras datiem pašreiz ASV tiek rekonstruētas smilšu bagātināšanas rūpnīcas, lai samazinātu dzelzs oksīda saturu smiltīs zemāk par minētām normām.

No 2.tabulā uzrādītajām normām redzams, ka Fe_2O_3 saturs smiltīs atbilstoši attiecīgiem izstrādājumiem tiek normēts aptuveni līdzīgi, turpretim TiO_2 normās pastāv lielas atšķirības. Čehoslovāķijas normās gan uzrāda pieļaujamos daudzumus, bet tie attiecībā pret pieļaujamo Fe_2O_3 daudzumu ir tik lieli, ka parasti smiltīs nav sastopami. Vācijas DR un ASV normās TiO_2 netiek uzrādīts, bet Anglijā to normē tikai augstākās kvalitātes optiskiem stikliem. SiO_2 saturu nenormē Vācijas un Polijas DR. Al_2O_3 normē Čehoslovāķijas DR un ASV.

Padomju Savienībā dažām svarīgākām smilšu atradnēm izstrādāti tehniskie noteikumi /9/ parādīti 3.tabulā.

3. t a b u l a

Atradnes nosaukums	Šķiras								Tehn- no- teik- "TU"
	augstākā		I		II		III		
	SiO ₂ ne ₂	Fe ₂ O ₃ ne ₃	SiO ₂ ne ₂	Fe ₂ O ₃ ne ₃	SiO ₂ ne ₂	Fe ₂ O ₃ ne ₃	SiO ₂ ne ₂	Fe ₂ O ₃ ne ₃	
	maz.	vair.	maz.	vair.	maz.	vair.	maz.	vair.	
Īubereckas	98,5	0,05	98,0	0,08	97,6	0,13	97,0	0,2	73-56
Aču-Su	-	-	-	-	-	-	97,0	0,2	240-57
Tašlinas	99,5	0,05	99,0	0,08	98,7	0,13	-	-	82-56
Avdejevas	98,0	0,06	97,5	0,08	97,0	0,13	96,5	0,2	76-53
Gļebovskas	98,5	0,05	97,75	0,08	97,0	0,13	-	-	86-53
Neboļčinas	-	-	-	-	-	-	98,0	0,2	3-54
Kozlovas	-	-	-	-	-	-	96,5	0,2	237-56
Kutluguzinas	-	-	-	-	-	-	98,0	0,2	22-55

Al₂O₃ ne
vairāk par 1%

Piezīme: Graudiņi rupjāki par 0,5 mm nedrīkst būt vairāk par 5%, graudiņi mazāki par 0,1 mm - ne vairāk par 8%, mitrums ne vairāk par 3%.

Pēc Stikla institūta datiem pazīstamajai Novoselovas atradnei normē tikai Fe₂O₃ saturu, pieļaujot to augstākai šķirai 0,02 %, I šķirai - 0,04 % un II šķirai - 0,08 %.

Stikla institūts pašreiz ir izstrādājis Valsts standarta projektu kvarca smiltīm lokšņu un tehniskā stikla ražošanai. Projektā reglamentētie kvarca smilšu kvalitatīvie rādītāji redzami 4.tabulā un sekojošās piezīmēs.

4. t a b u l a

Nr. p. k.	Rādītāju nosaukums	Smilšu šķira			
		augstākā	I	II	III
1.	Kopējais Fe_2O_3 saturs %, ne vairāk	0,015	0,04	0,08	0,2
2.	SiO_2 saturs, ne mazāk	95	95	95	95
3.	Mitrums %, ne vairāk				
	a/uzlabotām smiltīm	1,0	1,0	1,0	-
	b/dabiskām smiltīm	3,0	3,0	3,0	3,0
4.	Rupjāku par 0,5 mm graud. saturs svara %, ne vairāk	5	5	6	6
5.	Smalk. par 0,1 mm graud. saturs svara %, ne vairāk	-	-	-	10

Piezīmes:

a/Graudiņi rupjāki par 0,8 mm dabiskajās smiltīs netiek reglamentēti, uzlabotās smiltīs to nedrīkst būt.

b/Smiltis drīkst saturēt stiklu veidojošos oksīdus, kā Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , bet to svārtības atsevišķās smilšu partijās nedrīkst pārsniegt 1 %.

c/Alumīnijs oksīda saturs ietekmē stikla ķīmisko stabilitāti un mehānisko izturību. Plākšņu stikla ražošanai Al_2O_3 saturs smiltīs nav vēlams vairāk par 2,0 %, velmēta stikla ražošanai - ne vairāk par 1,4 %. Jāievēro, ka jebkura stikla sastāvā ietilpstošā oksīda saturs smiltīs nedrīkst būt lielāks par tā saturu izgatavojamā stiklā saskaņā ar receptūru.

Paskaidrojumi:

Noteikumu projektā augstākās šķiras smiltīs paredzētas uviolo stiklu ražošanai. Biologiski aktīvu gaismas staru caurlaidība piemīt stiklam, kas satur ne vairāk par 0,05 % dzelzs oksīdu. Lai iegūtu tādu stiklu, dzelzs oksīdu saturs smiltīs nedrīkst pārsniegt 0,015 %. Graudiņu smalkāku par 0,1 mm saturs I un II šķiras smiltīs nav reglamentēts pēc šādiem apsvērumiem: par minētās frakcijas ietekmi spriež pēc kaitīgo oksīdu satura smiltīs. Kā zināms, kaitīgie piemaisījumi koncentrēti galvenokārt smalkajā frakcijā, tā tad

gadījumā, ja dzelzs oksīda saturs smiltīs atbilst noteikumu projektā izvirzītām prasībām, var uzskatīt, ka minētās frakcijas daudzums ir niecīgs. Augstākās šķiras smiltīs frakcijas < 0,1 mm, saturs arī nav reglamentēts, jo te paredzēta smilšu bagātināšana, tās sasmalcinot.

Jaunajā noteikumu projektā pamatoti pazemināts pieļaujamais SiO_2 saturs /95 %/, kas līdzšinējos dažādos vietējos noteikumos bija noteikts nepamatoti augsts, kādēļ nācās uzskatīt par nepieņemamām smiltis ar paaugstinātu Al_2O_3 , CaO , MgO vai K_2O saturu, kas visas ir stikla gatavošanai lietojamās sastāvdaļas. Tomēr pret jauno projektu rodas arī daži iebildumi, jo tajā nav norādīts TiO_2 pieļaujamais saturs, kas arī pieder krāsojošiem oksīdiem.

Uviolo un augstākās šķiras optisko stiklu ražošanai ārzemēs Čehoslovākijā, Vācijā, Polijā un Anglijā paredz smiltīm augstākas prasības, bet noteikumu paskaidrojumos nav atzīmēts, kādēļ pie mums šīs prasības ir zemākas.

Lietderīgi būtu apvienot stiklrūpniecībai un smalkkeramikai lietojamo smilšu noteikumus, jo prasības abām rūpniecības nozarēm ļoti līdzīgas.

Līdz šim Padomju Savienībā neizvirzīja pietiekami augstas prasības attiecībā uz plākšņu stikla gaismas caurlaidību, bet uviolo stiklu pie mums vispār neražo. Pašreiz ražojamiem stikla izstrādājumiem izvirza tikai tādas prasības, ko var nodrošināt, lietojot noteiktu atradņu smiltis bez bagātināšanas. Ja smiltis bagātina, tad izvirzīto prasību pamatā ir praktiski pielietojamās bagātināšanas tehnikas līmenis, nevis faktiskā nepieciešamība iegūt stiklu ar noteiktu gaismas caurlaidību. Pieprasījums pēc augstas kvalitātes stikliem ar labu gaismas caurlaidību arvien pieaug. Līdz ar to pieaug prasības arī stiklrūpniecībā lietojamo smilšu kvalitātei.

Turpmāk paredzēts stiklrūpniecības uzņēmumus centralizēti apgādāt ar uzlabotām izejvielām, ko tūlīt var ie-

vadīt šihā. Tādēļ ar Vissavienības Tautas Saimniecības padomes 1963.gada 6.maija lēmumu Nr.9 paredzēts līdz 1967.gadam uzcelt smilšu bagātināšanas fabriku pie vairākām nozīmīgākām kvarca smilšu atradnēm, piem., Antonovas, Nebolčinas, Tašlinas, Novoselovas u.c.

Lielākām Padomju Savienības stikla rūpnīcām, kā Gomeļas, Konstantinovas u.c., kas ražo kristalstiklu un citas augstvērtīgas stikla šķirnes, jau ir savas bagātināšanas iekārtas.

3. Līdzšinējie Latvijas PSR smilšu uzlabošanas pētījumi.

Plašāki smilšu pētījumi Latvijā sākti pirms nepilniem 30 gadiem, kad bij. Zemes bagātību pētīšanas institūts 1936.gadā uzsāka stikla un smalkkeramikas izgatavošanai noderīgo smilts atradņu rekognoscēšanas darbus. Šajā darbā no dažādām atradnēm iegūti un apstrādāti 281 paraugs nosakot granulometrisko un ķīmisko sastāvu. Darbu rezultātā noskaidrojās, ka, neskatoties uz atsevišķo paraugu augsto kvalitāti, augstvērtīga stikla iegūšanai jāreķinās ar smilts uzlabošanu.

Zemes bagātību pētīšanas institūts kopā ar Latvijas Universitātes Silikātu tehnoloģijas darbiniekiem J.Eiduka vadībā izdarīja pētījumus, kā attīrīt smiltis no stiklrūpniecībai un smalkkeramikai kaitīgiem piemaisījumiem. Pētījumi nobeigti 1949.gadā. Šajā lielajā apm.10 gadu darbā ar gandrīz visām pazīstamākām smilšubagātināšanas metodēm izpētīti 7 raksturīgākie smilšu paraugi no sekojošām vietām: 1/Lilastes, 2/Inčukalna, 3/Dzeldas un Šķerveles upes abiem krastiem, 4/Kuldīgas apkārtnes, 5/Bāles, 6/Krāslavas, 7/Rīgas jūrmalas Lielupes apkārtnes. Darbs aptver ne tikai pētījumu darbus, bet arī smilšu uzlabošanas ierīču konstrukciju un izgatavošanu. Sevišķi daudz darba ar labiem panākumiem ieguldīts hidromehāniska paņēmiena izstrādāšanā un attiecīgo ierīču konstrukcijā. Kon-

struētais laboratoijas elektromagnetizēšanās veltna tipa aparāts attiecībā uz magnētisko lauka spēka līniju koncentrāciju labāks par pašreiz rūpnieciski ražoto elektromagnētisko separatoru 138 T - CЭМ. Pēdējam elektromagnēta poli novietoti nevis iekšpus, bet ārpus veltna un tādēļ magnētiskie minerāli daļēji izkliedējas ap aparatūras daļām.

Bez pētījumiem Ķīmijas fakultātes Silikātu tehnoloģijas laboratorijā smilšu attīrīšana ar hidromehānisko paņēmieni izdarīta arī rūpniecības apmēros. Salīdzinot rūpniecības apstākļos iegūtos rezultātus ar laboratorijā iegūtajiem /5/, smilšu attīrīšana ar hidromehānisko /kratāmā galda/ paņēmieni, rūpniecības apstākļos notikusi pilnīgāk /5/.

Mūsu republikā līdz šim izdarītie smilšu uzlabošanas pētījumi ar dažādām metodēm kopsavilkumā devuši 5.tabulā uzrādītos rezultātus /5/:

5. t a b u l a

Nr. p.k.	Paņēmiena nosaukums	Aizvāktais Fe ₂ O ₃ %	Attīrītās daļas daudz.	Fe ₂ O ₃ % attīrītajā daļā
1.	Sijāšana /vid.frakc. 0,6-0,2 mm/.....	3 - 31	65 - 87	0,03-0,09
2.	Magnētiskā separēšana.	26 - 52,8	80 - 46	0,02-0,08
3.	Mazgāšana	5 - 68,8	80 - 95	0,03-0,09
4.	Ķīmiskā attīrīšana pēc Adamsa metodes	0 - 62,5	95 - 99	0,02-0,08
5.	Flotācija	0 - 40	-	-
6.	Hidromehāniskā attīrīšana ar kratāmo galdu	27,7-75,7	41 - 89	0,02-0,06

No iegūtajiem rezultātiem un metodikas aprakstiem secināms, ka līdz lielai pilnībai izpētīts smilšu uzlabošanas paņemiens ar hidromehānisko paņēmieni, tādēļ šīs metodes uzņemšana Temas darbā nav nepieciešama.

Ķīmiskās smilšu attīrīšanas perspektīvas atkarīgas no ķīmiskās pamatrūpniecības attīstības, tādēļ tā uzskatāma par mūsu zemes tuvākās nākotnes problēmu un ķīmiskās metodes lietotas tikai kaitīgo piemaisījumu veidu no-skaidrošanai.

Izejot no iepriekš izdarītajiem pētījumiem, tika atzīts par lietderīgu temā apskatīt tās bagātināšanas metodes, kas iespējamas kombinētu uzlabošanas paņēmieni izstrādāšanā, kā sijāšanu, mazgāšanu, flotāciju un elektromagnētisko separāciju. Pēdējā ar iepriekšēju dzelzs savienojuma pārvēršanu magnetītā mūsu republikā un arī Stikla institūtā līdz šim nebija praktizēta.

A S M I L Š U U Z L A B O Š A N A S V E I D I

Derīgo izrakteņu uzlabošana /bagātināšana/ ir fizisku un fizikāli-ķīmisku apstrādes metožu kopums, lai doto izrakteni sadalītu koncentrātā un atkritumu produktā. Koncentrātam jā satur iespējami daudz derīgā komponenta un iespējami maz kaitīgo piemaisījumu, t.i., jā atbilst zināmām kondīcijām. Uzlabošana pamatojas uz atdalāmo komponentu fizisko un fizikāli-ķīmisko īpašību atšķirību. Vienkāršākie uzlabošanas paņēmieni, kā mazgāšana, sijāšana u. tml., bija pazīstami jau sen. 19.g.s. beigās sāka pielietot elektromagnetisko separāciju, 20.g.s. sākumā - flotāciju /20/.

Smilšu uzlabošanai lieto parastās bagātināšanas praksē zināmās metodes: sijāšanu, mazgāšanu, beršanu, hidromehānisko klasifikāciju, elektromagnētisko separāciju, flotāciju, ķīmisko apstrādi.

S i j ā j o t no smiltīm atdala rupjo frakciju un nejaušos piemaisījumus. Atsevišķos gadījumos, kad kvarca graudu virsma ir tīra, un piejaukumi ir tikai rupji graudi vai sacementējušās picīņas, sijājot ievērojami uzlabojas ne tikai granulometriskais, bet arī ķīmiskais sastāvs.

S m i l š u m a z g ā š a n a ar ūdeni dod labus rezultātus, ja kvarca graudu virsma aplipusi ar plānu mālainu vai orgānisku vielu kārtiņu. Racionālāk ir kombinēt mazgāšanu ar hidraulisko klasifikāciju, kas nodrošina arī smilšu fracionēšanu pēc daļiņu lieluma. Mazgāšanu izdara mehānizētos maisītājos, ieturot smilšu un ūdens attiecību 1:3 vai 1:4 /pēc svara/. Ja kvarca graudu virsma pārklāta ar dzelzs oksīdu hidrātu plēvītēm un

sacementējušos mālu kārtiņām, nepieciešams izdarīt mehānisku nobēršanu. To parasti veic, intensīvi maisot koncentrātu smilšu un ūdens maisījumu /attiecība 1:1/, pie kam plēvītes tiek noberztas smilšu graudu savstarpējās abrazīvās iedarbības rezultātā. Beršanu izdara speciālos berzējaparātos /maisītājos/, un tā ilgst apm. 30 līdz 60 min. Procesa intensificēšanai lieto ūdens mīkstinātājus, piem., sodu /līdz 2 kg uz 1 t smilšu/.

Institūtā "Uralmehanobr" izdarīti smilšu uzlabošanas mēģinājumi ar virsmas nobēršanas metodi, lietojot ultraskaņu. Koncentrētu smilšu un ūdens maisījumu /1:1/ laiž caur kameru, kurā iemontēti vibrātori, kas rada ultraskaņas svārstības. Šādi apstrādājot, dzelzs oksīdu plēvītes atslāņojas ne tikai no graudu virsmas, bet arī no mikroplaisām smilšu graudos. Apstrādes ilgums, salīdzinot ar mehānisko beršanu, samazinās apm. 10 reizes, attīrīšanās efektivitāte ievērojami lielāka /15/. Arī šai gadījumā ūdens mīkstināšanai lietota soda. Smilšu bagātināšanā ar elektromagnētisko separenciju izmantota īpašība, ka dažādiem minerāliem ir atšķirīgas magnētizēšanās spējas. Stipri magnētiski ir magnetīts, titānomagnetīts, ilmenīts u.c., vidēji magnētiski ir tumšas krāsas amfiboli, piroksēni, granāti, tumšais turmalīns, biotīts, hematīts, epidots, limonīts u.c. Vāji magnētiski ir gaišie amfiboli, piroksēni, granāti, monacīts, sfens, gaišais turmalīns u.c. Praktiski nemagnētiski ir kvarcs, rutilis, ortoklāzs, kalcīts u.c. Dažu pazīstamāko minerālu magnētiskās īpašības parādītas 6.tabulā /8/.

6. t a b u l a

MINERĀLU RELATĪVAIS PIEVILKŠANĀS SPĒKS

Minerāli	Relat. pievilks. spēks	Minerāli	Relat. pievilks. spēks
Dzelzs	100	Kvarcs	0,37
Magnetīts	40,13	Rutils	0,37
Ilmenīts	24,70	Pirīts	0,23
Siderīts	1,82	Dolomīts	0,22
Hematīts	1,32	Apatīts	0,21
Cirkons	1,01	Talks	0,15
Limonīts	0,84	Ģipsis	0,12
Korunds	0,83	Ortoklāzs	0,05
Magnezīts	0,52	Galenīts	0,04
Granāts	0,40	Kalcīts	0,03

Tā kā vairums smagās frakcijas minerālu, kas piejaukti smiltīm, ir samērā vāji magnētiski, pietiekamu separācijas efektivitāti nodrošinās tikai visai intensīvs magnētiskais lauks /10000 līdz 12000 erstedu/. Pirms magnētiskās separācijas lietderīgi ir izdarīt separējamā materiāla karsēšanu reducējošā vidē, lai vāji un vidēji magnētiskie dzelzs savienojumi, kā hematīts / Fe_2O_3 /, siderīts / FeCO_3 / un limonīts / $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ / pārietu stipri magnētiskajā magnetītā / $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ /. Šeit ieteicams pielietot augsttražīgo metodi - karsēšanu verdošā slānī /20/.

Flotācijas uzskata par visizplatītāko bagātināšanas metodi, taču smilšu uzlabošanā Padomju Savienībā to vēl sevišķi plaši nepielieto ekonomisku apsvērumu dēļ,

No visiem flotācijas veidiem tagad lieto tikai putu flotāciju. Tā pamatojas uz selektīvu minerālu daļiņu pielipšanu gaisa burbulīšiem, kas rodas, ievadot noteiktas koncentrācijas smilšu un ūdens maisījumā disperģētu gaisu. Rezultātā jaukts minerālais materiāls sadalās divās sastāvdaļās - koncentrātā un atkritumos. Priekšnoteikums flotācijai ir maisījumā esošo minerālu dažāda sasalpēša-

nās spēja ar ūdeni un flotācijas reagentu. Kvarcs labi slapējas ūdenī, tādēļ, lai koncentrētu kvarcu, parasti atdala pārējos minerālus. Flotācijas reagenta iedarbības rezultātā hidrofobizātie minerāli pielīp gaisa burbulīšiem un kopā ar tiem tiek izcelti virspusē, kur izveido ar minerāliem piesātinātu putu slāni. Kvarca graudiņi ar hidrofilo virsmu gaisa burbulīšiem nepielīp un tiek izvadīti no flotācijas iekārtas kā koncentrāts. Flotācijas reagentus pēc to ietekmes var iedalīt 3 grupās: savācēji /kolektori/, kas ķīmiskā reakcijā vai adsorbējoties noteikta minerāla virsmas īpašības maina tādejādi, ka tas kļūst hidrofobs, putotāji, kas rada putas, un regulētāji, kas ietekmē flotējamā materiāla virsmas īpašības vēlamā virzienā. Par flotācijas reagentiem lieto virsmas aktīvas vielas, kā priežu eļļu, koknes - darvas eļļu, dažas akmeņogļu eļļas u. tml. Smilšu bagātināšanā rūpnieciski vislabāk izpētītais flotācijas reagents ir sulfāta ziepes.

Ķīmiskā uzlabošanas metode pamatojas uz kaitīgo piemaisījumu šķīdināšanu skābēs /sālsskābē, sērskābē vai skābenskābē/. Ķīmisko apstrādi parasti veic, sildot slēgtā traukā vai apstrādājot autoklāvā zem spiediena. Rūpnieciskā mērogā to lieto tikai gadījumos, kad jāattīra smiltis sevišķi augstvērtīgu stikla šķirņu ražošanai. Ja kaitīgie piemaisījumi sastopami arī ieslēgumu veidā kvarca graudu iekšienē, smiltis pirms ķīmiskās apstrādes sasmalcina. Ķīmisko metodi lieto arī kaolīnu un mālu bagātināšanā /18/.

Smilšu uzlabošanai pēc hidrohemiskā paņēmiena lieto kratāmos galdus. Šī metode vispusīgi pētīta un pilnveidota LVU Ķīmijas fakultātes Silikātu tehnoloģijas laboratorijā J.Eiduka vadībā /5/.

Tā kā kaitīgie piemaisījumi smiltīs parasti ir dažāda veida, praktiski nākas pielietot kombinētas bagātināšanas metodes, kas nodrošina visu piemaisījumu maksimālu atdalīšanu. Piemēram, flotāciju apvieno ar beršanu un mazgāšanu, tādejādi atdalot

rūdu minerālus, dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes un mālu piemaisījumus.

Ārzemēs smilšu bagātināšanai pievērš sevišķi lielu uzmanību. Visplašāk lieto bagātināšanu mitrā veidā speciālos mehāniskos mazgātājos. ASV un Anglijā smilšu tīrīšanai plaši lieto arī ķīmisko metodi, apstrādājot ar sālsskābi /10/.

B P Ē T Ī J U M U D A R B U M E T O D I K A

Visiem dabisko smilšu paraugiem noteikts granulometriskais, ķīmiskais un mineralogiskais sastāvs.

1/ Granulometriskais sastāvs noteikts ar sietu analīzi, skalojot smiltis caur sietiem.

2/ Ķīmiskā analīze izdarīta pēc sekojošas metodes: Silīcijs noteikts, aiztvaicējot SiF_4 , ko panāk, apstrādājot paraugus ar fluorūdeņraža un slāpekļskābi. Dzelzs un titāns noteikts kolorimetriski, bet alumīnijs aprēķināts pēc starpības. Kalcijs noteikts, izgulsnējot to kā oksalātu, ko tad titrē ar permanganātu. Magnijs noteikts pēc svara, izgulsnējot $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ veidā. Nātrijs un kālijs noteikti ar liesmas fotometru, CO_2 - pēc tilpuma metodes, attitrējot neizreagējušo sārmu ar skābi. SO_3 noteikts pēc svara, sverot BaSO_4 . Ķīmiskai analīzei izmantota arī spektrālā metode, lietojot spektrografu УСН-28 un loka generatoru ДГ -2. Ar spektrālo metodi puskvantitatīvi noteikti atsevišķi retie elementi smiltīs. Tā lietota arī dzelzs un titāna oksīdu kvantitatīvai noteikšanai atsevišķās bagātināšanas stadijās. Puskvantitatīvai analīzei pielietots Klēra vājinātājs un divekspozīciju iztvaicēšana no kanāla. Strāvas stiprums attiecīgi 10 un 20 ampēru. Kvantitatīvai analīzei uz Fe un Ti pielietota BCEFEU metodika ar Cu kā liekšējo standartu. Spektrogramas uzņemtas caur trīspakāpju vājinātāju. Fotometrēšana izdarīta ar mikrofotometru МФ -2.

3/ Mineralogiskā analīze izdarīta polarizācijas mikroskopā ar imersijas metodi. Viegļās frakcijas analīzēm lietots imersijas šķīdums ar gaismas laušanas koeficientu 1,5515, smagās frakcijas analīzēm - ar gaismas laušanas

koeficientu 1,63. Katrā preparātā kā vieglai, tā smagai frakcijai skaitīti 500 minerālu graudiņi.

Piemaisījumi, kas satur dzelzi un titānu, smiltīs var būt sekojoši:

- 1/ Māli dispersu daļiņu vai atsevišķu ieslēgumu veidā, kā arī pielipuši kvarca graudu virsmai.
- 2/ Krāsainie smagās frakcijas minerāli /ilmenīts, leikoksens, rutilis, stavrolīts, turmalīns u.c. - sk. tabulu/.
- 3/ Dzelzs oksīdu hidrātu un oksīdu plēvītes uz kvarca graudu virsmas.
- 4/ Mineralogiski ieslēgumi kvarca graudu iekšienē.
- 5/ Cietie šķīdumi silīcija dioksīdā.

No tā secināms, ka uzlabošanas metode atkarīga no smilšu kaitīgo piemaisījumu veidiem. Lai izvēlētos piemērotāko uzlabošanas paņēmieni, visiem dabisko smilšu paraugiem noteikts minēto piemaisījumu daudzums, vadoties pēc pašreizējās Stikla institūtā izstrādātās metodes sekojošiem principiem:

- a/ No smiltīm pakāpeniski atdala rupjos piemaisījumus / $\phi > 0,5$ mm/ - sijājot, mālus un putekļus / $\phi < 0,05$ mm/ - atmažgājot, smagos minerālus - atdalot tos smagajā šķīdumā, dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes - vārot skābenškābē, ieslēgumus kvarca graudu iekšienē - vārot sasmalcinātas smiltis karaļūdenī.
- b/ Pēc katras operācijas aprēķina attiecīgo piemaisījumu saturu dabiskajās smiltīs, nosaka kaitīgo oksīdu faktisko saturu attīrītajā daļā /koncentrātā/ pēc ķīmiskās analīzes un aprēķina, cik procentu no kopējā kaitīgo oksīdu daudzuma satur katra piemaisījumu grupa. Kaitīgo oksīdu saturs smilšu koncentrātā pēc šāda veida apstrādes uzskatāms par doto paraugu uzlabošanas robežu.

No apskatītajiem piemaisījumu veidiem pētītajos paraugos relatīvi vairāk Fe_2O_3 un TiO_2 satur rupjā frakcija $\varnothing > 0,5$ mm/, mālu un puteklveidīgie piemaisījumi $\varnothing < 0,05$ mm/ un smagās frakcijas minerāli, tādēļ smilšu uzlabošanā galvenā vērība piegriezta tieši šo piemaisījumu atdalīšanai.

Pētāmo smilšu paraugi apstrādāti šādā secībā:

1/ Atdalīti rupjie piemaisījumi $\varnothing > 0,5$ mm/ un daļiņas ar $\varnothing < 0,05$ mm, skalojot smiltis caur sietiem.

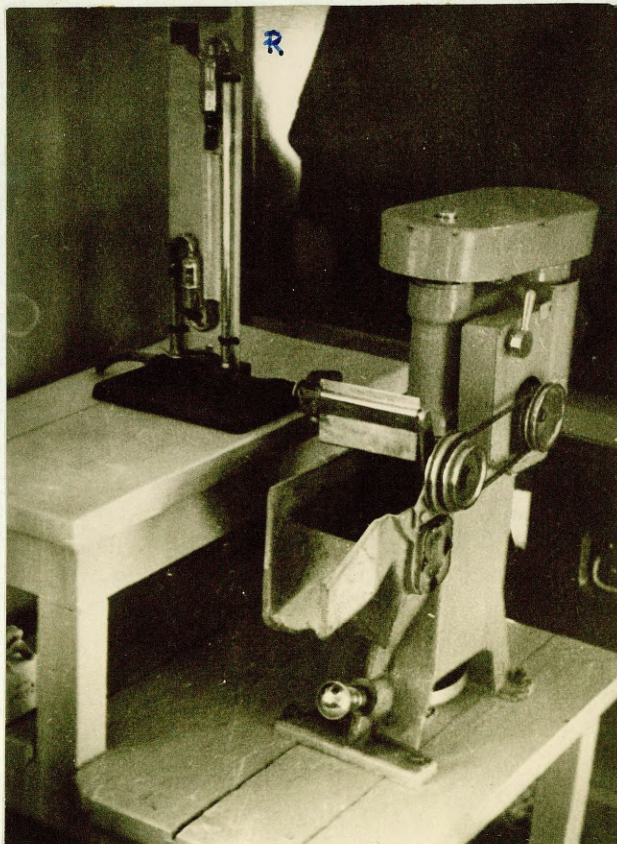
Lai noskaidrotu kaitīgo piemaisījumu saturu atsevišķās smilšu frakcijās, no katra parauga iegūts analizēm nepieciešamais galveno frakciju daudzums $0,5-0,3$ mm, $0,3-0,2$ mm, $0,2-0,1$ mm un $0,1-0,05$ mm/ un tās pēc tam apstrādātas ar smago šķīdumu /atdalot smagos minerālus/ un skābeņskābi /atdalot plēvītes no graudu virsmas/.

2/ Pēc rupjo piemaisījumu, putekļu un mālu atdalīšanas turpināta smilšu uzlabošana flotējot.

Flotācija izdarīta laboratorijas tipa periodiskas darbības flotācijas aparātā, kam sekojošs tehniskais raksturojums: / 1.-a un 1.-b attēls/

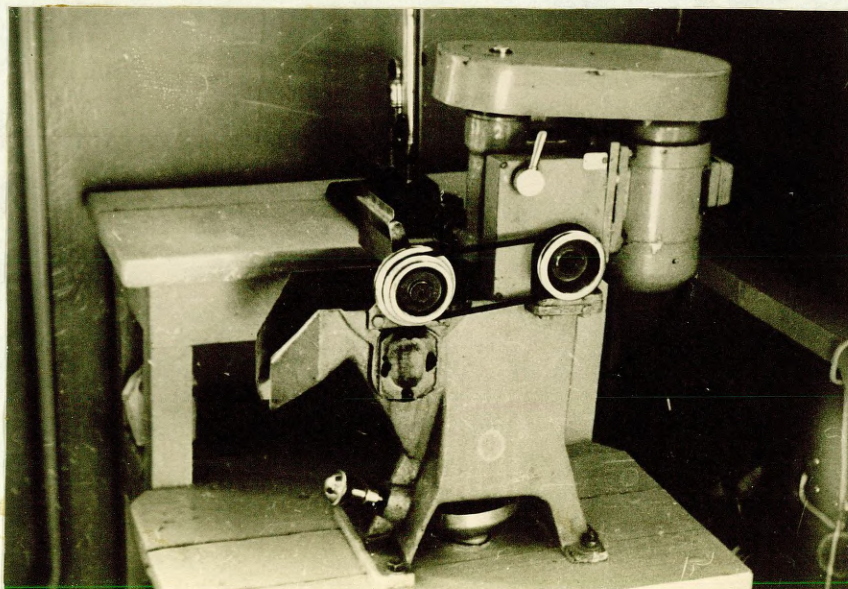
Darba kameras derīgais tilpums	3 l
Maksimālā gaisa ieplūde pie smilšu un ūdens attiecības 1:2,3	17 l/min.
Impellera diametrs	70 mm
Aparāta gabarītizmēri: garums	537 mm
platums	280 mm
augstums	590 mm
Elektromotors: tips A0 Ω 12/4	
jauda	0,18 kw
apgriezienu skaits minūtē	1450
Impellera apgriezienu skaits minūtē	1950, 1760, 1590

Aparāta iekārtojums nodrošina rūpniecības apstākļiem radniecīgu flotācijas procesa norisi. Tā kā pētāmo smilšu paraugiem ir konstatēti arī dzelzs oksīdus saturoši piemaisījumi uz kvarca graudu virsmas, pirms flotācijas procesa izdarīta smilšu mehāniska noberšana



-1-

1-a attēls. Laboratorijas tipa flotācijas aparāts ar reometru R gaisa daudzuma mērīšanai.



-2-

1-b attēls. Laboratorijas tipa flotācijas aparāts.

flotācijas kamerā, darbinot impelleru bez gaisa caurplūdes. Smilšu un ūdens attiecība noberšanas procesā 1:1, flotācijas procesā 1:3 /pēc svara/.

Flotācijas optimālo parametru noskaidrošanai pētīta šādu faktoru ietekme:

- 1/ Maisīšanas intensitātes ietekme noberšanas un flotācijas procesā, mainot impellera apgriezību skaitu.
- 2/ Ūdens mīkstināšanas ietekme, izdarot noberšanu un flotāciju ar un bez sodas piedevas.
- 3/ Beršanas ilguma ietekme /20 min. un 1 stunda/.
- 4/ Divu dažādu reagentu ietekme, lietojot sulfāta ziepes un reagentu АНП-14.
- 5/ Reagenta daudzuma ietekme, izdarot mēģinājumus ar 5 dažādiem sulfāta ziepju daudzumiem /300, 600, 900, 1500 un 3000 g/t/ un 2 dažādiem reagenta АНП -14 daudzumiem /100 un 200 g/t/.
- 6/ Atkārtotas flotācijas ietekme, flotējot vienu un to pašu paraugu divas reizes.

Flotācijas reagentu raksturojums.

Sulfāta ziepes rodas kā blakus produkts celulozes ražošanas procesā pēc sulfīta paņēmiena no skuju koku koksnes /20/. Tās satur 50 - 55 % taukskābes un darvas produktu un flotācijas procesā darbojas kā anjonu savācējs un putotājs. Pēc Stikla institūta datiem pagaidām to uzskata par labāko flotācijas reagentu. Šeit jāatzīmē, ka pēc literatūras datiem turpmāk paredzēts to izmantot par izejvielu pārtikas rūpniecībā lietojamām eļļām, kā arī medicīnisku preparātu ražošanai. Stikla institūtā veic pētījumus jauna piemērota flotācijas reagenta atrašanai.

Mēģinājumos lietotās sulfāta ziepes brūnas pastas veidā saņemtas no stikla rūpnīcas "Sarkandaugava", kur tās lietoja flotācijas mēģinājumiem rūpniecības apstākļos.

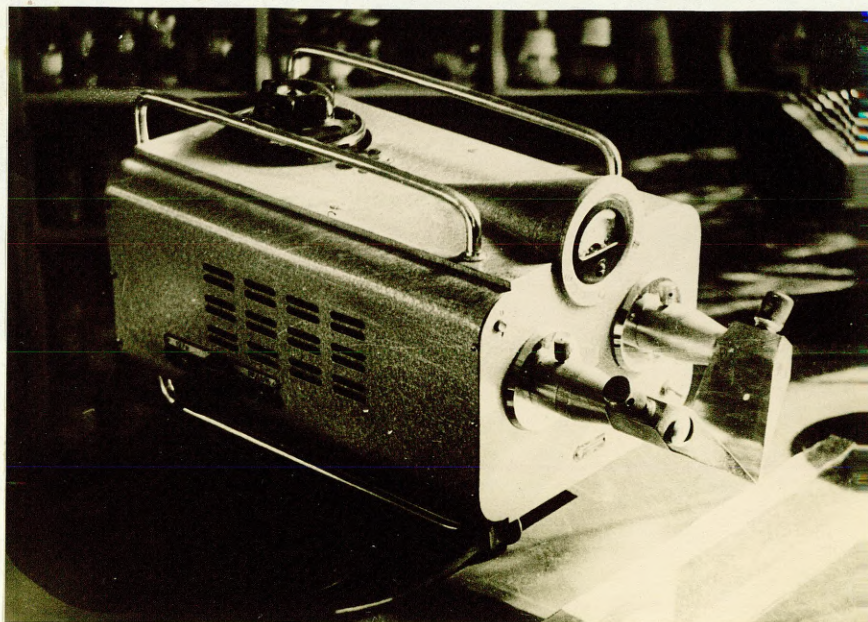
Reagents АНП -14 saņemts no Urālu geologiskās pārvaldes Centrālās laboratorijas Sverdlovskā, kur tas nesen sākts lietot smilšu bagātināšanas pētījumos ar flotāciju.

Pēc šīs laboratorijas ziņām tas darbojas kā katjonu savācējs un putotājs un sekmē laukšpatu un vizlas atdalīšanos no smiltīm. Pēc ķīmiskā sastāva pieder laurilamīniem. Flotācija ar šo reagentu labvēlīgi norit skābā vidē /pH = 2/.

3/ Ievērojot, ka pēc mineralogiskā sastāva visi pētāmo smilšu paraugi satur rūdu minerālus, kuru lielākai daļai piemīt vairāk vai mazāk izteiktas magnētiskas īpašības, paralēli flotācijai izdarīti arī smilšu uzlabošanas mēģinājumi ar elektromagnētisko separāciju, lietojot pārnesamo galda elektromagnetu 43M-1 T un viencilindra elektromagnētisko separatoru 138 T - C3M. /2. un 3. att. /
Mainot magnētiskā lauka stiprumu, ar elektromagnetu - 43M - 1 T no smiltīm var izdalīt stipri, vidēji un vāji magnētiskus minerālus. Maksimālais magnētiskā lauka stiprums 27500 erstedu. Strāvas stiprums elektromagneta tinumā 2,5 ampēri.

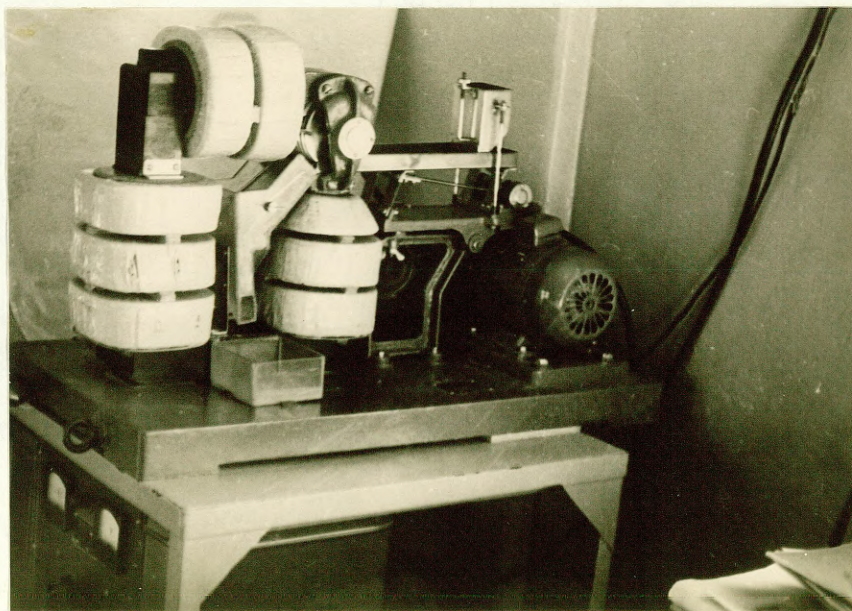
Separāciju izdara, tuvinot magneta polu uzgaļiem stikla plāksnīti ar plānā slānī /1-2 mm/ izbērtām smiltīm un vairākkārtīgi pārvietojot to horizontāli gar poliem.

Separatora 138 T - C3M galvenās sastāvdaļas ir elektromagnētiskā sistēma, siles veida barotājs materiāla padošanai, selēna taisngrieznis /tips BCA - 5/. Elektromotors АОН 21/4, jauda 0,27 kw, apgriezienu skaits minūtē - 1400. Aparāta ražība 3-5 kg/st. Darbības princips sekojošs: separējamo materiālu plānā slānī /~ 2 mm/ ar siles veida barotāju padod magnētiskā lauka maksimālās darbības zonā, kur no tā tiek izdalīti magnētiskie minerāli un izvadīti atsevišķā nodalī-



-3-

2. attēls. Pārnesamais galda elektromagnēts 99M-1T



-4-

3. attēls. Viencilindra elektromagnētiskais separātors 138 T - C9M

jumā. Strāvas režīms: 7,5 A, 45 V, magnētiskā lauka stiprums 11500 līdz 12000 erstedu. Darba gaitā pētīta elektromagnētiskās separācijas efektivitāte atkarībā no paraugu iepriekšējās apstrādes. Šai nolūkā izdarīti separācijas mēģinājumi ar šādu iepriekšējo apstrādi:

- 1/ Mazgāšana;
- 2/ mazgātu smilšu karsēšana reducējošā vidē;
- 3/ flotētu smilšu karsēšana reducējošā vidē.

Smilšu karsēšana izdarīta nepārtrauktas darbības elektriskā cauruļu krāsnī 750° - 800° temperatūrā ar Dašavas gāzi. Speciālos mēģinājumos noskaidrots, ka, karsējot smiltis kūdras sausās pārtvaices produktu klātbūtnē, reducēšanos var panākt zemākās temperatūrās / 400° - 600° C/. Lai pārbaudītu dotās vides ietekmi dzelzs oksīdu reducēšanā, vienlaicīgi ar smiltīm karsets tīrs limonīts / $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ /.

C E K S P E R I M E N T Ā L Ā D A Ļ A

I PARAUGU IZVĒLE UN IEGŪŠANAS VIETA

Paraugu izvēle izdarīta pēc sekojošiem apsvērumiem:

1/ Noskaidrot rūpnieciskai izmantošanai pieejamu dažādu geologisko sistēmu kvarca smilšu uzlabošanas iespējas.

2/ Noskaidrot sīki detalizētas atradnes kvarca smilšu uzlabošanas iespējas, ņemot paraugus no vienas vietas dažādos dziļumos pēc litologiski atšķirīgām kārtām.

3/ Izvēlēties atsevišķu paraugu, kas satur daudzveidīgus piemaisījumus, lai varētu precīzāk novērot dažādu uzlabošanas metožu efektivitāti.

4/ Paraugi no atradnēm izvēlēti pēc iespējas ar dažādu granulometrisko sastāvu, lai būtu pārstāvētas rupjākas un smalkākas smiltis.

5/ Bez iepriekš plānā paredzētiem paraugiem tēmas darba gaitā nācās apstrādāt vēl trīs raksturīgākos smilšu paraugus no Bāles-Bērziņu atradnes, lai noskaidrotu pašreiz detalizēti pētīto smilšu uzlabošanas iespējas.

Paraugu noņemšanas vietās izvēle izdarīta uz līdz šim publicēto pētījumu darbu pamata /1, 2, 3, 4/, arhīva materiāliem /6, 7/, konsultējoties ar labākiem attiecīgo geologisko sistēmu speciālistiem /K.Bērziņu un V.Pērkonu/ un atsevišķo atradņu geologiskās izpētes darbiniekiem.

No j u r a s s i s t ē m a s smiltīm pēc V.Pērkonā ieteikuma noņemti paraugi S-1 līdz S-4 /sk. 7 tab./, rokot šurfu Rudbāržu atradnē apm.500 m A no Zīles mājām /uzkalniņā pļavas vidū/, daļēji attīrot un padziļinot vecu karjeru.

T a b u l a

SMILŠU PARAUGU IEGŪŠANAS VIETAS UN NUMERĀCIJA

Nr. p. k.	Ģeolo- giskās sistēmas nosaukums	Paraugu iegū- šanas vieta	Šurfa vai urb.Nr.	Slā- ņa ap- zīm.	Parauga noņemš. dziļums m			Parau- ga ap- zīm.
					nn	līdz	slāņa biez.m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Jura	Rudbāržu atr.ap	1	I	0,60	2,00	1,40	S-1
2.	"	500 m A no Zīles mājām	"	II	2,00	3,40	1,40	S-2
3.	"	"	"	III	3,40	4,55	1,15	S-3
4.	"	"	"	IV	4,55	5,65	1,10	S-4
5.	Jura	Vecauces "Bileiķi"	15	I	2,90	3,30	0,40	S-5
6.	"	pie Popu mājām Va- dakstes lab.krastā	"	II	3,30	3,70	0,40	S-6
7.	Jura	Vecauces "Bileiķi"	19	I	1,50	2,00	0,50	S-7
8.	"	Vadakstes lab.kr. pie Bridegu mājām	"	II	2,00	2,40	0,40	S-8
9.	"	"	"	III	2,40	3,00	0,60	S-9
10.	"	"	"	IV	3,00	3,60	0,60	S-10
11.	Devons	Bāles-Bērziņu	91	I	3,70	6,00	2,30	S-11
12.	"	Gaujas svita smilts atradne	"	II	6,00	8,40	2,40	S-12
13.	"	"	"	III	8,40	12,00	3,60	S-13
14.	"	"	135	I	5,45	9,75	4,30	S-14
15.	"	"	"	II	9,75	14,25	4,50	S-15
16.	"	"	91		3,80	15,50	11,70	E-305
17.	"	"	126		2,30	15,50	13,20	E-307
18.	"	"	15		1,30	7,00	5,70	E-309
19.	Kvartārs	Ventas kr.krastā 550 m lejpus Kuldī- gas pēdējās mājas	atseg.I		1,50	2,50	1,00	S-16
20.	Devons	Režupes kr.krasts,	atseg. I		5,50	6,50	1,00	S-17
21.	Amatas sv.	ap 700 m no Zvejum " šurfs	II		6,50	7,50	1,00	S-18
22.	Devons	Inčukalns, bij. Ilgu- karj. ciema stikla rūpn.	karj. I		4,75	7,50	2,75	S-19
23.	"	karjers	"	II	8,00	8,60	0,60	S-20

No juras sistēmas smiltīm ar K.Bērziņa tiešu līdzdalību iegūti paraugi S-5 līdz S-6 no veciem karjeriem Vecauces apkārtnē Vadakstes upes labajā krastā bij. Popu māju robežās un paraugi S-7 līdz S-10 Vadakstes upes labajā krastā bij. Bridegu māju laukā. Šīs vietas publikācijā /4/ apzīmētas kā šurfi XV un XIX un parādītas plānā.

No devona sistēmas Gaujas svītas smiltīm pēc tēmas vadītāja lūguma paraugus S-11 līdz S-13 no šurfa 91, S-14 un S-15 no urbuma 135 pēc saviem apsvērumiem iesūtīja H.Sleine no Bāles-Bērziņu atradnes sakarā ar atradnes geologiskās izpētes darbiem. Pēc H.Sleines pavadraksta 91. šurfs raksturo derīgo izrakteni, kas atrodas atradnes III lauka ziemeļrietumu daļā. Paraugam atbilstošās smilts krājumi vērtējami ap 600000 tonnu. Smilts paraugs no 135.urbuma raksturo izrakteni, kas atrodas atradnes III lauka austrumu malā un reprezentē apm.400.000 tonnu lielus krājumus.

Ārpus plāna no minētās atradnes laboratorijā iesūtīti paraugi no 91., 126. un 15. urbuma, kas apzīmēti attiecīgi ar E-305, E-307 un E-309.

Kvartāra sistēmas paraugs S-16 tika iegūts no Ventas kreisā krasta apm.400 m gara atseguma lejpus Kuldīgas pilsētas 550 m aiz pēdējās mājas upes krastā. Atseguma augstums parauga noņemšanas vietā apm.9 m, kas, attālinoties no ūdens līnijas, pieaug līdz apm.20 m. Parauga noņemšanas vietā smilts slāni sedz apm. 1 m biezs morēnu māls, kas, attālinoties no ūdens līnijas, pieaug līdz 8 m. Paraugšņemts atsegumā 7,5 līdz 8,5 m virs Ventas ūdens līmeņa.

Devona sistēmas Amatas svītas paraugi S-17 un S-18 pēc K.Bērziņa ieteikuma iegūti Režupes lejtecēs kreisajā krastā pretim apm. 700 m attāļajām Zveju mājām.

Šī vieta bijusi pazīstama ar nosaukumu "Smilšu alas". Paraugu iegūšanai upes krastā izraka 4 m dziļu šurfu, kur atsedzas sekojošs iežu sagulums:

- 0,0- 3,50 m šurfa sākums zem apvidus līmeņa; iežu sastāvs netika identificēts;
- 3,50-4,10 m noslīdējums - rūsgana morēnu māla un dzeltenbrūnas smilts maisījums;
- 4,10-4,40 m baltas devona un dzeltenbrūnas kvartāra smilts maisījums;
- 4,40-4,50 m kvartāra smilts ar zaļganu un sarkana devona māla maisījumu;
- 4,50-5,10 m zaļgans devona māls ar smilšakmens un koši sarkana māla ieslēgumiem;
- 5,10-5,50 m balta devona smilts ar zaļgana māla un smilšaina dolomīta ieslēgumiem;
- 5,50-6,50 m balta devona smilts mēreni cementēta ar ļoti plāniem zaļa māla starpslāņiem un atsevišķiem smilšaina dolomīta graudiņiem /konkrēcijām/;
- 6,50-7,50 m balta asšķautnaina smalka smilts ar atsevišķiem oranžas krāsas graudiņiem;

Dziļāk par 7,50 m turpinās baltas smilts slānis.

Paraugs S-17 ņemts no slāņa 5,50 līdz 6,50 m.

Paraugs S-18 ņemts no slāņa 6,50 līdz 7,50 m.

Devona sistēmas Gaujas svītas paraugi S-19 un S-20 iegūti Inčukalna apkārtnē pa kreisi no Rīgas-Pleskavas šosejas 42.km pa labi no ceļa uz Plakānu mājām no vecā karjera Z sienas. Karjeru kādu laiku ekspluatējusi bij. Ilgeciema stikla un tagadējā Rīgas porcelāna un fajansa rūpnīca. Ģeologiskais profils īsumā sekojošs:

- 0,00 - 4,50 m dzeltenbrūna kvartāra smilts ar atsevišķiem akmeņiem līdz 40 cm diametrā. Samērā ass kontakts ar sekojošo devona sistēmas smilti.
- 4,50 - 7,50 m balta devona sistēmas smilts, stipri cementēta /smilšakmens/;
- 7,50 - 8,00 m smilšakmens ar rūsganiem limonīta ieslēgumiem;
- 8,00 - 8,60 m smilšakmens pelēki baltā krāsā, rupjāks kā iepriekšējā slānī.

Dziļāk par 8,60 m turpinās iepriekšējais slānis.

Paraugs S-19 ņemts no 4,75 līdz 7,50 m.

Paraugs S-20 ņemts no 8,00 līdz 8,60 m.

II DABISKO SMILŠU PARAUGU RAKSTUROJUMS

1. Granulometriskais sastāvs /skat.8.tabulu/

Smilšu granulometriskā sastāva raksturošanai tiks lietoti sekojoši frakciju nosaukumi:

- a/ frakcija ar graudiņiem > 0,50 mm - rupjā;
- b/ " " " no 0,50 līdz 0,30 mm-vidēji rupjā;
- c/ " " " no 0,30 līdz 0,20 mm-vidēji smalkā;
- d/ " " " no 0,20 līdz 0,10 mm-smalkā;
- e/ " " " no 0,10 līdz 0,05 mm-ļoti smalkā;
- f/ " " " < 0,05 - putekļu.

Ja atsevišķa frakcija sastāda vairāk par 80 % no smilšu sastāva, tad tādas smiltis turpmāk apzīmētas par ļoti vienmērīgām smiltīm; ja 80-60 %, tad par vienmērīgām. Ja divas blakus frakcijas sastāda vairāk par 80 %, tad smiltis apzīmējamās par vidēji vienmērīgām, bet, ja mazāk par 80 %, tad par nevienmērīgām.

Stiklrūpniecībā par labākām uzskata smiltis ar graudiņu izmēriem no 0,50 līdz 0,10 mm un kā maksimālo pieļaujamo graudiņu lieluma robežu pieņem 0,80 mm.

Te jānorāda, ka Valsts standarta projektā /7.lpp. 4.tab./ atļautam lielāku par 0,5 mm graudiņu daudzumam /5 un 6 %/ nav praktiskas nozīmes. Ja kausēšanas režīmu precīzi vada atkarībā no graudu rupjuma, tad kaut 0,05 % graudu lielāku par 0,5 mm radīs defektus tādā daudzumā, ka pat vissīkākos izstrādājumus nebūs iespējams izgatavot bez bojājumiem; jāizrēķina, cik šādi neizreagējuši graudiņi iznāk stikla masas vienībā. Rupjo graudiņu robeža

jānosaka, bet tai jābūt noteikti vienai - vai nu 0,8 vai 0,5 mm. Pielaut graudiņus virs noteiktās normas praktiski nozīmē brāķa oficiālu legalizāciju stikla gatavošanā.

Pēc Stikla institūta datiem dažām Padomju Savienības smilšu atradnēm noteiktas sekojošas prasības:

a/ Ļubereckas	- graudiņi < 0,1 mm	8,0%,	> 0,5 mm	5,0%;
b/ Avdejevas	- " "	6,0%,	" "	2,0%;
c/ Gļebovas	- " "	6,0%,	" "	12,0%;
d/ Seļcovas	- " "	8,0%,	" "	5,0%.

Rietumeiropas rūpnīcas lieto smiltis ar valdošām vidēji rupjām un vidēji smalkām frakcijām, bet ASV iecienītākas ir smiltis ar valdošām vidēji rupjām un pat rupjām frakcijām.

Smilšu graudiņu vienmērības vēlamību akcentējuši jau 50 līdz 30 gadu atpakaļ Basvells, Odkins, Kauzens u.c. /1/.

8. t a b u l a

DABISKO SMILŠU GRANULOMETRISKAIS SASTĀVS /%/

Nr. p. k.	Atradnes nosauk.	Parau- ga ap- zīm.	Graudu caurmērs mm					
			> 0,5	0,5-0,3	0,3-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	< 0,05
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Rudbārži	S- 1	0,48	15,34	58,22	22,58	1,92	1,46
2.	"	S- 2	0,54	14,16	54,88	26,98	2,50	0,94
3.	"	S- 3	0,16	4,88	49,98	41,02	3,10	0,86
4.	"	S- 4	0,04	2,78	54,76	36,76	4,06	1,50
5.	Auce	S- 5	0,5	3,88	42,12	40,26	11,40	1,84
6.	"	S- 6	0,66	4,86	55,76	29,10	8,46	1,16
7.	"	S- 7	0,00	0,02	0,42	58,12	38,14	3,30
8.	"	S- 8	0,10	0,08	5,78	72,94	20,72	0,38
9.	"	S- 9	0,10	0,32	15,40	65,94	18,16	0,08
10.	"	S-10	0,30	2,52	6,28	51,30	34,90	4,70
11.	Bāle-	S-11	0,74	3,72	25,16	55,60	10,22	4,56
12.	Bērziņi	S-12	1,06	6,98	30,62	49,78	8,96	2,60
13.	"	S-13	8,30	17,74	41,60	25,44	5,34	1,58
14.	"	S-14	7,66	19,84	35,24	27,38	6,46	3,42
15.	"	S-15	1,08	8,44	40,60	35,32	8,12	6,44
16.	"	E-305	3,14	33,70	38,97	19,49	2,80	1,90
17.	"	E-307	5,40	43,24	31,92	15,96	3,16	0,32
18.	"	E-309	10,46	48,46	24,93	12,47	3,40	0,28
19.	Ventas kreisais krasts	S-16	0,00	0,16	7,46	45,80	34,54	12,04
20.	Režupe	S-17	0,22	2,00	26,42	46,96	17,76	1,64
21.	"	S-18	0,42	0,14	1,48	76,60	20,46	0,90
22.	Inčukalns	S-19	0,20	2,44	24,12	65,20	7,80	0,24
23.	"	S-20	1,38	9,98	21,64	56,70	9,70	0,60

Apskatot tēmas darbā pētītās smiltis, redzams, ka granulometriskais sastāvs ir visai dažāds. Atsevišķo geologisko sistēmu smiltis pēc granulometriskā sastāva nekādas īpatnējas iezīmes neuzrāda.

Samērā vienādi pēc granulometriskā sastāva ir visi 4 paraugi no Rudbāržu atradnes /juras sistēma/, kas piekaitāmi vidēji smalkām un vidēji vienmērīgām smiltīm ar ļoti niecīgu /0,04 - 0,54 %/ rupjo, niecīgu /1,92-4,06%/ ļoti smalko un putekļu /0,86-1,50%/ frakciju saturu.

Atdalot frakcijas lielākas par 0,5 mm un mazākas par 0,1 mm, minētās atradnes smiltis var uzlabot, iegūstot vidēji ap 95 % iznākuma.

Tās pašas geologiskās sistēmas Auces atradnes smilšu paraugi S-5 un S-6 atšķiras no Rudbāržu smiltīm ar nedaudz lielāku /līdz 11,40 %/ ļoti smalko smilšu frakciju, bet paraugi S-7 un S-10 piekaitāmi smalkām un vidēji vienmērīgām smiltīm, turpretim paraugi S-8 un S-9 piekaitāmi smalkām un vienmērīgām smiltīm. Ja ar smilšu uzlabošanu vēlētos iegūt granulometrisko sastāvu 0,5 līdz 0,1 mm graudiņu robežās; jāreķinās ar 10 līdz 40% zudumiem, sakarā ar prāvo ļoti smalkās frakcijas lielumu.

Devona sistēmas gaujas svītas smilšu paraugi no Bāles-Bērziņu atradnes S-11 un S-12 piekaitāmi smalkām-vidēji vienmērīgām smiltīm, paraugi S-13, S-14, S-15 un E-305 pie vidēji smalkām nevienmērīgām, bet paraugi E-307 un E-309 pie vidēji rupjām nevienmērīgām smiltīm. Lai no minētās atradnes smilšu sastāva iegūtu smiltis ar graudiņu lielumu no 0,5-0,1 mm \emptyset , jāreķinās ar 8-15 % zudumiem.

Inčukalna smilšu paraugs S-19 piekaitāms smalkām - vienmērīgām, turpretī paraugs S-20 - smalkām nevienmērīgām smiltīm.

Devona sistēmas amatas svītas paraugs S-17 no Režupes atradnes piekaitāms smalkām nevienmērīgām, bet paraugs S-18 - pie smalkām vienmērīgām smiltīm.

Salīdzinot šie pētītās smiltis ar citām Padomju Savienības smilšu atradnēm /9.tabula/, redzams, ka Rudbāržu atradnes smiltis pēc granulometriskā sastāva ļoti līdzīgas Ļubereckas, Neboļčinas un Nevoselovas atradnes smiltīm. Auces atradnes daži paraugi /S-5 un S-6/ samērā tuvi pēc granulometriskās sastāva jau minētajām trim atradnēm, bet paraugi S-7, S-8, S-9 un S-10 līdzīgi Kutluguzinas atradnes smiltīm.

Bāles-Bērziņu atradnes dažādie paraugi samērā līdzīgi Maiskas, Staraseļskas un Antonovas atradņu smiltīm. Režupes smiltīm /paraugam S-18/ ir zināma līdzība ar Zubcovas atradnes smiltīm.

Inčukalna smiltis aptuveni līdzīgas Tulunas atradnes smiltīm.

9. t a b u l a

DAŽU PSRS SMILŠU ATRADŅU GRANULOMETRISKAIS
SASTĀVS /%/ /9/

Nr. Atradnes un republi- p. kas vai apgabala no- k. saukums	Graudu caurmērs mm							
	0,589	0,295	0,208	0,104	0,053			
1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Ļubereckas/Maskavas/	0,26	16,29	50,68	32,81	0,22	0,08		
2. Avdejevas/Doņecas/	0,28	10,70	27,30	60,70	0,20	0,20		
3. Kozlovas /Brjanskas/	2,76	18,41	27,27	43,49	6,69	1,90		
4. Ači-Su /Dagestana APSR/	0,09	0,40	18,58	72,75	5,51	1,45		
5. Kutluguzinas /Baški- rijas APSR/	0,75	1,54	12,78	58,88	23,30	3,30		
6. Novoselovas /Habarov- skas/	0,14	13,26	44,18	42,05	0,35	0,02		
7. Neboļčinas /Novgoroda/	0,00	6,74	51,26	37,78	3,60	0,13		
8. Zubcovas	0,10	0,12	0,08	88,88	9,26	1,31		
9. Glebovas /Černigovkas/	8,70	2,00	20,00	48,50	2,83	0,70		

1	2	3	4	5	6	7	8
10.	Tašlinas/Uļjanovas/	1,22	0,95	12,67	86,00	0,19	0,05
11.	Maiskas/Taškentas/	6,33	49,87	21,00	18,75	2,46	1,51
12.	Nevinnomisas /Stav- ropoles/	0,24	9,42	34,16	53,01	3,06	0,12
13.	Tulunā /Irkutskas/	0,22	2,04	18,77	70,12	11,32	0,70
14.	Staroseļskas/Lvovas/	2,40	35,07	33,67	25,92	2,07	0,82
15.	Antonovas /Amuras/	0,82	21,54	53,32	22,88	1,30	0,14
16.	Tumaševas /Tjūmenas/	0,14	1,05	7,82	89,07	1,89	0,08
17.	Ižmorskā II /Kemero- vas/	33,89	60,87	0,90	0,80		3,45

No izdarītajām dabisko smilšu analizēm secināms, ka pēc granulometriskā sastāva visatbilstošākās stiklrūpniecības vajadzībām ir Rudbāržu atradnes smiltis, tad seko Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradnes, un pēdējās vietās Režupes un Auces atradnes smiltis.

2. Kīmiskais sastāvs /skat.10.tabulu/

Salīdzinot analizēto smilšu kīmisko sastāvu ar līdz šim publicētiem vai arhīvu materiāliem, jāsecina, ka izvēlētie paraugi nebūt nav pieskaitāmi labākajiem, bet gan vidējiem vai pat nedaudz zem tā dažādu piemaisījumu dēļ.

Šāda paraugu izvēle atbilst tēmas uzdevumam - atrast smiltīm piemērotu uzlabošanas veidu kvalitatīvu izstrādājumu iegūšanai.

Starp pētītām smiltīm nav neviena tāda parauga, kas pēc kvalitātes līdzinātos 11.tabulā uzrādītajām Francijas, Anglijas, Vācijas un ZASV atradņu smiltīm vai Padomju Savienības labākajām /Novoselovas, Gļebovas, Kozlovas u.c./ smiltīm /12.tabula/.

Apskatot atsevišķo pētīto atradņu paraugu kīmisko sastāvu, vērojamas dažas īpatnējas iezīmes. Rudbāržu at-

DABISKO SMILŠU ĶĪMISKAIS SASTĀVS

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parauga apzīm.	Galveno komponentu saturs %											
			Karsēš. zud.	CO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Cz ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Rudbārži	S- 1	0,48	0,00	98,34	0,12	0,40	0,20	0,06	0,13	nav noteikts	0,03	0,19	nav noteikts
2.	"	S- 2	0,27	0,00	98,52	0,14	0,56	0,12	0,08	0,16	" "	0,03	0,26	" "
3.	"	S- 3	0,38	0,00	98,40	0,13	0,63	0,22	0,00	0,10	" "	0,02	0,26	" "
4.	"	S- 4	0,34	0,00	98,58	0,14	0,71	0,23	0,00	0,16	" "	0,03	0,26	" "
5.	Auce	S- 5	0,28	0,00	99,30	0,17	0,29	0,14	0,06	0,05	" "	0,03	0,07	" "
6.	"	S- 6	0,26	0,00	99,20	0,11	0,18	0,11	0,00	0,05	" "	0,02	0,07	" "
7.	"	S- 7	0,36	0,00	97,34	0,24	1,19	0,20	0,32	0,56	" "	0,10	0,19	" "
8.	"	S- 8	0,46	0,00	98,36	0,18	0,55	0,23	0,25	0,24	" "	0,09	0,13	" "
9.	"	S- 9	0,26	0,00	98,16	0,23	0,65	0,25	0,25	0,24	" "	0,06	0,13	" "
10.	"	S-10	0,20	0,00	98,62	0,23	0,43	0,20	0,18	0,05	" "	0,06	0,10	" "
11.	Bāle-	S-11	0,76	0,00	95,78	0,37	2,01	0,30	0,14	0,30	" "	0,05	0,74	" "
12.	Bērziņi	S-12	0,50	0,00	96,92	0,30	1,53	0,17	0,00	0,30	" "	0,08	0,70	" "
13.	"	S-13	0,32	0,00	97,92	0,21	0,92	0,23	0,09	0,15	" "	0,05	0,48	" "
14.	"	S-14	0,50	0,00	97,84	0,25	0,71	0,14	0,01	0,30	" "	0,07	0,50	" "
15.	"	S-15	0,26	0,00	97,44	0,45	1,04	0,18	0,01	0,35	" "	0,07	0,60	" "
16.	"	E-305	0,38	0,00	96,76	0,17	1,92	0,19	0,12	0,09	0,17	0,03	0,37	" "
17.	"	E-307	0,27	0,00	97,44	0,22	1,70	0,20	0,07	0,07	0,16	0,03	0,24	" "
18.	"	E-309	0,32	0,00	97,72	0,14	1,07	0,15	0,16	0,34	0,10	0,03	0,19	" "
19.	Ventas kr. krasts	S-16	5,24	4,55	80,88	0,64	3,85	0,21	5,21	1,05	0,23	0,36	1,92	" "
20.	Režupe	S-17	1,24	0,95	95,06	0,67	0,58	0,12	1,18	0,15	0,02	0,06	0,46	" "
21.	"	S-18	0,26	0,00	97,74	0,15	1,03	0,22	0,15	0,19	0,14	0,06	0,48	" "
22.	Inčukalns	S-19	0,14	0,00	97,48	0,23	1,41	0,24	0,23	0,23	0,01	0,01	0,23	" "
23.	"	S-20	0,33	0,00	95,94	0,36	2,58	0,14	0,19	0,20	0,14	0,03	0,43	" "

radne, spriežot pēc K_2O daudzuma, satur gandrīz divas reizes vairāk laukšpata kā tās pašas geoloģiskās sistēmas Auces atradne. Paraugi ar gandrīz līdzīgiem granu-
metriskiem sastāviem /S-5 un S-6/ Auces atradnē uzrāda par apmēram 1% lielāku SiO_2 daudzumu, kā Rudbāržu atrad-
nes paraugi /S-1 līdz S-4/..

11. t a b u l a.

DAŽU ĀRZEMJU ATRADŅU SMILŠU ĶĪMISKAIS
SASTĀVS /1/

Valsts un atradnes no- saukums	Galveno komponentu saturs %							
	Kars. zud.	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O + Na_2O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
FRANCIJA								
Nemours I	0,12	99,75	0,014	0,11	0,013	nav	nav	nav
Nemours II	0,13	99,54	0,016	0,29	0,025	"	"	"
Chateau-Thierry	0,15	99,44	0,020	0,35	0,039	"	"	"
Oise /baltās/	0,10	99,45	0,018	0,40	0,030	"	"	"
Oise /bis/	0,30	99,34	0,027	0,30	0,029	"	"	"
ANGLIJA								
Linn	0,33	98,82	nav uzr.	0,56	0,06	0,16	0,02	nav uzr.
Vācija								
Nievelstein I	0,04	99,89	0,03	0,01	0,008	-	-	0,01
Welchenberg W6	0,06	99,80	0,03	0,05	0,010	0,10	zīm.	0,04
Dörentrup O.B.	0,11	99,75	0,06	0,02	0,011	-	-	0,06
Rh.G.H.C.	0,60	98,86	0,03	0,96	0,012	0,02	-	0,06
Hohenbocka	0,05	99,85	0,03	0,04	0,015	-	-	0,02
Merkstein- Worm	0,03	99,85	0,05	0,02	0,016	-	-	0,04
Obien b.Witten- berg	0,10	99,58	0,05	0,13	0,021	0,01	-	0,11
Nievelstein II	0,16	99,54	0,06	0,15	0,022	-	-	0,07
Frehen F.6	0,15	99,67	0,06	0,04	0,023	0,01	0,01	0,04
Stellwerk	0,17	99,53	0,04	0,26	0,030	-	-	0,07
ZASV								
Baltimore	nav uzr.	99,889	nav uzr.	0,094	0,006	0,011	nav uzr.	nav uzr.
Ottova	0,13	99,48	"	0,16	0,02	0,11	0,05	"
Rockwood	0,89	98,00	"	0,13	0,012	0,70	0,41	"

DAŽU PSRS ATRADŅU SMILŠU ĶĪMISKAIS SASTĀVS /9/

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Galveno komponentu saturs % pēc geolo- giskiem datiem							
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O + Na ₂ O	kars. zud.	Fe ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6	7	7	8	9
1.	Īuberecas	99,27	0,34	0,03	0,05	0,02	zīmes	0,14	0,05- -0,20
2.	Avdejevas	96,49- -98,04	0,27- 1,70	zīmes	0,28- -0,76	0,04- 0,014	0,20- -0,32	-	0,11- -0,53
3.	Kozlovas	96,31	1,72	0,06	0,06	0,10	1,02	0,38	0,2
4.	Ači-Su	96,88- -97,70	1,0- 1,4	0,08- -0,13	0,06- -0,18	0,03- -0,11	0,39- -0,44	0,28- -0,40	0,09- -0,28
5.	Kutluginas	94,08- -98,91	0,26- -1,63	0,0- -0,20	0,01- -0,5	0,33	0,11- -0,48	0,15- 1,28	0,04- -0,25
6.	Novoselovas	99,1	0,39	-	0,2	0,04	-	0,2	0,04- -0,10
7.	Ļebolčinas	98,51- -99,56	0,19 -0,76	0,03- -0,07	0,03- -0,21	0,02- -0,08	0,04- -0,11	0,14- -0,31	0,044 -0,21
8.	Zamoras	96,86- -99,0	0,65- 1,58	0,05- -0,28	0,1- -0,5	0,02- -0,11	-	0,08- -0,47	0,11- -0,30
9.	Ģlebovas	97,30- -98,08	0,45- 1,37	0,05- -0,06	0,12- -0,14	0,04- 0,12	0,05- -0,42	0,24- -0,56	0,03 -0,13
10.	Tašlinas	99,28- -99,68	0,16- -0,40	zīmes	0,06	0,03	0,14	0,10	0,02- -0,15
11.	Maiskas	91,46- -97,96	0,81- 3,65	0,06- -0,14	0,3- -1,48	0,02- -0,2	0,51- -1,38	-	0,18- -0,24
12.	Nevinnomisas	97,22	1,26	-	0,69	0,39	0,75	-	0,19- -0,48
13.	Tulunas	95,66- -97,0	2,5- -2,86	0,19	0,12	0,11	0,49	2,72	0,14- -0,2
14.	Staraselskas	95,7- -97,2	0,23- -2,31	0,03	0,87- -1,62	0,03- -0,06	0,28- -0,32	0,77- -1,52	0,12- 0,20
15.	Antonovas	83,3- -84,3	10,8- -11,2	0,11- -0,29	0,24- -0,2	0,14- -0,17	0,05- -1,3	0,76- -3,9	0,27- -0,52
16.	Tumaševas	94,3- -98,5	2,15- -2,53	0,48- -0,51	0,3- -0,88	0,12- -0,38	1,26- -1,3	0,71- -0,86	0,42- -0,5
17.	Ižmoras	97,29	1,46	zīmes	0,12	0,03	0,13	0,69	0,18

Daži Rudbāržu atradnes paraugi /S-1, S-3 un S-4/ uzrāda ievērojami lielāku TiO_2 saturu, salīdzinot ar Fe_2O_3 , no kā jāsecina, ka šajos paraugos TiO_2 nav saistīts tikai ilmenītā, bet lielākos daudzumos arī kādā citā minerālā, piem., rutilā, turpretī Auces un arī citu atradņu smiltīs šāda parādība nav konstatējama. Karbonāti, spriežot pēc CO_2 satura, sastopami tikai kvartāra smiltīs un devona sistēmas amatas svītas smilšu virsējās kārtās - paraugā S-17, kas ņemts tuvu māla un dolomīta slāņu kontakta joslai.

Lai noskaidrotu, vai smiltis nesatur arī retos un mikroelementus, tika atsevišķām frakcijām izdarītas spektrālās analīzes /skat. 31 tab. 1 pielikumā/.

Šie orientējošie dati rāda, ka Rudbāržu atradnes visi paraugi un Auces atradnes parauga S-8 frakcijas 0,1-0,05 satur apm. 1% un vairāk cirkona /Zr/. Tā kā spektrografiski tika analizētas smiltis pēc mazgāšanas, iespējams, ka frakcijā, kas mazāka par 0,05 mm šis elements ir vēl vairāk. Sakarā ar to, izdarot vēl papildus pētījumus, var būt lietderīgi uzkrāt atskalošanas smalkās frakcijas <0,1 mm turpmākai izmantošanai. Dažiem paraugiem minētā frakcija satur varu /Cu/ 0,01 līdz 0,10 %, ko varētu izmantot kā mikroelementus lauksaimniecībā. Stiklrūpniecības smiltīm kaitīgie Fe_2O_3 un TiO_2 piemaisījumi atsevišķo atradņu paraugos svārstās sekojošās robežās:

Rudbāržu	Fe_2O_3	no 0,12 - 0,14 %	, TiO_2	0,12-0,23 %;
Auces	"	0,11 - 0,24 %	"	0,11-0,25 %;
Bāles-Bērziņu	"	0,14 - 0,45 %	"	0,14-0,30 %;
Inčukalna	"	0,23 - 0,36 %	"	0,14-0,24 %;
Režupes	"	0,15 - 0,67 %	"	0,12-0,22 %;
Ventas kr.krasta	"	0,64 %	"	0,21 %.

Pārējās pilnā ķīmiskā sastāvā uzrādītās smilšu sastāvdaļas ir tādas, kas ietilpst stikla kausējamās šihtas sastādīšanā. No ķīmiskām analizēm vēl var aptuveni secināt, ka paraugos, kur Fe_2O_3 ievērojami pārsniedz TiO_2 daudzumus /S-12, S-14, S-15, sevišķi S-16 un S-17, arī S-20/,

Fe_2O_3 sastopams smiltīs dzelzs oksīdu vai dzelzs oksīdu hidratu veidā.

No dabiskām smiltīm atsijātās rupjās $> 0,5$ mm/ frakcijas netika ķīmiski analizētas. Vizuāli vērtējot, gandrīz visas minētās frakcijas /atskaitot Bāles - Bērziņu atradnes paraugus S-11 līdz S-14 un E-305, E-307 un E-309/ uzrāda ar dzelzs oksīdu hidratātiem cementētus ieslēgumus. Sevišķi daudz to ir Auces smilšu atradnes paraugos.

Pēc orientējoši izdarītajām spektrografiskām analizēm /skat. 33. tab.³. pielikumā/, Fe_2O_3 un TiO_2 saturs ļoti smalkā $0,1-0,05$ mm/ smilšu frakcijā daudzārt pārsniedz šīs sastāvdaļas pārējās frakcijās. Lai uzlabotu smilšu sastāvu, šīs frakcijas būtu noteikti atdalāmas, bet, ievērojot, ka dažās atradnēs šī frakcija sastāda ievērojamus daudzumus /atsevišķos paraugos līdz 38 %/, un, lai noskaidrotu, kā tā pakļaujas uzlabošanai, frakcija $0,1 - 0,05$ mm atstāta pie uzlabojamām smilšu frakcijām.

3. Mineralogiskais sastāvs.

Salīdzinot jūras sistēmas Rudbāržu un Auces atradnes smilšu mineralogiskos sastāvus /skat. 13. tabulu/, vērojamas dažas kvalitatīvas un kvantitatīvas atšķirības.

a/ Smago minerālu daudzums pēc svara Rudbāržu atradnes paraugos frakcijā $0,10-0,05$ mm ir apm. 3 līdz 5 reizes lielāks kā Auces atradnes paraugiem /atskaitot paraugus S-8 un S-9, kam atšķirības mazākas/.

b/ Kvarca saturs Rudbāržu smilšu frakcijām $0,5-0,1$ mm par 2-5 %, bet frakcijai $0,1-0,05$ mm par 10-11% zemāks kā Auces atradnes smiltīm. Auces atradnes dažu paraugu /S-6, S-9, S-10/ vieglās frakcijas ir monominerālas, jo sastāv tikai no kvarca.

c/ Auces atradnes paraugiem nav vērojamas nekādas likumības laukšpata sadalījumā pa frakcijām, bet Rud-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
20.	Režupe	S-17	> 0,5	23,6	4,6	0,0	0,0	0,0	1,0	70,8	0,0	0,0																											0,00
			0,5-0,3	93,4	0,8	0,0	0,0	0,0	1,6	4,2	0,0	0,0																											0,66
			0,3-0,2	96,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	9,6	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	5,6	2,0	0,0	1,2	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,8	0,8	0,0	3,4	0,0	0,0	0,10
			0,2-0,1	94,4	4,6	0,0	0,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	48,4	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	7,2	1,8	0,2	1,4	6,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,6	4,2	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,17
			0,1-0,05	87,6	9,4	0,0	0,2	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	44,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,6	1,2	0,0	0,8	3,4	0,0	0,0	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,0	0,0	39,2	0,0	0,0	0,92
21.	"	S-18	> 0,5	20,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	72,8	0,0	0,0																										0,00	
			0,5-0,3	29,8	1,0	0,0	0,0	0,4	0,0	68,8	0,0	0,0																										0,00	
			0,3-0,2	84,8	13,4	0,2	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	26,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,8	3,0	0,2	1,2	3,4	0,0	0,8	0,4	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	35,8	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,06
			0,2-0,1	96,0	3,2	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	16,6	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	1,0	3,2	0,6	1,2	0,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,6	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,04	
			0,1-0,05	93,8	5,2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	38,6	12,2	0,6	0,0	0,0	0,0	3,4	2,4	1,8	0,0	1,4	1,2	0,0	1,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	35,6	0,0	0,0	1,83	
22.	Inčukalns	S-19	1,0-0,5	64,2	6,6	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	0,0																										0,00	
			0,5-0,3	34,6	1,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	60,2	0,0	57,6	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	2,2	0,0	0,8	0,2	0,0	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	14,4	0,2	0,0	0,06	
			0,3-0,2	85,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4	34,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	2,8	12,0	0,2	0,4	0,6	0,0	0,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,02	
			0,2-0,1	97,2	2,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,4	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	4,0	0,0	0,2	1,0	0,0	2,4	0,6	0,2	0,4	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,31	
			0,1-0,05	93,8	5,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	7,6	0,4	0,0	0,0	0,0	1,4	1,2	0,8	0,0	1,6	0,6	0,0	7,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	26,6	0,2	0,0	4,18	
23.	"	S-20	1,0-0,5	57,2	7,2	1,6	0,0	0,0	0,2	0,0	33,8	0,0																										0,00	
			0,5-0,3	57,8	2,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0	42,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	16,6	4,6	0,0	2,4	2,4	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	2,6	0,2	0,0	0,04	
			0,3-0,2	81,8	17,2	0,6	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	46,6	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	16,8	7,6	0,0	0,4	1,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,12	
			0,2-0,1	96,6	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,4	26,2	0,6	0,0	0,0	0,0	5,4	6,2	2,8	0,2	0,4	2,8	0,0	0,6	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,14	
			0,1-0,05	96,4	3,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,0	9,2	0,4	0,0	0,0	0,0	5,2	1,6	0,6	0,0	0,0	0,8	0,0	2,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	1,14	

bāržu atradnē frakcija 0,1-0,05 mm uzrāda 2-5 reizes lielākulalaukšpata saturu kā pārējās frakcijās.

d/ Ilmenītu Rudbāržu smilšu smagā frakcija satur par 5 līdz 10% vairāk kā Auces smiltis.

e/ Auces smilšu smago minerālu vidēji rupjās un rupjās frakcijas satur 5-10 reizes vairāk turmalīna un stavrolīta kā Rudbāržu smiltis.

f/ Rudbāržu atradnes smagā frakcija uzrāda daudzkārt lielāku leikoksena saturu kā Auces atradnes smiltis.

Salīdzinot devona sistēmas Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradnes smilšu mineralogisko sastāvu, pēc kvarca satura liekas šķietami lielas atšķirības vidēji rupjās un rupjās frakcijās. Atšķirības radušās tādēļ, ka Inčukalna atradnes smiltis ir samērā stipri cementētas un, pietiekoši stipri nesaberžot paraugu, preparātā palikuši cementējušies graudiņi, kas pieskaitīti smilšakmeņiem.

a/ Faktiski īsti kvalitatīvas atšķirība ir nevis rupjākās frakcijās, bet vidēji smalkajās /0,3-0,2 mm/, jo šajās frakcijās Inčukalna smiltis uzrāda par 10-15% mazāk kvarca kā Bāles-Bērziņa atradnes smilšu attiecīgās frakcijas.

b/ Šeit konstatējama īpatnēja parādība, ka ļoti krasi izteikts laukšpata maksimums, kas 5-6 reizes pārsniedz šo minerālu saturu abās blakus frakcijās, līdzīga parādība konstatējama vēl tikai amatas svītas vienam paraugam S-18 /no Režupes/.

c/ Bāles-Bērziņu atradnē laukšpata satura noteiktu maksimumu uzrāda ļoti smalkā /0,1-0,05 mm/ smilšu frakcija.

d/ Smago minerālu saturā pēc svara Inčukalna atradnei starp atsevišķiem paraugiem ievērojami lielākas atšķirības frakcijā 0,1-0,05 mm kā Bāles-Bērziņu atradnē.

e/ Minerāli turmalīns un stavrolīts Inčukalna atradnes paraugos mazāk kā Bāles-Bērziņu atradnes paraugos.

Režupes atradnes /devons, amatas svīta/ paraugu rupjās un vidēji rupjās smilšu frakcijas sastāda galvenokārt aleirolīti /ap 70 %/. Pēc laukšpata satura sadalījuma pa frakcijām starp abiem paraugiem ir atšķirības: paraugam S-17 maksimumu uzrāda ļoti smalkā frakcija, bet paraugam S-18 - vidēji smalkā. Līdzīgi kā pārējiem paraugiem smago minerālu daudzumu pēc svāra visvairāk uzrāda frakcija 0,1-0,05 mm.

Galveno smago minerālu daudzumu sastāda ilmenīts, leikoksens, turmalīns un stavrolīts frakcijām <0,2 mm, bet frakcijā 0,3-0,2 mm - 35,8 un 60,8% sastāda dallīts, kas nedaudz /8,6 %/ vēl sastopams Ventas kreisā krasta smiltīs, bet tikpat kā nav konstatēts pārējos analizētajos paraugos. Ventas kreisā krasta smilšu /paraugs S-16/ vieglo minerālu daļā frakcijās 0,5-0,3 mm un 0,1-0,05 mm kvarca saturs par apmēram 20 % mazāks kā pārējiem analizētajiem paraugiem, bet attiecīgi vairāk tajās ir laukšpata, muskovīta un karbonātu; pēdējie vairāk koncentrēti 0,1-0,05 mm frakcijā.

Svarīgi atzīmēt, ka smago minerālu frakcija pēc svāra Ventas kreisā krasta smiltīm nav lielāka kā Rudbāržu atradnes paraugiem; vadošo vietu smago minerālu sastāvā šim paraugam ieņem amfiboli frakcijās 0,5-0,3 mm un 0,3-0,2 mm, bet frakcijā 0,2-0,1 mm reto elementu saturošais minerāls - cirkons.

No 14 tabulā sakopotiem datiem redzams, ka vieglās frakcijas minerāli pa geologiskām sistēmām un frakcijām sadalās sekojoši:

a/ K v a r c u visvairāk /95,2-98,1%/ visas apskatītās frakcijas uzrāda juras sistēmas smilšu paraugi, otro vietu ieņem devona sistēmas gaujas un amatas svītas paraugi, starp kurām nav ievērojamu atšķirību, un trešajā vietā ir kvartāra smiltis ar kvarca saturu 68,0-86,2 % atsevišķās frakcijās.

b/ L a u k š p a t u visvairāk ir kvartāra smiltis /11,0-20,4%/ , otrajā vietā devona un trešajā vietā juras sistēmas smiltis.

c/ M u s k o v ī t a visvairāk satur kvartāra smilšu visrupjākās un vissmalkākās frakcijas, otro vietu muskovīta satura ziņā ieņem devona sistēmas gaujas svīta, trešo vietu - juras sistēmas, bet vismazāk tā ir amatas svītas smilts paraugiem.

H l o r ī t ū niecīgā daudzumā satur gaujas svītas paraugi un nemaz tie nav konstatēti kvartāra sistēmas paraugā.

K a r b o n ā t u s galvenokārt satur kvartāra sistēmas frakcija 0,1-0,5 mm /9,0 %/, nedaudz amatas svītas paraugu visas frakcijas.

A l e i r o l ī t s konstatēti tikai amatas svītas smilšu vidēji rupjā un rupjā frakcijā /vidēji 36,5 un 71,8 %/, kur tas sastopams konkrēciju veidā.

S m i l š a k m e n s sastopams tikai gaujas svītas paraugu rupjākajās frakcijās, kur tas faktiski parādās kā paša ieža nesasmalcinātas drumstalas.

M a g m a t i s k i e ieži ļoti niecīgos daudzumos konstatēti devona un juras sistēmas paraugu rupjajās frakcijās.

14. t a b u l a

VIEGLĀS FRAKCIJAS MINERĀLU MINIMĀLAIS, MAKSIMĀLAIS
UN VIDĒJAIS SATURS % /PĒC GRAUDIŅU SKAITA/ DAŽĀDU
GEOLOĢISKO SISTĒMU SMILTĪS PA FRAKCIJĀM.

Nr. p. k.	Minerāli	Frakcijas	Devons		Jūrmāra	Kvar- tārs
			Gaujas svīta	Amatas svīta		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Kvarcs -SiO ₂	>0,5	57,2-93,0 79,8	20,0-23,6 21,8	-	-
		0,5-0,3	34,6-99,0 87,1	29,8-93,4 61,6	91,0-100,0	69,4
		0,3-0,2	81,8-97,8 93,3	84,8-96,6 90,7	96,0-100,0	69,4
		0,2-0,1	91,0-97,8 94,7	94,4-96,0 95,2	98,1	86,2
		0,1-0,05	83,0-96,4 88,7	87,6-93,8 90,7	93,6-100,0	86,2
					98,0	86,2
2.	Laukšpati ortoklāzs-K [AlSiO ₃] albits-Na [AlSi ₃ O ₈] anortīts- Ca [Al ₂ Si ₂ O ₈]	>0,5	4,2- 7,2 5,9	4,6- 7,2 5,9	-	-
		0,5-0,3	0,8-3,8 2,1	0,8-1,0 0,9	0,0- 5,5 2,2	17,8
		0,3-0,2	1,8-17,2 6,2	2,6-13,4 8,0	0,0- 3,3 1,5	17,8
		0,2-0,1	1,8-8,6 4,7	3,2- 4,6 3,9	0,0- 5,6 1,7	11,0
		0,1-0,05	3,0-12,2 8,3	5,2-9,4 7,3	0,0- 9,4	11,0
					3,7	18,4
3.	Muskovīts KAl ₂ [AlSi ₃ O ₁₀]/OH,F/2	>0,5	0,6-8,4 2,4	0,0-0,0 0,0	-	-
		0,5-0,3	0,0-3,8 0,8	0,0-0,0 0,0	0,0-0,6 0,14	10,0
		0,3-0,2	0,0-0,6 0,4	0,0-0,2 0,1	0,0-0,6 0,18	0,8
		0,2-0,1	0,0-0,6 0,4	0,0-0,0 0,0	0,0-0,4 0,04	0,8
		0,1-0,05	0,0-10,2 2,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0	0,8
					0,0	0,8
4.	Biotīts K/Mg,Fe/3 [AlSi ₃ O ₁₀]/OH,F/2	>0,5	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	-	-
		0,5-0,3	0,0-0,2 0,04	0,0-0,0 0,0	0,0-6,0 0,9	0,0
		0,3-0,2	0,0-0,2 0,02	0,0-0,0 0,0	0,0-2,0 0,3	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,0 0,0	0,2-0,2 0,2	0,0-0,8 0,2	0,0
		0,1-0,05	0,0-0,8 0,4	0,0-0,2 0,1	0,0-2,1	0,0
					1,0	0,0

1	2	3	4	5	6	7
5. Hlorīts		>0,5	0,0-0,0	0,0-0,0		
			0,0	0,0		
/OH/₈ Mg₆/SiO₄O₁₀/vai		0,5-0,3	0,0-0,3	0,0-0,4	0,0-0,2	0,0
			0,05	0,2	0,02	0,0
/OH/₈ Mg₄Al₂/Si,Al/₄O₁₀		0,3-0,2	0,0-0,4	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,1	0,0	0,0	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,6	0,0-0,0	0,0-0,3	0,0
			0,2	0,0	0,03	0,0
		0,1-0,05	0,0-1,8	0,0-0,0	0,0-0,4	0,0
			0,6	0,0	0,07	0,0
6. Karbonāti		>0,5	0,0-0,2	0,0-1,0		
			0,02	0,5		
CaCO₃ un		0,5-0,3	0,0-0,0	0,0-1,6	0,0-0,0	2,2
			0,0	0,8	0,0	2,2
CaCO₃·MgCO₃		0,3-0,2	0,0-0,0	0,8-1,6	0,0-0,0	2,0
			0,0	1,2	0,0	2,0
		0,2-0,1	0,0-0,0	0,6-0,8	0,0-0,2	1,0
			0,0	0,7	0,02	1,0
		0,1-0,05	0,0-0,0	1,0-2,8	0,0-0,0	9,0
			0,0	1,9	0,0	9,0
7. Alevrolīts		>0,5	0,0-0,0	70,8-72,8		
			0,0	71,8		
		0,5-0,3	0,0-0,0	4,2-68,8	0,0-0,0	0,6
			0,0	36,5	0,0	0,6
		0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,1-0,05	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
8. Smilšakmens		>0,5	0,8-33,8	0,0-0,0		
			11,7	0,0		
		0,5-0,3	0,0-60,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			9,8	0,0	0,0	0,0
		0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,1-0,05	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
9. Magmātiskie ieži		>0,5	0,0-0,2	0,0-0,0	0,4-0,6	
			0,02	0,0	0,01	
		0,5-0,3	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,1-0,05	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0

Galvenie smagie minerāli /skat.15.tabulu/ pēc geoloģiskajām sistēmām un frakcijām izvietoti sekojoši:

a/ i l m e n ī t u visvairāk satur /vidēji 68,7 %/ gaujas svītas paraugu smalkās frakcijas /0,2-0,1 mm/ un tās pašas svītas ļoti smalkās smilšu /0,1-0,05 mm/ frakcijas /vidēji 63,7 %/.

Otro vietu ieņem juras sistēmas smilšu frakcija 0,2-0,1 mm /58,2%/ un frakcija 0,1-0,05 mm /47,5 %/. Amatas svīta ilmenīta satura ziņā ieņem trešo vietu, kur visvairāk /41,7 %/ tas sastopams 0,1-0,05 mm frakcijā. Vismazāk ilmenīta /31,8 %/ uzrāda kvartāra smilšu 0,1-0,05 mm frakcija.

b/ L e i k o s e n u daudzkārt vairāk kā pārējās geoloģiskajās sistēmās /vidēji 34,4 %/ satur juras sistēmas smilšu frakcija 0,3-0,2 mm.

Otro vietu ieņem devona amatas svītas smiltis /28,3%/ , kam seko gaujas svītas smiltis, kur leikoksens apmēram vienādos daudzumos /10,2-13,1 %/ sastopams frakcijās no 0,5 - - 0,1 mm, bet rupjākās kā arī smalkākās frakcijās apmēram divas reizes mazāk.

Visvairāk leikoksena sastopams kvartāra smilšu paraugā.

c/ S t a v r o l ī t a visvairāk /vidēji 52,1 %/ uzrāda devona sistēmas rupjās / > 0,5 mm/ smilšu frakcija, lielus daudzumus /31,4%/ tas sastāda arī tās pašas sistēmas smilšu 0,5-0,3 mm frakcijā.

Otro vietu ieņem juras sistēmas smilšu 0,5-0,3 mm /14,5 %/ un 0,3-0,2 mm /14,4 %/ frakcijas. Trešo vietu ieņem kvartāra sistēmas smiltis, kur stavrolīta visvairāk /6,8 %/ ir 0,1-0,05 mm frakcijā.

A m f i b o l u s nozīmīgos daudzumos /57,6 un 56,0 %/ satur tikai kvartāra sistēmas 0,2-0,1 mm un 0,3-0,2 mm frakcijas. Pārējo geoloģisko sistēmu smiltis šo minerālu nesatur vidēji vairāk par 2,8 %.

G r a n ā t u s samērā nozīmīgos daudzumos /14,2 %/ satur tikai kvartāra sistēmas smilšu 0,2-0,1 mm frakcija un nedaudz 4,8 un 3,5 % amatas svītas 0,3-0,2mm un 0,2-0,1 mm frakcijas.

P i r ī t s nedaudz atrasts devona /gaujas svītas/ un juras sistēmas smiltīs /vidēji 0,11-0,13 %/.

R u t i l s analizētās smiltīs sastopams maz, visvairāk /vidēji 3,7 %/ tas ir juras sistēmas smilšu 0,1-0,05 mm frakcijā un devona sistēmas gaujas svītas /2,3%/ smiltīs tajā pašā un arī 0,2-0,1 mm frakcijā /1,3 %/. Amatas svītas 0,1-0,05 mm frakcijā tas sastāda 1,8 % un kvartārā - 1,4 % tajā pašā frakcijā.

T i t a n ī t s /sfens/ ļoti niecīgos daudzumos /0,2-0,3 %/ sastopams devona sistēmas gaujas un amatas svītas un nedaudz vairāk /0,6 %/ kvartāra sistēmas smiltīs.

A n a t ā z s ļoti mazos daudzumos /0,04 %/ konstatēts tikai devona sistēmas gaujas svītas smiltīs.

D a l l ī t s ievērojamos daudzumos /vidēji 48,3 %/ konstatēts devona sistēmas amatas svītas 0,3-0,2 mm frakcijā un ieņem šē valdošo vietu smago minerālu kompleksā. Mazākā daudzumā /8,6 %/ tas sastopams arī kvartāra sistēmas 0,3-0,2 mm frakcijā.

A p a t ī t s nelielos /5,2 %/ daudzumos konstatēts kvartāra sistēmas smilšu 0,2-0,1 mm frakcijā un ļoti mazos daudzumos /0,8 %/ devona sistēmas amatas svītas līdzīgajā frakcijā.

K i a n ī t s nelielos /7,4 %/ daudzumos atrodas juras sistēmas vidēji smalkā /4,5 %/ un vidēji rupjā frakcijā.

D i s t e n s arī nedaudz /3,4 %/ atrasts juras sistēmas smalkās smilts frakcijā un vēl mazāk /0,34 %/ gaujas svītas vidēji smalko smilšu frakcijā.

C i r k o n s smago minerālu kompleksā kvartāra sistēmas smilšu 0,1-0,05 mm frakcijā sastāda 44,4 %, devona sistēmas amatas svītas smiltīs 37,4 %, juras-33,3 % un gaujas svītas smiltīs 19,5 %. Ja minēto frakciju līdz ar sekojošo putekļu frakciju no smiltīm atskalotu kā stikla rūpniecībai maz piemērotas, varētu būt lietderīgi šos atkrituma produktus izmantot cirkona iegūšanai.

15. t a b u l a

SMAGĀS FRAKCIJAS MINERĀLU MINIMĀLAIS, MAKSI-
MĀLAIS UN VIDĒJAIS SATURS % /PĒC GRAUDIŅU SKAITA/ DA-
ŽĀDU ĢEOLOĢISKO SISTĒMU SMILTĪS PA FRAKCIJĀM.

Nr. p. k.	Minerāli	Frakcijas	Devons			Kvar- tārs
			gaujas svīta	amatas svīta	Jura	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Ilmenīts- FeTiO_3	>0,5	6,1-23,5 4,3	-	-	-
		0,5-0,3	20,8-57,6 21,8	-	2,6-38,5 17,6	-
		0,3-0,2	38,4-67,3 55,1	9,6-26,0 17,8	16,2-37,4 24,4	12,2 12,2
		0,2-0,1	51,4-77,8 68,7	16,6-48,4 32,5	48,8-68,0 58,2	1,0 1,0
		0,1-0,05	50,8-68,2 63,7	38,6-44,8 41,7	31,8-65,4 47,5	31,8 31,8
2.	Leikoksens = Ilmenīta sadēdēšanas produkts	>0,5	3,0- 6,7 5,2	-	-	-
		0,5-0,3	2,2-21,6 10,2	-	1,4-62,6 30,8	-
		0,3-0,2	6,8-34,2 13,1	7,6-11,6 9,6	12,8-58,8 34,4	11,2 11,2
		0,2-0,1	6,0-30,2 12,9	9,8-46,8 28,3	4,8-26,4 12,4	4,8 4,8
		0,1-0,05	3,2-12,2 7,5	2,4-12,2 7,3	4,0-10,8 7,1	6,4 6,4
3.	Magnetīts - Fe_3O_4	>0,5	0,0-0,0 0,0	-	-	-
		0,5-0,3	0,0-5,0 0,9	-	0,0-0,0 0,0	-
		0,3-0,2	0,0-0,2 0,02	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
		0,2-0,1	0,0-0,6 0,1	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
		0,1-0,05	0,0-1,8 0,3	0,0-0,6 0,3	0,0-0,2 0,02	0,0 0,0
4.	Hematīts - Fe_2O_3	>0,5	0,0-0,0 0,0	-	-	-
		0,5-0,3	0,0-0,0 0,0	-	0,0-85,0 17,2	-
		0,3-0,2	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
		0,2-0,1	0,0-0,2 0,02	0,0-0,0 0,0	0,0-0,2 0,02	0,0 0,0
		0,1-0,05	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,2 0,02	0,0 0,0

1	2	3	4	5	6	7
5. Dzelzs oksīdu hidrāti:	>0,5	0,0-9,8				
Limonīts- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$	0,5-0,3	0,0-5,8	6,3		0,0-29,7	
Getīts- $\text{FeO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,3-0,2	0,0-0,3	1,2	0,0-0,0	0,0-2,2	0,4
		0,03	0,0	0,0	0,5	0,4
	0,2-0,1	0,0-0,0	0,0	0,0-0,4	0,0-0,2	0,0
		0,0	0,0	0,2	0,02	0,0
	0,1-0,05	0,0-0,0	0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Siderīts- FeCO_3	>0,5	0,0-0,0				
		0,0				
	0,5-0,3	0,0-0,0			0,0-0,0	
		0,0			0,0	
	0,3-0,2	0,0-0,0		0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
		0,0		0,0	0,0	0,0
	0,2-0,1	0,0-0,2		0,0-0,0	0,0-1,2	0,0
		0,02		0,0	0,2	0,0
	0,1-0,05	0,0-0,0		0,0-0,0	0,0-0,2	0,0
		0,0		0,0	0,02	0,0
7. Turmalīns	>0,5	6,7-21,2				
$\text{Na/Fe,Mg/}_3\text{Al}_2\text{O}_3 [\text{BAlSiO}_6\text{OH}]_3$		11,9				
	0,5-0,3	0,8-25,8			0,8-32,7	
		16,1			11,4	
	0,3-0,2	3,6-15,8		2,4-2,8	4,4-24,0	1,8
		10,7		2,6	10,8	1,8
	0,2-0,1	2,4-7,4		3,6-24,4	2,6-9,6	2,0
		5,5		14,0	6,5	2,0
	0,1-0,05	1,2-5,2		2,4-3,4	1,4-5,6	1,2
		2,7		2,9	3,0	1,2
8. Stavrolīts	>0,5	41,2-66,6				
$\text{Al}_4\text{Fe}_2\text{OH}_2 [\text{SiO}_4]_2\text{O}_2$		52,1				
	0,5-0,3	0,2-51,0			1,6-42,0	
		31,4			14,5	
	0,3-0,2	2,8-20,8		1,8-5,6	2,2-35,4	0,8
		12,0		3,7	14,4	0,8
	0,2-0,1	0,0-8,4		1,0-7,2	3,2-16,8	4,0
		4,8		4,1	9,7	4,0
	0,1-0,05	0,6-2,6		2,4-2,6	0,4-3,4	6,8
		1,6		2,5	1,8	6,8
9. Amfiboli:	>0,5	0,0-2,0				
Ragmānis		0,7				
$[\text{Ca}, \text{Na}/_2, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe}/_5\text{OH}, \text{F}/_2 [\text{Si}_8\text{O}_{22}]$	0,5-0,3	0,0-4,6			0,0-1,2	
		1,6			0,24	
Aktinolīts	0,3-0,2	0,0-12,0		2,0-3,0	0,0-2,8	56,0
$\text{Ca}_2/\text{Mg}, \text{Fe}/_5 [\text{Si}_8\text{O}_{22}]$		2,8		2,5	0,8	56,0
	0,2-0,1	0,0-4,0		1,8-3,2	0,0-1,4	57,6
		1,0		2,5	0,8	57,6
	0,1-0,05	0,0-0,8		1,2-1,8	0,0-1,4	0,4
		0,3		1,5	0,5	0,4

10. Piroksēni:	>0,5	0,0- 0,0			
Augīts-Ca/Mg,Fe/[Si ₂ O ₆]	0,5-0,3	0,0- 0,0		0,0- 0,0	
Hiperstens-/Mg,Fe/2[Si ₂ O ₆]	0,3-0,2	0,0- 0,6	0,0- 0,2	0,0- 1,4	0,8
	0,2-0,1	0,0-0,2	0,2- 0,6	0,0- 2,0	1,6
	0,1-0,05	0,0-0,2	0,0- 0,0	0,0- 0,4	0,2
		0,02	0,0	0,1	0,2
11. Epidoti	>0,5	6,7- 9,1			
Ca ₂ /Al,Fe/3/OH/0 [Si ₂ O ₇]/SiO ₄ /	0,5-0,3	0,0- 2,5		0,4-5,8	
	0,3-0,2	0,0- 2,0	1,2- 1,2	1,8-6,4	5,0
	0,2-0,1	0,0- 1,0	1,2- 1,4	1,4-4,0	6,0
	0,1-0,05	0,0- 2,2	0,8- 1,4	0,4-3,2	0,6
		1,4	1,1	1,8	0,6
12. Granāti	>0,5	0,0- 3,0			
R ₃ "R' ₂ " /SiO ₄ / ₃ , kur	0,5-0,3	0,0-2,4		0,0-0,0	
R"-Ca,Mg,Fe", Mn	0,3-0,2	0,0-1,4	3,4-6,2	0,0-2,8	1,0
R'" -Al,Cr, Fe'"	0,2-0,1	0,0-2,8	0,8-6,2	0,0-2,0	14,2
	0,1-0,05	0,0-0,8	1,2-3,4	0,0-0,8	4,2
		0,24	2,3	0,3	4,2
13. Pirīts-FeS ₂	>0,5	0,0-0,0			
	0,5-0,3	0,0-0,8		0,0-0,0	
	0,3-0,2	0,0-0,5	0,0-0,0	0,0-0,6	0,0
	0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,6	0,0
	0,1-0,05	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,4	0,0
		0,0	0,0	0,04	0,0
14. Rutīls-TiO ₂	>0,5	0,0-2,0			
	0,5-0,3	0,0-2,1		0,0-1,0	
	0,3-0,2	0,0-1,7	0,0-0,8	0,0-0,8	0,2
	0,2-0,1	0,4-2,4	0,4-0,4	0,2-3,0	0,0
	0,1-0,05	1,0-7,2	1,6-2,0	2,0-6,0	1,4
		2,3	1,8	3,7	1,4

1	2	3	4	5	6	7
15. Titanīts /sfēns/ CaTi[SiO ₄] ₀	>0,5	0,0-0,0 0,0				
	0,5-0,3	0,0-0,2 0,03			0,0-0,0 0,0	
	0,3-0,2	0,0-0,8 0,2	0,0-0,4 0,2	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
	0,2-0,1	0,0-0,6 0,22	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,06	0,0-0,2 0,0	0,0 0,0
	0,1-0,05	0,0-1,4 0,22	0,2-0,4 0,3	0,0-0,4 0,1	0,0-0,4 0,6	0,6 0,6
16. Anatāzs - TiO ₂	>0,5	0,0-0,0 0,0				
	0,5-0,3	0,0-0,0 0,0			0,0-0,0 0,0	
	0,3-0,2	0,0-0,4 0,04	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
	0,2-0,1	0,0-0,2 0,02	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
	0,1-0,05	0,0-0,2 0,04	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
17. Distens -Al ₂ O ₃ /SiO ₄ /	>0,5	0,0-0,0 0,0				
	0,5-0,3	0,0-0,2 0,02			0,0-0,0 0,0	
	0,3-0,2	0,0-3,4 0,34	0,0-0,6 0,3	0,0-6,0 0,7	0,0-6,0 0,0	0,0 0,0
	0,2-0,1	0,0-1,0 0,10	0,0-0,2 0,1	2,2-5,6 3,4	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
	0,1-0,05	0,0-0,6 0,06	0,0-0,0 0,0	0,2-1,4 0,6	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
18. Kianīts -Al ₂ O ₃ /SiO ₄ /	>0,5	0,0-0,0 0,0				
	0,5-0,3	0,0-2,2 0,5			0,8-7,4 4,5	
	0,3-0,2	0,0-0,8 0,14	0,0-0,0 0,0	0,0-11,7 7,4	0,0-11,7 0,0	0,0 0,0
	0,2-0,1	0,0-0,2 0,08	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,2 0,2
	0,1-0,05	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,6 0,6
19. Andaluzīts AlOAl/SiO ₄ /	>0,5	0,0-0,0 0,0				
	0,5-0,3	0,0-0,0 0,0			0,0-0,0 0,0	
	0,3-0,2	0,0-0,0 0,0	0,0-0,2 0,1	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0
	0,2-0,1	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,2 0,02	0,0-0,2 0,0	0,0 0,0
	0,1-0,05	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0-0,0 0,0	0,0 0,0

	1	2	3	4	5	6	7
20. Apatīts			>0,5	0,0-0,0			
3Ca ₃ /PO ₄ / ₂ , Ca/F, Cl/ ₂			0,5-0,3	0,0-0,0		0,0-0,0	
			0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,2
			0,2-0,1	0,0-0,4	0,6-1,0	0,0-0,0	5,2
			0,1-0,05	0,0-0,0	0,2-0,8	0,0-0,0	5,2
				0,0	0,5	0,0	0,6
21. Dallīts			>0,5	0,0-0,0			
Ca ₁₀ /PO ₄ / ₆ CO ₃ / ₃			0,5-0,3	0,0-0,6		0,0-0,0	
			0,3-0,2	0,0-1,4	35,8-60,8	0,0-0,2	8,6
			0,2-0,1	0,0-0,2	1,6-4,2	0,0-0,4	8,6
			0,1-0,05	0,0-0,2	0,0-0,8	0,0-0,2	1,6
				0,02	0,4	0,02	1,6
							0,4
22. Kolofāns			>0,5	0,0-0,0			
/dallīta paveids/			0,5-0,3	0,0-0,0		0,0-0,0	
			0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,8	0,0-0,0	0,4
			0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,4
			0,1-0,05	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
				0,0	0,0	0,0	0,0
				0,0	0,0	0,0	0,0
23. Monacīts			>0,5	0,0-0,0			
/Ce, La, Di/PO ₄			0,5-0,3	0,0-0,0		0,0-0,0	
			0,3-0,2	0,0-0,3	0,0-0,0	0,0-0,3	0,0
			0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,2	0,0
			0,1-0,05	0,0-0,2	0,0-0,0	0,0-0,6	0,0
				0,04	0,0	0,14	0,2
24. Cirkons Zr/SiO ₄ /			>0,5	0,0-0,0			
			0,5-0,3	0,0-14,4		0,0-2,4	
			0,3-0,2	4,0		0,6	
			0,2-0,1	0,4-5,2	3,4-12,6	0,0-3,9	1,4
			0,1-0,05	1,7	8,0	1,0	1,4
				2,0-6,8	2,4-15,6	1,4-7,2	1,8
				4,0	9,0	2,8	1,8
				12,2-26,6	35,6-39,2	16,2-52,0	44,4
				19,5	37,4	33,3	44,4

1	2	3	4	5	6	7
25. Malakons		>0,5	0,0-0,0			
			0,0			
Zr SiO ₄ · nH ₂ O		0,5-0,3	0,0-0,2		0,0-0,0	
			0,06		0,0	
		0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,1-0,05	0,0-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,2
			0,04	0,0	0,0-	0,2
26. Galenīts -PbS		>0,5	0,0-0,0			
			0,0			
		0,5-0,3	0,0-0,0		0,0-0,0	
			0,0		0,0	
		0,3-0,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,6	0,0
			0,0	0,0	0,3	0,0
		0,2-0,1	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0
		0,1-0,05	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0
			0,0	0,0	0,0	0,0

4. Minerālu raksturīgākās īpašības no smilšu uzlabošanas viedokļa.

Stikla kausēšanai no termokīmisko reakciju kinētikas viedokļa vēlamas smiltis ar lielāku robežjoslas virsmu. Tādēļ priekšroka dodama smiltīm ar asšķautnainām nelīdzzenām kvarca graudiņu formām.

Ķīmiski tīrākās stiklrūpniecības smiltis tomēr bieži ir ar noapaļotām formām. Ja smiltis jāuzlabo, tad, atkarībā no uzlabošanas veida, kvarca, kā arī pārējo minerālu graudiņu forma var pozitīvi vai negatīvi ietekmēt bagātināšanas procesu.

Nelīdzena kvarca graudu virsma rada grūtības uzlabošanas procesā, ja uz tiem sastopamas dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes vai uzsūbējumi.

Ja uzlabošanas nepieciešamību rada rūdu minerālu piejaukums, tad, lietojot hidraulisko paņēmieni, smilšu uzlabošanā labāki rezultāti sagaidāmi, ja piemaisījumi ir ar noapaļotām virsmām, bet kvarca graudi - ar lielāku virsmas laukumu, jo līdz ar to lielāka būs diference starp šo graudiņu krišanas

vai pārvietošanās ātrumiem šķidrumā.

Lietojot smilšu uzlabošanai flotāciju, vēlamas gludas kvarca graudu formas un liela virsma atdalāmiem graudiem.

Sevišķas grūtības smilšu uzlabošanā rada kaitīgie dzelzs un titāna savienojumu ieslēgumi kvarca graudiņos.

No izdarītajiem vieglās frakcijas minerālu raksturojumiem /sk. 4 pielikumu/ secināms, ka

a/ kvarca formu atšķirības starp pētīto atradni paraugiem nav tik lielas, kas dotu priekšroku kādam smilšu uzlabošanas veidam. Vadoties pēc valdošām frakcijām, visām atradnēm /at-skaitot Ventas kreisā krasta smiltis, kam noapaļojuma pakāpe vismazākā/noapaļojuma pakāpe ir vidēja un atkarīga vairāk no valdošo frakciju graudu lieluma, kā no smilšu iegūšanas vietas.

b/ Daļa kvarca graudu visās atradnēs satur ilmenīta, leikoksena /daži arī rutila/ u.c. ieslēgumus, kas kaitīgi stikla rūpniecībai.

c/ Dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes vai uzsūbējumi nav konstatēti Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradnes kvarca graudiem un samērā maz to ir Režupes atradnes smiltīm.

Smilšu uzlabošanas problēmas risināšanai ļoti svarīgi zināt kaitīgo piemaisījumu raksturīgākās pazīmes un kā tie saistīti ar kvarcu un citiem minerāliem.

Pēc smagās frakcijas minerālu aprakstiem /sk. 5 pielikumu/ smilšu uzlabošanai nozīmīgi sekojoši konstatējumi:

a/ S a a u g u m i:

Ilmenīts un leikoksens, hematīts un citi minerāli ļoti bieži sastopami saaugumos ar kvarcu un arī ar laukšpatu.

Gandrīz visiem smagās frakcijas minerāliem iespējami saaugumi ar kvarcu /skat. parauga S-11 aprakstu 5. pielikumā/.

b/ M i n e r ā l u f o r m a.

Ilmenīta noapaļotības pakāpe pieaug līdz ar graudiņu lielumu.

Cirkons sastopams galvenokārt ieapaļu ovālu bezkrāsainu graudiņu veidā, ļoti reti sastopams prizmātiskā veidā.

Rutila graudiņi galvenokārt brūnā, retāk dzeltenā krāsā. Forma ieapaļa, neregulāra vai stipri izstiepta, platuma un garuma attiecība 1 : 5.

Stavrolīta graudiņi nepareizas formas ar izrobotām malām.

Granāti bezkrāsaini ar nepareizām formām.

Distens sastopams plāksnīšu vai izstieptu graudiņu veidā, dažreiz ļoti sarežģītu formu veidā.

Ragmāņa graudiņiem nepareiza forma, retāk prizmātiski.

Turmalīna graudiņi nepareizas, retāk prizmātiskas formas.

Hematīta graudiņi ar robotām malām sastopami saaugumos ar kvarcu.

Magnetīta graudiņi šķautnaini ar oksidācijas pazīmēm.

Dallīts sastopams plāksnīšu veidā.

Kianīts sastopams plāksnīšu veidā.

Epidoti sastopami noapaļotu un ovālu graudiņu veidā.

c/ I e s l ē g u m i.

Distena plāksnītēs bieži ir leikoksena ieslēgumi.

Stavrolīta graudiņos ir sastopami rūdu minerālu ieslēgumi.

Muskovīts dažkārt nonāk smagajā frakcijā rūdu minerālu ieslēgumu dēļ.

Biotīta /sadēdējuša/ graudiņi nonāk smagajā frakcijā, oksidēšanās procesa rezultātā iegūstot lielāku īpatnējo svaru.

Turmalīna graudiņos sastopami gāzes un šķidrums pūslīši, kā arī rūdu minerālu ieslēgumi.

Cirkonos dažkārt konstatēti gāzes un šķidrums pūslīšu ieslēgumi, kas var samazināt tā tilpuma svaru.

Dallīta daži graudi satur dzelzs oksīdu hidrātu vai karbonātu ieslēgumus.

Granāta graudiņos dažkārt sastopami karbonāta vai epidota ieslēgumi.

No smilšu mineralogiskā sastāva analizēm, vērtējot tās no smilšu uzlabošanas iespēju viedokļa, izriet šāds secinājums:

- a/ kvarca graudiņu forma /noapaļojuma pakāpe/ nav ņemama vērā smilšu uzlabošanas paņēmieni izvēlē.
- b/ Stiklrūpniecībai kaitīgie minerāli sastopami saaugumos ne tikai ar kvarcu, bet arī ar laukšpatu.
- c/ Gandrīz visi smagie minerāli, tai skaitā arī kaitīgie minerāli, rada saaugumus ar kvarcu.
- d/ Daļa kaitīgo minerālu atrodas ieslēgumu veidā kvarcā un arī citos nekaitīgos minerālos.
- e/ Uz kvarca un arī citu minerālu virsmām sastopami galvenokārt dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes un uzsūbējumi.
- f/ Visvairāk kaitīgo piemaisījumu koncentrēti ļoti smalkā /0,1-0,05 mm/ un rupjā / > 0,5 mm/ frakcijā.
- g/ Kvarca virsmas korozijas iezīmes un līdz ar to daļēja virsmas attīrīšanās notikusi devona sistēmas smilšu paraugiem.

No minētajiem secinājumiem izriet, ka smilšu uzlabošanai līdz maksimālai tīrībai izdarāma sekojoša apstrāde:

- a/ No smiltīm atdalāmas frakcijas lielākas par 0,5 un mazākas par 0,1 mm;
- b/ ar flotāciju atdalāmi no kvarca brūnie minerāli;
- c/ smiltis izkarsējamas reducējošā vidē, lai ar kvarcu saaugušie vai aplipušie dzelzs oksīdi pārvērstos magnetītā, kas pēc tam kopā ar kvarcu atdalāmi ar elektromagnētisko separatoru;
- e/ ar iepriekšējiem paņēmieniem uzlabotās smiltis jāsamalcina, lai atklātos ieslēgumi kvarca graudiņos un pēc tam samaltās smiltis attīrāmas ar ķīmiskiem līdzekļiem.

III SMILŠU UZLABOŠANAS IESPEJU NOSKAIDROŠANA

Lai noteiktu smilšu uzlabošanas /bagātināšanas/ robežu, noskaidrotu kaitīgo piemaisījumu veidus un izvēlētos piemērotāko paņēmieni to atdalīšanai, visi pētāmo smilšu paraugi apstrādāti saskaņā ar Stikla institūtā izstrādāto metodi kā minēts nodaļā "Pētījumu darbu metodika". Apstrādāšana ar smago šķīdumu un skābeņskābi izdarīta kā kopējiem paraugiem, tā arī stiklrūpniecībā lietojamām smilšu frakcijām.

Dabisko smilšu paraugi izžāvēti līdz gaisa sausam stāvoklim un no tiem ļoti rūpīgi ar kvartēšanas paņēmieni noņemti apm. 6 kg lieli vidējie paraugi. No tiem savukārt noņemti 1 kg lieli vidējie paraugi kā izejmateriāls kopējā parauga tālākai apstrādei, bet pārējā daļa sadalīta pa frakcijām.

1. Rupjās frakcijas / $\phi > 0,5$ mm/ atdalīšana sijājot.

Uz tehniskiem svariem nosver 1 kg smilšu un izsijā caur sietu ar acu caurmēru 0,5 mm. Izsijāto daļu nosver, noņem paraugu ķīmiskai analīzei, lai noteiktu Fe_2O_3 saturu. Aprēķina koncentrāta I_1^k un rupjo piemaisījumu I_1^a / I_1^a / iznākumu:

$$I_1^k = \frac{b}{a} 100\%; \quad I_1^a = 100 - I_1^k, \text{ kur}$$

b - smilšu svars pēc sijāšanas g,
a - dabisko smilšu iesvars g.

Dzelzs oksīda saturu koncentrātā S_1^k un rupjajos piemaisījumos S_1^a attiecībā pret to saturu dabiskajās smiltīs aprēķina, ievērojot sakarību:

$$S_1^k + S_1^a = 100\%; \quad S_1^a = 100 - S_1^k;$$
$$S_1^k = \frac{F_1^k \cdot I_1^k}{D} \%, \text{ kur}$$

- F_1^k - dzelzs oksīda faktiskais saturs koncentrātā pēc sijāšanas /%/
 D - dzelzs oksīda faktiskais saturs dabiskajās smiltīs /%/.
 S_1^a - dzelzs oksīdu faktisko saturu rupjajos piemaisījumos / F_1^a / atrod no izteiksmes:

$$S_1^a = \frac{F_1^a \cdot I_1^a}{D} \quad \%, \text{ no kurienes } F_1^a = \frac{S_1^a \cdot D}{I_1^a} \quad \%$$

Smilšu attīrīšanas rezultāti, atsiņājot daļiņas lielākas par 0,5 mm, sakopoti 16. tabulā.

16. t a b u l a

ATTĪRĪŠANAS REZULTĀTI, ATSIJĀJOT DAĻIŅAS
 LIELĀKAS PAR 0,5 mm

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parauga apzīmēj.	Sastāv- daļas	Iznā- kums %	Fe ₂ O ₃ fakt. sat. %	Fe ₂ O ₃ saturs attiecinot uz sākotnējo
1	2	3	4	5	6	7
1.	Rudbārži	S-1a	I_1^k	99,66	0,09	74,70
			I_1^a	0,34	8,93	25,30
			Dab.sm.	100,0	0,12	100,0
2.	"	S-2a	I_1^k	99,59	0,13	92,47
			I_1^a	0,41	2,57	7,53
			Dab.sm.	100,0	0,14	100,0
3.	"	S-3a	I_1^k	99,88	0,12	92,20
			I_1^a	0,12	8,41	7,80
			Dab.sm.	100,0	0,13	100,0
4.	"	S-4a	I_1^k	99,97	0,14	99,97
			I_1^a	0,03	0,14	0,03
			Dab.sm.	100,0	0,14	100,0

1	2	3	4	5	6	7
5.	Auce	S-5a	I ₁ ^k	99,52	0,14	81,96
			I ₁ ^a	0,48	6,39	18,04
			Dab.sm.	100,0	0,17	100,0
6.	"	S-6a	I ₁ ^k	99,30	0,11	99,30
			I ₁ ^a	0,70	0,11	0,70
			dab.sm.	100,0	0,11	100,0
7.	"	S-7a	I ₁ ^k	100,0	0,24	100,0
			I ₁ ^a	-	-	-
			dab.sm.	100,0	0,24	100,0
8.	"	S-8a	I ₁ ^k	99,93	0,16	88,83
			I ₁ ^a	0,07	28,72	11,17
			dab.sm.	100,0	0,18	100,0
9.	"	S-9 ^a	I ₁ ^k	99,92	0,18	78,20
			I ₁ ^a	0,08	62,68	21,80
			dab.sm.	100,0	0,23	100,0
10.	"	S-10 ^a	I ₁ ^k	99,76	0,18	78,07
			I ₁ ^a	0,24	21,02	21,93
			Dab.sm.	100,0	0,23	100,0
11.	Bāle-Bērziņi	S-11a	I ₁ ^k	99,18	0,27	72,37
			I ₁ ^a	0,82	12,47	27,63
			Dab.sm.	100,0	0,37	100,0
12.	"	S-12a	I ₁ ^k	98,54	0,25	82,12
			I ₁ ^a	1,46	3,67	17,88
			Dab.sm.	100,0	0,30	100,0
13.	"	S-13a	I ₁ ^k	89,88	0,16	68,48
			I ₁ ^a	10,12	0,65	31,52
			Dab.sm.	100,0	0,21	100,0
14.	"	S-14 ^a	I ₁ ^k	90,06	0,18	64,84
			I ₁ ^a	9,94	0,88	35,16
			Dab.sm.	100,0	0,25	100,0
15.	"	S-15 ^a	I ₁ ^k	98,51	0,26	56,92
			I ₁ ^a	1,49	13,01	43,08
			Dab.sm.	100,0	0,45	100,0

1	2	3	4	5	6	7
16. Ventas kr. krasts	S-16a	I_{1a}^k	100,0	0,64	100,0	
		I_{1a}	-	-	-	
		Dab.sm.	100,0	0,64	100,0	
17. Režupe	S-17 ^a	I_{1a}^k	93,72	0,18	25,33	
		I_{1a}	6,28	7,97	74,67	
		Dab.sm.	100,0	0,67	100,0	
18. "	S-18a	I_{1a}^k	99,46	0,13	86,20	
		I_{1a}	0,54	3,83	13,80	
		Dab.sm.	100,0	0,15	100,0	
19. Inčukalns	S-19a	I_{1a}^k	99,86	0,14	60,78	
		I_{1a}	0,14	64,43	39,22	
		Dab.sm.	100,0	0,23	100,0	
20. "	S-20a	I_{1a}^k	98,12	0,25	68,14	
		I_{1a}	1,88	6,15	31,86	
		Dab.sm.	100,0	0,36	100,0	

2. Mālu un putekļu / $\phi < 0,05$ mm/ atdališana^{at} mazgājot.

Uz tehniskiem svariem nosver 200 g smilšu pēc daļiņu lielāku par 0,5 mm atdališanas, ievieto 2 l vārglāzē un, rūpīgi maisot, aplej ar ūdeni. Atdekantē daļiņas mazākas par 0,05 mm, duļķi laižot caur kontroles sietu ar acu caurmēru 0,05 mm. Lai traukā nepaliktu daļiņas mazākas par 0,05 mm, noliešanas laiku ņem par apm.10 sek. Īsāku, nekā vajadzīgs pēc Stoksa formulas.

Atmazgātās smiltis izžāvē 110° temperatūrā, nosver un noņem paraugu ķīmiskai analīzei, lai noteiktu Fe_2O_3 . Aprēķina koncentrāta $/I_2^k/$ un aizskalotās daļas $/I_2^a/$ relatīvo un absolūto iznākumu. Par relatīvo šinī un arī turpmākajās stadijās nosaukts attiecīgo komponentu iznākums, attiecinot uz starpproduktu, par absolūto - attiecinot uz dabiskajām smiltīm.

$$I_2^k \text{rel.} = \frac{d}{c} 100 \% ; \quad I_2^a \text{rel.} = 100 - I_2^k \text{rel.}, \text{ kur}$$

d - sausu smilšu svars pēc atmazgāšanas, g;
c - smilšu iesvars pēc daļiņu lielāku par 0,5 mm atdalīšanas, g.

$$I_2^k \text{abs.} = \frac{I_1^k \cdot I_2^k \text{rel.}}{100} \% ; \quad I_2^a \text{abs.} = F_1^k - I_2^k \text{abs.}$$

Aprēķina relatīvo un absolūto dzelzs oksīdu saturu koncentrātā $/S_2^k/$ un aizskalotajā daļā $/S_2^a/$ procentos attiecībā uz sākotnējo saturu. Oksīdu saturs attiecīgajās sastāvdaļās apzīmēts par relatīvo, ja par 100 % pieņemts tā saturs starpproduktā, par absolūto, ja par 100 % pieņemts tā saturs dabiskajās smiltīs.

$$S_2^k \text{rel.} = \frac{F_2^k \cdot I_2^k \text{rel.}}{F_1^k} 100 \% ; \quad S_2^a \text{rel.} = 100 - S_2^k \text{rel.},$$

kur

F_2^k - dzelzs oksīdu faktiskais saturs koncentrātā pēc mazgāšanas %/
/pārējie apzīmējumi kā iepriekš./

$$S_2^k \text{abs.} = \frac{F_2^k \cdot I_2^k \text{abs.}}{D} \% ; \quad S_2^a \text{abs.} = S_1^k - S_2^k \text{abs.}$$

Dzelzs oksīdu faktisko saturu atmazgātajā daļā $/\phi < 0,05\text{mm}/$ $/F_2^a/$ pēc analogijas ar F_1^a aprēķina sekojoši:

$$F_2^a = \frac{S_2^a \text{rel.} \cdot F_1^k}{I_2^a \text{rel.}} \%$$

Smilšu attīrīšanas rezultāti, atmazgājot daļiņas mazākas par 0,05 mm, sakopoti 17. tabulā.

17 t a b u l a

ATTĪRĪŠANAS REZULTĀTI, ATMAZGĀJOT DAĻIŅAS
MAZĀKAS PAR 0,05 mm

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parau- ga apzī- mējums	Sastāv- daļas	Iznākums		Fe ₂ O ₃ fakt. saturs%	Fe ₂ O ₃ saturs %	
				rel.	abs.		attiecinot uz sākotnējo	relat.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Rudbārži	S-1b	I ₂ ^k	98,97	98,63	0,09	98,97	73,93
			I ₂ ^a	1,03	1,03	0,09	1,03	0,77
			I ₁ ^k	100,0	99,66	0,09	100,0	74,70
2.	"	S-2b	I ₂ ^k	99,27	98,86	0,11	84,0	77,67
			I ₂ ^a	0,73	0,73	2,85	16,0	14,80
			I ₁ ^k	100,0	99,59	0,13	100,0	92,47
3.	"	S-3b	I ₂ ^k	99,31	99,19	0,09	74,48	68,67
			I ₂ ^a	0,69	0,69	4,44	25,52	25,53
			I ₁ ^k	100,0	99,88	0,12	100,0	92,20
4.	"	S-4b	I ₂ ^k	98,90	98,87	0,07	49,45	49,43
			I ₂ ^a	1,10	1,10	6,43	50,55	50,54
			I ₁ ^k	100,0	99,97	0,14	100,0	99,97
5.	Auce	S-5b	I ₂ ^k	98,51	98,03	0,06	42,21	34,55
			I ₂ ^a	1,49	1,49	5,43	57,79	47,41
			I ₁ ^k	100,0	99,52	0,14	100,0	81,96
6.	"	S-6b	I ₂ ^k	99,06	98,36	0,07	63,04	62,60
			I ₂ ^a	0,94	0,94	4,33	36,96	36,70
			I ₁ ^k	100,0	99,30	0,11	100,0	99,30
7.	"	S-7b	I ₂ ^k	97,46	97,46	0,07	42,64	42,64
			I ₂ ^a	2,54	2,54	3,61	57,36	57,36
			I ₁ ^k	100,0	100,0	0,16	100,0	100,0
8.	"	S-8b	I ₂ ^k	99,54	99,47	0,08	49,77	44,21
			I ₂ ^a	0,46	0,46	17,47	50,23	44,62
			I ₁ ^k	100,0	99,93	0,16	100,0	88,83

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9. Auce	S-9b	I ₂ ^k	99,90	99,82	0,11	61,05	47,74	
		I ₂ ^a	0,10	0,10	70,11	38,95	30,46	
		I ₁	100,0	99,92	0,18	100,0	78,20	
10. "	S-10b	I ₂ ^k	96,18	95,95	0,15	80,15	62,57	
		I ₂ ^a	3,82	3,81	0,94	19,85	15,50	
		I ₁	100,0	99,76	0,18	100,0	78,07	
11. Bāle-Bēr-S-11b ziņi	S-11b	I ₂ ^k	96,16	95,37	0,20	71,23	51,55	
		I ₂ ^a	3,84	3,81	2,02	28,77	20,82	
		I ₁	100,0	99,18	0,27	100,0	72,37	
12. "	S-12b	I ₂ ^k	96,77	95,36	0,15	58,06	47,68	
		I ₂ ^a	3,23	3,18	3,25	41,94	34,44	
		I ₁	100,0	98,54	0,25	100,0	82,12	
13. "	S-13b	I ₂ ^k	98,76	88,76	0,15	92,59	63,41	
		I ₂ ^a	1,24	1,12	0,96	7,41	5,07	
		I ₁	100,0	89,88	0,16	100,0	68,48	
14. "	S-14b	I ₂ ^k	96,45	86,86	0,12	64,30	41,69	
		I ₂ ^a	3,55	3,20	1,81	35,70	23,15	
		I ₁	100,0	90,06	0,18	100,0	64,84	
15. "	S-15b	I ₂ ^k	92,22	90,84	0,12	42,56	24,23	
		I ₂ ^a	7,78	7,67	1,92	57,44	32,69	
		I ₁	100,0	98,51	0,26	100,0	56,92	
16. Ventas kr.krasts	S-16b	I ₂ ^k	86,94	86,94	0,56	76,07	76,07	
		I ₂ ^a	13,06	13,06	1,17	23,93	23,93	
		I ₁	100,0	100,0	0,64	100,0	100,0	
17. Režupe	S-17b	I ₂ ^k	98,66	92,46	0,11	60,29	15,27	
		I ₂ ^a	1,34	1,26	5,33	39,71	10,06	
		I ₁	100,0	93,72	0,18	100,0	25,33	
18. "	S-18b	I ₂ ^k	99,28	98,74	0,12	91,64	78,99	
		I ₂ ^a	0,72	0,72	1,51	8,36	7,21	
		I ₁	100,0	99,46	0,13	100,0	86,20	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Inčukalns	S-19b	I_2^k	99,69	99,55	0,12	85,45	51,94
			I_2^a	0,31	0,31	6,57	14,55	8,84
			I_1^k	100,0	99,86	0,14	100,0	60,78
20.	"	S-20b	I_2^k	99,22	97,35	0,24	95,25	64,90
			I_2^a	0,78	0,77	1,52	4,75	3,24
			I_1^k	100,0	98,12	0,25	100,0	68,14

3. Smago minerālu atdalīšana.

Uz analītiskiem svariem nosver 50 g izžāvētā smilšu koncentrāta pēc daļiņu mazāku par 0,05 mm atdalīšanas. Smago minerālu atdalīšanu izdara šķirpiltuvēs, par šķīdumu lietojot bromoformu /CHBr₃/. Tā īpatnējais svars darba procesā atkarībā no temperatūras 2,85 - 2,90 /8/. Piltuvju saturu periodiski maisa. Atdalīšanu turpina, kamēr praktiski nav novērojama smago minerālu krišana. Smago un vieglo frakciju mazgā ar spirtu, izžāvē un sver. No vieglās frakcijas /koncentrāta pēc smago minerālu atdalīšanas/ ņem paraugu ķīmiskai analīzei, lai noteiktu Fe₂O₃ un TiO₂ saturu.

Aprēķina koncentrāta /I₃^k/ un smago minerālu /I₃^a/ relatīvo un absolūto iznākumu:

$$I_3^k \text{ rel} = \frac{f}{e} 100 \% ; \quad I_3^a \text{ rel} = 100 - I_3^k \text{ rel.}, \text{ kur}$$

f - vieglās frakcijas /koncentrāta/svars pēc smago minerālu atdalīšanas, g;

e - smilšu koncentrāta pēc atmazgāšanas iesvars, g.

$$I_3^k \text{ abs.} = \frac{I_2^k \text{ abs.} \cdot I_3^k \text{ rel}}{100} \% ; \quad I_3^a \text{ abs.} = I_2^k \text{ abs.} - I_3^k \text{ abs.}$$

Aprēķina relatīvo un absolūto Fe₂O₃ saturu koncentrātā /S₃^k/ un smagajos minerālos /S₃^a/ attiecībā uz sākotnējo saturu un absolūto TiO₂ saturu attiecīgajos komponentos.

$$S_3^k \text{ rel.} = \frac{F_3^k \cdot I_3^k \text{ rel.}}{F_2^k} \% ; S_3^a \text{ rel.} = 100 - S_3^k \text{ rel.},$$

kur

F_3^k - Fe_2O_3 faktiskais saturs koncentrātā pēc smago minerālu atdalīšanas %;

F_2^k - Fe_2O_3 faktiskais saturs koncentrātā pēc mazgāšanas %.

$$S_3^k \text{ abs.} = \frac{F_3^k \cdot I_3^k \text{ abs.}}{D} \% ; S_3^a \text{ abs.} = S_2^k \text{ abs.} - S_3^k \text{ abs.}$$

kur

F_3^k - Fe_2O_3 vai TiO_2 faktiskais saturs koncentrātā pēc smago minerālu atdalīšanas %;

D - attiecīgo oksīdu saturs dabiskajās smiltīs %.

$S_3^a \text{ abs.}$ attiecībā uz TiO_2 aprēķināms pēc izteiksmes:

$$S_3^a \text{ abs.} = 100 - S_3^k \text{ abs.}/$$

Fe_2O_3 faktiskais saturs smagajos minerālos:

$$F_3^a = \frac{S_3^a \text{ rel.} \cdot F_2^k}{I_3^a \text{ rel.}}$$

Smilšu attīrīšanas rezultāti, atdalot smagos minerālus, sakopoti 18. tabulā.

18. t a b u l a

ATTĪRĪŠANAS REZULTĀTI, ATDALOT SMAGOS MINERĀLUS

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Par. apz.	Sa- stāv- daļas	Iznākums		Fakt.sa- turs %		Saturs %, attieci- not uz sākotnējo		
				rel.	abs.	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	rel.	abs.	TiO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Rudbārži	S-1c	I ₃ ^k	99,81	98,44	0,06	0,06	66,54	49,19	29,53
			I ₃ ^a	0,19	0,19	15,85	-	33,46	24,74	70,47
			I ₂ ^k	100,0	98,63	0,09	-	100,0	73,93	100,0
2.	"	S-2c	I ₃ ^k	99,83	98,69	0,04	0,09	36,30	28,19	74,02
			I ₃ ^a	0,17	0,17	41,81	-	63,70	49,48	25,98
			I ₂ ^k	100,0	98,86	0,11	-	100,0	77,67	100,0
3.	"	S-3c	I ₃ ^k	99,69	98,88	0,05	0,11	55,38	38,03	49,45
			I ₃ ^a	0,31	0,31	12,95	-	44,62	30,64	50,55
			I ₂ ^k	100,0	99,19	0,09	-	100,0	68,67	100,0
4.	"	S-4c	I ₃ ^k	99,77	98,64	0,05	0,09	71,26	35,22	38,60
			I ₃ ^a	0,23	0,23	8,75	-	28,74	14,21	61,40
			I ₂ ^k	100,0	98,87	0,07	-	100,0	49,43	100,0
5.	Auce	S-5c	I ₃ ^k	99,82	97,85	0,05	0,05	83,18	28,74	34,95
			I ₃ ^a	0,18	0,18	5,61	-	16,82	5,81	65,05
			I ₂ ^k	100,0	98,03	0,06	-	100,0	34,55	100,0
6.	"	S-6c	I ₃ ^k	99,76	98,12	0,03	0,07	42,75	26,76	62,44
			I ₃ ^a	0,24	0,24	16,70	-	57,25	35,84	37,56
			I ₂ ^k	100,0	98,36	0,07	-	100,0	62,60	100,0
7.	"	S-7c	I ₃ ^k	99,70	97,16	0,03	0,07	42,73	18,22	34,0
			I ₃ ^a	0,30	0,30	13,36	-	57,27	24,42	66,0
			I ₂ ^k	100,0	97,46	0,07	-	100,0	42,64	100,0
8.	"	S-8c	I ₃ ^k	99,51	98,98	0,03	0,06	37,32	16,50	25,82
			I ₃ ^a	0,49	0,49	10,23	-	62,68	27,71	94,18
			I ₂ ^k	100,0	99,47	0,08	-	100,0	44,21	100,0
9.	"	S-9c	I ₃ ^k	99,44	99,26	0,05	0,08	45,20	21,58	31,76
			I ₃ ^a	0,56	0,56	10,76	-	54,80	26,16	68,24
			I ₂ ^k	100,0	99,82	0,11	-	100,0	47,74	100,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10. Auce	S-10c	I ₃ ^k	99,67	95,63	0,06	0,09	39,87	24,95	42,98	
		I ₃ ^a	0,33	0,32	27,33	-	60,13	37,62	57,02	
		I ₂ ^k	100,0	95,95	0,15	-	100,0	62,57	100,0	
11. Bāle-Bērziņi	S-11c	I ₃ ^k	99,76	95,14	0,06	0,14	29,93	15,43	44,39	
		I ₃ ^a	0,24	0,23	58,40	-	70,07	36,12	55,61	
		I ₂ ^k	100,0	95,37	0,20	-	100,0	51,55	100,0	
12. "	S-12c	I ₃ ^k	99,80	95,17	0,08	0,08	53,23	25,38	44,78	
		I ₃ ^a	0,20	0,19	35,08	-	46,77	22,30	55,22	
		I ₂ ^k	100,0	95,36	0,15	-	100,0	47,68	100,0	
13. "	S-13c	I ₃ ^k	99,85	88,63	0,04	0,09	26,63	16,89	34,68	
		I ₃ ^a	0,15	0,13	73,37	-	73,37	46,52	65,32	
		I ₂ ^k	100,0	88,76	0,15	-	100,0	63,41	100,0	
14. "	S-14c	I ₃ ^k	99,81	86,69	0,04	0,09	33,27	13,87	55,73	
		I ₃ ^a	0,19	0,17	42,15	-	66,73	27,82	44,27	
		I ₂ ^k	100,0	86,86	0,12	-	100,0	41,69	100,0	
15. "	S-15c	I ₃ ^k	99,74	90,60	0,05	0,06	41,56	10,07	30,20	
		I ₃ ^a	0,26	0,24	26,97	-	58,44	14,16	69,80	
		I ₂ ^k	100,0	90,84	0,12	-	100,0	24,23	100,0	
16. Ventas kr. krasts	S-16c	I ₃ ^k	99,25	86,29	0,21	0,18	37,22	28,31	74,38	
		I ₃ ^a	0,75	0,65	46,88	-	62,78	47,76	25,62	
		I ₂ ^k	100,0	86,94	0,56	-	100,0	76,07	100,0	
17. Režupe	S-17c	I ₃ ^k	99,74	92,22	0,08	0,07	72,54	11,08	53,79	
		I ₃ ^a	0,26	0,24	11,62	-	27,46	4,19	46,21	
		I ₂ ^k	100,0	92,46	0,11	-	100,0	15,27	100,0	
18. "	S-18c	I ₃ ^k	99,73	98,47	0,06	0,10	49,87	39,39	44,76	
		I ₃ ^a	0,27	0,27	22,28	-	50,13	39,60	55,24	
		I ₂ ^k	100,0	98,74	0,12	-	100,0	78,99	100,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19. Inčukalns	S-19c	I_3^k	99,65	99,20	0,08	0,15	66,43	34,50	62,00	
		I_3^a	0,35	0,35	11,22	-	33,57	17,44	38,00	
		I_2^k	100,0	99,55	0,12	-	100,0	51,94	100,0	
20. "	S-20c	I_3^k	99,68	97,04	0,18	0,08	74,76	48,52	55,45	
		I_3^a	0,32	0,31	18,93	-	25,24	16,38	44,55	
		I_2^a	100,0	97,35	0,24	-	100,0	64,90	100,0	

4. Dzelzs oksīdu hidrātu plēvīšu atdalīšana, vārot skābeņskābē pēc Leitha metodes /8/

Uz analītiskiem svāriem nosver 20 g izžāvēta smilšu koncentrāta pēc smago minerālu atdalīšanas, ievieto 2 l vārglāzē, aplej ar 400 ml 5%-īgas skābeņskābes šķīduma / $C_2H_2O_4$ / un vāra 20 min. alumīnija stienīšu klātbūtnē. Vārot dzelzs oksīdu plēvītes izšķīst. Ar dzelzs savienojumiem sacementētās daļiņas, cementējošam materiālam izšķīstot, sairst un veido duļķi.

Pēc vārīšanas duļķaino šķīdumu nolej, smilšu koncentrātu mazgā ar destilētu ūdeni, izžāvē 110° temperatūrā, sver uz analītiskiem svāriem un noņem paraugu ķīmiskai analīzei Fe_2O_3 un TiO_2 noteikšanai. Aprēķina koncentrāta / I_4^k / un skābeņskābē izšķīdinātās daļas / I_4^a / relatīvo un absolūto iznākumu:

$$I_4^k \text{ rel.} = \frac{h}{g} 100 \% ; \quad I_4^a \text{ rel.} = 100 - I_4^k , \text{ kur}$$

h - smilšu koncentrāta svārs pēc vārīšanas skābeņskābē, g;
g - koncentrāta pēc smago minerālu atdalīšanas iesvārs, g.

$$I_4^k \text{ abs.} = \frac{I_3^k \text{ abs.} \cdot I_4^k \text{ rel.}}{100} \% ; \quad I_4^a \text{ abs.} = I_3^k \text{ abs.} - I_4^k \text{ abs.}$$

Aprēķina relatīvo un absolūto kaitīgo oksīdu saturu koncentrātā / S_4^k / un skābeņskābē izšķīdinātajās daļās / S_4^a / procentos attiecinot uz sākotnējo saturu:

$$S_4^k \text{ rel.} = \frac{F_4^k \cdot I_4^k \text{ rel.}}{F_3^k} \% ; S_4^a \text{ rel.} = 100 - S_4^k \text{ rel.},$$

kur

F_4^k - kaitīgo oksīdu faktiskais saturs koncentrāta pēc vārīšanas skābeņskābē, %.

$$S_4^k \text{ abs.} = \frac{F_4^k \cdot I_4^k \text{ abs.}}{D} \% ; S_4^a \text{ abs.} = S_3^k \text{ abs.} - S_4^k \text{ abs.}$$

Kaitīgo oksīdu faktiskais saturs skābeņskābē izšķīdinātājā daļā:

$$F_4^a = \frac{S_4^a \text{ rel.} \cdot F_3^k}{I_4^a \text{ rel.}} \%$$

Smilšu attīrīšanas rezultāti pēc vārīšanas skābeņskābē, atdalot dzelzs savienojumu saturošās plēvītes uz kvarca graudu virsmas, sakopoti 19. tabulā.

19. t a b u l a

ATTĪRĪŠANAS REZULTĀTI, VĀROT SKĀBEŅSKĀBĒ

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Par. apzīm.	Sa- stāv- da- las	Iznākums		Fakt. saturs %		Saturs procentos, at- tiecīnot uz sākotnējo			
				rel.	abs.	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	rel.		abs.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Rudbārži	S-1d	I_4^k	99,58	98,03	0,03	0,03	49,79	49,79	24,49	14,70
			I_4^a	0,42	0,41	7,17	7,17	50,21	50,21	24,70	14,83
			I_3^k	100,0	98,44	0,06	0,06	100,0	100,0	49,19	29,53
2.	"	S-2d	I_4^k	99,63	98,32	0,03	0,06	74,72	66,42	21,06	49,16
			I_4^a	0,37	0,37	2,73	8,17	25,28	33,58	7,13	24,86
			I_3^k	100,0	98,69	0,04	0,09	100,0	100,0	28,19	74,02
3.	"	S-3d	I_4^k	99,69	98,57	0,04	0,07	79,75	63,44	30,33	31,37
			I_4^a	0,31	0,31	3,27	12,97	20,25	36,56	7,70	18,08
			I_3^k	100,0	98,88	0,05	0,11	100,0	100,0	38,03	49,45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4. Rudbārži	S-4d	I ₄ ^k	99,96	98,60	0,03	0,09	59,98	99,96	21,12	38,58	
		I ₄ ^a	0,04	0,04	50,03	0,09	40,02	0,04	14,10	0,02	
		I ₃ ^k	100,0	98,64	0,05	0,09	100,0	100,0	35,22	38,60	
5. Auce	S-5d	I ₄ ^k	99,93	97,78	0,01	0,00	19,99	0,00	5,75	0,00	
		I ₄ ^a	0,07	0,07	57,15	71,43	80,01	100,0	22,99	34,95	
		I ₃ ^k	100,0	97,85	0,05	0,05	100,0	100,0	28,74	34,95	
6. "	S-6d	I ₄ ^k	99,69	97,81	0,02	0,06	66,46	85,45	17,78	53,35	
		I ₄ ^a	0,31	0,31	3,25	3,29	33,54	14,55	8,98	9,09	
		I ₃ ^k	100,0	98,12	0,03	0,07	100,0	100,0	26,76	62,44	
7. "	S-7d	I ₄ ^k	99,16	96,34	0,02	0,05	66,11	70,83	12,05	24,08	
		I ₄ ^a	0,84	0,82	1,21	2,43	33,59	29,17	6,17	9,92	
		I ₃ ^k	100,0	97,16	0,03	0,07	100,0	100,0	18,22	34,00	
8. "	S-8d	I ₄ ^k	99,62	98,60	0,02	0,06	66,41	99,62	10,96	25,72	
		I ₄ ^a	0,38	0,38	2,65	0,06	33,59	0,38	5,54	0,10	
		I ₃ ^k	100,0	98,98	0,03	0,06	100,0	100,0	16,50	25,82	
9. "	S-9d	I ₄ ^k	99,31	98,57	0,02	0,07	39,72	86,90	8,57	27,60	
		I ₄ ^a	0,69	0,69	4,37	1,52	60,28	13,10	13,01	4,16	
		I ₃ ^k	100,0	99,26	0,05	0,08	100,0	100,0	21,58	31,76	
10. "	S-10d	I ₄ ^k	99,82	95,46	0,05	0,09	83,18	99,82	20,75	42,90	
		I ₄ ^a	0,18	0,17	5,27	0,09	16,82	0,18	4,20	0,08	
		I ₃ ^k	100,0	95,63	0,06	0,09	100,0	100,0	24,95	42,98	
11. Bāle- Bērziņi	S-11d	I ₄ ^k	99,51	94,67	0,05	0,03	82,93	21,32	12,80	9,46	
		I ₄ ^a	0,49	0,47	2,09	2,25	17,07	78,68	2,63	34,93	
		I ₃ ^k	100,0	95,14	0,06	0,14	100,0	100,0	15,43	44,39	
12. "	S-12d	I ₄ ^k	99,23	94,44	0,06	0,04	74,42	24,81	18,89	11,19	
		I ₄ ^a	0,77	0,73	2,66	7,81	25,58	75,19	6,49	33,59	
		I ₃ ^k	100,0	95,17	0,08	0,08	100,0	100,0	25,38	44,78	
13. "	S-13d	I ₄ ^k	99,57	88,25	0,04	0,09	99,57	99,57	16,82	34,53	
		I ₄ ^a	0,43	0,38	0,04	0,09	0,43	0,43	0,07	0,15	
		I ₃ ^k	100,0	88,63	0,04	0,09	100,0	100,0	16,89	34,68	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14. Bāle- Bērziņi	S-14d	I ₄ ^k	99,52	86,27	0,04	0,09	99,52	99,52	13,80	55,46	
		I ₄ ^a	0,48	0,42	0,04	0,09	0,48	0,48	0,07	0,27	
		I ₃ ^k	100,0	86,69	0,04	0,09	100,0	100,0	13,87	55,73	
15. "	S-15d	I ₄ ^k	99,67	90,30	0,03	0,03	59,80	49,83	6,02	15,05	
		I ₄ ^a	0,33	0,30	6,09	9,12	40,20	50,17	4,05	15,15	
		I ₃ ^k	100,0	90,60	0,05	0,06	100,0	100,0	10,07	30,20	
16. Ventas kr.krasts	S-16d	I ₄ ^k	98,79	85,24	0,11	0,04	51,75	21,95	14,65	16,33	
		I ₄ ^a	1,21	1,05	8,37	11,61	48,25	78,05	13,66	58,05	
		I ₃ ^k	100,0	86,29	0,21	0,18	100,0	100,0	28,31	74,38	
17. Režupe	S-17d	I ₄ ^k	99,61	91,86	0,06	0,02	74,71	28,46	8,28	15,31	
		I ₄ ^a	0,39	0,36	5,19	12,84	25,29	71,54	2,80	38,48	
		I ₃ ^k	100,0	92,22	0,08	0,07	100,0	100,0	11,08	53,79	
18. "	S-18d	I ₄ ^k	99,60	98,08	0,03	0,03	49,80	29,88	19,62	13,37	
		I ₄ ^a	0,40	0,39	7,53	17,53	50,20	70,12	19,77	31,39	
		I ₃ ^k	100,0	98,47	0,06	0,10	100,0	100,0	39,39	44,76	
19. Inčukalns	S-19d	I ₄ ^k	99,85	99,05	0,05	0,04	62,40	26,63	21,53	16,51	
		I ₄ ^a	0,15	0,15	40,05	73,37	37,60	73,37	12,97	45,49	
		I ₃ ^k	100,0	99,20	0,08	0,15	100,0	100,0	34,50	62,00	
20. "	S-20d	I ₄ ^k	99,70	96,75	0,03	0,06	16,62	74,78	8,06	41,47	
		I ₄ ^a	0,30	0,29	50,03	6,73	83,38	25,22	40,46	13,98	
		I ₃ ^k	100,0	97,04	0,18	0,08	100,0	100,0	48,52	55,45	

5. Kvarca graudiņu iekšienē atrodošos ieslēgumu atdalīšana, vārot sasmalcinātas smiltis karalūdenī.

Karalūdenī apstrādāts tikai no katras atradnes 1 paraugs.

Ap 3 g izžāvētā smilšu koncentrāta pēc vārīšanas skābeniskābē sasmalcina agata piestiņā tā, lai izietu bez atlikuma caur sietu ar acu caurmēru 0,1 mm. Uz analītiskiem svariem nosver 2 g, ievieto 100 ml vārglāzē un aplej ar 30 ml karalūdens /1 daļa

konc. HNO_3 , 3 daļas konc. HCl /. Vāra 1 st., mazgā ar destilētu ūdeni, filtrē caur bezpelnu filtru, karsē 1000°C temperatūrā, atdzesē un sver uz analītiskiem svariem, analizē, nosakot Fe_2O_3 un TiO_2 .

Koncentrāta $/I_5^k/$ un ieslēgumos esošo piemaisījumu $/I_5^a/$ relatīvais un absolūtais iznākums aprēķināts kā iepriekšējās stadijās:

$$I_5^k \text{ rel.} = \frac{i}{j} 100 \% ; I_5^a \text{ rel.} = 100 - I_5^k , \text{ kur}$$

i - smilšu koncentrāta svars pēc vārīšanas karalūdenī, g;

j - koncentrāta pēc vārīšanas skābeņskābē iesvars, g.

$$I_5^k \text{ abs.} = \frac{I_4^k \text{ abs.} \cdot I_5^k \text{ rel.}}{100} \% ; I_5^a \text{ abs.} = I_4^k \text{ abs.} - I_5^k \text{ abs.}$$

Relatīvais un absolūtais kaitīgo oksīdu saturs koncentrātā $/S_5^k/$ un ieslēgumos esošajos piemaisījumos $/S_5^a/$ procentos, attiecinot uz sākotnējo saturu:

$$S_5^k \text{ rel.} = \frac{F_5^k \cdot I_5^k \text{ rel.}}{F_4^k} \% ; S_5^a \text{ rel.} = 100 - S_5^k \text{ rel.}, \text{ kur}$$

F_5^k - kaitīgo oksīdu faktiskais saturs koncentrātā pēc vārīšanas karalūdenī, %;

$$S_5^k \text{ abs.} = \frac{F_5^k \cdot I_5^k \text{ abs.}}{D} \% ; S_5^a \text{ abs.} = S_4^k \text{ abs.} - S_5^k \text{ abs.}$$

Kaitīgo oksīdu faktiskais saturs ieslēgumos esošajos piemaisījumos:

$$F_5^a = \frac{S_5^a \cdot F_4^k}{I_5^a} \%$$

Smilšu attīrīšanas rezultāti pēc vārīšanas karalūdenī, atdalot kvarca graudiņu iekšienē esošos kaitīgos ieslēgumus, sakopoti 20. tabulā.

20. t a b u l a

Attīrīšanas rezultāti, atdalot ieslēgumus
kvarca graudu iekšienē.

Nr. un geol. sist. no- k. saukums	Pa- rau- ga apz.	Sastāv- daļas	Iznākums		Faktiskais saturs %		Saturs procentos, at- tiecinot uz sākotnējo						
			rel.	abs.	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	rel.	abs.	Fe ₂ O ₃	TiO ₂			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Rudbārži /Jura/	S-1g	I ₅ ^k	99,32	97,36	0,01	0,00	33,11	0,00	8,11	0,00			
			I ₅ ^a	0,68	0,67	2,95	4,41	66,89	100,0	16,38	14,70		
			I ₄ ^k	100,0	98,03	0,03	0,03	100,0	100,0	24,49	14,70		
2. Auce /Jura/	S-5g	I ₅ ^k	99,24	97,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
			I ₅ ^a	0,76	0,74	1,32	0,00	100,0	100,0	5,75	0,00		
			I ₄ ^k	100,0	97,78	0,01	0,00	100,0	100,0	5,75	0,00		
3. Bāle- Bērziņi /Devons, gaujas sv/	S-11g	I ₅ ^k	98,57	93,32	0,01	0,03	19,71	98,57	2,52	9,32			
			I ₅ ^a	1,43	1,35	2,81	0,03	80,29	1,43	10,28	0,14		
			I ₄ ^k	100,0	94,67	0,05	0,03	100,0	100,0	12,80	9,46		
4. Ventas kr.krasts /kvartārs/	S-16g	I ₅ ^k	90,63	68,73	0,04	0,04	29,32	90,63	4,29	13,17			
			I ₅ ^a	9,37	16,51	0,83	0,04	70,68	9,37	10,36	3,16		
			I ₄ ^k	100,0	85,24	0,11	0,04	100,0	100,0	14,65	16,33		
5. Režupe /Devons, amatas sv./	S-17g	I ₅ ^k	98,91	90,86	0,02	0,00	32,97	0,00	2,73	0,00			
			I ₅ ^a	1,09	1,00	3,69	1,83	67,03	100,0	5,55	15,31		
			I ₄ ^k	100,0	91,86	0,06	0,02	100,0	100,0	8,28	15,31		
6. Inčukalns /Devons, gaujas svīta/	S-19g	I ₅ ^k	98,45	97,51	0,01	0,03	19,69	73,84	4,24	12,19			
			I ₅ ^a	1,55	1,54	2,59	0,67	80,31	26,16	17,29	4,32		
			I ₄ ^k	100,0	99,05	0,05	0,04	100,0	100,0	21,53	16,51		

No 20. tabulas redzams, ka Rudbāržu atradnes smiltis pēc vārīšanas karaļūdenī satur 0,01 % Fe_2O_3 , kas sastāda 8,11% no tā satura dabiskajās smiltīs; TiO_2 atdalīts pilnīgi. Auces atradnes smiltis pēc attiecīgās apstrādes Fe_2O_3 un TiO_2 vairs nav konstatēts, pie kam TiO_2 šai paraugā pilnīgi aizvākts jau pēc vārīšanas skābeņskābē. No tā secināms, ka jūras sistēmas smiltīs kaitīgie piemaisījumi saistīti galvenokārt ārēji, un tos iespējams gandrīz pilnīgi atdalīt.

Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradņu smiltis pēc vārīšanas karaļūdenī satur 0,01 % Fe_2O_3 un 0,03 % TiO_2 , kas Bāles-Bērziņu atradnē sastāda attiecīgi 2,52 un 9,32 %, bet Inčukalna atradnē - 4,24 un 12,19 % no attiecīgo oksīdu satura dabiskajās smiltīs. Tas rāda, ka devona sistēmas gaujas svītas smilšu uzlabošanas iespēja ir līdzīga, neatkarīgi no kaitīgo oksīdu daudzuma dabiskajās smiltīs.

Tās pašas geologiskās sistēmas amatas svītas smiltis /Režupes atradne/ pēc vārīšanas karaļūdenī satur 0,02 % Fe_2O_3 , kas sastāda 2,73 % no tā satura dabiskajās smiltīs, bet TiO_2 pēc attiecīgās apstrādes aizvākts pilnīgi.

Ventas kreisā krasta smiltis pēc vārīšanas karaļūdenī kā Fe_2O_3 , tā TiO_2 faktiskais saturs ir 0,04 %, kas sastāda attiecīgi 4,29 un 13,17 % no minēto oksīdu satura dabiskajās smiltīs. Tā tad kvartāra sistēmas smiltis satur relatīvi vairāk cieta šķīdumu veidā saistītos kaitīgos piemaisījumus, ko praktiski nav iespējams atdalīt.

No šiem datiem secināms, ka mūsu republikas smilšu uzlabošanā pastāv ļoti lielas iespējas, lai iegūtu visaugstākā labuma smiltis.

K o p s a v i l k u m s

par dažāda veida piemaisījumu daudzumu smiltīs un stiklrūpniecībā kaitīgo oksīdu daudzumu, kas aizvākts, atdalot katru no apskatītajiem piemaisījumu veidiem, parādīts 21.tabulā, kur attiecīgo sastāvdaļu iznākumi apzīmēti sekojoši:

- I_4^k - smilšu koncentrāts pēc rupjās frakcijas / > 0,5 mm/, mālu un putekļu / < 0,05 mm/, smago minerālu un dzelzs oksīdu hidrātu plēvīšu atdalīšanas.
- I_5^k - tas pats, pēc visu iepriekš minēto piemaisījumu un kvarca graudu iekšienē atrodošos ieslēgumu atdalīšanas.
- I_{kop}^a - visu atdalīto piemaisījumu summa.
- I_1^a - rupjā frakcija / > 0,5 mm/.
- I_2^a - māli un putekļi / < 0,05 mm/.
- I_3^a - smagie minerāli.
- I_4^a - dzelzs oksīdu hidrātu sacementētās plēvītes uz kvarca graudu virsmas.
- I_5^a - ieslēgumi kvarca graudos.

21. t a b u l a

KOPSAVILKUMS
PAR DAŽĀDA VEIDA PIEMAISĪJUMU DAUDZUMU PĒTĀMĀS SMILTĪS
UN KAITĪGO OKSĪDU SATURU KATRĀ NO TIEM.

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Par. apz.	Apstrādes stadijas	Sa- stāv- da- ļas	Iz- nāk. % <i>(abs.)</i>	Faktiskais saturs %		Saturs %, at- tiecinot uz dab. smiltīm	
						Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Rudbārži	S-1		I ₅ ^k	97,36	0,01	0,09	8,11	0,00
				I _{kop.} ^a	tsk 2,64	4,18	7,57	91,89	100,00
			Sijāšana	I ₁ ^a	0,34	8,93	-	25,30	-
			Mazgāšana	I ₂ ^a	1,03	0,09	-	0,77	-
			Atdal.sm.šķ.	I ₃ ^a	0,19	15,85	73,75	24,74	70,47
			Vārīš.skāben- skābē	I ₄ ^a	0,41	7,17	7,17	24,70	14,83
			Vārīš.karal- ūdenī	I ₅ ^a	0,67	2,95	4,41	16,38	14,70
				D.s.	100,0	0,12	0,20	100,00	100,00
2.	Rudbārži	S-2		I ₄ ^k	98,32	0,03	0,06	21,06	49,16
				I _{kop.} ^a	tsk 1,68	4,19	3,63	78,94	50,84
			Sijāšana	I ₁ ^a	0,41	2,57	-	7,53	-
			Mazgāšana	I ₂ ^a	0,73	2,85	-	14,80	-
			Atdal.sm.šķ.	I ₃ ^a	0,17	41,81	17,74	49,48	25,98
			Vār.skābenski	I ₄ ^a	0,37	2,73	8,17	7,13	24,86
				D.s.	100,00	0,14	0,12	100,00	100,00
			3.	Rudbārži	S-3		I ₄ ^k	98,57	0,04
	I _{kop.} ^a	tsk 1,43				6,33	10,56	69,67	68,63
Sijāšana	I ₁ ^a	0,12				8,41	-	7,80	-
Mazgāšana	I ₂ ^a	0,69				4,44	-	23,53	-
Atdal.sm.šķ.	I ₃ ^a	0,31				12,95	35,59	30,64	50,55
Vār.skābenski	I ₄ ^a	0,31				3,27	12,97	7,70	18,08
	D.s.	100,00				0,13	0,22	100,00	100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Rudbārži	S-4			I ^k _{5^a}	98,60	0,03	0,09	21,12	38,58
				I ^{at.sk.} _{kop^a}	1,40	7,88	10,09	78,88	61,42
		Sijāšana		I ^{1a}	0,03	0,14	-	0,03	-
		Mazgāšana		I ^{2a}	1,10	6,43	-	50,54	-
		Atdal.sm.šķ.		I ^{3a}	0,23	8,75	60,96	14,21	61,40
		Vār.skābeņsk.		I ^{4a}	0,04	50,03	0,09	14,10	0,02
				D.s.	100,00	0,14	0,23	100,00	100,00
5. Auce	S-5			I ^k _{5^a}	97,04	0,00	0,00	0,00	0,00
				I ^{at.sk.} _{kop^a}	2,96	5,74	4,73	100,00	100,00
		Sijāšana		I ^{1a}	0,48	6,39	-	18,04	-
		Mazgāšana		I ^{2a}	1,49	5,43	-	47,41	-
		Atdal.sm.šķ.		I ^{3a}	0,18	5,61	50,05	5,81	65,05
		Vār.skābeņsk.		I ^{4a}	0,07	57,15	71,43	22,99	34,95
		Vār.karalūd.		I ^{5a}	0,74	1,32	0,00	5,75	0,00
				D.s.	100,00	0,17	0,14	100,00	100,00
6. Auce	S-6			I ^k _{4^a}	97,81	0,02	0,06	17,78	53,35
				I ^{at.sk.} _{kop^a}	2,19	4,13	2,34	82,22	46,65
		Sijāšana		I ^{1a}	0,70	0,11	-	0,70	-
		Mazgāšana		I ^{2a}	0,94	4,33	-	36,70	-
		Atdal.sm.šķ.		I ^{3a}	0,24	16,70	16,74	35,84	37,56
		Vār.skābeņsk.		I ^{4a}	0,31	3,25	3,29	8,98	9,09
				D.s.	100,00	0,11	0,11	100,00	100,00
7. Auce	S-7			I ^k _{4^a}	96,34	0,02	0,05	12,05	24,08
				I ^{at.sk.} _{kop^a}	3,66	5,77	4,15	87,95	75,92
		Sijāšana		I ^{1a}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Mazgāšana		I ^{2a}	2,54	3,61	-	57,36	-
		Atdal,sm.šķ.		I ^{3a}	0,30	13,36	43,41	24,42	66,00
		Vār.skābeņsk.		I ^{4a}	0,82	1,21	2,43	6,17	9,92
				D.s.	100,00	0,24	0,20	100,00	100,00
8. Auce	S-8			I ^k _{4^a}	98,60	0,02	0,06	10,96	25,72
				I ^{at.sk.} _{kop^a}	1,40	11,45	12,20	89,04	74,28
		Sijāšana		I ^{1a}	0,07	28,72	-	11,17	-
		Mazgāšana		I ^{2a}	0,46	17,47	-	44,62	-
		Atdal.sm.šķ.		I ^{3a}	0,49	10,23	34,75	27,71	74,18
		Vār.skābeņsk.		I ^{4a}	0,38	2,65	0,06	5,54	0,10
				D.s.	100,00	0,18	0,23	100,00	100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9. Auce	S-9			I ₄ ^k	98,57	0,02	0,07	8,57	27,60
				I _{kopa} ^{at.sk.}	1,43	14,71	12,66	91,43	72,40
		Sijāšana		I ₁ ^a	0,08	62,68	-	21,80	-
		Mazgāšana		I ₂ ^a	0,10	70,11	-	30,46	-
		Atdal.sm.šķ.		I ₃ ^a	0,56	10,76	30,44	26,16	68,24
		Vārīšana		I ₄ ^a	0,69	4,37	1,52	13,01	4,16
		skābensk.		D.s.	100,00	0,23	0,25	100,00	100,00
10. Auce	S-10			I ₄ ^k	95,46	0,05	0,09	20,75	42,90
				I _{kopa} ^{at.sk.}	4,54	4,01	2,52	79,25	57,10
		Sijāšana		I ₁ ^a	0,24	21,02	-	21,93	-
		Mazgāšana		I ₂ ^a	3,81	0,94	-	15,50	-
		Atdal.sm.šķ.		I ₃ ^a	0,32	27,33	33,42	37,62	57,02
		Vār.skābensk		I ₄ ^a	0,17	5,27	0,09	4,20	0,08
				D.s.	100,00	0,23	0,20	100,00	100,00
11. Bāle- Bērziņi	S-11			I ₅ ^k	93,32	0,01	0,03	2,52	9,32
				I _{kopa} ^{at.sk.}	6,68	5,40	4,07	97,48	90,68
		Sijāšana		I ₁ ^a	0,82	12,47	-	27,63	-
		Mazgāšana		I ₂ ^a	3,81	2,02	-	20,82	-
		Atdal.sm.šķ.		I ₃ ^a	0,23	58,40	66,81	36,12	55,61
		Vār.skābensk		I ₄ ^a	0,47	2,09	2,25	2,63	34,93
		Vār.karalūd.		I ₅ ^a	1,35	2,81	0,03	10,28	0,14
				D.s.	100,00	0,37	0,30	100,00	100,00
12. Bāle- Bērziņi	S-12			I ₄ ^k	94,44	0,06	0,04	18,89	11,19
				I _{kopa} ^{at.sk.}	5,56	4,38	2,72	81,11	88,81
		Sijāšana		I ₁ ^a	1,46	3,67	-	17,88	-
		Mazgāšana		I ₂ ^a	3,18	3,25	-	34,44	-
		Atdal.sm.šķ.		I ₃ ^a	0,19	35,08	45,08	22,30	55,22
		Vār.skābensk		I ₄ ^a	0,73	2,66	7,81	6,49	33,59
				D.s.	100,00	0,30	0,17	100,00	100,00
13. Bāle- Bērziņi	S-13			I ₄ ^k	88,25	0,04	0,09	16,82	34,53
				I _{kopa} ^{at.sk.}	11,75	1,49	1,28	83,18	65,47
		Sijāšana		I ₁ ^a	10,12	0,65	-	31,52	-
		Mazgāšana		I ₂ ^a	1,12	0,96	-	5,07	-
		Atdal.sm.šķ.		I ₃ ^a	0,13	73,37	93,43	46,52	65,32
		Vār.skābensk		I ₄ ^a	0,38	0,04	0,09	0,07	0,15
				D.s.	100,00	0,21	0,23	100,00	100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14.	Bāle-Bērziņi	S-14		I ^k ₄	86,27	0,04	0,09	13,80	55,46
				I ^a _{at.sk}	13,73	1,57	0,45	86,20	44,54
				I ^a _{kop}					
			Sijāšana	I ^a ₁	9,94	0,88	-	35,16	-
			Mazgāšana	I ^a ₂	3,20	1,81	-	23,15	-
			Atdal. sm. šķ.	I ^a ₃	0,17	42,15	26,41	27,82	44,27
			Vār. skābenski	I ^a ₄	0,42	0,04	0,09	0,07	0,27
				D.s.	100,00	0,25	0,14	100,00	100,00
15.	"	S-15		I ^k ₄	90,30	0,03	0,03	6,02	15,05
				I ^a _{at.sk}	9,70	4,36	1,58	93,98	84,95
				I ^a _{kop}					
				I ^a ₁	1,49	13,01	-	43,08	-
				I ^a ₂	7,67	1,92	-	32,69	-
				I ^a ₃	0,24	26,97	46,21	14,16	69,80
				I ^a ₄	0,30	6,09	9,12	4,05	15,15
				D.s.	100,00	0,45	0,18	100,00	100,00
16.	Ventas kr.	S-16		I ^k ₅	68,73	0,04	0,04	4,29	13,17
	krasts			I ^a _{at.sk}	31,27	1,96	0,58	95,71	86,83
				I ^a _{kop}					
			Sijāšana	I ^a ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			Mazgāšana	I ^a ₂	13,06	1,17	-	23,93	-
			Atdal. sm. šķ.	I ^a ₃	0,65	46,88	4,05	47,76	25,62
			Vār. skābenski	I ^a ₄	1,05	8,37	11,61	13,66	58,05
			Vār. karalūd	I ^a ₅	16,51	0,83	0,04	10,36	3,16
				D.s.	100,00	0,64	0,21	100,00	100,00
17.	Režupe	S-17		I ^k ₅	90,86	0,02	0,00	2,73	0,00
				I ^a _{at.sk}	9,14	7,13	1,31	97,27	100,00
				I ^a _{kop}					
			Sijāšana	I ^a ₁	6,28	7,97	-	74,67	-
			Mazgāšana	I ^a ₂	1,26	5,33	-	10,06	-
			Atdal. sm. šķ.	I ^a ₃	0,24	11,62	19,30	4,19	46,21
			Vār. skābenski	I ^a ₄	0,36	5,19	12,84	2,80	38,48
			Vār. karalūd	I ^a ₅	1,00	3,69	1,83	5,55	15,31
				D.s.	100,00	0,67	0,12	100,00	100,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18. Režupe	S-18			I_4^k	98,08	0,03	0,03	19,62	13,37
				$I_{kop}^{at.sk.}$	1,92	6,28	9,93	80,38	86,63
		Sijāšana		I_1^a	0,54	3,83	-	13,80	-
		Mazgāšana		I_2^a	0,72	1,51	-	7,21	-
		Atdal.sm.šķ.		I_3^a	0,27	22,28	44,55	39,60	55,24
		Vār.skābeņsk.		I_4^a	0,39	7,53	17,53	19,77	31,39
				D.s.	100,0	0,15	0,22	100,00	100,00
19. Inčukalns	S-19			I_5^k	97,51	0,01	0,03	4,24	12,19
				$I_{kop}^{at.sk.}$	2,49	8,84	8,46	95,76	87,81
		Sijāšana		I_1^a	0,14	64,43	-	39,22	-
		Mazgāšana		I_2^a	0,31	6,57	-	8,84	-
		Atdal.sm.šķ.		I_3^a	0,35	11,22	25,87	17,44	38,00
		Vār.skābeņsk.		I_4^a	0,15	40,05	73,37	12,97	45,49
		Vār.karaļūd.		I_5^a	1,54	2,59	0,67	17,29	4,32
				D.s.	100,00	0,23	0,24	100,00	100,00
20. "	S-20			I_4^k	96,75	0,03	0,06	8,06	41,47
				$I_{kop}^{at.sk.}$	3,25	10,18	2,52	91,94	58,53
		Sijāšana		I_1^a	1,88	6,15	-	31,86	-
		Mazgāšana		I_2^a	0,77	1,52	-	3,24	-
		Atdal.sm.šķ.		I_3^a	0,31	18,93	18,83	16,38	44,55
		Vār.skābeņsk.		I_4^a	0,29	50,03	6,73	40,46	13,98
				D.s.	100,00	0,36	0,14	100,00	100,00

No 21.tabulas redzams, ka atsevišķu piemaisījumu veidi dabiskajās smiltīs dažādās atradnēs uzrāda sekojošus daudzumus % pēc svara, attiecinot uz dabiskajām smiltīm.

a/ Frakcija rupjāka par 0,5 mm

Rudbāržu atradnes smiltīs	0,03 - 0,41 %
Auces " "	0,00 - 0,70 %
Bāles-Bērziņu atradnes smiltīs	0,82 - 10,12 %
Inčukalna " "	0,14 - 6,15 %
Režupes " "	0,54 - 6,28 %
Ventas kr.krasta" "	0,0

Visvairāk frakcijas rupjākas par 0,5 mm satur Bāles-Bērziņu atradnes smiltis /1,46-10,12 %/, izņemot paraugu S-11 /0,82 %/, Inčukalna atradnes paraugs S-20 /6,15%/ un Režupes atradnes paraugs S-17 /6,28 %/. Pārējos paraugos rupjās frakcijas saturs nepārsniedz 0,70 %.

b/ Frakcija smalkāka par 0,05 mm

Rudbāržu atradnes smiltīs	0,69 - 1,10 %
Auces " "	0,10 - 3,81 %
Bāles-Bērziņu atradnes smiltīs	1,12 - 7,67 %
Inčukalna " "	0,31 - 0,77 %
Režupes " "	0,72 - 1,26 %
Ventasskr.krasta atradnes smiltis	13,06 %

No pētītajām atradnēm visvairāk frakciju smalkāku par 0,05 mm satur Ventas kreisā krasta smiltis /13,06 %/. Samērā daudz šīs frakcijas arī Bāles-Bērziņu atradnes smiltīs /1,12 - 7,67 %/, Auces atradnes paraugos S-5 /1,49 %/, S-7 /2,54 %/ un S-10 /3,81 %/, Režupes atradnes paraugā S-17 /1,26 %/ un Rudbāržu atradnes paraugos S-1 /1,03 %/ un S-4 /1,10 %/, pārējos paraugos mazāk par 1,0 %.

c/ Smagie minerāli.

Rudbāržu atradnes smiltīs	0,17 - 0,31 %
Auces " "	0,18 - 0,56 %
Bāles-Bērziņu atradnes smiltīs	0,13 - 0,24 %

Inčukalna atradnes smiltīs	0,31 - 0,35 %
Režupes " "	0,24 - 0,27 %
Ventas kreisā krasta atradnes smiltīs	0,65 %

Relatīvi visvairāk smago minerālu satur Ventas kreisā krasta smiltis /0,65 %/, seko Auces atradnes smilšu paraugi, kur to saturs nepārsniedz 0,56 %; Inčukalna, Režupes un Rudbāržu atradņu smiltīs to saturs attiecīgi mazāks un nepārsniedz 0,35 %, bet relatīvi vismazāk smago minerālu satur Bāles-Bērziņu atradnes smiltis, kur tie nepārsniedz 0,24 %.

d/ Dzelzs oksīdu hidrātu sacementētas plēvītes
uz kvarca graudu virsmām

Rudbāržu	atradnes smiltīs	0,04 - 0,41 %
Auces	" "	0,07 - 0,82 %
Bāles-Bērziņu	" "	0,30 - 0,73 %
Inčukalna	" "	0,15 - 0,29 %
Režupes	" "	0,36 - 0,39 %
Ventas kreisā krasta	"	1,05 %

Dzelzs oksīdu hidrātu sacementēto plēvīšu daudzuma ziņā starp atsevišķām atradnēm nav izteiktas likumsakarības. Visvairāk to ir Ventas kreisā krasta smiltīs /1,05%/, samērā daudz arī Bāles-Bērziņu atradnes paraugā S-12 /0,73 %/ un Auces atradnes paraugos S-9 un S-7 /attiecīgi 0,69 un 0,82 %/.

Jāatzīmē, ka, vārot skābeņskābē, tiek atdalītas ne tikai tieši dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes un uzsūbējumi uz kvarca graudu virsmām, bet jebkuri ar dzelzs oksīdu hidrātiem sacementēti ieslēgumi smiltīs un dzelzs oksīdu un oksīdu hidrātu graudiņi.

e/ Ieslēgumi kvarca graudos, kas atdalīti,
vārot sasmalcinātas smiltis karaļūdenī.

Rudbāržu	atradnes smilšu paraugs	S-1	0,67 %		
Auces	"	"	"	S-5	0,74 %
Bāles-Bērziņu	"	"	"	S-11	1,35 %
Inčukalna	"	"	"	S-19	1,54 %
Režupes	"	"	"	S-17	1,00 %
Ventas kreisā krasta	"	"	"	S-16	16,51 %

Kā redzams, kvarca graudu iekšienē atrodos ieslēgumus, ko izšķīdina, vārot karaļūdenī, visvairāk satur kvarcāra smiltis /S-16 - 16,51 %/; devona smiltis satur 1,0-1,54 % šo ieslēgumu /paraugi S-17, S-11, S-19/, bet vismazāk to ir juras smiltis /paraugi S-1 un S-5/.

Aizvāktais kaitīgo oksīdu daudzums pa piemaisījumu veidiem procentos no to satura dabiskajās smiltīs atsevišķās atradnēs raksturojas šādi:

a/ atsijājot frakcijas rupjākas par 0,5 mm, aizvākts sekojošs Fe_2O_3 daudzums:

Rudbāržu	atradnes smiltīs	0,03 - 25,30 %
Auces	"	0,00 - 21,93 %
Bāles-Bērziņu	"	17,88 - 43,08 %
Inčukalna	"	31,86 - 39,22 %
Režupes	"	13,80 - 74,67 %

Ventas kreisā krasta smiltis nesatur frakciju rupjāku par 0,5 mm.

Aizvāktā Fe_2O_3 daudzuma svārstības Rudbāržu un Auces atradņu smiltīs izskaidrojamas ar to, ka dažu šo atradņu smilšu paraugu rupjā frakcija satur sevišķi daudz ar dzelzs oksīdu hidrātiem sacementētus ieslēgumus un limonīta graudiņus. Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradņu smiltis ar rupjo frakciju aizvāktais Fe_2O_3 daudzums varētu būt koncentrēts ieslēgumos kvarca graudu iekšienē un arī ar dzelzs oksīdu hidrātiem sacementētos ieslēgumos. Svārstības izskaid-

rojamas ar minētās frakcijas dažādo daudzumu šo atradņu smilšu paraugos /0,14 - 10,12 %/.

Aizvāktā Fe_2O_3 daudzuma svārstības divos pētītajos Režupes atradnes smilšu paraugos izskaidrojamas ar to, ka katrā no tiem ir citāds rupjās frakcijas daudzums /S-17 - 6,28 %, S-18 - 0,54 %/, pie kam parauga S-17 rupjās frakcija bez ar dzelzs oksīdu hidratētiem sacementētā alevrolīta satur arī ievērojamu daudzumu rupjus māla ieslēgumus.

b/ Atmazgājot mālu un putekļu frakciju / $\phi < 0,05$ mm/, aizvākts sekojošs Fe_2O_3 daudzums:

Rudbāržu	atradnes smiltīs	0,77 - 50,54 %
Auces	" "	15,50 - 57,36 %
Bāles-Bērziņu	" "	5,07 - 34,44 %
Inčukalna	" "	3,24 - 8,84 %
Režupes	" "	7,21 - 10,06 %
Ventas kr.krasta	"	23,93 %

Aizvāktā Fe_2O_3 daudzuma svārstības, atdalot frakciju smalkāku par 0,05 mm, izskaidrojamas ar minētās frakcijas dažādo daudzumu atsevišķos paraugos, kā arī ar to, vai atdalītajā frakcijā galvenā sastāvdaļa ir māli vai putekļi.

c/ Atdalot smagos minerālus, aizvākts sekojošs Fe_2O_3 un TiO_2 daudzums:

		Fe_2O_3	TiO_2
Rudbāržu	atradnes smiltīs	14,21-49,48 %;	25,98-70,47 %
Auces	" "	5,81-37,62 %;	37,56-74,18 %
Bāles-Bērziņu	" "	14,16-46,52 %;	44,27-69,80 %
Inčukalna	" "	16,38-17,44 %;	38,00-44,55 %
Režupes	" "	4,19-39,60 %;	46,21-56,24 %
Ventas kreisā krasta	"	47,76 % ;	25,62 %

Attiecībā uz TiO_2 te jāpaskaidro, ka uzrādītie skaitļi raksturo ne tikai to TiO_2 daudzumu, kas aizvākts ar smagajiem minerāliem, bet ietver sevī arī to TiO_2 daudzumu,

kas aizvākts, atdalot rupjākas par 0,5 mm frakcijas un mālu un putekļu frakcijas, jo šais frakcijās TiO_2 satūra izmaiņas smiltīs nav noteiktas.

Aizvāktā kaitīgo oksīdu daudzuma svārstības, atdalot smagos minerālus, izskaidrojamas ar smago minerālu kompleksa daudzveidīgo sastāvu, kā arī ar iespējamām Fe un Ti satūra svārstībām to ķīmiskajā sastāvā.

d/ Atdalot dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes un ar tiem sacementētus ieslēgumus, aizvākts sekojošs Fe_2O_3 un TiO_2 daudzums:

		Fe_2O_3	TiO_2
Rudbāržu	atradnes smiltīs	7,133- 24,70 %;	0,02-24,86 %
Auces	" "	4,20 - 22,99 %;	0,08-34,95 %
Bāles-Bērziņu	" "	0,07 - 6,49 %;	0,15-34,93 %
Inčukalna	" "	12,97- 40,46 %;	13,98-45,49 %
Režupes	" "	2,80 - 19,77 %;	31,39-38,48 %
Ventas kreisā krasta	" "	13,66 %;	58,05 %

Fe_2O_3 daudzums, kas aizvākts, atdalot skābeņskābē izšķīdinātus savienojumus, salīdzinoši vismazākais ir Bāles-Bērziņu atradnes smiltīs /0,07 - 6,49 %/. Pārējos paraugos tas visai svārstīgs atkarībā no skābeņskābē šķīstošo savienojumu daudzuma dažādās smiltīs.

Kā redzams, vārot skābeņskābē, aizvākts arī samērā daudz TiO_2 , kas izskaidrojams ar to, ka dabā radušos ilmenīta sadēdēšanas produktos esošie 3-vērtīgie dzelzs savienojumi tiek reducēti un izšķīdināti, veidojot pēdējā sairšanu un aizskalošanos ar duļķi.

Titāna savienojumus var saturēt arī ar dzelzs oksīdu hidrātiem sacementētās putekļu daļiņas, kas, sacementējošam materiālam izšķīstot, izirst, veido duļķi un tiek aizskalošanas.

e/ Atdalot kvarca graudos atrodošos ieslēgumus, aizvākts sekojošs Fe_2O_3 un TiO_2 daudzums:

			Fe_2O_3	TiO_2
Rudbāržu	atradnes smiltīs	/S-1/	16,38 %;	14,70 %
Auces	" "	/S-5/	5,75 %;	aizvākts jau iepriekšējā stadijā/
Bāles-Bērziņu	" "	/S-11/	10,28 %;	0,14 %
Inčukalna	" "	/S-19/	17,29 %;	4,32 %
Režupes	" "	/S-17/	5,55 %;	15,31 %
Ventas kreisā krasta	" "	/S-16/	10,36 %;	3,16 %

Uzrādītie skaitļi raksturo no katras atradnes tikai vienu paraugu un no tiem redzams, ka Fe_2O_3 daudzums, kas saistīts ar ieslēgumiem kvarca graudu iekšienē, relatīvi vislielākais ir Inčukalna atradnes paraugā S-19, bet attiecīgais TiO_2 daudzums - Režupes atradnes paraugā S-17. Jāpiezīmē, ka iegūtie dati raksturo ne tikai Fe_2O_3 un TiO_2 daudzumu, ko satur ieslēgumi kvarca graudos, bet arī to, kas atrodas citos karaļūdenī šķīstošos savienojumos, kas palikuši smiltīs pēc iepriekšējās apstrādes.

f/ Smilšu koncentrāta iznākums pēc rupjāku par 0,5 mm frakciju atsijāšanas, mālu un putekļu atmazgāšanas, smago minerālu un skābeņskābē izšķīdināto dzelzs savienojumu atdalīšanas, kā arī kopējais aizvāktais kaitīgo oksīdu daudzums atsevišķās atradnēs raksturojas šādi:

Rudbārži	-	konc.iznāk.	98,03-98,60%, aizvākts
			69,67-78,94 % Fe_2O_3
			50,84-85,30 % TiO_2
Auce	--	" "	95,46-98,60 %, aizvākts
			79,25-94,25 % Fe_2O_3
			57,10-100,00 % TiO_2
Bāle-Bērziņi	-	" "	86,27-94,67 %, aizvākts
			81,11-93,98 % Fe_2O_3
			44,54-90,54 % TiO_2

Inčukalns	- konc.iznāk.	96,75-99,05 %	, aizvākts	78,47-91,94 % Fe_2O_3
				58,53-83,49 % TiO_2
Režupe	- " "	91,86-98,08 %	, aizvākts	80,38-91,72 % Fe_2O_3
				84,69-86,63 % TiO_2
Ventas kr.kr.	- " "	85,24 %	, aizvākts	85,35 % Fe_2O_3
				83,67 % TiO_2

Koncentrāta iznākums pēc uzrādītajām apstrādes metodēm pētītajos smilšu paraugos vispār ir ļoti augsts. Mazākais koncentrāta iznākums pamatiežu smiltīm ir Bāles-Bērziņu atradnes paraugam 8-14 /86,27 %/, kas izskaidrojams ar lielo atdalītās rupjās frakcijas daudzumu un samērā lielo atdalīto mālu un putekļu daudzumu. Pārējos paraugos tas svārstās no 91,86 līdz 99,05 %.

Kvartāra smiltis /Ventas kreisā krasta/ uzrāda vislielākos zudumus galvenokārt sakarā ar lielo putekļu frakcijas saturu.

Aizvāktā Fe_2O_3 daudzuma ziņā svārstības starp atsevišķām atradnēm, kā arī vienas atradnes dažādiem paraugiem nepārsniedz 15 %, turpretim TiO_2 aizvāktā daudzuma svārstības ir ievērojami lielākas - Bāles-Bērziņu atradnē, piem., 46,0 %. Devona un juras smilšu dažos paraugos ievērojami liela daļa no kopējās TiO_2 daudzuma paliek saistīta ieslēgumos kvarca graudu iekšienē un titānu saturošo minerālu saaugumos ar kvarcu.

Galveno oksīdu faktiskā satura izmaiņas smiltīs, pakāpeniski atdalot kaitīgos piemaisījumus, parādītas 22. tabulā.

Smilšu uzlabošanas iespēju pētījumu rezultātā konstatēts, ka stiklrūpniecībā kaitīgie Fe_2O_3 un TiO_2 pētītajās smiltīs koncentrēti galvenokārt tādos piemaisījumu veidos kā rupjie ieslēgumi /frakcija lielāka par 0,5 mm/, māli

un putekli /frakcija mazāka par 0,05 mm/ un smagi e mine-
rāli, t.i., atdalot šos piemaisījumus, iespējams aizvēkt
51 - 90 % Fe_2O_3 un 26- 74 % TiO_2 . Dažos paraugos ievēro-
jamu daļu no kopējā kaitīgo oksīdu daudzuma satur arī dzelzs
oksīdu hidrātu sacementēti ieslēgumi /paraugā S-16 un S-19
attiecīgi 58,05 un 45,49 % no kopējā TiO_2 daudzumā, parau-
gā S-20 40,46 % no kopējā Fe_2O_3 daudzuma/. Kvarca graudos
atrodošies ieslēgumi, kas šķīdināti, vārot sasmalcinātas
smiltis karalūdenī, pārbaudītajos 6 paraugos satur 5,55-
-17,29 % Fe_2O_3 daudzumu smiltīs un 0,14-14,7 % no kopējā
 TiO_2 daudzuma.

Kā redzams, kaitīgos oksīdus saturošie piemaisījumi
pētāmajās smiltīs ir daudzveidīgi, tādēļ uzlabošanas mē-
ginājumos lietotas kombinētas metodes, izņemot ķīmisko ap-
strādi:

1. Flotācija ar iepriekšēju sijāšanu un mazgāšanu.
2. Elektromagnētiskā separācija ar iepriekšēju sijāšanu
un mazgāšanu.

GALVENO OKSĪDU FAKTISKĀ
PAKĀPENISKI ATDALOT KAITĪGOS

SATURA IZMAIŅAS SMILTĪS,
PIEMAISIJUMUS

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parau- ga ap- zīm.	F a k t i s k a i s							s a t u r s %					
			SiO ₂			Fe ₂ O ₃				TiO ₂					
			dabis- kais paraugs	d	g	dabis- kais paraugs	a	b	c	d	g	dabiskais paraugs	c	d	g
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Rudbārži	S - 1	98,34	99,34	99,40	0,12	0,09	0,09	0,06	0,03	0,01	0,20	0,06	0,03	0,00
2.	"	S - 2	98,52	98,90	nav	0,14	0,13	0,11	0,04	0,03	nav	0,12	0,09	0,06	nav
3.	"	S - 3	98,40	99,22	"	0,13	0,12	0,09	0,05	0,04	"	0,22	0,11	0,07	"
4.	"	S - 4	98,58	99,00	"	0,14	0,14	0,07	0,05	0,03	"	0,23	0,09	0,09	"
5.	Auce	S - 5	99,30	99,70	99,74	0,17	0,14	0,06	0,05	0,01	0,00	0,14	0,05	0,00	0,00
6.	"	S - 6	99,20	99,58	nav	0,11	0,11	0,07	0,03	0,02	nav	0,11	0,07	0,06	nav
7.	"	S - 7	97,34	99,74	"	0,24	0,24	0,07	0,03	0,02	"	0,20	0,07	0,05	"
8.	"	S - 8	98,36	99,46	"	0,18	0,16	0,08	0,03	0,02	"	0,23	0,06	0,06	"
9.	"	S - 9	98,16	99,58	"	0,23	0,18	0,11	0,05	0,02	"	0,25	0,08	0,07	"
10.	"	S -10	98,62	99,24	"	0,23	0,18	0,15	0,06	0,05	"	0,20	0,09	0,09	"
11.	Bāle-	S -11	95,78	98,40	98,42	0,37	0,27	0,20	0,06	0,05	0,01	0,30	0,14	0,03	0,03
12.	Bērziņi	S -12	96,92	98,00	nav	0,30	0,25	0,15	0,08	0,06	nav	0,17	0,08	0,04	nav
13.	"	S -13	97,92	98,92	"	0,21	0,16	0,15	0,04	0,04	"	0,23	0,09	0,09	"
14.	"	S -14	97,84	98,00	"	0,25	0,18	0,12	0,04	0,04	"	0,14	0,09	0,09	"
15.	"	S -15	97,44	98,06	"	0,45	0,26	0,12	0,05	0,03	"	0,18	0,06	0,03	"
16.	"	E-305	96,76	98,60	"	0,17	nav	nav	0,06	0,04	"	0,19	0,05	0,05	"
17.	"	E-307	97,44	98,40	"	0,22	"	"	0,04	0,02	"	0,20	0,05	0,04	"
18.	"	E-308	97,72	98,58	"	0,14	"	"	0,04	0,03	"	0,15	0,05	0,05	"
19.	Ventas kr. krasts	S -16	80,88	82,92	94,66	0,64	0,64	0,56	0,21	0,11	0,04	0,21	0,18	0,04	0,04
20.	Režupe	S -17	95,06	98,38	98,74	0,67	0,18	0,11	0,08	0,06	0,02	0,12	0,07	0,02	0,00
21.	"	S -18	97,74	97,96	nav	0,15	0,13	0,12	0,06	0,03	nav	0,22	0,10	0,03	nav
22.	Inčukalns	S -19	97,48	98,19	98,58	0,23	0,14	0,12	0,08	0,05	0,01	0,24	0,15	0,04	0,03
23.	"	S -20	95,94	98,17	nav	0,36	0,25	0,24	0,18	0,03	nav	0,14	0,08	0,06	nav

Paskaidrojumi:

1/ Paraugu apzīmējumi attiecīgās apstrādes stadijās:

- a - pēc rupjo piemaisījumu $\phi > 0,5$ mm/ atdalīšanas sijājot;
- b - pēc mālu un putekļu $\phi < 0,05$ mm/ atdalīšanas atduļķojot;
- c - pēc smago minerālu atdalīšanas;
- d - pēc vārīšanas skābeņskābē, atdalot plēvītes no kvarca graudu virsmas;
- g - pēc sasmalcināta parauga vārīšanas karalūdenī, izšķīdinot ieslēgumus.

2/ SiO_2 izmaiņas stadijās a, b un c nav noteiktas;

3/ TiO_2 izmaiņas stadijās a un b nav noteiktas.

IV SMILŠU UZLABOŠANAS PAŅĒMIENU PĒTĪJUMI

1. Flotācijas optimālo parametru izzināšana.

No smiltīm atdalītā rupjie piemaisījumi /frakcija lielāka par 0,5 mm/ un māli un putekļi /frakcija mazāka par 0,05 mm/.

Flotācijas optimālo parametru noskaidrošanai pētīta dažādu faktoru ietekme, tādejādi izdarot 14 dažādus flotācijas mēģinājumus. Pēc katra mēģinājuma varianta noteikts koncentrāta iznākums % pēc svara / I_k / un Fe_2O_3 un TiO_2 saturs koncentrātā /sk. 23.tabulu/.

Pirms katra flotācijas mēģinājuma izdarīta smilšu mehāniska noberšana flotācijas kamerā, darbinot impelleru bez gaisa caurplūdes. Smilšu un ūdens attiecība beršanas procesā visos mēģinājumos ieturēta 1:1, flotācijas procesā 1:3 /pēc svara/. Reagents sulfāta ziepes mēģinājumos lietots 3 %-īga šķīduma veidā, reagents АНП-14 - 1 %-īga šķīduma veidā.

Atsevišķie flotācijas mēģinājumi 23.tabulā apzīmēti šādi:

f - beršanas ilgums 20 min.,
soda 1000 g/t,
sulfāta ziepes 300 g/t,
impellera apgriezienu skaits minūtē - 1950.

f' -beršanas ilgums 20 min.,
soda 1000 g/t,
reagents 300 g/t,
impellera apgriezienu skaits minūtē - 1590.

Šais mēģinājumos pētīta maisīšanas intensitātes ietekme, mainot impellera apgriezienu skaitu.

Salīdzinot datus f un f'; no 23.tabulas redzams, ka pēc Fe_2O_3 un TiO_2 satura koncentrātā, labākus rezultātus uzrāda

REZULTĀTI ATKARĪBĀ NO

FLOTĀCIJAS PARAMETRIEM / % /

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parau- ga ap- zīm.	Reagents																		AHII - 14; skāba vide																											
			sulfāta ziepes; baziska vide																		Reagents																											
			f			f'			f ₁			f' ₁			f'' ₁			f ₂			f ₃			f ₄			f ₁ f'' ₁			f'' ₂			f ₅			f ₆			f ₇			f ₂ f'' ₆						
I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45				
1.	Rudbārži	S - 1	99,0	0,04	0,08	98,5	0,07	0,08	97,0	0,07	0,08	97,5	0,12	0,10	-	-	-	96,5	0,04	0,09	95,0	0,06	0,06	-	-	-	98,5	0,07	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.	"	S - 2	99,0	0,06	0,06	-	-	-	98,0	0,05	0,06	98,0	0,06	0,17	98,0	0,03	0,05	98,0	0,06	0,06	96,0	0,02	0,06	-	-	-	-	-	-	96,9	0,05	0,05	-	-	-	97,0	0,07	0,08	97,0	0,06	0,08	97,0	0,07	0,08	99,0	0,06	0,06	
3.	"	S - 3	98,0	0,17	0,12	-	-	-	98,0	0,03	0,15	97,5	0,13	0,15	99,0	0,04	0,12	98,0	0,04	0,09	96,0	0,05	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.	"	S - 4	98,5	0,11	0,11	-	-	-	97,0	0,05	0,12	98,0	0,05	0,19	98,0	0,05	0,13	98,0	0,04	0,10	95,5	0,05	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.	Auce	S - 5	98,0	0,10	0,04	99,0	0,05	0,06	97,0	0,11	0,06	96,0	0,12	0,09	96,0	0,10	0,07	98,0	0,05	0,06	96,0	0,04	0,06	-	-	-	-	-	95,1	0,04	0,04	-	-	-	99,0	0,09	0,09	99,5	0,06	0,09	98,0	0,04	0,08	99,0	0,05	0,06		
6.	"	S - 6	98,5	0,06	0,06	-	-	-	98,0	0,07	0,07	98,0	0,08	0,09	96,0	0,08	0,09	97,0	0,04	0,04	96,0	0,03	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97,5	0,09	0,09	97,5	0,07	0,08	98,0	0,08	0,09	98,0	0,05	0,04		
7.	"	S - 7	97,5	0,08	0,19	96,0	0,09	0,20	97,5	0,07	0,10	97,5	0,08	0,12	98,5	0,03	0,11	97,5	0,07	0,07	95,0	0,08	0,10	-	-	-	98,5	0,06	0,08	90,6	0,06	0,07	-	-	-	97,5	0,09	0,10	97,5	0,09	0,08	98,0	0,08	0,09	98,0	0,05	0,04	
8.	"	S - 8	98,0	0,10	0,16	-	-	-	98,0	0,06	0,16	97,5	0,05	0,21	-	-	-	95,5	0,05	0,06	96,5	0,06	0,06	-	-	-	99,5	0,06	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9.	"	S - 9	99,0	0,12	0,22	98,0	0,13	0,24	97,0	0,08	0,18	98,5	0,12	0,18	99,5	0,07	0,13	98,0	0,06	0,13	95,0	0,10	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,0	0,09	0,10	97,0	0,08	0,09	98,5	0,07	0,09	-	-	-	-	-	
10.	"	S - 10	96,0	0,10	0,10	-	-	-	87,0	0,04	0,09	80,0	0,04	0,12	88,0	0,06	0,11	79,0	0,05	0,08	84,0	0,08	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,0	0,08	0,09	96,0	0,07	0,10	98,0	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	
11.	Bāle -	S - 11	-	-	-	-	-	-	97,0	0,10	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95,0	0,05	0,04	-	-	-	98,0	0,10	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
12.	Bērziņi	S - 12	-	-	-	-	-	-	97,0	0,06	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97,0	0,10	0,04	-	-	-	99,5	0,06	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13.	"	S - 13	97,5	0,08	0,12	97,0	0,10	0,15	97,0	0,07	0,10	98,0	0,15	0,14	-	-	-	97,0	0,05	0,10	96,0	0,11	0,09	-	-	-	99,0	0,06	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14.	"	S - 14	-	-	-	-	-	-	97,0	0,06	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,0	0,06	0,08	-	-	-	99,0	0,06	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15.	"	S - 15	-	-	-	-	-	-	97,0	0,11	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,5	0,10	0,09	-	-	-	99,5	0,10	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16.	"	E - 305	-	-	-	-	-	-	98,0	0,08	0,09	-	-	-	97,5	0,07	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	97,0	0,03	0,04	-	-	-	92,1	0,06	0,08	-	-	-	98,0	0,09	0,10	97,5	0,09	0,09	-	-	-	-	-
17.	"	E - 307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97,5	0,07	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	98,7	0,04	0,05	-	-	-	92,3	0,07	0,07	-	-	-	97,5	0,09	0,08	-	-	-	-	-	-	-	
18.	"	E - 309	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,7	0,04	0,04	-	-	-	87,5	0,05	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	Ventas kr. krasts	S - 16	90,0	0,22	0,12	90,5	0,28	0,15	86,5	0,18	0,13	84,5	0,24	0,15	89,0	0,14	0,13	84,0	0,19	0,13	82,0	0,08	0,08	-	-	-	-	-	71,7	0,17	0,05	-	-	-	97,5	0,14	0,14	93,0	0,10	0,12	95,0	0,13	0,14	97,5	0,20	0,09		
20.	Režupe	S - 17	98,5	0,11	0,09	-	-	-	98,0	0,06	0,09	98,5	0,06	0,11	99,0	0,05	0,08	98,0	0,06	0,08	96,5	0,06	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,0	0,08	0,08	99,5	0,06	0,08	98,0	0,07	0,08	-	-	-	-	-		
21.	"	S - 18	98,0	0,07	0,08	97,0	0,08	0,09	98,5	0,07	0,07	98,0	0,04	0,05	99,0	0,07	0,08	96,0	0,08	0,07	95,0	0,08	0,06	-	-	-	-	-	97,3	0,07	0,06	-	-	-	99,0	0,08	0,09	98,5	0,08	0,08	98,0	0,08	0,08	95,5	0,07	0,06		
22.	Inčukalns	S - 19	98,0	0,09	0,11	-	-	-	98,0	0,06	0,09	98,0	0,06	0,14	98,5	0,04	0,07	97,0	0,06	0,08	97,0	0,06	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,5	0,06	0,07	99,0	0,04	0,06	98,0	0,07	0,05	-	-	-	-	-		
23.	"	S - 20	97,5	0,11	0,08	97,0	0,14	0,12	97,0	0,08	0,08	96,5	0,09	0,09	98,0	0,08	0,06	97,5	0,08	0,08	97,0	0,08	0,07	-	-	-	-	-	95,4	0,08	0,06	-	-	-	98,0	0,09	0,09	98,0	0,08	0,07	99,0	0,06	0,06	-	-	-	-	-

variants f ar lielāko impellera apgriezienu skaitu, tādēļ turpmākie mēģinājumi izdarīti tikai pie impellera apgriezienu skaita minūtē 1950.

f_1 - beršanas ilgums 20 min. sodas klātbūtnē
soda 1000 g/t
sulfāta ziepes 600 g/t

f_1' - beršanas ilgums 20min.
bez sodas
sulfāta ziepes 600 g/t.

Salīdzinot flotācijas rezultātus ar un bez sodas klātbūtnes /sk. ailes / f_1 / un / f_1' / 23.tabulā/, redzam, ka sodas klātbūtne labvēlīgi ietekmē flotācijas procesu. Sodas piedeva beršanas un flotācijas laikā 1000 g/t lietota visos turpmākajos mēģinājumos, ja reagents ir sulfāta ziepes.

f_1'' - beršanas ilgums 1 st.
soda 1000 g/t
sulfāta ziepes 600 g/t

Salīdzinot / f_1'' / ar / f_1' /, kur pie konstantiem pārējiem parametriem mainīts beršanas ilgums /sk.attiecīgās ailes 23.tabulā/, pēc Fe_2O_3 un TiO_2 satura koncentrātā varam spriest, ka beršanas ilguma ietekme visai nenoteikta. Daļa paraugu /S-2, S-9, E-305, S-17, S-19/ tomēr uzrāda labākus rezultātus ar beršanas ilgumu 1 st. Turpmākajos mēģinājumos beršana izdarīta 20 min.

f_2 - beršanas ilgums 20 min.
soda 1000 g/t
sulfāta ziepes 900 g/t

Salīdzinām f, f_1 un f_2 , kas līdz šim izdarītajos mēģinājumos raksturo flotācijas rezultātus ar dažādiem reagenta daudzumiem, attiecīgi 300, 600 un 900 g/t. Pēc Fe_2O_3 un TiO_2 satura koncentrātā varam secināt, ka palielinot reagenta daudzumu, flotācijas rezultāti visumā uzlabojas, lai gan visos pārbaudītajos paraugos šī

likumsakarība neapstiprinās. Noteikta rezultātu uzlabošanās, palielinot reagenta daudzumu no 300 līdz 900 g/t vērojama paraugiem S-3 un S-4 /Rudbārži/ un S-5 līdz S-9 /Auces/, kur labāki rezultāti ir ar reagenta daudzumu 900 g/t /sk.20. un 21.aili 23.tabulā/.

f_3 - beršanas ilgums 20 min.
soda 1000 g/t
sulfāta ziepes 1500 g/t

Salīdzinot šo mēģinājuma variantu ar iepriekšējo, kur reagenta daudzums 900 g/t / f_2 / /sk.attiecīgās ailes 23.tabulā/, paliek spēkā apsvērums, ka reagenta daudzuma palielināšana labvēlīgi ietekmē flotācijas rezultātu, bet faktiski pierādīts ar ķīmiskās analīzes rezultātiem tas ir tikai 50 % no dotajā mēģinājumā pētītajiem paraugiem.

f_4 - beršanas laiks 20 min.
soda 1000 g/t
sulfāta ziepes 3000 g/t

Šis mēģinājums izpildīts tikai ar 3 paraugiem /E-305, E-307 un E-309/ no Bāles-Bērziņu atradnes, lai rastu priekšstatu par to, vai flotācijas rezultātu varētu uzlabot vēl lielāks reagenta daudzums.

Fe_2O_3 un TiO_2 saturs koncentrātā šais paraugos pēc minētā mēģinājuma vispār salīdzinoši mazs / Fe_2O_3 0,03-0,04 % un TiO_2 0,04-0,05 %/, bet līdzīgi rezultāti ar citiem smilšu paraugiem /S-4, S-6/ sasniegti arī mēģinājumā f_3 , lietojot 900 g sulfāta ziepju uz 1 t smilšu.

$f_1 f_1''$ - 8 paraugi pēc mēģinājuma variantā f_1 atkārtoti flotēti, pēc variantā f_1'' , kur beršanas ilgums ieturēts 1 stunda.

Salīdzinot šo mēģinājuma variantu ar f_1 , pēc Fe_2O_3 un TiO_2 satura koncentrātā redzam, ka atkārtotā flotēšana vispār uzlabo rezultātus, taču tās ietekme samērā niecīga.

Lai tuvinātu flotācijas procesa norisi rūpniecības apstākļiem, izdarīti 9 smilšu paraugu flotācijas mēģinājumi ar nemazgātām smiltīm, mazgājot tās pēc flotācijas /mēģ. f₂"/. Pirms flotācijas no smiltīm atsiņāta tikai lielāka par 0,5 mm frakcija. Ievērojot, ka reagenta patēriņa palielināšana no 900 līdz 1500 g/t neuzrādīja pārlicinošas izmaiņas kaitīgo oksīdu sastāvā koncentrātā, šai mēģinājumu serijā par piemērotāko izrādījies reagenta patēriņš 900 g/t, tādēļ arī mēģinājumā ar nemazgātām smiltīm /f₂"/ lietoti šādi flotācijas parametri:

f₂" - beršanas ilgums 20 min.
soda 1000 g/t
sulfāta ziepes 900 g/t

Flotācijas rezultāti pēc šī mēģinājuma varianta parādīti 24.tabulā.

24. t a b u l a

SMILŠU UZLABOŠANAS REZULTĀTI

Nr. p. Atradnes k. nosaukums	Par. apz.	Saturs dab.		Kop. abs. izn. %	Pēc flotācijas /variants f ₂ "/ Saturs konc. Aizvāktais					
		smiltīs %			%		daudz. %			
		Fe ₂ O ₃	TiO ₂		Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Rudbārži	S-2	0,14	0,12	96,88	0,05	0,05	65,40	59,63		
2. Auce	S-5	0,17	0,14	95,09	0,04	0,04	77,65	72,86		
3. "	S-7	0,24	0,20	90,64	0,06	0,07	77,34	68,78		
4. Bāle-Bērz.	E-305	0,17	0,19	92,11	0,06	0,08	69,49	61,22		
5. "	E-307	0,22	0,20	92,30	0,07	0,07	70,63	67,69		
6. "	E-309	0,14	0,15	87,47	0,05	0,09	68,79	47,53		
7. Ventas kr. kr.	S-16	0,64	0,21	71,73	0,17	0,05	80,95	82,90		
8. Režupe	S-18	0,15	0,22	97,26	0,07	0,06	54,61	73,47		
9. Inčukalns	S-20	0,36	0,14	95,40	0,08	0,06	78,80	59,12		

No 24.tabulas redzams, ka labākos attīrīšanas rezultātus flotējot pēc šī mēģinājuma varianta, uzrāda Rudbāržu atradnes /paraugs S-2/ un Auces atradnes paraugs S-5, kur

Fe_2O_3 un TiO_2 saturs koncentrātā 0,04 - 0,05 %, Bāles Bērziņu atradnes smiltīm labāki rezultāti bija pēc mēģinājuma f_4 ar sulfāta ziepju patēriņu 3000 g/t /sk. 26. un 27. aili 23. tabulā/. Režupes un Inčukalna smiltis attīrījušās apmēram līdzīgi /koncentrātā 0,07 - 0,08% Fe_2O_3 un 0,06 % TiO_2 /. Ventas kreisā krasta smiltīm attīrīšanas pakāpe ar flotāciju laba /aizvākts 80,95 % Fe_2O_3 un 82,90 % TiO_2 /, bet sakarā ar to, ka pirms uzlabošanas tās satur 0,64 % Fe_2O_3 un ievērojama daļa no tā saistīta ieslēgumos kvarca graudu iekšienē /10,36 %/, kā arī skābē šķīstošu dzelzs savienojumu veidā /13,66%/, kas ar flotāciju nav atdalīti, Fe_2O_3 saturs koncentrātā šajā paraugā vēl augsts /0,17 %/.

Salīdzinot rezultātus pēc iepriekš mazgātu un nemazgātu smilšu flotēšanas / f_2 un f_2'' 23. tabulā/, pēc kaitīgo oksīdu satura koncentrātā rēdzam, ka flotējot nemazgātās smiltis attīrīšanas efekts ir labāks /paraugiem S-2, S-5, S-7, S-16, S-18 un S-20/. To varētu izskaidrot ar putekļu daļiņu klātbūtnes labvēlīgo ietekmi beršanas procesā, jo smalkās daļiņas parasti ir ar negludām virsmām, tā tad abrazīvākas.

Koncentrāta iznākums dažādos mēģinājumu variantos 95,0 - 98,5 %. Flotējot smalkākas smiltis /paraugs S-10 un S-16/ koncentrāta iznākums dažos gadījumos ievērojami zemāks /paraugam S-10 79,0 līdz 96,0 %, paraugam S-16 82,0-90,5 %/.

Mēģinājumā f_2'' /24. tabulā/, flotējot nemazgātās smiltis, uzrādīts koncentrāta iznākums attiecinot uz dabiskajām smiltīm, ievērojot kopējos zudumus, kas radušies sijājot, mazgājot un flotējot.

Smilšu koncentrāta pilns ķīmiskais sastāvs pēc flotācijas / f_2'' / parādīts 25. tabulā.

SMILŠU ĶĪMISKAIS SASTĀVS PĒC FLOTĀCIJAS

25 t a b u l a

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parau- ga ap- zīm.	Galveno komponentu saturs %					CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Ca ₂ O ₃
			Karsēš. zud.	CO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃						
1.	Rudbārži	S-2-f ₂ "	0,24	0,00	99,30	0,05	0,28	0,05	0,02	0,14	0,00	0,10	0,00
2.	Auce	S-5-f ₂ "	0,10	0,00	99,86	0,04	0,09	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		S-7-f ₂ "	0,32	0,00	98,94	0,06	0,27	0,08	0,06	0,09	0,02	0,10	0,00
3.	Bāle-	E-305-f ₂ "	0,30	0,00	98,88	0,06	0,40	0,06	0,04	0,14	0,02	0,32	0,00
4.	Bērziņi	E-307-f ₂ "	0,26	0,00	99,12	0,07	0,25	0,06	0,04	0,15	0,02	0,20	0,00
5.	"	E-309-f ₂ "	0,30	0,00	98,84	0,05	0,24	0,08	0,08	0,14	0,02	0,19	0,00
7.	Ventas kr. krasts	S-16-f ₂ "	0,18	0,10	96,02	0,17	2,00	0,26	0,09	0,22	0,28	1,03	0,00
8.	Režupe	S-18-f ₂ "	0,20	0,00	98,14	0,07	0,68	0,08	0,02	0,12	0,02	0,46	0,00
9.	Inčukalns	S-20-f ₂ "	0,30	0,00	97,98	0,08	0,78	0,06	0,14	0,13	0,02	0,42	0,00

Flotācijas mēģinājumos ar reagentu AHII - 14 pētīta reagenta daudzuma, beršanas ilguma un atkārtotas flotēšanas ietekme. Flotācija norisinās skābā vidē sērskābes klātbūtnē. Sērskābes patēriņš 2000 g/t /pēc Urālu geoloģiskās pārvaldes Centrālās laboratorijas datiem/.

f₅ - reagents AHII - 14 100 g/t
beršana 20 min.

f₆ - reagents AHII - 14 200 g/t
beršana 20 min.

Salīdzinot Fe₂O₃ un TiO₂ saturu koncentrātā /skat. attiecīgās ailes 23.tabulā/, redzam, ka labāki rezultāti vairākiem paraugiem panākti ar reagenta patēriņu 200 g/t /S-6, S-9, S-16, S-19/, dažiem izmaiņas ir niecīgas, bet paraugam S-3 labāki rezultāti ar reagenta patēriņu 100 g/t.

f₇ - reagents AHII - 14 100 g/t
beršana 1 st.

Salīdzinot f₇ ar f₅ /23.tabulā/, redzam, ka ilgstošā beršana /1 st./ praktiski maz ietekmē flotācijas rezultātus. Rezultātu uzlabošanās konstatēta tikai 3 paraugiem /S-5, S-9 un S-20/.

f₂f₆ - Paraugu S-2, S-5, S-7, S-16, S-18 un S-20 koncentrāts pēc mēģinājuma varianta f₂ atkārtoti flotēts pēc varianta f₆ /reagents AHII - 14 200 g/t, beršana 20 min./.

Salīdzinot f₂f₆ ar f₂ /skat.attiecīgās ailes 23.tabulā/, redzam sekojošu ainu: paraugiem S-2 un S-5 Fe₂O₃ un TiO₂ saturs koncentrātā atkārtotās flotēšanas rezultātā nav mainījies. Paraugiem S-7, S-18 un S-20 kaitīgo oksīdu saturs atkārtotajā flotēšanā samazinājies, bet paraugā S-16 samazinājies tikai TiO₂ saturs.

Flotācijas rezultātu salīdzināšanai, lietojot 2 dažādus reagentus, apskatīts mēģinājuma variants ar

sulfāta ziepēm /f₂/ un ar reagentu AHII - 14 /f₆/. Salīdzinot kaitīgo oksīdu saturu koncentrātā minētajos mēģinājumos, var secināt, ka attīrīšanas efekts lielāks ar sulfāta ziepēm. No 12 paraugiem, kas apstrādāti ar abiem flotācijas reagentiem /mēģinājumi f₂ un f₆/ tikai 2 paraugi /S-16 un S-18/ uzrāda labākus rezultātus ar reagentu AHII -14. Pārējos paraugos izmaiņas nenošētas, bet paraugi S-5, S-6, S-10 uzrāda labākus rezultātus ar sulfāta ziepēm.

Lai raksturotu, kādi smagie minerāli vēl palikuši koncentrātā pēc flotācijas, kā attīrījusies frakcija 0,1 - 0,05 mm un vai beršanas procesā nobrāztas arī dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes no graudiņu virsmas, smilšu koncentrātā pēc flotācijas izdarīta vieglo minerālu analīze pa frakcijām, smago minerālu atdalīšana, nosakot to daudzumu % pēc svara katrā frakcijā, un smagās frakcijas minerālu kvalitatīvs mineralogiskais apraksts /sk. 6. un 7.pielikumu/. Bez tam izdarīts arī koncentrāta vispārējs mineralogiskš raksturojums apraksta veidā /8.pielikums/ flotācijas variantam f₂, kas dotajā mēģinājumā sērijā izrādījās relatīvi labākais.

No mineralogiskajiem aprakstiem 6., 7. un 8.pielikumā varam secināt:

- a/ flotētajās smiltīs palielinājies kvarca saturs, sevišķi Rudbāržu un Auces atradņu smilts paraugos.
- b/ Frakcija 0,1-0,05 flotācijas rezultātā tomēr samērā vāji attīrījusies. Arī pēc flotācijas tā satur relatīvi vairāk smago minerālu % pēc svara. Izmējums ir paraugi S-5, S-6, S-10, S-17 un S-18, kur smago minerālu saturs frakcijā 0,1-0,05 mm samērā maz pārsniedz to saturu citās frakcijās.
- c/ Flotētajos paraugos sastopami galvenokārt leikoksens, ilmenīts, ragmānis, stavrolīts, turmalīns, cirkons, rutilis. Sastopamas arī dažas biotīta un hlorīta plākšņītes.
- d/ Dzelzs oksīdu hidrātu viegls uzsūbējums sastopams uz kvarca graudiņu virsmas arī pēc flotācijas. Tas novērojams galvenokārt iedobumos.

No mineralogiskajiem raksturojumiem varam secināt:

- a/ Flotācijas procesā notiek tikai daļēja smago minerālu atdalīšana ar putām. Turpmākajos pētījumos būtu jānoskaidro raksturīgākās smagās frakcijas minerālu virsmas īpatnības un jāpievērš lielāka uzmanība galveno dzelzs un titānu saturošo minerālu selektīvai atdalīšanai.
- b/ Frakcija 0,1-0,05 mm, kas satur visvairāk kaitīgo piemaisījumu, vāji pakļaujas attīrīšanai ar flotāciju. Vadoties no mēģinājumu sērijā izdarītajām ķīmiskām analizēm un minētās frakcijas daudzuma atsevišķos smilšu paraugos, var secināt, ka, atdalot šo frakciju kā stiklrūpniecībā maz piemērotu, kaitīgo oksīdu saturu jau uzlabotās smiltīs varētu pazemināt par 0,01 %, ja minētā frakcija smiltīs sastāda apm. 10 %, kā tas ir Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradnes smiltīs, vai par 0,02 %, ja minētā frakcija sastāda apm. 30 %, kā tas ir dažos Auces atradnes smiltīs paraugos /S-7, S-10/, Ventas kreisā krasta un arī Režupes atradnes smiltīs. Rudbāržu atradnē frakcija 0,1-0,05 mm nepārsniedz 4,16 %.
- c/ Dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu uz kvarca graudu virsmām flotācijas procesā nevar pilnīgi likvidēt.

No mēģinājumu gaitā iegūtajiem rezultātiem varam secināt, ka smilšu uzlabošana ar flotāciju būtu izdarāma pēc sekojošas shemas:

1. Frakciju rupjāku par 0,5 mm atdalīšana sijājot.
2. Virsmas noberšana,
beršanas ilgums 20 min.,
soda 1000 g/t,
smilšu un ūdens attiecība 1:1.

3. Flotācija

reagents sulfāta ziepes 900 g/t,
smilšu un ūdens attiecība 1:3.

4. Mazgāšana un hidrauliskā klasifikācija, atdalot frakcijas mazākas par 0,1 mm, ja to saturs dabiskajās smiltīs pārsniedz 10 %.

2. Elektromagnētiskās separācijas pētījumi ar dažādu iepriekšējo apstrādi.

Elektromagnētiskās separācijas pētījumi izdarīti ar 18 paraugiem pēc sekojošas iepriekšējās apstrādes:

a/ pēc graudiņu lielāku par 0,5 mm un mazāku par 0,05 mm atdalīšanas /tabulā apzīmēti ar be/;

b/ pēc graudiņu lielāku par 0,5 mm un mazāku par 0,05 mm atdalīšanas un iepriekšējās izkarsēšanas reducējošā vidē /tabulās apzīmēti ar bre/;

c/ pēc flotētu smilšu /tikai 8 paraugi/ karsēšanas reducējošā vidē /tabulās apzīmēti ar f₂"re/.

Pēc elektromagnētiskās separācijas ar a, b un c punktos minēto iepriekšējo apstrādi visiem paraugiem noteikts koncentrāta iznākums, Fe₂O₃ un TiO₂ saturs koncentrātā /26.tabula/ un pēc bre iepriekšējās apstrādes elektromagnētiski separētiem 11 paraugiem noteikts arī koncentrāta pilns ķīmiskais sastāvs /sk.27.tabulu/.

Ar be un bre paraugiem apstrādātiem smilšu paraugiem pēc elektromagnētiskās separācijas izdarīts kvalitatīvs mineralogisks apraksts /sk. 10.pielikumu/.

Salīdzinot Fe₂O₃ un TiO₂ izmaiņas smiltīs atkarībā no dažādiem elektromagnetizēšanas paraugiem /sk. 26.tabulu/, varam teikt sekojošo:

a/ Elektromagnētiskā separācija pēc paraugiem be samazina Fe₂O₃ sekojoši:

Rudbāržu atradnes smiltīm	no 28,6 % līdz 63,5 %;
Auces " "	" 33,3 % " 71,5 %;
Bāles-Bērziņu " "	66,6 %;
Ventas kreisā krasta " "	34,0 %;
Režupes atradnes " "	no 0,0 % līdz 9,1 %;
Inčukalna " "	" 33,3 % " 50,0 %.

Ar elektromagnētisko separātoru /atskaitot Režupes atradnes smiltis/ izdevies aizvākt ievērojamu daudzumu Fe₂O₃.

26. t a b u l a

ELEKTROMAGNĒTISKĀS SEPARĀCIJAS REZULTĀTI /%/
 ATKARĪBĀ NO PARAUGU IEPRIEKŠĒJĀS APSTRADES

Nr. p. k.	Par. apz.	Fe ₂ O ₃ saturs pirms sep. %	be			bre			Saturs pirms separāc. %		f ₂ "re		
			I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	I _k	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.S-1	0,09	98,44	0,04	0,05	98,22	0,04	0,05	-	-	-	-	-	-
2.S-2	0,11	98,62	0,04	0,06	98,34	0,03	0,06	0,05	0,05	96,69	0,05	0,04	
3.S-3	0,09	98,86	0,05	0,04	98,83	0,05	0,04	-	-	-	-	-	
4.S-4	0,07	98,55	0,05	0,06	97,57	0,03	0,02	-	-	-	-	-	
5.S-5	0,06	97,83	0,04	0,03	97,70	0,02	0,03	0,04	0,04	94,91	0,03	0,03	
6.S-6	0,07	98,06	0,02	0,03	97,99	0,02	0,03	-	-	-	-	-	
7.S-7	0,07	97,30	0,05	0,09	96,64	0,05	0,09	0,06	0,07	90,41	0,07	0,05	
8.S-8	0,08	99,22	0,03	0,06	98,88	0,03	0,06	-	-	-	-	-	
9.S-9	0,11	99,54	0,05	0,06	95,93	0,04	0,05	-	-	-	-	-	
10.S-10	0,15	95,77	0,05	0,12	95,10	0,05	0,12	-	-	-	-	-	
11.S-13	0,15	88,55	0,05	0,09	88,47	0,05	0,09	-	-	-	-	-	
12.E-305	-	94,67	0,08	0,05	94,58	0,04	0,03	0,06	0,08	91,88	0,03	0,03	
13.E-307	-	93,94	0,07	0,05	93,88	0,05	0,05	0,07	0,07	91,95	0,03	0,01	
14.S-16	0,56	85,94	0,37	0,12	80,89	0,17	0,12	0,17	0,05	70,29	0,16	0,06	
15.S-17	0,11	92,42	0,10	0,06	91,87	0,09	0,06	-	-	-	-	-	
16.S-18	0,12	98,61	0,12	0,09	98,04	0,07	0,09	0,07	0,06	97,07	0,06	0,04	
17.S-19	0,12	99,32	0,08	0,05	98,20	0,08	0,06	-	-	-	-	-	
19.S-20	0,24	96,92	0,12	0,06	94,43	0,07	0,06	0,08	0,06	94,84	0,06	0,03	

Apzīmējumi:

I_k - koncentrāta absolūtais iznākums procentos;

be - mazgātu smilšu separēšana bez karsēšanas reducējošā vidē;

bre- mazgātu un reducējošā vidē karsētu smilšu separācija;

f₂"re- flotētu un reducējošā vidē karsētu smilšu separācija.

27. t a b u l a

SMILŠU ĶĪMISKAIS SASTĀVS PĒC BAGĀTINĀŠANAS AR KOMBINĒTO METODI
/mazgāšana, karsēšana reducējošā vidē, elektromagnētiskā separācija /

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parau- ga ap- zīm.	Galveno komponentu saturs						%					
			Karsēš. zud.	CO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Rudbārži	S-1-bre	0,30	0,00	99,04	0,04	0,45	0,05	0,06	0,11	0,21	0,00	0,10	0,00
2.	"	S-2-bre	0,25	0,00	98,92	0,03	0,29	0,06	0,07	0,15	0,14	0,02	0,12	0,00
3.	Auce	S-5-bre	0,24	0,00	99,54	0,02	0,10	0,03	0,04	0,04	0,00	0,02	0,00	0,00
4.	"	S-7-bre	0,34	0,00	98,90	0,05	0,25	0,09	0,07	0,05	0,10	0,02	0,11	0,00
5.	"	S-10-bre	0,19	0,00	99,08	0,05	0,07	0,12	0,06	0,06	0,15	0,00	0,00	0,00
6.	Bāle-	S-13-bre	0,31	0,00	98,58	0,05	0,44	0,09	0,08	0,12	0,15	0,02	0,47	0,00
7.	Bērziņi	E-305-bre	0,32	0,00	98,26	0,04	0,81	0,03	0,05	0,08	0,16	0,02	0,34	0,00
8.	"	E-307-bre	0,27	0,00	98,34	0,05	0,48	0,05	0,06	0,06	0,14	0,02	0,24	0,00
9.	Ventas kr. krasts	S-16-bre	2,44	2,90	85,16	0,17	2,07	0,12	4,87	0,72	0,20	0,33	1,49	0,00
10.	Režupe	S-18-bre	0,24	0,00	97,98	0,07	0,66	0,09	0,11	0,09	0,13	0,02	0,46	0,00
11.	Inčukalns	S-20-bre	0,32	0,00	97,94	0,07	0,73	0,06	0,08	0,11	0,12	0,03	0,42	0,00

Vislielāko efektu ar separāciju devušas Auces, Rudbāržu, Bāles-Bērziņu un Inčukalna atradnes smiltis, bet vismazāko - Režupes atradnes smiltis.

Elektromagnētiskā separācija /bre/ ar iepriekšējo smilšu izkarsēšanu reducējošā vidē, salīdzinot ar nekarsētu smilšu separēšanu, devusi šādu efektu:

Rudbāržu atradnes smiltīm	no 0,0 - 25,0 %,
Auces " "	" 0,0 - 50,0 %,
Bāles-Bērziņu " "	" 0,0 - 50,0 %,
Ventas kr.krasta " "	54,0 %,
Režupes atradnes " "	"10,0 - 41,7 %,
Inčukalna " "	" 0,0 - 41,7 %.

Minētie dati rāda, ka elektromagnētiskā separācija ar iepriekšēju reducējošo izkarsēšanu daļai paraugu nav devusi pozitīvus rezultātus, bet daļai paraugu ar šo paņēmieni aizvākts apm. 10 - 50 % Fe_2O_3 .

TiO_2 saturs, kā redzams no 26. tabulā uzrādītajiem datiem, pēc elektromagnētiskās separācijas ar iepriekšēju reducējošu uzkarsēšanu nav mainījies.

Elektromagnētiskā separācija ar iepriekš flotētiem un reducējošā vidē karsētiem paraugiem /f₂"re/, salīdzinot ar neflotētiem separētiem paraugiem /atskaitot paraugus E-305, E-307, S-18 un S-20/, nav devusi pozitīvus rezultātus.

Salīdzinot tikai ar flotāciju iegūtiem rezultātiem, sekojošā elektromagnētiskā separācija visumā devusi pozitīvus rezultātus, aizvācot sekojošus daudzumus Fe_2O_3 un arī TiO_2 .

Parauga Nr.	Fe_2O_3	TiO_2
S-1 /Rudbāržu/	0,0 % ;	20,0 %;
S-5 /Auces/	25,0 %	25,0 %
S-7 /Auces/	14,3 %	28,4 %
E-305 /Bāles-Bērziņu/	50,0 %	62,5 %
E-307 /Bāles-Bērziņu/	57,2 %	85,6 %
S-16 /ventas kr.krasts/	6,2 %	20,0 %
S-18 /Režupe/	14,3 %	33,5 %
S-20 /Inčukalns/	25,0 %	50,0 %

Šajā analīžu sērijā elektromagnētiskā separācija devusi labākus rezultātus kā flotācija. Salīdzinoši rezultāti parādīti 28.tabulā.

Pēc aprakstītajiem smilšu uzlabošanas veidiem koncentrātā, kā to rāda ķīmiskās analīzes, vēl tomēr paliek /neskaitot Ventas kreisā krasta amiltis/ 0,02 - 0,09 % Fe_2O_3 un 0,03 - 0,12% TiO_2 .

Lai noskaidrotu, kādos minerālos un kādā veidā koncentrātā sastopami minētie kaitīgie piemaisījumi, izdarīja koncentrāta kvalitatīvu mineralogisko aprakstu /skat. 10.pielikumu/, kur atsevišķos paraugos konstatēja sekojošo /apvienoti abi bagātināšanas veidi - be un bre/.

- S - 1 - Fe_2O_3 un TiO_2 saturoši minerāli konstatēti tikai kvarca ieslēgumos leikoksena un nedaudz rutila veidā.
- S - 2 - be - atrasti leikoksena graudi,
bre - tikai ieslēgumos un dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu veidā.
- S - 3 - Ieslēgumos un uzsūbējumos.
- S - 4 - be - Leikoksens graudu veidā,
bre - atsevišķs ragmāņa grauds.
Ieslēgumi un uzsūbējumi abos gadījumos.
- S - 5 - be - leikoksenizēts ilmenīts graudu veidā.
bre - smago minerālu graudi nav atrasti.
Viens kvarca grauds, kas stipri aplīpis ar dzelzs oksīdu hidrātiem.
- S - 6 be - rutils graudu veidā.
bre - atsevišķi graudi nav atrasti.
Ieslēgumi un uzsūbējumi abos gadījumos.
- S - 7 be - atsevišķu graudu veidā atrasts ilmenīts, leikoksens, rutils un stavrolīts.
bre - atsevišķi graudi nav atrasti. Ieslēgumi un viegls uzsūbējums.
- S - 8 be - Ieslēgumi un viegls uzsūbējums.
bre - ilmenīts /2 graudiņi/, rutils /2 gr./, leikoksens /1 gr./. Arī ieslēgumi un uzsūbējumi.
- S - 9 be - Leikoksena grauds /1/.
bre - Leikoksena grauds /1/. Ieslēgumi un uzsūbējumi abos gadījumos.

- S - 10 be - Daži ilmenīta, leikoksena, rutila un biotīta graudi.
bre- Ilmenīts, leikoksens, hematīts pa vienam graudam preparātā.
- S - 13 be - Atsevišķi graudi nav sastopami, bet uzsūbējumi un ieslēgumi.
bre- Atsevišķi graudi nav sastopami, bet uzsūbējumi un ieslēgumi.
- S - 16 be - Daži sīki ilmenīta un leikoksena graudi ieslēgumos un uzsūbējumos.
bre- Atsevišķos graudos atrasts leikoksens, ilmenīts, ragmānis, biotīts, turmalīns un ieslēgumi un uzsūbējumi.
- S - 17 be - Atrasts 1 ilmenīta grauds, ieslēgumi un uzsūbējumi.
bre- Atrasts 1 ilmenīta grauds - ieslēgumi un uzsūbējumi.
- S - 18 be - Ilmenīts /1 gr./, leikoksens /1 gr./, kā arī ieslēgumi un uzsūbējumi.
bre- Ilmenīts /1 gr./, leikoksens /2 gr./, kā arī ieslēgumi un uzsūbējumi.
- S - 19 be - Atsevišķi graudi nav konstatēti, bet uzsūbējumi un ieslēgumi.
bre- Viens ilmenīta grauds, kā arī ieslēgumi un uzsūbējumi.
- S - 20 be - Atsevišķi graudi nav atrasti, bet ieslēgumi un uzsūbējumi.
bre- Atrasti 2 ilmenīta graudi, kā arī ieslēgumi un uzsūbējumi.

Lai noskaidrotu ar elektromagnētisko separāciju atdalīto magnētisko minerālu frakciju, kvalitatīvi aprakstīja trīs Bāles-Bērziņu atradnes smiltis paraugus.

No apraksta /10.pielikums/ redzams, ka valdošais minerāls tajos ir ilmenīts. Daži ilmenīta graudiņi ir daļēji pārvērtušies leikoksenā. Magnetīta graudiņu paraugos nav daudz. No caurspīdīgiem minerāliem parasti visvairāk ir stavrolīts un hlorīts. Sastopami arī kvarca graudiņi ar rūdu minerālu ieslēgumiem.

No analīžu datiem, kas iegūti, pārbaudot elektromagnētiskās separācijas produktus, secināms, ka pēc separācijas iegūtā koncentrātā vēl sastopami atsevišķi graudiņi ar magnētiskām īpašībām.

28. tabula

 REZULTĀTU SALĪDZINĀJUMS,
 SMILTIS FLOTĒJOT UN SEPARĒJOT AR ELEKTROMAGNĒTU

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parauga zīm.	Bagātības veids	Attīrītās daļas/koncentrāta daudz. %	Kaitīgo oksīdu saturs at-tīrīt. daļā %			
					Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Rudbārži	S - 2	Flotācija	96,88	0,05	0,05	65,40	59,63
			El.magn. separācija	98,34	0,03	0,06	78,93	50,83
2.	Auce	S - 5	Flotācija	95,09	0,04	0,04	77,65	72,86
			El.magn. separācija	97,70	0,02	0,03	88,51	79,06
3.	"	S - 7	Flotācija	90,64	0,06	0,07	77,34	68,28
			El.magn. separācija	96,64	0,05	0,09	79,87	56,51
4.	Bāle-Bērziņi	E-305	Flotācija	92,11	0,06	0,08	69,49	61,22
			El.magn. separācija	94,58	0,04	0,03	77,75	85,07
5.	"	E-307	Flotācija	92,30	0,07	0,07	70,63	67,69
			El.magn. separācija	93,88	0,05	0,05	78,66	76,53
6.	Ventas kr.krasts	S -16	Flotācija	71,73	0,17	0,05	80,95	82,90
			El.magn. separācija	80,89	0,17	0,12	78,51	53,78
7.	Režupe	S -18	Flotācija	97,26	0,07	0,06	54,61	73,47
			El.magn. separācija	98,04	0,07	0,09	54,25	59,89
8.	Inčukalns	S -20	Flotācija	95,40	0,08	0,06	78,80	59,12
			El.magn. separācija	94,43	0,07	0,06	81,64	59,53

Elektromagnētiskā separācija ar iepriekšēju smilšu karsēšanu reducējošā vidē visumā devusi labākus rezultātus kā bez karsēšanas, tomēr koncentrātā vēl konstatēti atsevišķi minerālu graudiņi ar magnētiskām īpašībām.

Iespējams, ka paraugi, kas pēc nepārtrauktā darbības principa tika ievietoti laiviņās un bīdīti caur krāsnī, netika pilnīgi apskaloti no reducējošām gāzēm, jo smilšu slāņa biezums laiviņās bija 20 mm. Priekšmēģinājumos, kas tika izdarīti ar mazākiem parauga daudzumiem, laižot reducējošas gāzes plūsmu caur provizoriski konstruētu stikla kolonu, kurā ievietotās smiltis, dzelzs oksīdu hidrāti pilnīgi pārvērtušies magnetītā.

Iepriekšējos mēģinājumos tika izdarītas pārbaudes, līdzīgā veidā reducējot ķīmiski tīru Fe_2O_3 pulveri, kas reducēšanās rezultātā arī pilnīgi pārvērtās magnetītā.

Rūpniecības mērogā par labāko un perspektīvāko paņēmieni būtu uzskatāma smilšu apstrādāšana ar reducējošām gāzēm šahtveida krāsnīs "verdošā slānī".

Še jāpiezīmē, ka darbā netika izdarīti ļoti interesanti un nepieciešami mēģinājumi par magnētiskā lauka iedarbību uz kvarca graudos ieslēgtiem dzelzs un titāna savienojumiem.

Priekšmēģinājumi rādīja, ka kvarca grauds, ja tas saaudzis vai aplīpis ar dzelzs oksīda hidrātu, kurš sastāda pēc lineāriem izmēriem 10 % no kvarca grauda lielumu, un tas reducējošā karsēšanā pārvērsts par magnetītu, elektromagnētiskā separatora poli to pievelk no apmēram 1 mm attāluma arī tad, ja starp poliem un kvarca graudu novieto 2 mm biezu stikla plākni. Tādēļ iespējams smiltis bagātināt ar iepriekšēju malšanu, reducējošu apdedzināšanu un sekojošu elektromagnētisku separāciju. Tādā procesā tiktu līdz minimumam samazināts Fe_2O_3 un iespējams arī TiO_2 saturs smiltīs uz šo savienojumu ieslēgu-

mu rēķina kvarca graudos. Tādejādi varētu aizstāt smilšu uzlabošanu ar ķīmiskajām metodēm, kas praktiski grūtāk izpildāmas.

Šie pētījumi būtu paredzami turpmāko darbu plānā.

Smilšu pilnā ķīmiskā sastāva izmaiņas bagātināšanas rezultātā ar flotāciju un elektromagnētisko separāciju, salīdzinot ar dabisko smilšu ķīmisko sastāvu, parādītas 29.tabulā.

SMILŠU ĶĪMISKĀ SASTĀVA IZMAIŅAS BAGĀTINĀŠANAS REZULTĀTĀ

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parauga apzīm.	Parauga nosaukums	Galveno					komponentu saturs %						
				Karsēš. zud.	CO ₂	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Rudbārži	S-2	Dabiskais paraugs	0,27	0,00	98,52	0,14	0,56	0,12	0,08	0,16	nav not.	0,03	0,26	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	0,25	0,00	98,92	0,03	0,29	0,06	0,07	0,15	0,14	0,02	0,12	0,00
			Pēc flotācijas	0,24	0,00	99,30	0,05	0,28	0,05	0,05	0,02	0,14	0,00	0,10	0,00
2.	Auce	S-5	Dabiskais paraugs	0,28	0,00	99,30	0,17	0,29	0,14	0,06	0,05	nav not.	0,03	0,07	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	0,24	0,00	99,54	0,02	0,10	0,03	0,04	0,04	0,00	0,02	0,00	0,00
			Pēc flotācijas	0,10	0,00	99,86	0,04	0,09	0,04	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
3.	"	S-7	Dabiskais paraugs	0,36	0,00	97,34	0,24	1,19	0,20	0,32	0,56	nav not.	0,10	0,19	nav noteikts
			Pēc elektromagn.s ep.	0,34	0,00	98,90	0,05	0,25	0,09	0,07	0,05	0,10	0,02	0,11	0,00
			Pēc flotācijas	0,32	0,00	98,94	0,06	0,27	0,07	0,08	0,06	0,09	0,02	0,10	0,00
4.	Bāle- Bērziņi	E-305	Dabiskais paraugs	0,38	0,00	96,76	0,17	1,92	0,19	0,12	0,09	0,17	0,03	0,37	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	0,32	0,00	98,26	0,04	0,81	0,03	0,05	0,08	0,16	0,02	0,34	0,00
			Pēc flotācijas	0,30	0,00	98,88	0,06	0,40	0,08	0,06	0,04	0,14	0,02	0,32	0,00
5.	"	E-307	Dabiskais paraugs	0,27	0,00	97,44	0,22	1,70	0,20	0,07	0,07	0,16	0,03	0,24	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	0,27	0,00	98,34	0,05	0,48	0,05	0,06	0,06	0,14	0,02	0,24	0,00
			Pēc flotācijas	0,26	0,00	99,12	0,07	0,25	0,07	0,06	0,04	0,15	0,02	0,20	0,00
6.	Ventas kr.krasts	S-16	Dabiskais paraugs	5,24	4,55	80,88	0,64	3,85	0,21	5,21	1,05	0,23	0,36	1,92	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	2,44	2,90	85,16	0,17	2,07	0,12	4,87	0,72	0,20	0,33	1,49	0,00
			Pēc flotācijas	0,18	0,10	96,02	0,17	2,00	0,05	0,26	0,09	0,22	0,28	1,03	0,00
7.	Režupe	S-18	Dabiskais paraugs	0,26	0,00	97,74	0,15	1,03	0,22	0,15	0,19	0,14	0,06	0,48	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	0,24	0,00	97,98	0,07	0,66	0,09	0,11	0,09	0,13	0,02	0,46	0,00
			Pēc flotācijas	0,20	0,00	98,14	0,07	0,68	0,06	0,08	0,02	0,12	0,02	0,46	0,00
8.	Inčukalns	S-20	Dabiskais paraugs	0,33	0,00	95,94	0,36	2,58	0,14	0,19	0,20	0,14	0,03	0,43	nav noteikts
			Pēc elektromagn.sep.	0,32	0,00	97,94	0,07	0,73	0,06	0,08	0,11	0,12	0,03	0,42	0,00
			Pēc flotācijas	0,30	0,00	97,98	0,08	0,78	0,06	0,06	0,14	0,13	0,02	0,42	0,00

V DAŽI EKONOMISKIE DATI

Ja smilšu šķirošanu un mazgāšanu organizē karjeras, tad pēc literatūras /10/ datiem smilšu pašizmaksā palielinās 2 - 2,5 reizes, galvenokārt uz smalko atskalo to daļiņu daudzuma rēķina. Sarežģītāku smilšu attīrīšanas metožu pielietošana kaitīgo piemaisījumu atdalīšanai, kā flotācija vai noberšana /apbrāšana/, var paaugstināt pašizmaksu 5 - 6 reizes.

1 tonnas smilšu pārvešana pa dzelzceļu pēc pastāvošajiem tarifiem /neskaitot iekraušanu un izkraušanu/ izmaksā: līdz 50 km - 0,78 rbļ., līdz 100 km - 0,86 rbļ., līdz 150 km 1,10 rbļ. Ar transporta attāluma palielināšanos ievērojami palielinās smilšu cena, tādēļ nepieciešams izdarīt geologiskus un tehnoloģiskus pētījumu darbus par vietējo smilšu izmantošanas iespējām stiklrūpniecībai.

Cik izmaksā vietējo smilšu izmantošana stiklrūpniecībā, tās iepriekš uzlabojot ar flotācijas paņēmieni, rāda Latvijas PSR TSP Būvmateriālu rūpniecības pārvaldes Rīgas stikla rūpnīcas "Sarkandaugava" sastādītā sekojošā kalkulācija 1 tonnas bagātinātu smilšu iegūšanai /skat.30.tabulu/.

30. t a b u l a

Nr. p. k.	Izdevumi	Vie- nī- ba	Norma	Cena Rbļ.	Summa Rbļ.
1.	Dabiskās smiltis	t	1,15	3,15	3,62
2.	Sulfāta ziepes	kg	3,2	0,02	0,06
3.	Ūdens no rūpnīcas arteziskās akas /cena 0,01 rbļ. un par notekūdens ievadīšanu pilsētas kanalizācijā cena 0,05 rbļ.par m ³ /	m ³	10,7	0,06	0,64
4.	Citi izdevumi	rbļ.	-	-	0,13
5.	Kurināmais -dabiskā gāze	m ³	53,4	0,0136	0,72
6.	Elektroenerģija	kwh	53,4	0,013	0,69
7.	Darba algas	rbļ.	-	-	1,10
8.	Ceha izdev.25% no darba algām	"	-	-	2,75
9.	Vispār.izdev.32%" " "	"	-	-	0,35
	Rūpnīcas pašizmaksā	-	-	-	10,06

Pieskaitot plānotos uzkrājumus 0,50 rbļ., komerciālā izmaksa sastāda 10,56 rbļ., resp. 2,92 reizes dārgāk kā nebagātinātām.

Minētajā kalkulācijā samērā augsta ir nebagātināto smilšu cena. Ja no uzdotās cenas atskaita dzelzceļa transportu 1,10 rbļ., tad $3,62 - 1,10 = 2,52$ rbļ. sastāda smilšu iegūšana, iekraušana un izkraušana no vagoniem. Pēc Bolderajas būvmateriālu rūpnīcas datiem smilšu iegūšana un pievešana izmaksā nepilnus 0,20 rbļ./t. Lai gan smilšu iegūšana stiklrūpniecības vajadzībām Bāles-Bērziņu smilšu atradnē saistīta ar virskārtas norakšanu, to iegūšana, darbu pārorganizējot, varētu izmaksāt ne vairāk par 0,40 - 0,50 rbļ.tonnā, pieņemot virskārtas attiecību pret derīgo slāni 1:1. Pieskaitot vēl izmaksu par smilšu izkraušanu no vagoniem un uzglabāšanu noliktavā, nebagātinātu smilšu izmaksai Rīgā nevajadzētu pārsniegt 2,00 rbļ.tonnā. Samērā lielus izdevumus 0,53 rbļ. uz tonnu rada notekūdeņu ievadīšana pilsētas kanalizācijā, kas atkrītu, ja bagātināšanu izdarītu vietā, kur tas nebūtu jādara, jo nevar uzskatīt par normālu, ja notekūdeņu aizvādīšana maksā 5 reizes dārgāk nekā tīrais ūdens.

Trešais postenis, ko iespējams ekonomēt, ir darba algas. Kalkulācija bagātināšanas ierīču apkalpošanai paredzēta 8 cilvēku brigādei. Faktiski, kā to pārlicinājamies, izdarot rūpnīcā smilšu rūpnieciskās pārbaudes, darbus var izdarīt 3 kvalificēti darbinieki. Tas atļautu uz pusi samazināt darba algu, ceha izdevumus un vispārējos izdevumus. Ievērojot teikto, 1 tonna bagātinātu smilšu izmaksātu apm. 6,40 rbļ.

Analizējot izdevuma postenus otram smilšu bagātināšanas veidam - ar graudiņu rupjāku par 0,5 mm un smalkāku par 0,05 mm /vai 0,1 mm/ atdalīšanu, reducējošu karsēšanu un elektromagnētisko separāciju, izmaksa nebūs lielāka, bet, ievērojot aparātu mazos izmērus un kompak-tumu, pat nedaudz zemāka.

Salīdzināšanai jāatzīmē, ka Rīgas porcelāna un fajansa rūpnīca izmanto vienas no viskvalitatīvākām PSRS smiltīm no pazīstamās Novoselovas atradnes, izlietojot 2040 t gadā, maksājot par 1 tonnu pēc patreizējām cenām 7,49 rbļ. Izmantojot vietējās bagātinātās smiltis, minētā rūpnīca gadā ietaupītu $/7,49-6,40/.2040 = 2223,60$ rbļ. Še jāpiezīmē, ka pēc 1953.gada datiem/10/ ASV 1 tonna stiklrūpniecības smilšu maksā 3,18 dolaru /apm.2,76 rbļ./.

Latvijas republikā 1970.gadā plānotais stiklrūpniecības smilšu patēriņš ir apm. 80.000 tonnu. Izmantojot 1970.gadā stiklrūpniecībā tikai kvalitatīvas smiltis, kas pēc rādītājiem atbilstu PSRS un ārzemju labākajām smiltīm, ar vietējo smilšu bagātināšanu varētu ietaupīt $/7,49-6,40/.80.000 = 87200$ rbļ. gadā.

S L Ē D Z I E N S

Pētījumi par Latvijas PSR kvarca smilšu kvalitatīvām īpatnībām un bagātināšanas iespējām izdarīti ar dažādiem 23 paraugiem no Rudbāržu, Auces, Bāles-Bērziņu, Inčukalna, Režupes un Ventas kreisā krasta /pie Kuldīgas/ smilts paraugiem.

1. Analizēto dabiskā sastāva paraugu /atskaitot Ventas kreisā krasta smiltis/ īpašību rādītāji mainās sekojošās robežās:

a/ Granulometriskais sastāvs

rupjā frakcija	> 0,50 mm	no 0,00 līdz	10,46 %
vid.rupjā frakcija	no 0,50-0,30 mm	" 0,02	" 48,46 %
vid.smalkā "	" 0,30-0,20 mm	" 0,42	" 58,22 %
smalkā "	" 0,20-0,10 mm	" 12,47	" 76,60 %
ļoti smalkā "	" 0,10-0,05 mm	" 1,92	" 38,14 %
putekļu un mālu fr.	" < 0,05 mm	" 0,08	" 6,44 %

b/ Ķīmiskais sastāvs

karsēšanas zudums	no 0,14 līdz	1,24 %
CO ₂ saturs	" 0,00 "	0,95 %
SiO ₂ "	" 95,06 "	99,30 %
Fe ₂ O ₃ "	" 0,11 "	0,67 %
Al ₂ O ₃ "	" 0,18 "	2,01 %
TiO ₂ "	" 0,11 "	0,30 %
CaO "	" 0,00 "	1,18 %
MgO "	" 0,05 "	0,56 %
SO ₃ "	" 0,01 "	0,17 %
Na ₂ O "	" 0,01 "	0,10 %
K ₂ O "	" 0,07 "	0,74 %

c/ Mineralogiskais sastāvs

Vieglie minerāli	Pa frakcijām				
	>0,5	0,5-0,3	0,3-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05
Kvarcs	20,0-93,0	29,8-100,0	81,8-100,0	91,0-100,0	83,0-99,0
Laukšpats	4,2- 7,2	0,0- 5,5	0,0- 17,2	0,0- 8,6	0,0-12,2
Muskovīts	0,0- 8,4	0,0- 3,8	0,0- 0,6	0,0- 0,6	0,0-10,2
Biotīts	0,0- 0,0	0,0- 6,0	0,0- 2,0	0,0- 0,8	0,0- 2,1
Hlorīts	0,0- 0,0	0,0- 0,4	0,0- 0,4	0,0- 0,6	0,0- 1,8
Karbonāti	0,0- 1,0	0,0- 1,6	0,0- 1,6	0,0- 0,8	0,0- 2,8
Alevrolīts	0,0-72,8	0,0- 68,8	0,0- 0,0	0,0- 0,0	0,0- 0,0
Smilšakmens	0,0-33,8	0,0- 60,2	0,0- 0,0	0,0- 0,0	0,0- 0,0
Smagie minerāli					
Ilmenīts	6,1-23,5	10,4-57,6	9,6-67,3	16,6 - 77,8	31,8-68,2
Leikoksens	3,0- 6,7	1,4-62,6	5,6-58,8	4,8 - 46,8	2,4-12,2
Turmalīns	6,7-21,2	0,8-32,7	2,4-24,0	2,4 - 24,4	1,2- 5,6
Stavrolīts	41,2-66,6	0,2-51,0	1,8-35,4	0,0 - 16,8	0,4- 3,4
Rutils	0,0- 2,0	0,0- 2,1	0,0- 1,7	0,0 - 3,0	1,0-7,2
Dallīts	0,0- 0,0	0,0- 0,6	0,0-60,8	0,0 - 4,2	0,0-0,8
Cirkons	0,0- 0,0	0,0-14,4	0,0-12,6	1,4 -15,6	12,2-52,0
Smagie min. % pēc svara kopparaugā					
	0,0-0,03	0,0-0,66	0,0-0,13	0,04-0,99	0,48-4,18

2. a/ Noskaidrots, ka analizētie smilšu paraugi /atskaitot Ventas kreisā krasta smiltis/ satur stiklrūpniecībai kaitīgos piemaisījumus sekojošos daudzumos pēc svara

frakciju lielāku par 0,5 mm	0,0 - 10,46 %
" mazāku " 0,05 mm	0,10- 6,44 %
smagie minerāli	0,13- 0,56 %
dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes	0,04- 0,69 %
ieslēgumi kvarca graudos /no 5 par	0,67- 1,54 %

b/ Iepriekš minētie smilšu piemaisījumi satur sekojošus

daudzumus Fe_2O_3 un TiO_2 procentos, attiecinot uz to saturu dabiskajās smiltīs:

Frakcija lielāka par 0,5 mm

Fe_2O_3 0,0 - 74,67 %

Frakcija mazāka par 0,05 mm

Fe_2O_3 0,77- 57,36 %

Smagie minerāli

Fe_2O_3 4,19 - 49,48 %

TiO_2 25,98 - 74,18 %

Dzelzs oksīdu hidrātu plēvītes

Fe_2O_3 0,07 - 40,46 %

TiO_2 0,02 - 45,49 %

Ieslēgumi kvarca graudos /no 5 paraugiem/

Fe_2O_3 5,55 - 17,29 %

TiO_2 0,00 - 15,31 %

3. Pētītās Latvijas PSR smiltis pēc granulometriskā sastāva nav vienmērīgas, tādēļ tās uzlabojamas, atdalot stiklrūpniecībā nevēlamās frakcijas lielākas par 0,5 mm un mazākas par 0,05 mm vai 0,1 mm, atkarībā no smilšu īpašībām. No mineralogiskā un ķīmiskā sastāva redzams, ka atdalāmās frakcijas satur arī ievērojamu daļu stiklrūpniecībai kaitīgo Fe_2O_3 un TiO_2 .
4. No mineralogiskās analīzes redzams, ka kaitīgie piemaisījumi smiltīs sastopami -
 - a/ atsevišķu graudiņu veidā,
 - b/ saaugumos ar kvarca graudiem,
 - c/ dzelzs oksīdu hidrātu plēvīšu un uzsūbējumu veidā uz kvarca graudu virsmas,
 - d/ ieslēgumu veidā kvarca graudos.
5. Pamatojoties uz kaitīgo piemaisījumu atrastajiem veidiem pētītajās smiltīs, to uzlabošanai par lietderīgām jāatzīst sekojošas metodes:

- a/ rupjo un smalko frakciju atdalīšana ar sijāšanu un mazgāšanu;
 - b/ smagās frakcijas minerālu atdalīšana ar hidromehānisko paņēmieni un flotāciju;
 - c/ magnētisko minerālu, to saaugumu ar kvarca graudiem un ar dzelzs oksīdu hidrātiem aplipušo graudu izdalīšana ar elektromagnētisko separāciju, izdarot iepriekšēju reducējošo karsēšanu;
 - d/ kvarca graudos atrodošos ieslēgumu atdalīšanai un maksimālas tīrības pakāpes sasniegšanai nepieciešama smilšu smalcināšana ar sekojošu reducējošo karsēšanu un elektromagnētisko separāciju vai ķīmisko apstrādi.
6. Smilšu uzlabošana ar hidromehānisko paņēmieni jau sīki izstrādāta LVU Ķīmijas fakultātē, tādēļ šajā darbā pētīta flotācijas paņēmiena piemērotība smago minerālu atdalīšanai, kombinējot to ar sijāšanu un mazgāšanu.
7. Pamatojoties uz mineralogisko sastāvu, konstatēts, ka galveno vietu smago minerālu frakcijā ieņem minerāli ar magnētiskām īpašībām, to saaugumi ar kvarca graudiem, kā arī dzelzs oksīdu hidrāti, ko reducējošā karsēšanā var pārvērst magnetītā, tādēļ pētīta elektromagnētiskās separācijas piemērotība šo savienojumu izdalīšanai, izdarot iepriekšēju reducējošo karsēšanu.
8. Pētījumi par kvarca graudos ieslēgto kaitīgo piemaisījumu izdalīšanu pēc paredzētā darba apjoma nav izdarīti, jo tam nepieciešami vēl speciāla rakstūra iepriekšējie pētījumi.
9. Mēģinājumos noskaidrots, ka labākie ir sekojoši flotācijas noteikumi:
- a/ Smilšu graudu virsmas apbrāšanai pirms flotācijas procesa nepieciešams: smilšu un ūdens attiecība 1:1, sodas daudzums 1000 g/t, apbrāšanas ilgums 20 min.
 - b/ Flotācijas procesā nepieciešams
 - reagents sulfāta ziepes 900 g/t,
 - smilšu un ūdens attiecība 1:3.

Smilšu flotēšanā pēc minētajiem parametriem iegūti sekojoši rezultāti:

- a/ Rudbāržu atradnes smiltīm aizvākts 65,40 % Fe_2O_3 un 59,63 % TiO_2 , iegūstot 96,88 % koncentrāta ar 0,05% Fe_2O_3 un 0,05 % TiO_2 .
- b/ Auces atradnes smiltīm aizvākts 77,34 - 77,65 % Fe_2O_3 un 68,28 - 72,86 % TiO_2 , iegūstot 90,64-95,09 % koncentrātu ar 0,04-0,06 % Fe_2O_3 un 0,04-0,07 % TiO_2 .
- c/ Bāles-Bērziņu atradnes smiltīm aizvākts 68,79 - 70,63 % Fe_2O_3 un 47,53 - 67,69 % TiO_2 , iegūstot 87,47 - 92,30 % koncentrāta ar 0,05 - 0,07 % Fe_2O_3 un 0,07 - 0,09 % TiO_2 .
- d/ Inčukalna atradnes smiltīm aizvākts 78,80 % Fe_2O_3 un 59,12 % TiO_2 , iegūstot 95,40 % koncentrāta ar 0,08 % Fe_2O_3 un 0,06 % TiO_2 .
- e/ Režupes atradnes smiltīm aizvākts 54,61 % Fe_2O_3 un 73,47 % TiO_2 , iegūstot 97,26 % koncentrāta ar 0,07% Fe_2O_3 un 0,06 % TiO_2 .
- f/ Ventas kreisā krasta smiltīm aizvākts 80,95 % Fe_2O_3 un 82,90 % TiO_2 , iegūstot 71,73 % koncentrāta ar 0,17 % Fe_2O_3 un 0,05 % TiO_2 .

10. Elektromagnētiskajai separācijai nepiešami šādi noteikumi:

- a/ Iepriekšēja reducējoša karsēšana, lietojot dabisko gāzi, 750-800° temperatūrā. Maksimālās temperatūras izturēšanas ilgums 20 min., ja smilšu slāņa biezums 20 mm.
- b/ Magnētiskā lauka stiprums 11500 - 12000 erstedu, smilšu slāņa biezums 2 mm.

Elektromagnētiskajā separācijā pēc minētajiem noteikumiem iegūti sekojoši rezultāti:

- a/ Rudbāržu atradnes smiltīm aizvākts 78,93 % Fe_2O_3 un 50,83 % TiO_2 , iegūstot 98,34 % koncentrāta ar 0,03% Fe_2O_3 un 0,06 % TiO_2 .

- b/ Auces atradnes smiltīm aizvākts 79,87-88,51 % Fe_2O_3 un 56,51-79,06 % TiO_2 , iegūstot 96,64-97,70 % koncentrāta ar 0,02-0,05 % Fe_2O_3 un 0,03-0,09 % TiO_2 .
- c/ Bāles-Bērziņu atradnes smiltīm aizvākts 77,75-78,66% Fe_2O_3 un 76,53-85,07 % TiO_2 , iegūstot 93,88-94,58 % koncentrāta ar 0,04-0,05 % Fe_2O_3 un 0,03-0,05 % TiO_2 .
- d/ Inčukalna atradnes smiltīm aizvākts 81,64 % Fe_2O_3 un 59,53 % TiO_2 , iegūstot 94,43 % koncentrāta ar 0,07 % Fe_2O_3 un 0,06 % TiO_2 .
- e/ Režupes atradnes smiltīm aizvākts 54,25 % Fe_2O_3 un 59,89 % TiO_2 , iegūstot 98,04 % koncentrāta ar 0,07 % Fe_2O_3 un 0,09 % TiO_2 .
- f/ Ventas kreisā krasta smiltīm aizvākts 78,51 % Fe_2O_3 un 53,78 % TiO_2 , iegūstot 80,89 % koncentrāta ar 0,17 % Fe_2O_3 un 0,12 % TiO_2 .
11. Pētījumos konstatēts, ka elektromagnētiskajā separācijā ar iepriekšējo reducējošo karsēšanu, salīdzinot ar flotāciju, iegūti labāki rezultāti.
12. Pēc abiem uzlabošanas paņēmieniem labākie rezultāti iegūti ar Auces, Rudbāržu un Bāles-Bērziņu atradņu smiltīm.
13. Izdarītie pētījumi ar Latvijas PSR smiltīm rāda, ka uzlabošanās efektivitāte līdzīga citās PSRS smilšu atradnēs iegūtajai.
Saskaņā ar Valsts standarta projektu stikla smiltīm mūsu republikas smiltis, uzlabojot ar šajā darbā apskatītajiem paņēmieniem, piemērotas I un II šķiras smilšu iegūšanai ar Fe_2O_3 saturu ne lielāku par 0,04 un 0,08 %.
14. Augstākas šķiras stiklrūpniecības smilšu iegūšanai ar Fe_2O_3 saturu ne lielāku par 0,015 % nepieciešams pētījumus turpināt, izdarot smilšu smalcināšanu ar sekojošu reducējošo apdedzināšanu un elektromagnētisko sepa-

rāciju vai ķīmisko apstrādi.

Turpmāk nepieciešams noskaidrot sekojošo:

- a/ Temperatūras, karsēšanas ilguma un reducējošo gāzu sastāva iespaids uz dzelzi saturošo minerālu pārvēršanos magnetītā.
- b/ Kvarca graudos ieslēgto magnētisko minerālu atdalīšanas iespēja, pētot magnētiskā lauka intensitātes un kvarca graudu un ieslēgumu lieluma attiecības ietekmi uz to.
- c/ Dzelzi saturošo minerālu fizisko un ķīmisko īpašību izmaiņas oksidējošā un reducējošā karsēšanā atkarībā no temperatūras.
- d/ Izdarīt paralēlus pētījumus, noskaidrojot sasmalcinātu smilšu uzlabošanās efektivitāti, apstrādājot ar reducējošo karsēšanu un elektromagnētisko separāciju, salīdzinājumā ar ķīmiskajām metodēm.
- e/ Ģeoloģiskā izpētē noskaidrot stiklrūpniecībai piemērotu juras sistēmas smilšu krājumus un ģeoloģisku un tehnoloģisku pētījumu rezultātā noskaidrot centralizētas smilšu uzlabošanas iekārtošanas vietu Latvijas PSR.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для изучения качественных особенностей кварцевых стекольных песков Латвийской ССР и выявления возможностей их обогащения были исследованы 23 пробы песков из месторождений "Рудбаржи", Ауце", "Бале-Берзини", "Инчукалнс", "Режупе" и пески левого берега реки "Вента".

1. Качественные показатели анализированных проб природного песка /за исключением песков л. берега реки "Вента"/ меняются в следующих пределах:

а/ Гранулометрический состав

крупнозернистая фракц.	> 0,5 мм	0,00-10,46 %
средне-, крупнозернистая фракц.	0,5-0,3 "	0,02-48,46 %
средне-, мелкозернистая	" 0,3-0,2 "	0,42-58,22 %
мелкозернистая	" 0,2-0,1 "	12,47-76,60 %
тонкозернистая	" 0,1-0,05 "	1,92-38,14 %
пылевидная	" < 0,05 "	0,08-6,44 %

б/ Химический состав

п.п.п.	0,14 - 1,24 %
CO ₂	0,00 - 0,95 %
SiO ₂	95,06 - 99,30 %
Fe ₂ O ₃	0,11 - 0,67 %
Al ₂ O ₃	0,18 - 2,01 %
TiO ₂	0,11 - 0,30 %
CaO	0,00 - 1,18 %
MgO	0,05 - 0,56 %
SO ₃	0,01 - 0,17 %
Na ₂ O	0,01 - 0,10 %
K ₂ O	0,07 - 0,74 %

в/ Минералогический состав

Легкие минералы	По фракциям				
	>0,5	0,5-0,3	0,3-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05
Кварц	20,0-93,0	29,8-100,0	81,8-100,0	91,0-100,0	83,0-99,0
Полевой шпат	4,2-7,2	0,0- 5,5	0,0-17,2	0,0-8,6	0,0-12,2
Мусковит	0,0-8,4	0,0- 3,8	0,0- 0,6	0,0-0,6	0,0-10,2
Биотит	0,0-0,0	0,0- 6,0	0,0- 2,0	0,0-0,8	0,0- 2,1
Хлорит	0,0-0,0	0,0- 0,4	0,0- 0,4	0,0-0,6	0,0- 1,8
Карбонаты	0,0-1,0	0,0-1,6	0,0- 1,6	0,0-0,8	0,0- 2,8
Алевролит	0,0-72,8	0,0-68,8	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0- 0,0
Песчаник	0,0-33,8	0,0-60,2	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0- 0,0
Тяжелые минералы					
Ильменит	6,1-23,5	10,4-57,6	9,6-67,3	16,6-77,8	31,8-68,2
Лейкоксен	3,0- 6,7	1,4-62,6	5,6-58,8	4,8-46,8	2,4-12,2
Турмалин	6,7-21,2	0,8-32,7	2,4-24,0	2,4-24,4	1,2- 5,6
Ставролит	41,2-66,6	0,2-51,0	1,8-35,4	0,0-16,8	0,4- 3,4
Рутил	0,0- 2,0	0,0- 2,1	0,0- 1,7	0,0- 3,0	1,0- 7,2
Даллит	0,0- 0,0	0,0-0,6	0,0-60,8	0,0- 4,2	0,0- 0,8
Циркон	0,0- 0,0	0,0-14,4	0,0-12,6	1,4-15,6	12,2-52,0
Тяжелые минералы в % к всей пробе	0,0-0,03	0,0-0,66	0,0-0,13	0,0-0,99	0,48-4,18

2. Исследования показали,

а/ что анализированные пробы песков /за исключением песков л. берега реки "Вента"/ содержат следующее количество вредных для стекольного производства примесей / в % по весу/:

фракция крупнее 0,5 мм	0,0 — 10,46 %
" мельче 0,05 мм	0,10— 6,44 %
тяжелые минералы	0,13— 0,56 %
пленки гидрокислов железа	0,04— 0,69 %
включения внутри зерен кварца.	0,67— 1,54 %

б/ Вредные примеси содержат следующее количество Fe_2O_3 и TiO_2 в % /за 100 % принято содержание этих

окислов в природном песке/

фракция крупнее 0,5 мм	Fe_2O_3	0,0 - 74,67 %
" меньше 0,05 мм	Fe_2O_3	0,77 - 57,36 %

Тяжелые минералы

Fe_2O_3	4,19 - 49,48 %
TiO_2	25,98 - 74,18 %

Пленки гидроокислов железа.

Fe_2O_3	0,07 - 40,46 %
TiO_2	0,02 - 45,49 %

Включения внутри зерен кварца /по 5 образцам/

Fe_2O_3	5,55 - 17,29 %
TiO_2	0,00 - 15,31 %

3. Исследуемые пески Латвийской ССР по гранулометрическому составу плохо сортированы и требуют соответствующего улучшения их качества путем отделения нежелательных для стекольного производства фракций крупнее 0,5 мм и мельче 0,05 мм или 0,1 мм /в зависимости от свойства песка/. Данные минералогического и химического анализа показывают, что рекомендуемые для отделения фракции содержат значительное количество вредных для стекольной промышленности окислов железа и титана. Таким образом отделение этих фракций приводит к существенному улучшению качеств песков.
4. Данные минералогического анализа свидетельствуют, что вредные примеси в песках встречаются в следующем виде:
- а/ в виде отдельных зерен,
 - б/ в виде сростков железосодержащих минералов с кварцом,
 - в/ в виде пленок или налетов гидроокислов железа на поверхности зерен кварца,
 - г/ в виде включений внутри зерен кварца.

5. Исходя из установленных форм нахождения вредных примесей в исследуемых песках, для обогащения их целесообразно применить следующие методы:
 - а/ Отделение крупных и пылевидных фракций просеиванием и отмучиванием.
 - б/ Отделение минералов тяжелой фракции гидромеханическим способом и флотацией.
 - в/ Отделение магнитных минералов и сростков их с кварцем, а также зерен минералов с налетами гидрокислов железа способом электромагнитной сепарации с предварительным прокаливанием в восстановительной среде.
 - г/ Для более полного освобождения песков от вредных примесей, т.е. для извлечения вредных включений внутри зерен кварца необходимо применить размол песка и магнетизирующее прокаливание пробукта шмола в восстановительной среде с последующей электромагнитной сепарацией или химическим методом обогащения.
6. Обогащение песка гидромеханическим способом подробно разработано сотрудниками химического факультета Латвийского государственного университета. В настоящей работе изучалось применение метода флотации в комбинации его с просеиванием и отмучиванием с целью получения оптимальных параметров.
7. Учитывая, что основную массу тяжелой фракции песков составляют магнитные минералы, сростки их с кварцем, а также гидрокислы железа, которые при прокаливании в восстановительной среде переходят в магнетит, исследовалось возможность выделения этих минералов электромагнитной сепарацией с предварительным магнетизирующим прокаливанием.
8. Работы по выделению вредных включений внутри зерен кварца нами не проводились, так как для этого необходимы специальные предварительные исследования.

9. Опытами установлено, что наилучшими являются следующие условия флотации:

- а/ Оттирка поверхности зерен песка перед процессом флотации при плотности пульпы 50 % твердого, расходе соды 1000 г/т и продолжительности оттирки 20 мин.
- б/ Процесс флотации при плотности пульпы 25 % твердого и расходе сульфатного мыла 900 г/т.

Флотация песка при указанных параметрах дала следующие результаты:

Песок месторождения "Рудбаржи":

извлечено 65,40 % Fe_2O_3 и 59,63 % TiO_2 ,
выход концентрата 96,88 % с содержанием Fe_2O_3 0,05 % и TiO_2 0,05 %.

Песок месторождения "Ауце"

извлечено 77,34 - 77,65 % Fe_2O_3 и 68,28-72,86% TiO_2 ,

выход концентрата 90,64-95,09 % с содержанием Fe_2O_3 и 0,04 - 0,06 % и TiO_2 0,04 - 0,07 %.

Песок месторождения "Бале-Бервини":

извлечено 68,79 - 70,63 % Fe_2O_3 и 47,53 - 67,69% TiO_2 ,

выход концентрата 87,47 - 92,30 % с содержанием Fe_2O_3 0,05 - 0,07 % и TiO_2 0,07 - 0,09 %.

Песок месторождения "Инчукалис"

извлечено 78,80 % Fe_2O_3 и 59,12 % TiO_2 ,
выход концентрата 95,40 % с содержанием Fe_2O_3 0,08 % и TiO_2 0,06 %.

Песок месторождения "Резупе"

извлечено 54,61 % Fe_2O_3 и 73,47 % TiO_2 ,
выход концентрата 97,26 % с содержанием Fe_2O_3 0,07 % и TiO_2 0,06 %.

Песок левого берега реки "Вента"

извлечено 80,95 % Fe_2O_3 и 82,90 % TiO_2 ,
выход концентрата 71,73 % с содержанием Fe_2O_3 0,17 % и TiO_2 0,05 %.

10. Электромагнитная сепарация проводится при следующих оптимальных условиях:

- а/ Предварительное прокаливание в восстановительной среде с природным газом при температуре 750 - 800°. Время прокаливания при максимальной температуре 20 мин. /толщина слоя песка 20 мм/.
- б/ Напряженность магнитного поля 11500 - 12000 эрстед, толщина слоя песка 2 мм.

Электромагнитная сепарация при указанных параметрах дала следующие результаты:

Песок месторождения "Рудбаржи"
извлечено 78,93 % Fe_2O_3 и 50,83 % TiO_2 ,
выход концентрата 98,34 % с содержанием Fe_2O_3 0,03%
и TiO_2 0,06 %.

Песок месторождения "Ауце"
извлечено 79,87 - 88,51 % Fe_2O_3 и 56,51 - 79,06 %
 TiO_2 , выход концентрата 96,64 - 97,70 % с содержа-
нием Fe_2O_3 0,02 - 0,05 % и TiO_2 0,03 - 0,09 %.

Песок месторождения "Бале-Бервини"
извлечено 77,75 - 78,66 % Fe_2O_3 и 76,53 - 85,07%
 TiO_2 , выход концентрата 93,88 - 94,58 % с содержа-
нием 0,04 - 0,05% Fe_2O_3 и 0,03 - 0,05 % TiO_2 .

Песок месторождения "Инчукалис"
извлечено 81,64 % Fe_2O_3 и 59,53 % TiO_2 ,
выход концентрата 94,43 % с содержанием Fe_2O_3 0,07%
и TiO_2 0,06 %.

Песок месторождения "Резупе"
извлечено 54,25 % Fe_2O_3 и 59,89 % TiO_2 ,
выход концентрата 98,04 % с содержанием Fe_2O_3 0,07%
и TiO_2 0,09 %.

Песок левого берега реки "Вента"
извлечено 78,51 % Fe_2O_3 и 53,78 % TiO_2 ,
выход концентрата 80,89 % с содержанием Fe_2O_3 0,17%
и TiO_2 0,12 %.

11. Исследованиями установлено, что обогащение способом электромагнитной сепарации с предварительным прокаливанием в восстановительной среде дает лучшие результаты по сравнению с флотацией.
12. Исследования показали, что пески месторождений "Ауце", "Рудбаржи" и "Бале-Берзини" лучше обогатимы по сравнению с песками остальных изученных месторождений. По этим трем месторождениям были получены наилучшие результаты как при обогащении методом флотации, так и при обогащении методом электромагнитной сепарации.
13. Проведенные исследования свидетельствуют, что при обогащении песков Латвии улучшение их качеств сходно с результатами обогащения песков из других месторождений Советского Союза.

Исследования показали, что из песка в Латвийской республике после обогащения их способами, рассмотренными в настоящей работе, можно получить песок 1 и 11 сорта с содержанием окиси железа не более 0,04 и 0,08 % /проект ГОСТ'а на кварцевый стекольный песок/.

14. Для получения стекольного песка высшего сорта с содержанием Fe_2O_3 не более 0,015 %, необходимо продолжать исследования по обогатимости песков. Предполагается, что нужные результаты будут получены при следующем методе: размола песка, прокаливание продукта размола в восстановительной среде и последующая электромагнитная сепарация, либо применение химических методов обогащения. При дальнейших исследованиях по более полному обогащению песков методом электромагнитной сепарации необходимо выяснить следующее:
 - а/ Влияние температуры, продолжительности прокаливания и состава восстановительных газов на переводение железосодержащих минералов в магнетит.

- б/ Возможность извлечения кварцевых зерен, содержащих включения магнитных минералов, определением влияния интенсивности магнитного поля и соотношения величины кварцевого зерна и размеров магнитных включений при извлечении их магнитным способом.
- в/ Изменение физико-химических свойств железосодержащих минералов при окислительном или восстановительном прокаливании в зависимости от температуры.
- г/ Проводить исследования по выяснению эффективности обогащения песка методом магнетизирующего прокаливания и последующей электромагнитной сепарации по сравнению с химическими методами.
- д/ После геологической разведки и подсчета запасов юрских песков, пригодных для стекольной промышленности, и получения результатов технологических исследований рекомендовать место для строительства централизованной обогатительной установки в Латвийской ССР.

LITERATŪRA

1. E i d u k s J. un R i k a r d s F. LPSR baltās stikl-rūpniecības smiltis, to īpašības un izlietošana. Zemes bagātību pētīšanas institūts. Raksti II /49.-129.lpp./. Rīgā 1941.
2. E i d u k s J. Pētījumi par baltām smiltīm līdz 1946.g. Latvijas PSR ZA Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūts. Raksti I. Rīgā 1947.
3. E i d u k s J. un J a n s o n s A. Podzola smiltis Rīgas apkārtnē. Latvijas PSR ZA Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūts. Raksti I. Rīgā 1947.
4. B ē r z i ņ š K. Juras farmācijas nogulumi Auces apkārtnē. Latvijas PSR ZA Ģeoloģijas un ģeogrāfijas institūts. Raksti I /87.-112.lpp./ Rīgā 1947.
5. E i d u k s J. Latvijas PSR balto smilšu uzlabošanas iespējas ar dažādām metodēm. Ученые записки ЛГУ У - химические науки 1952.
6. П и н н и с Ф. Э. Отчет о детальной разведке месторождения стекольных песков "Бале-Верзини". Институт геологии и географии, Рига, 1947.
7. С л е й н X. Отчет о детальной разведке месторождения стекольных песков "Бале-Верзини". Государственный производственный геологический комитет Латв. ССР, 1964.
8. Геологический институт АН СССР ВСЕГЕИ. Методы изучения осадочных пород, том 1. Госгеоллиздат, 1957.
9. Государственный научноисследовательский институт стекла. Справочник по производству стекла. Том 11, ГИС.
10. Министерство геологии и охраны недр СССР. Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья. Требования промышленности к качеству минерального сырья. Песок кварцевый. Выпуск 2. Госгеолтехиздат 1959.
11. Г о д е н А.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Metallurgizdat, 1946.
12. Э й г е л е с М.А. Теоретические основы флотации несulfидных минералов. Metallurgizdat, 1950.
13. Ф е д о р о в с к и й Н.М. Курс минералогии. Госиздат, 1930.

14. М и л о в с к и й А.В. Минералогия и петрография. Москва, 1958.
15. Р е в н и в ц е в В.И., Д м и т р и е в Ю.Г. и др. Применение ультраразведка для обогащения кварцевых песков. Стекло и керамика № 11, 1961. стр. 19-21
16. Л е в Е.Ю., Ш н е р о в С.М.. Реорганизация сырьевого хозяйства - актуальная задача стекольной промышленности. Стекло и керамика № 3, 1961. стр. 1-3
17. П о п о в а Э.И. Об определении качества стекольных песков в геологоразведочных работах. Стекло и керамика № 7, 1962, стр. 41
18. Р о м а н к е в и ч И.П., Г е р а с и м о в а Н.А. Способ удаления железистых соединений из каолинов и глин. Стекло и керамика № 12, 1964., стр. 13-16.
19. К о г а н Э.Я., Б о г а т ы р е в а Г.О. Отчет по работе "Лабораторные испытания обогатимости двух проб стекольных песков месторождения Аникщай". Главгеология РСФСР, Центральная геологоразведочная экспедиция. Москва, 1962.
20. Краткая химическая энциклопедия 111, Москва, 1964.

31.tabula

DABISKO SMILŠU SPEKTRĀLĀ ANALĪZE
/pa frakcijām/

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parauga apzīm.	Frakciju izmēri mm	Ķīmisko elementu saturs %				
				Cu	Pb	Mn	Ba	Zr
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Rudbārži	S - 1	0,5-0,3	0,001	0,000	0,003	0,000	0,000
2.			0,2-0,1	0,002	0,000	0,001	0,000	0,003
3.			0,1-0,05	0,003	0,001	0,003	0,000	>1,0
4.	"	S - 2	0,5-0,3	0,001	0,000	0,003	0,0	0,000
5.			0,3-0,2	0,001	0,000	0,003	0,0	0,000
6.			0,2-0,1	0,002	0,000	0,003	0,0	0,003
7.			0,1-0,05	0,100	0,003	0,006	0,0	>1,0
8.	"	S - 3	0,5-0,3	0,006	0,000	0,003	0,0	0,000
9.			0,3-0,2	0,001	0,000	0,003	0,0	0,000
10.			0,2-0,1	0,001	0,000	0,003	0,0	0,003
11.			0,1-0,05	0,001	0,001	0,003	0,0	>1,0
12.	"	S - 4	0,5-0,3	0,001	0,0	0,003	0,0	0,0
13.			0,3-0,2	0,001	0,0	0,003	0,0	0,0
14.			0,2-0,1	0,002	0,0	0,003	0,0	0,0
15.			0,1-0,05	0,000	0,0	0,001	0,0	1,0
16.	Auce	S - 5	0,5-0,3	0,003	0,0	0,003	0,0	0,0
17.			0,3-0,2	0,001	0,0	0,003	0,0	0,0
18.			0,2-0,1	0,003	0,0	0,003	0,0	0,0
19.			0,1-0,05	0,001	0,0	0,006	0,0	0,0
20.	"	S-6	0,5-0,3	0,003	0,0	0,003	0,0	0,0
21.			0,3-0,2	0,003	0,0	0,003	0,0	0,0
22.			0,2-0,1	0,01	0,0	0,003	0,0	0,0
23.			0,1-0,05	0,01	0,0	0,006	0,0	0,02
24.	"	S - 7	0,3-0,2	0,01	0,0	0,003	0,0	0,0
25.			0,2-0,1	0,01	0,0	0,003	0,0	0,0
26.			0,1-0,05	0,003	0,0	0,003	0,0	0,03
27.	"	S - 8	0,5-0,3	0,001	0,0	0,000	0,0	0,0
28.			0,3-0,2	0,01	0,001	0,001	0,0	0,0
29.			0,2-0,1	0,01	0,0	0,003	0,0	0,0
30.			0,1-0,05	0,01	0,0	0,006	0,0	>1,0
31.	"	S - 9	0,5-0,3	0,003	0,0	0,001	0,0	0,0
32.			0,3-0,2	0,003	0,0	0,001	0,0	0,0
33.			0,2-0,1	0,0015	0,0	0,001	0,0	0,0
34.			0,1-0,05	0,002	0,0	0,002	0,0	0,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35.	Auce	S -10	0,5-0,3	0,0015	0,0	0,001	0,0	0,0
36.			0,3-0,2	0,006	0,0	0,000	0,0	0,0
37.			0,2-0,1	0,003	0,0	0,001	0,0	0,0
38.			0,1-0,05	0,001	0,0	0,001	0,0	0,1
39.	Bāle-	S -11	0,5-0,3	0,006	0,0	0,000	0,0	0,0
40.	Bērziņi		0,3-0,2	0,01	0,0	0,001	0,0	0,0
41.			0,2-0,1	0,003	0,0	0,000	0,0	0,0
42.			0,1-0,05	0,002	0,0	0,003	0,0	0,1
43.	"	S -12	0,5-0,3	0,006	0,0	0,0	0,0	0,0
44.			0,3-0,2	0,0015	0,0	0,0	0,0	0,0
45.			0,2-0,1	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
46.			0,1-0,05	0,002	0,0	0,01	0,0	0,3
47.	"	S -13	0,5-0,3	0,003	0,0	0,001	0,0	0,0
48.			0,3-0,2	0,002	0,0	0,001	0,0	0,0
49.			0,2-0,1	0,0015	0,0	0,003	0,0	0,003
50.			0,1-0,05	0,001	0,0	0,003	0,0	0,03
51.	"	S -14	0,5-0,3	0,001	0,0	0,001	0,0	0,0
52.			0,3-0,2	0,001	0,0	0,001	0,0	0,0
53.			0,2-0,1	0,001	0,0	0,000	0,0	0,0
54.			0,1-0,03	0,001	0,0	0,003	0,0	0,1
55.	"	S -15	0,5-0,3	0,0015	0,0	0,000	0,0	0,0
56.			0,3-0,2	0,003	0,0	0,000	0,0	0,0
57.			0,2-0,1	0,006	0,0	0,001	0,0	0,0
58.			0,1-0,05	0,06	0,0	0,01	0,0	0,03
59.	Ventas	S -16	0,5-0,3	0,001	0,0	0,002	0,0	0,0
60.	kr.krasts		0,3-0,2	0,000	0,0	0,002	0,0	0,0
61.			0,2-0,1	0,000	0,0	0,003	0,0	0,0
62.			0,1-0,05	0,001	0,0	0,002	0,03	0,01
63.	Režupe	S -17	0,5	0,0	0,0	0,002	0,0	0,0
64.			0,5-0,3	0,0	0,0	0,001	0,0	0,0
65.			0,3-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66.			0,2-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
67.			0,1-0,05	0,002	0,0	0,001	0,0	0,01
68.	"	S -18	0,5	0,001	0,0	0,01	0,0	0,0
69.			0,5-0,3	0,001	0,0	0,001	0,0	0,0
70.			0,3-0,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
71.			0,2-0,1	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
72.			0,1-0,05	0,003	0,0	0,003	0,0	0,03
73.	Inčukalns	S -19	0,5-0,3	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
74.			0,3-0,2	0,002	0,0	0,0	0,0	0,0
75.			0,2-0,1	0,003	0,0	0,01	0,0	0,0
76.			0,1-0,05	0,003	0,0	0,02	0,0	0,3
77.	"	S -20	1,0-0,5	0,003	0,0	0,001	0,0	0,0
78.			0,5-0,3	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
79.			0,3-0,2	0,001	0,0	0,0	0,0	0,0
80.			0,2-0,1	0,001	0,0	0,002	0,0	0,0
81.			0,1-0,05	0,001	0,0	0,0	0,0	0,01

- Piezīme: 1/ Sn, Sb, Cr, Zn, Ni, Bi, Co, Ag, Cd, As, La, Ce, Y, Yb, U, Th, P, W, V, Mo, Li, Sr, Be, Sc, Tl, In, Ge, Ga, Hf, Nb, Ta, Te - nav at-rasti.
- 2/ Fe un Ti saturs nav uzrādīts, jo tie noteikti oksīdu veidā, analizējot smilšu frakcijas dažādās attīrīšanas stadijās /sk. tabulu/.

2. pielikums
32. t a b u l a

MĀLU UN PUTEKĻU FRAKCIJU / $\phi < 0,05$ mm/ ORIENTĒJOŠS
ĶĪMISKAIS RAKSTUROJUMS PĒC PUSKVANTITATĪVĀS SPEKTRĀLĀS
ANALĪZES

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Par. apz.	Ķīmisko elementu saturs %								
			Cu	Pb	Sn	Cr	Zn	Ni	Co	Mn	Ba
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Rudbārži	S-4	0,003	0,003	0,001	0,0	0,0	0,001	0,0	0,01	0,1
2.	Auce	S-9	0,01	0,06	0,001	0,0	0,01	0,002	0,0	0,02	0,06
3.	Bāle-Bērz.	E-305	0,003	0,002	0,0	0,003	0,0	0,0	0,0	0,003	0,1
4.	Ventas kr.kr.	S-16	0,003	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,1
5.	Režupe	S-17	0,003	0,003	0,001	0,01	0,0	0,002	0,002	0,02	0,1
6.	Inčukalns	S-20	0,003	0,3	0,0	0,003	0,0	0,001	0,001	0,03	0,3

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Par. apz.	Ķīmisko elementu saturs %										
			Ti	Y	Yb	P	V	Ga	Zr	Al	Mg	Ca	Fe
			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1.	Rudbārži	S-4	>1,0	0,001	0,0	0,0	0,01	0,001	0,03	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0
2.	Auce	S-9	1,0	0,001	0,001	0,03	0,0	0,0	0,3	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0
3.	Bāle-Bērz.	E-305	1,0	0,001	0,0	0,0	0,006	0,001	0,01	>1,0	1,0	>1,0	>1,0
4.	Ventas kr.kr.	S-16	0,3	0,001	0,0	0,0	0,003	0,001	0,06	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0
5.	Režupe	S-17	1,0	0,001	0,0	0,0	0,02	0,001	0,02	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0
6.	Inčukalns	S-20	>1,0	0,003	0,001	0,0	0,01	0,002	0,06	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0

KAITĪGO OKSĪDU FAKTISKĀ SATURA
IZMAIŅAS ATSEVIŠKĀS SMILŠU FRAKCIJĀS DAŽĀDĀS APSTRĀDES STADIJĀS /spektrālā analīze/

33. tabula

Nr. p. k.	Atradnes nosaukums	Parauga apzīmēj.	Frakciju izmēri mm	Attiecīgās frakc. saturs dab. par. %	Pēc sijāšanas un mazgāšanas /b/		Pēc smago miner. atdal. /c/		Pēc vārīšanas skābenskābē /d/			Pēc flotācijas /f ₂ /	
					Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Skābē izšķīd. daļa %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Rudbārži	S - 1	0,5-0,3	15,34	0,14	0,07	0,11	0,05	0,01	0,02	0,05	-	-
2.			0,3-0,2	58,22	0,05	0,06	0,04	0,05	0,18	0,04	0,03	-	-
3.			0,2-0,1	22,58	0,15	0,23	0,07	0,03	0,25	0,05	0,03	-	-
4.			0,1-0,05	1,92	0,37	1,14	0,21	0,08	0,88	0,07	0,08	-	-
5.	"	S - 2	0,5-0,3	14,16	0,12	0,08	0,09	0,06	0,06	0,04	0,03	0,11	0,07
6.			0,3-0,2	54,88	0,11	0,08	0,07	0,07	0,18	0,04	0,06	0,10	0,05
7.			0,2-0,1	26,98	0,05	0,19	0,04	0,05	0,25	0,04	0,05	0,04	0,05
8.			0,1-0,05	2,50	0,69	1,60	0,48	0,12	0,75	0,10	0,05	0,40	0,18
9.	"	S - 3	0,5-0,3	4,88	0,13	0,09	0,09	0,06	0,12	0,05	0,06	-	-
10.			0,3-0,2	49,98	0,11	0,12	0,08	0,03	0,25	0,05	0,03	-	-
11.			0,2-0,1	41,02	0,16	0,19	0,05	0,04	0,25	0,05	0,03	-	-
12.			0,1-0,05	3,10	0,63	1,78	0,30	0,12	0,99	0,04	0,04	-	-
13.	"	S - 4	0,5-0,3	2,78	0,07	0,06	0,04	0,06	0,07	0,03	0,06	-	-
14.			0,3-0,2	54,76	0,09	0,06	0,04	0,06	0,16	0,04	0,06	-	-
15.			0,2-0,1	36,76	0,09	0,16	0,05	0,06	0,16	0,03	0,02	-	-
16.			0,1-0,05	4,06	0,38	1,03	0,10	0,15	1,02	0,06	0,02	-	-
17.	Auce	S - 5	0,5-0,3	3,88	0,12	0,05	0,09	0,04	0,01	0,01	0,04	0,10	0,03
18.			0,3-0,2	42,12	0,10	0,08	0,04	0,06	0,10	0,03	0,06	0,05	0,04
19.			0,2-0,1	40,26	0,09	0,08	0,08	0,08	0,01	0,03	0,06	0,05	0,04
20.			0,1-0,05	11,40	0,11	0,25	0,08	0,11	0,86	0,03	0,01	0,11	0,16
21.	"	S - 6	0,5-0,3	4,86	0,10	0,06	0,10	0,06	0,02	0,02	0,03	-	-
22.			0,3-0,2	55,76	0,15	0,07	0,03	0,05	0,01	0,02	0,05	-	-
23.			0,2-0,1	29,10	0,08	0,21	0,06	0,07	0,03	0,02	0,01	-	-
24.			0,1-0,05	8,46	0,08	0,39	0,06	0,08	0,12	0,02	0,03	-	-
25.	"	S - 7	0,2-0,1	58,12	0,07	0,15	0,06	0,02	0,50	0,02	0,02	0,07	0,06
26.			0,1-0,05	38,14	0,11	0,33	0,03	0,06	0,68	0,02	0,02	0,12	0,20
27.	"	S - 8	0,3-0,2	5,78	0,12	0,14	0,05	0,03	0,45	0,05	0,01	-	-
28.			0,2-0,1	72,94	0,09	0,19	0,02	0,03	0,29	0,02	0,01	-	-
29.			0,1-0,05	20,72	0,20	0,55	0,06	0,03	0,32	0,01	0,02	-	-
30.	"	S - 9	0,3-0,2	15,40	0,10	0,12	0,03	0,03	0,28	0,01	0,02	-	-
31.			0,2-0,1	65,94	0,13	0,33	0,05	0,03	0,28	0,02	0,02	-	-
32.			0,1-0,05	18,16	0,24	0,70	0,06	0,04	0,52	0,01	0,01	-	-
33.	"	S -10	0,5-0,3	2,52	0,12	0,12	0,10	0,04	0,19	0,02	0,03	-	-
34.			0,3-0,2	6,28	0,10	0,14	0,10	0,12	0,08	0,02	0,06	-	-
35.			0,2-0,1	51,30	0,09	0,19	0,07	0,05	0,09	0,03	0,05	-	-
36.			0,1-0,05	34,90	0,18	0,45	0,05	0,06	0,16	0,02	0,04	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
37.	Bāle-	S -11	0,5-0,3	3,72	0,13	0,03	0,08	0,03	0,14	0,04	0,02	-	-
38.	Bērziņi		0,3-0,2	25,16	0,29	0,08	0,04	0,03	0,49	0,03	0,02	-	-
39.			0,2-0,1	55,60	0,18	0,15	0,04	0,06	0,22	0,04	0,04	-	-
40.			0,1-0,05	10,22	0,63	1,23	0,06	0,50	0,92	0,03	0,12	-	-
41.	"	S -12	>0,5	1,06	0,12	0,06	0,04	0,03	0,13	0,01	0,01	-	-
42.			0,5-0,3	6,98	0,17	0,06	0,06	0,06	0,12	0,06	0,04	-	-
43.			0,3-0,2	30,62	0,12	0,08	0,09	0,08	0,23	0,04	0,05	-	-
44.			0,2-0,1	49,78	0,25	0,19	0,08	0,17	0,38	0,04	0,09	-	-
45.			0,1-0,05	8,96	0,82	1,03	0,21	0,44	1,16	0,06	0,11	-	-
46.	"	S -13	>0,5	8,30	0,12	0,05	0,10	0,02	0,08	0,03	0,02	-	-
47.			0,5-0,3	17,74	0,16	0,11	0,08	0,05	0,08	0,02	0,05	-	-
48.			0,3-0,2	41,60	0,12	0,06	0,03	0,06	0,21	0,01	0,02	-	-
49.			0,2-0,1	25,44	0,17	0,21	0,04	0,06	0,41	0,02	0,05	-	-
50.			0,1-0,05	5,34	0,82	0,49	0,04	0,09	0,95	0,02	0,05	-	-
51.	"	S -14	>0,5	7,66	0,15	0,04	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	-	-
52.			0,5-0,3	19,84	0,18	0,09	0,03	0,05	0,01	0,02	0,04	-	-
53.			0,3-0,2	35,24	0,06	0,08	0,06	0,07	0,16	0,06	0,05	-	-
54.			0,2-0,1	27,38	0,14	0,15	0,03	0,09	0,25	0,01	0,03	-	-
55.			0,1-0,05	6,46	0,32	0,50	0,05	0,11	1,13	0,02	0,07	-	-
56.	"	S -15	>0,5	1,08	0,29	0,06	0,03	0,03	0,22	0,01	0,01	-	-
57.			0,5-0,3	8,44	0,12	0,05	0,08	0,04	0,08	0,05	0,04	-	-
58.			0,3-0,2	40,60	0,18	0,08	0,13	0,04	0,23	0,03	0,02	-	-
59.			0,2-0,1	35,32	0,14	0,20	0,03	0,08	0,29	0,01	0,03	-	-
60.			0,1-0,05	8,12	0,35	0,86	0,04	0,06	0,81	0,02	0,05	-	-
61.	"	E-305	>0,5	3,14	0,10	0,08	0,04	0,06	0,02	0,01	0,01	-	-
62.			0,5-0,3	33,70	0,12	0,07	0,08	0,05	0,33	0,04	0,04	0,11	0,05
63.			0,3-0,2	38,97	0,10	0,08	0,03	0,04	0,57	0,03	0,04	0,03	0,04
64.			0,2-0,1	19,49	0,12	0,07	0,08	0,03	0,98	0,01	0,02	0,08	0,07
65.			0,1-0,05	2,80	0,93	0,18	0,12	0,07	2,79	0,02	0,07	0,80	0,08
66.	"	E-307	>0,5	5,40	0,10	0,05	0,04	0,03	0,09	0,03	0,01	-	-
67.			0,5-0,3	43,24	0,11	0,04	0,06	0,04	0,27	0,01	0,04	0,06	0,04
68.			0,3-0,2	31,92	0,09	0,05	0,05	0,05	0,46	0,05	0,01	0,02	0,04
69.			0,2-0,1	15,96	0,11	0,06	0,1	0,03	0,50	0,02	0,02	0,10	0,05
70.			0,1-0,05	3,16	0,60	0,14	0,16	0,07	1,89	0,03	0,07	0,54	0,14
71.	"	E-309	>0,5	10,46	0,06	0,06	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01	-	-
72.			0,5-0,3	48,46	0,07	0,08	0,06	0,03	0,19	0,05	0,02	0,02	0,04
73.			0,3-0,2	24,93	0,09	0,10	0,04	0,03	0,38	0,04	0,03	0,02	0,05
74.			0,2-0,1	12,47	0,13	0,12	0,05	0,09	0,43	0,05	0,05	0,04	0,09
75.			0,1-0,05	3,40	0,51	0,18	0,11	0,09	1,06	0,09	0,02	0,15	0,09
76.	Ventas kr.	S-16	0,3-0,2	7,46	0,48	0,06	0,33	0,05	0,95	0,09	0,05	0,40	0,06
77.	krasts		0,2-0,1	45,80	0,36	0,08	0,35	0,05	0,90	0,15	0,05	0,34	0,06
78.	"		0,1-0,05	34,54	0,67	0,22	0,14	0,21	3,19	0,09	0,12	0,24	0,20
79.	Režupe	S -17	0,5-0,3	2,00	0,17	0,09	0,15	0,08	0,22	0,09	0,06	-	-
80.	"		0,3-0,2	26,42	0,11	0,05	0,10	0,04	0,08	0,02	0,04	-	-
81.	"		0,2-0,1	46,96	0,09	0,06	0,06	0,05	0,00	0,03	0,02	-	-
82.	"		0,1-0,05	17,76	0,29	0,21	0,08	0,18	0,44	0,05	0,12	-	-
83.	"	S -18	0,3-0,2	1,48	0,08	0,07	0,06	0,05	0,26	0,02	0,05	0,06	0,05
84.			0,2-0,1	76,60	0,13	0,07	0,08	0,05	0,00	0,03	0,04	0,12	0,05
85.			0,1-0,05	20,46	0,31	0,51	0,29	0,33	0,23	0,04	0,12	0,30	0,36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
86.	Inčukalns	S -19	0,5-0,3	2,44	0,14	0,06	0,07	0,06	0,18	0,05	0,06	-	-
87.			0,3-0,2	24,12	0,09	0,08	0,07	0,06	0,11	0,02	0,05	-	-
88.			0,2-0,1	65,20	0,06	0,07	0,04	0,06	0,00	0,02	0,05	-	-
89.			0,1-0,05	7,80	1,60	2,00	0,10	0,25	0,34	0,06	0,18	-	-
90.	"	S -20	>0,5	1,38	0,08	0,06	0,07	0,04	0,12	0,06	0,04	-	-
91.			0,5-0,3	9,98	0,18	0,08	0,11	0,05	0,09	0,04	0,03	0,12	0,08
92.			0,3-0,2	21,64	0,10	0,21	0,07	0,17	0,14	0,03	0,13	0,09	0,15
93.			0,2-0,1	56,70	0,15	0,48	0,10	0,27	0,04	0,04	0,15	0,16	0,30
94.			0,1-0,05	9,70	0,48	0,86	0,13	0,42	1,53	0,06	0,19	0,20	0,70

VIEGLĀS FRAKCIJAS MINERĀLU
RAKSTUROJUMS

1/ R u d b ā r ž u atradne

S-1 līdz S-4

Frakc. 0,5-0,3 mm

Kvarca graudiņu noapaļojuma pakāpe vidēja: pārsvarā ir daļēji noapaļoti kvarca graudiņi. Retumis novērojami pilnīgi noapaļoti kvarca graudiņi. Ieslēgumu veidā kvarcā sastopams biotīts, leukoksens, turmalīns, cirkons. Dažiem kvarca graudiņiem iedobumos ir dzelzs oksīdu hidrāti.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Pārsvarā daļēji noapaļoti kvarca graudiņi. Pilnīgi noapaļoti kvarca graudiņi ir reti. Ieslēgumu veidā kvarcā sastopami biotīts, leukoksens, ilmenīts, hlorīts. Nelielai daļai kvarca graudiņu uz virsmas ir dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Dažiem regenerētiem kvarca graudiņiem dzelzs oksīdu hidrāti ir uz klastiskā kodola virsmas.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņu noapaļotības pakāpe zemāka kā iepriekšējos paraugos: pārsvarā gan joprojām daļēji noapaļoti graudiņi, taču novērojami arī daži šķautnaini. Ieslēgumu, kā arī uzsūbējuma veidā tie paši minerāli, kas iepriekšējos paraugos.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņu noapaļotības pakāpe ir zema: samērā liels % kvarca graudiņu ir ar šķautnainu formu. Pilnīgi noapaļotu graudiņu nav. Virsmas uzsūbējums nav novērots. Ieslēgumu veidā daļai kvarca graudiņu ir biotīts, hlorīts, ilmenīts, leukoksens.

2/ A u c e s atradne

S-5 līdz S-10

Frakc. 0,5-0,3 mm

Kvarca graudiņu noapaļotības pakāpe zemāka nekā Rudbāržu atradnes smiltīs tai pašā frakcijā. Sastopami šķautnaini kvarca graudiņi. Dažiem kvarca graudiņiem ir bagātīgi leukoksena ieslēgumi. Novērojami graudiņi ar dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Pārsvarā daļēji noapaļoti kvarca graudiņi, retumis novērojami pilnīgi noapaļoti. Ieslēgumu veidā kvarcā visbiežāk ir ilmenīts un leikoksens, retāk turmalīns, hlorīts. Retumis novērojami kvarca graudiņi ar dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Pārsvarā daļēji noapaļoti kvarca graudiņi, retumis sastopami arī šķautnaini. Dažiem kvarca graudiņiem ir bagātīgi leikoksena ieslēgumi. Ieslēgumu veidā vēl novērojams ilmenīts, turmalīns, biotīts, hlorīts. Dažiem kvarca graudiņiem ir tikko jaušams dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņu noapaļotības pakāpe ir zema: samērā augsts ir šķautnainu graudiņu %. Ir kvarca graudiņi ar leikoksena ieslēgumiem. Retumis novērojami kvarca graudiņi ar tikko jaušamu dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu.

3/ B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne

S-11 līdz S-15

Frakc. 0,5-0,3 mm

Pārsvarā daļēji noapaļoti kvarca graudiņi. Retāk novērojami graudiņi ar ideālu noapaļojuma pakāpi. Ieslēgumi kvarcā: ilmenīts, leikoksens, biotīts, hlorīts, turmalīns. Virsmas uzsūbējums kvarca graudiņiem nav novērots.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Novērojami gandrīz tikai daļēji noapaļoti kvarca graudiņi, to forma pēc tam nedaudz izkropļota ar korozijas procesiem /dažiem graudiņiem/. Ieslēgumu veidā tie paši minerāli kā iepriekšējā frakcijā.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Sastopami gandrīz vienīgi daļēji noapaļoti kvarca graudiņi, no tiem dažiem ir korozijas pazīmes. Šķautnaini kvarca graudiņi ir reti. Ieslēgumu veidā visbiežāk leikoksens, retāk hlorīts, ilmenīts.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Starp kvarca graudiņiem samērā daudz šķautnainas formas graudiņu. Ieslēgumu veidā visbiežāk leikoksens. Dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums nav novērots.

4/ V e n t a s k r e i s ā k r a s t a
smiltis

S-16

Frakc. 0,5-0,3 mm

Kvarca graudiņu noapaļotības pakāpe zemāka nekā parasti šai frakcijā: sastopami arī šķautnaini graudiņi. Ieslēgumu veidā kvarcā ļoti bieži ir leikoksens. Vairums kvarca graudiņu ir aplipuši ar dzelzs oksīdu hidrātiem. Laukšpata graudiņiem dzelzs oksīdu hidrātu ieslēgumi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Smilšu graudiņiem noapaļotības pakāpe samērā zema: liels % šķautnainu graudiņu. Daļai minerālu graudiņu ir dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Ir kvarca graudiņi ar leikoksena un biotīta ieslēgumiem.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Samērā daudz šķautnainu kvarca graudiņu. Nelielai daļai minerālu graudiņu ir dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Retumis sastopami kvarca graudiņi ar hlorīta un leikoksena ieslēgumiem.

5/ R e ž u p e s a t r a d n e

S - 17

Frakc. > 0,5 mm

Pārsvarā alevrolīta graudiņi sacementēti ar karbonātu ar nelielu dzelzs oksīdu hidrātu piejaukumu.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Kvarca graudiņu noapaļojuma pakāpe augsta: pārsvarā daļēji noapaļoti, taču samērā daudz pilnīgi noapaļotu graudiņu. Ieslēgumu veidā kvarcā ir leikoksens, ilmenīts, turmalīns. Dažiem kvarca graudiņiem ir tikko jaušams dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Kvarca graudiņu noapaļojuma pakāpe augsta: pārsvarā daļēji noapaļoti kvarca graudiņi, samērā daudz pilnīgi noapaļotu graudiņu. Ieslēgumi kvarcā: visbiežāk leikoksens, retāk turmalīns, hlorīts. Dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums nav novērots.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Pārsvarā daļēji noapaļoti kvarca graudiņi, ir arī pilnīgi noapaļoti. Ieslēgumu veidā nelielai daļai kvarca graudiņu ir leikoksens. Dzelzs oksīdu hidrātu uz virsmas nav.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņu noapaļojuma pakāpe nav augsta: pārsvarā daļēji noapaļoti, mazāk ir šķautnaini. Ieslēgumu veidā galvenokārt leikoksens un hlorīts, dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu nav.

S - 18

Frakc. > 0,5 mm

Frakcija sastāv galvenā kārtā no alevrolīta graudiņiem, kas sacementēti ar karbonātu, daži graudiņi ar dzelzs oksīdu hidrātiem.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Kvarca graudiņi ar augstu noapaļojuma pakāpi. Daži alevrolīta graudiņi, kas ietilpst frakcijā, sacementēti ar dzelzs oksīdu hidrātiem.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Pārsvarā ir daļēji noapaļoti kvarca graudiņi. Retumis novērojami arī pilnīgi noapaļoti. Ieslēgumu veidā kā parasti ilmenīts un leikoksens. Atsevišķiem graudiņiem ir dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņi ar mazāku noapaļojuma pakāpi kā iepriekšējās lielākajās frakcijās. Ieslēgumu veidā kvarcā ilmenīts, leikoksens, hlorīts. Dažiem graudiņiem ir viegls leikoksena uzsūbējums.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņi ar samērā zemu noapaļojuma pakāpi: daudz šķautnainu graudiņu. Ieslēgumu veidā ilmenīts, leikoksens, hlorīts. Dažiem graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

6/ I n č u k a l n a atradne

S - 19

Frakc. 0,3-0,2 mm

Pārsvarā daļēji noapaļotu kvarca graudu. Kā ieslēgumi kvarca graudiņos mināmi turmalīns, hlorīts, rutila

adatas, cirkons. Daļai kvarca graudu mozaikveida nodzišana. Liela daļa laukšpata graudu regenerēti.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudi pārsvarā daļēji noapaļoti, mazāk noapaļoti un šķautnaini. Kvarca graudiņi ar hlorīta, turmalīna, laukšpata, gāzes vai šķidrums ieslēgumiem. Dažiem kvarca graudiņiem mozaikveida nodzišana. Laukšpata graudiņi regenerēti. Muskovīts bezkrāsainas plāksnītes veidā, bez ieslēgumiem.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņi pārsvarā daļēji noapaļoti, mazāk noapaļoti un šķautnaini. Kvarca graudiņos ieslēgti karbonāti, gāzes vai šķidrums pūslīši, biotīts, rūdu minerāli, hlorīts, turmalīns. Atsevišķiem kvarca graudiņiem mozaikveida nodzišana. Reti kvarca graudiņi regenerēti. Laukšpata graudiņi daļēji regenerēti. Muskovīts hloritizēts. Akcesorie sastādās no ilmenīta, leikoksena, cirkoņa un rutila.

S - 20

Frakc. 0,3-0,2 mm

Kvarca graudi pārsvarā daļēji noapaļoti, mazāk noapaļoti un šķautnaini. Dažiem kvarca graudiņiem mozaikveida nodzišana. Kā ieslēgumi kvarcā turmalīns, biotīts, hlorīts. Daži regenerēti kvarca graudi. Muskovīts hloritizēts. Akcesorie minerāli sastādās no ilmenīta.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudi pārsvarā daļēji noapaļoti, mazāk noapaļoti un šķautnaini. Kvarca graudos hlorīta un cirkoņa ieslēgumi. Atsevišķiem kvarca graudiņiem mozaikveida nodzišana. Atsevišķi laukšpata graudi regenerēti. No akcesorijām minerāliem sastāpsts leikoksens.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudi pārsvarā daļēji noapaļoti, mazāk noapaļoti un šķautnaini. Retiem kvarca graudiem mozaikveida nodzišana. Kā ieslēgumi kvarca graudos gāzes vai šķidrums pūslīši un turmalīns. Reti laukšpata graudi regenerēti. No akcesorijām minerāliem rūdu minerāli, granāts, stavrolīts.

Analizēja Litologijas grupas vec.inž. I. API NĪTE, inž. L. CIBIS un vec.laborante E. JANSONE.

SMAGĀS FRAKCIJAS MINERĀLU RAKSTUROJUMS

1/ R u d b ā r ž u atradne

S - 1

Frakc. 0,1-0,05 mm

Pārsvarā daļēji noapaļoti ilmenīta graudiņi. Labi noapaļoti ilmenīta graudiņi sastopami reti. Leikoksens novērojams pseidomorfozu veidā pa ilmenītu.

Magnetīts ar brūnu dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu.

Ragmāņa graudiņi zaļi, ieapaļas formas graudi bez polihroizma.

Antofillīts bezkrāsains, stieptas formas.

Cirkons galvenokārt ieapaļu un ovālu graudiņu veidā. Prizmātiski graudiņi ar piramidālām virsotnēm novērojami retāk. Ļoti reti novērojami izstiepti prizmātiski cirkona graudiņi /garuma un platuma attiecība 4:1/. Cirkona graudiņi bezkrāsaini.

Turmalīna graudiņi prizmātiski ar stipru polihroizmu zaļos toņos.

Epidota graudiņi galvenokārt agregātveidīgi, domājams, pseidomorfozas pa amfibolu vai stavrolītu /?/.

Klinocoizīta graudiņi ieapaļi, bezkrāsaini.

Rutila graudiņi galvenokārt brūnā krāsā. Retāk novērojams dzeltens rutilis. Forma ieapaļa, neregulāra vai stipri izstiepta: platuma un garuma attiecība 1:5.

Stavrolīta graudiņi nepareizas formas ar izrobotām malām, bieži ar stiprām hloritizācijas pazīmēm.

Granāta graudiņi nepareizas formas, bezkrāsaini.

Distens plāksniņu veidā izstiepti graudiņi ar skaldnības plaisām zem taisna leņķa 2 virzienos.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Salīdzinājumā ar frakciju 0,1-0,05 mm ilmenīta graudiņi raksturojas ar augstāku leikoksenizācijas pakāpi. Tāpat to sastāvā ir stipri pieaudzis noapaļoto graudiņu skaits. Samērā bieži novērojami ilmenīta, kā arī leikoksena saaugumi ar kvarcu.



Novērojami arī citu minerālu, piem., stavrolīta saaugumi ar kvarcu. Frakcijā ietilpstošie minerālu graudiņi ir vairāk izmainījušies salīdzinājumā ar frakciju 0,1-0,05 mm.

Frakcija 0,3-0,2 mm

Ilmenīta leikoksenizācijas pakāpe ir augstāka kā frakcijā 0,2-0,1 mm. Ilmenīts un leikoksens, tāpat arī citi minerāli ļoti bieži sastopami saaugumu veidā ar kvarcu.

Distena plāksnītēs bieži ir leikoksena ieslēgumi.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Ilmenīta graudiņi ir vairāk leikoksenizējušies kā frakc.0,3-0,2 mm. Ļoti parasti ir ilmenīta un leikoksena saaugumi ar kvarcu.

Stavrolīta graudiņos ir rūdu minerālu ieslēgumi.

Distens pa skaldnības plaisām pārvērsts biotītā /?/.

S - 2

Frakc. 0,1-0,05 mm


Novērojami ilmenīta un rutila saaugumi.

Pārējo minerālu iezīmes kā paraugā S-1 frakc.0,1-0,05 mm.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Distena graudiņi plāksnīšu veidā izstiepti garenvirzienā. Platuma un garuma attiecības dažos gadījumos sasniedz 1:6, 1:8.

Frakc.0,3-0,2 mm

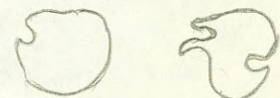
Novērojama ļoti stipra ilmenīta graudiņu leikoksenizācija. Vairums leikoksena graudiņu ir ar bedrainu virsmu /korozija?/. 

Distena graudiņiem skaldnības plaisās attīstījies brūns minerāls /domājams - biotīts/.

0,5-0,3 mm

Vairums ilmenīta graudiņu ir pārvērtušies leikoksenā. Bieži novērojami ilmenīta un leikoksena, kā arī stavrolīta saaugumi ar kvarcu. Novērojami ilmenīta un leikoksena graudiņi ar korozijas pazīmēm - dobumainu, bedrainu virsu.

S - 3



Frakc.0,1-0,05 mm

Minerālu iezīmes kā paraugos S-1 un S-2 frakc.0,1-0,05 mm.

Frakc.0,2-0,1 mm

Vairumam ilmenīta un leikoksena graudiņu virsma ļoti nelīdzena /korozija?/. Lielākā daļa distena graudiņu ir duļķaini sadēdēšanas rezultātā.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Liela daļa imenīta un leikoksena graudiņu ir saaugumu veidā ar kvarcu. Pārsvarā ir duļķaini sadēdējuši distena graudiņi.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Smagajā frakcijā daudz muskovīta plāksnīšu ar rūdu minerālu ieslēgumiem.

S - 4

Frakc. 0,1-0,05 mm

Apraksts kā paraugā S-1 frakc. 0,1-0,05 mm.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Apraksts kā paraugā S-1 frakc. 0,2-0,1 mm.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Novērojamas izstieptas distena plāksnītes. Platuma un garuma attiecības 1:4, 1:8.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Leikoksena graudiņiem ir vērojama stipri nelīdzena, bedraina virsma, liekas, korozijas sekas. Dzelzs oksīdu hidrāti, liekas, ir pseidomorfozas pa rūdu minerāliem.

2/ A u c e s atradne

S - 5

Frakc. 0,3-0,2 mm

Novērojami divejāda tipa stavrolīta graudiņi: tumši, medus dzelteni, maz sadēdējuši un dzelteni, stipri sadēdējuši; novērojamas epidotizācijas un hloritizācijas pazīmes.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Ilmenīta graudiņu sastāvā novērojami samērā daudz pilnīgi noapaļotu graudiņu.

Cirkona graudiņi pa lielākai daļai ieapaļi un ovāli. Izstiepti prizmātiski graudiņi ar piramidālām virsotnēm novērojami retāk. Cirkona graudiņi bezkrāsaini.

Ragmāņa graudiņi nepareizas formas vai prizmātiski ar vāju polihroizmu brūngani zaļos toņos.

Turmalīna graudiņi prizmātiski ar stipru polihroizmu zaļos toņos.

Rutila graudiņi brūni, retāk dzelteni, nepareizas formas vai prizmātiski.

S - 6

Frakc. 0,2-0,1 mm

Distena graudiņi garenvirzienā izstieptu plāksnīšu veidā ar brūnu minerālu /biotīts/ skaldnības plaisās, kas krustojas zem taisna leņķa.

Leikoksena un kvarca saaugumi reti, biežāk ir stavrolīta saaugumi ar kvarcu.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Pārsvarā ir tumši medus dzelteni stavrolīta graudiņi bez sadēdēšanas pazīmēm. Starp tiem ir rūdu minerālu ieslēgumi. Retāk novērojami gaišāki dzelteni stavrolīta graudiņi stipri sadēdējuši. Kā vienai tā otrai grupai ir nepareiza forma un nelīdzena bedraina virsma.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Turmalīna graudiņi nepareizas, retāk prizmātiskas formas ar stipru polihroizmu brūngani zaļos vai brūnos toņos. Retāk novērojami ieapaļi graudiņi, kam ir polihroizms zilganzaļos toņos. Stavrolīta apraksts tāds pat kā frakcijai 0,3-0,2 mm.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Novērojami sarežģītas formas distena graudiņi /korozijas rezultāts?/.

S - 9

Frakc. 0,3-0,2 mm

Frakcijā ļoti daudz sadēdējuša biotīta graudiņu, kas iekļuvuši smagajā frakcijā, pateicoties oksidācijas dēļ palielinājušies īpatnējam svaram.

S - 10

Frakc. 0,1-0,05 mm

Retumis novērojami ļoti izstiepti prizmātiski /adatveidīgi/ cirkona graudiņi.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Smagās frakcijas sastāvā pārsvarā ir hematīta graudiņi ar robotām malām saaugumos ar kvarcu. Domājams, ka hematīta graudiņi ir pseidomorfozas pa biotītu.

3/ B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne

S - 11

Frakc. 0,1-0,05 mm

Pārsvarā ir daļēji noapaļoti ilmenīta graudiņi, tomēr ap 30 % ir ideāli noapaļoti. No cirkoniem pārsvarā ir prizmatiski graudiņi ar piramīdām galos.

Rutila graudiņi brūni, retāk sarkanīgi brūni, ieapaļas formas vai izstiepti garenvirzienā: platuma un garuma attiecība 1:4.

Pārsvarā ir prizmatiski turmalīna graudiņi ar polihroizmu zaļos toņos, retāk apaļi bez polihroizma, zaļgani.

Stavrolīta graudiņi nepareizas formas, dzeltenī.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Samērā daudz ilmenīta un leukoksena graudiņu saaugumos ar kvarcu un laukšpatu.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Tāpat kā juras sistēmas smiltīs rupjāko frakciju virzienā pieaug ilmenīta leukoksenizācijas pakāpe; atšķirība tikai tāda, ka graudiņiem nav korozijas pazīmju. Gandrīz visi smagās frakcijas minerāli sastopami saaugumos ar kvarcu.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Magnetīta graudiņi šķautnaini ar oksidācijas pazīmēm.

E - 305

Frakc. > 0,5 mm

Smagā frakcija sastāv no 1 ilmenīta, 4 ragmāņiem, 2 turmalīniem, 2 stavrolītiem, 1 dallīta, kopā 10 graudiņi.

Ilmenīts melns, daļēji noapaļots ar metalisku spīdumu.

Ragmāņi stieptu, prizmatisku graudu veidā ar labi izteiktu polihroizmu no vidēji zaļas krāsas horizontālā stāvoklī līdz tumši zaļai krāsai vertikālā stāvoklī.

Turmalīni stiepti, prizmātiski graudi ar spēcīgi izteiktu polihroizmu no dzeltenīgas vai rozā krāsas vertikālā stāvoklī līdz tumši zaļai krāsai horizontālā stāvoklī. Turmalīnos gāzes un šķidrums pūslīši, kā arī rūdu minerālu ieslēgumi.

Stavrolīts - nepareizas formas, ar robotām malām un polihroizmu dzeltenos toņos. Paraugā stavrolīti netīri, sadēdējuši.

Dallīts dzeltens, plāksņveidīgs grauds ar viļņveidīgu nodzišanu, bruņu zivs zviņu veidā.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Paraugā saskaitīti 53 graudi - 9 ilmenīti, 4 leikoksēni, 14 ragmāni, 9 turmalīni, 1 epidots, 15 stavrolīti, 1 kianīts.

Ilmenīti melni, noapaļoti un daļēji noapaļoti graudi ar gludām malām. Paraugā novērots ilmenīta-kvarca saaugums. Saauguma lielāko daļu aizņem ilmenīts, mazāko - kvarcs, saauguma vieta nelīdzena.

Leikoksena graudi pēc formas līdzīgi ilmenītam. Krāsa - gaiša, dzeltenīga. Novēroti dažī leikoksena - kvarca saaugumi.

Ragmāni garu prizmātisku šķembu veidā, brūngani zaļos toņos. Ir polihroizms. Atsevišķi ragmāna graudi zilganos toņos.

Turmalīni prizmātiskas un nepareizas formas graudi ar stipri izteiktu polihroizmu brūngani zaļos toņos. Graudos gāzes un šķidruma pūslīšu un dzelzs minerālu ieslēgumi. Dažu turmalīna graudu virsmā redzamas nobrāzuma svītras.

Stavrolīts-nepareizas formas graudi ar ļoti asām šķautnēm un iedobumiem /padziļinājumiem/ grauda virspusē. Stavrolītam polihroizms dzeltenos toņos. Dažiem stavrolīta graudiem rūdu minerālu ieslēgumi /magnetīta nav!/.

Kianīts plakans bezkrāsains grauds ar labi saredzamām šķērsplaisām.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Ilmenīti melni, vidēji noapaļoti ar metalisku spīdumu. Uz dažiem ilmenīta graudiem leikoksena uzsūbējumi. Novēroti ilmenīta - kvarca saaugumi.

Leikoksēni vidēji noapaļoti, balti un smilšu krāsā ar gludu virsmu. Ir leikoksena - kvarca saaugumi.

Antofillīts - bezkrāsains, šķiedrains, iegarenas formas grauds.

Tremolīts bezkrāsains šķiedrains nenoteiktas formas grauds.

Ragmānis prizmātisku šķembu un nenoteiktu formu veidā zaļgani brūnos toņos ar polihroizmu.

Cirkoni bezkrāsaini, noapaļoti.

Turmalīni prizmātiski, apaļi un nenoteiktas formas ar stipri izteiktu polihroizmu rozā un dzeltenīgi zaļganos toņos. Ieslēgumi: gāzes un šķidrums pūslīši, rūdu minerāli.

Klinocoizīts iezaļgans, noapaļots grauds.

Rutils - sarkanīgi brūns, stieptas formas ar noapaļotiem galiem vai arī noapaļoti graudi.

Stavrolīts dzeltens līdz oranžam, neizteiktas formas graudi ar iedobumiem grauda virspusē. Dažiem graudiem kāpņveida virspuse.

Sfens - divi graudi bezkrāsaini ar perlamutra spīdumu un tumšu malu, viens grauds dzeltenīgi brūns, nedziestošs.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Hematīts melns ar rūsgani sarkaniem plankumiem, daļēji noapaļoti graudi.

Magnetīts melns, nepareizas formas grauds.

Ragmānis - prizmātiskas šķembas vai nenoteiktas formas grauds, zaļganbrūnos toņos ar jūtamu polihroizmu.

Cirkons - bezkrāsaini un dzeltenīgi graudi, galvenokārt ovāli un noapaļoti, mazāk prizmātiski. Novēroti daži regenerēti cirkona graudi. Cirkonos gāzes un šķidrums pūslīšu ieslēgumi, kā arī rūdu minerālu ieslēgumi. Dažu graudu virspusē novērojams sīks plaisājums.

Epidoti noapaļoti, bezkrāsaini graudi, nedziestoši.

Granāts bezkrāsains, nenoteiktas formas grauds, bez ieslēgumiem.

Pārējo minerālu apraksts līdzīgs E-305 frakc. 0,5-0,3 mm un E-305 frakc. 0,3-0,2 mm paraugu aprakstiem.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Cirkons - bezkrāsaini un rozā graudi, pārsvarā ovāli un noapaļoti, mazāk prizmātiski ar piramīdām galos. Dažiem cirkona graudiem zonāla uzbūve. Paraugā novēroti reti adatveida cirkoni.

Epidoti - noapaļoti un ovāli graudi olīvzaļā krāsā, nedziestoši.

Rutils brūns, stieptas formas ar noapaļotiem galiem.

Malakons tumšs, duļķains, cirkonam līdzīgs grauds.

Interferences krāsas redzamas tikai gar grauda malām.

Pārējo minerālu apraksts līdzīgs E-305 frakc. 0,5-0,3 mm un E-305 0,3-0,2 mm paraugu aprakstiem.

E - 307

Frakc. 0,5 mm

Paraugs sastāv no 2 ilmenīta, 6 turmalīna, 7 stavrolīta un 2 dallīta graudiem.

Turmalīns - prizmātiski un nepareizas formas graudi ar polihroizmu no pelēcīgi zaļas līdz tumši zaļai krāsai un no rozā līdz melnai krāsai. Ieslēgumi - rūdu minerāli, kvarcs, gāzes un šķidrums pūslīši. Grauda virspuse nobrāzta, svītota.

Stavrolīta graudi hloritizēti - grauda virspuse tumša, netīra, grauda centrā novērojams interferences krāsu pazeminājums, tīrās interferences krāsas redzamas tikai gar grauda malām.

Dallīts - dzeltens ar vēdekļveidīgu nodzišanu.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Ilmenīti leukoksenizēti.

Turmalīnu un stavrolītu apraksts līdzīgs iepriekšējā parauga aprakstam.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Ilmenīts - melni, necaurspīdīgi graudi, samērā labi noapaļoti, dažiem graudiem leukoksena uzsūbējums. Novēroti ilmenīta-kvarca un leukoksens-kvarca saaugumi.

Monacīts pēc formas līdzīgs cirkonam, bezkrāsains ar brūniem plankumiem.

Turmalīna un stavrolīta apraksts līdzīgs E-307 frakcijā > 0,5 mm parauga aprakstam.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Starp ilmenītiem daudz ilmenīta-kvarca saaugumi.

Turmalīns - prizmātiski un nepareizas formas graudi ar polihroizmu no zaļgani pelēka līdz tumši zaļai krāsai un no rozā līdz melnai krāsai. Turmalīnos daudz gāzes un šķidrums pūslīšu ieslēgumi.

Stavrolīts daļēji hloritizēts.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Magnetīts melns, plākšņveidīgs ar robotām malām.

Leukoksena graudi noapaļoti un daļēji noapaļoti ar samērā gludu virspusi. Sastop leukoksena - kvarca saaugumus.

Cirkons - bezkrāsaini, ovāli, noapaļoti un prizmātiski graudi. Daži cirkona graudi ar zonālu uzbūvi. Cirkonos gāzes un šķidrums pūslīšu ieslēgumi.

Epidots bezkrāsains, gaiši zaļi un rozā graudi.

Turmalīna un stavrolīta apraksti līdzīgi E-307 frakcijas > 0,5 mm parauga aprakstam. Šajā paraugā novēroti turmalīna graudi ar polihroizmu no bezkrāsaina līdz zaļai krāsai.

E - 309

Frakc. >0,5 mm

Paraugš sastāv no 2 ilmenīta, 2 turmalīna un 5 stavrolīta graudiem.

Ilmenīts melns, necaurspīdīgs, daļēji noapaļots.

Turmalīns tumši zaļš, nenoteiktas formas, bez polihroizma.

Stavrolīts - graudi netīri, nepareizas formas, dzeltenīgi ar polihroizmu dzeltenos toņos.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Paraugā saskaitīti 61 graudi - 12 ilmenīta, 3 leikoksena, 5 ragmāņa, 14 turmalīna un 27 stavrolīta graudi.

Ilmenīts melns, daļēji noapaļots ar samērā gludām malām un metalisku spīdumu. Daļa ilmenīta graudu ar leikoksena uzsūbējumu.

Leikoksens - graudi gaiši, smilšu krāsā ar samērā gludu virspusi. Ir leikoksena-kvarca saaugumi. Saaugumu lielāko daļu aizņem leikoksens. Saauguma vieta nelīdzena.

Turmalīns - zaļganbrūni graudi, noapaļoti, ar rūdu minerālu ieslēgumiem. Daži graudi prizmatiski ar rūdu minerālu un gāzes un šķidrums pūslišu ieslēgumiem.

Stavrolīts - nepareizas formas graudi ar stipri rievotu un dobumainu grauda virspusi un dažos gadījumos ar ļoti asām šķautnēm. Graudi dzeltenīgi ar stipru polihroizmu. Dažos stavrolīta graudos rūdu minerālu ieslēgumi.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Dažiem ilmenīta graudiem stiprs leikoksena uzsūbējums.

Dažiem turmalīna graudiem grauda virspuse stipri svītrota.

Rutils brūns, ovālu graudu veidā ar rūdu minerālu ieslēgumiem.

Stavrolīts - spilgti dzeltenīgi ar ļoti asām un robotām malām graudi. Dažiem graudiem virspuse itkā kāpņveida.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Ilmenīts melns, necaurspīdīgs, noapaļots un daļēji noapaļots. Daļa ilmenītu ar stipru leukoksena uzsūbējumu. Sastop ilmenīta - kvarca un leukoksena - kvarca saaugumus.

Aktinolīts - bezkrāsains, šķiedrains, iegarens grauds.

Tremolīts - bezkrāsains, iegarens grauds.

Cirkoni - ovāli graudi, bezkrāsaini, dažiem graudiem zonāla uzbūve.

Epidoti - bezkrāsaini un zaļi nedziestoši graudi.

Turmalīni - galvenokārt nepareizas formas graudi zaļganbrūnos toņos. Sastop arī retus turmalīna graudus pilnīgi noapaļotus vai ovālus ar polihroizmu no rozā un zaļganpelēka līdz tumši zaļai krāsai. Sastop arī ļoti lielus prizmātiskus turmalīna graudus ar polihroizmu no tumši rozā līdz melnam ar gāzes un šķidrums pūslīšiem un rūdu minerālu ieslēgumiem.

Stavrolīti dzeltenīgi ar polihroizmu un stipri robotiem galiem un kāpņveida virspusi.

Sfens - bezkrāsains ar stipri tumšu malu. Grauds līdzīgs cirkonam.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Klinocozīts dzeltenīgs, daļēji noapaļots, slīpi dziestošs grauds.

Cirkoni - bezkrāsaini, dzeltenīgi, galvenokārt ovāli un noapaļoti, mazāk prizmātiski ar piramīdām galos. Dažiem cirkona graudiem zonāla uzbūve.

Turmalīni - starp turmalīniem novēroti bezkrāsaini, stieptas formas prizmātiski graudi.

Monacīts dzeltenīgs, ķekarveidīgs.

Anatāzs dzeltens, nepareizi stūrainas formas grauds.

Pārējo minerālu apraksts līdzīgs iepriekšējo paraugu aprakstiem.

4/ V e n t a s k r e i s ā k r a s t a s m i l t i s

S - 16

Frakc. 0,3-0,2 mm

Ilmenīta graudiņi vidēji noapaļoti, dažiem leukoksena uzsūbējumi, dažiem hlorīta apmalīte.

Ragmāna graudiņi stipri sadēdējuši. Vērojami ragmāna graudiņi ar epidota, hlorīta, kvarca izdalījumiem. Daži no tiem satur rūdu minerālu ieslēgumus. Paraugā bieži sastopami tumši un necaurspīdīgi ragmāni. Svaigi ragmāni reti sastopami. Nereti vērojamas epidota pseidomorfozas pa ragmāni.

Dallīti biežāk veidojušies pa zivju kaulu atliekām.

Dažos granāta graudiņos ir karbonātu ieslēgumi.

Ir bronzīta graudiņi ar dzelzs hidroksīdu izdalījumiem.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Minerālu apraksts līdzīgs iepriekšējam paraugam, tikai mazāks skaits sadēdējušu ragmāna graudiņu.

Sastopami stipri korodēti un epidotizēti granāta graudiņi.

Apatīts - noapaļoti graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Paraugš ļoti bagāts ar cirkona kristāliem. Ieslēgumos tie bieži satur cirkonu. Sastopami cirkona graudiņi ar vairākkārtēju regenerāciju.

Ilmenīta graudiņi labi un vidēji noapaļoti.

Leikoksena graudiņi ar izplūdušām malām.

Vērojami gaiši rozā turmalīni prizmatiskas formas ar cirkona ieslēgumiem.

No granātiem daži ir hloritizēti.

Ir rutila elkoņa dvīņi.

Stavrolīta graudiņi svaigi. Dažos ir rūdu ieslēgumi.

Smagās un vieglās frakcijas analīžu dati liecina par parauga piederību kvartāram.

5/ R e ž u p e s atradne.

S - 17

Frakc. 0,5-0,3 mm

Paraugš sastāv gandrīz tikai no dallīta, kas kā pseidomorfozas veidojušās pa organiskās pasaules atliekām /fauna un flora/. Daži dallīta graudiņi ieslēgumos satur dzelzs hidroksīdu vai karbonātu. Ļoti reti vērojami leikoksena graudiņi.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Paraugš bagāts ar dallīta minerāliem, kuru apraksti

līdzīgi paraugam S-17 frakcijai 0,5-0,3 mm.

Ilmenīta graudiņi noapaļotas formas.

Amfibola graudiņi prizmātiski, daži ar vājām epidotizācijas pazīmēm.

Sastopami granāta graudiņi ar karbonātu vai epidotu ieslēgumiem.

Vairumam cirkona graudiņu dipiramidāli-prizmātiska forma.

Lielākā daļa turmalīna graudiņiem ieapaļa forma un dzeltenīga krāsa.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Lielais vairums ilmenīta graudiņu labi noapaļoti. Tikai reti graudiņiem ir leikoksena uzsūbējums.

Turmalīns pa lielākai daļai ovālas formas, retāk prizmātiski graudiņi. Daži no tiem kā ieslēgumus satur gāzes pūslīšus, cirkonu un turmalīnu. Sastopami turmalīni ar tumšiem plankumiem /ieslēgumiem/.

Arī starp cirkoniem ir daži ar tumšiem ieslēgumiem, sastopami regenerēti cirkona kristali.

Amfiboli prizmātiskas formas, tumši zilās krāsas.

Dažiem epidota graudiņiem vērojama pārtraukta kvarca apmalīte.

Daļa granāta graudiņu korodēta un daži ar karbonatizācijas pazīmēm.

Apatīta graudiņi karbonatizējušies.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Minerālu apraksts kā parauga S-16 frakcijai 0,1-0,05 mm, tikai starp cirkona graudiņiem novērotas garas cirkona prizmas.

S - 18

Frakc. 0,3-0,2 mm

Lielākā daļa ilmenīta graudiņu ar vidēju noapaļojumu. Tikai daži no tiem ir labi noapaļoti. Sastopami ilmenīta graudiņi ar vājām oksidācijas pazīmēm /rezultātā izdalījies dzelzs hidroksīds/.

Leikoksena pseidomorfozas sastopamas pa ilmenītu. Leikoksena graudiņiem pa lielākai daļai izplūduši forma.

Amfiboli samērā svaigi, vidēji noapaļoti un dažī tumši, necaurspīdīgi.

Starp dzeltenīgiem turmalīniem sastopami arī zilganzaļas krāsas graudiņi. Ir turmalīna graudiņi, kas ieslēgumos satur gāzes vai šķidruma pūslīšus.

Daži granāta graudiņi stipri hloritizējušies. Daļa no tiem ieslēgumos satur karbonātusvai epidotus.

Dallīta graudiņi tādi paši kā parauga S-17 frakcijā 0,5-0,3 mm.

Cirkoniem visbiežāk dipiramidālas prizmas forma.

Novēroti 2 agregātveidīgi pirīta graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Paraugs galvenokārt sastāv no leukoksena, turmalīna un ilmenīta graudiņiem.

Minerālu apraksts identisks parauga S-18 frakcijai 0,3-0,2 mm, tikai dažī turmalīna graudiņi ieslēdz rutīla adatiņas un rūdu minerālus. Sastopami turmalīna kristali izstieptu prizmu veidā.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Minerālu apraksts līdzīgs parauga S-16 frakcijai 0,1-0,05 mm.

Sastopami turmalīni garu prizmu veidā.

Granāta graudiņi stipri korodēti.

Vērojami agregātveidīgi epidoti.

6/ I n ĉ u k a l n a atradne

S - 19

Frakc. 0,5-0,3 mm

Ilmenīta graudiņi ieapaļas formas ar nelīdzenu virsmu. Tie nereti sastopami ar leukoksena uzsūbējumu.

Leukoksena pseidomorfozas vērojamas gan pa ilmenītu, gan pa citu minerālu graudiņiem.

Amfibola graudiņi labi noapaļoti un samērā svaigi.

Turmalīns sastopams lausku veidā.

Rutīla graudiņi vērojami izstieptu prizmu veidā.

Cirkona graudiņi īsstabiņu formas, retāk iegaras prizmas ar piramidām galos.

Pirīta drūzas /kubi/ reti sastopamas.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Minerālu apraksts līdzīgs iepriekšējam paraugam, tikai vairums turmalīna graudiņu noapaļoti.

Sastopami turmalīni ar ilmenīta adatiņu ieslēgumiem.

Amfiboli pa lielākai daļai tumši un necaurspīdīgi.

Anatāzs ar nelielām leikoksenizācijas pazīmēm.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Gandrīz visiem ilmenītiem robaina kontūra un dobumaina virsma. Reti graudiņi labi noapaļoti.

Turmalīni - galvenokārt īsas prizmas formas graudi. Starp oranždzeltenajiem turmalīniem sastop arī zilās krāsas graudus.

Pārējo minerālu iezīmes līdzīgas parauga S-19 frakcijai 0,5-0,3 mm.

Sastopami rutila elkoņa dvīņi.

Dažiem cirkoniem radiaktīvu elementu iedarbībā radušies tumši plankumi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Minerālu apraksts identisks iepriekšējam paraugam. Paraugā samērā daudz rutila un ļoti daudz cirkona.

Amfiboli svaigi, to noapaļojums labs.

Sastopami rutila saaugumi ar kvarcu.

Daži turmalīni netīri, pateicoties tumšiem ieslēgumiem.

S - 20

Frakc. 1,0- 0,5 mm

Minerālu trūkuma dēļ nav pilnīga analīze /kopskaitā 27 minerālu graudiņi smagajā frakcijā/.

Ilmenīta graudiņi /paraugā 6 graudi/ vidēji noapaļoti. Daži ar hlorīta plankumiem. Sastopami regenerēti turmalīni /3 graudi/.

Vairums stavrolīta graudiņu /kopskaitā 9 graudu/ stipri sadēdējuši un kļuvuši netīri. Dažiem sadēdēšanas rezultātā radusies kvarca apmalīte.

Sastopami stavrolīta graudiņi ar ilmenīta ieslēgumiem.
Vēl paraugā sastopami leukoksena graudi /9/.

Frakc. 0,5-0,3 mm

Ilmenīta graudiņu noapaļojuma pakāpe sekojoša: pārsvarā vidēji noapaļoti, retāk sastopami labi noapaļoti un stūraini. Diezgan bieži vērojami leukoksenizēti ilmenīta graudiņi. Dažiem ir hlorīta apmalīte vai oksidācijas rezultātā izdalījušies dzelzs hidroksīdi.

Amfiboli galvenokārt ovālas formas un tumši.

Stavrolīti kā parauga S-20 frakcijā 1,0-0,5 mm.

Sastopami regenerēti turmalīna graudiņi. Ieslēgumos tie satur cirkonu, turmalīna adatas un gāzes pūslīšus. Kas attiecas uz krāsu, tad vērojami rozā, zilganzaļi un brūngandzelteni turmalīni.

Daži granāta graudiņi diezgan stipri hloritizējušies. Ir granāta kristāli ar epidotu ieslēgumiem.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Minerālu apraksts identisks parauga S-20 frakcijai 0,5-0,3 mm, tikai stavrolīti sastopami gan sadēdējuši, gan svaigi. Daži turmalīna graudiņi piesātināti ar leukoksenu.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Minerālu apraksts līdzīgs parauga S-20 frakcijai 0,5-0,3 mm, tikai daži granāta graudiņi mazliet izmainījušies sakarā ar karbonatizācijas procesu.

Sastopamas izstieptas cirkona prizmas. Daži cirkoni regenerēti.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Ilmenīta graudiņu forma robota un vidēji noapaļota. Daļa no tiem ar vājām leukoksenizācijas pazīmēm. Vērojamas leukoksena pseidomorfozas pa ilmenītu.

Turmalīna apraksti līdzīgi parauga S-20 frakcijai 0,5-0,3 mm.

Cirkoniem forma galvenokārt dipiramidāla prizma. Diezgan bieži sastopami regenerēti cirkona graudiņi.

Daži rutila graudiņi agregātveidīgi.

Smago frakciju analizēja inž. A. MUCENIECE un inž. I. CIBIS.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
35.	Bāle-	S - 13	0,5-0,3	99,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
36.	Bērziņi		0,3-0,2	96,8	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
37.			0,2-0,1	94,6	4,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,30
38.			0,1-0,05	87,4	12,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,73
39.	"	S - 14	0,5-0,3	99,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
40.			0,3-0,2	97,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,07
41.			0,2-0,1	94,8	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,22
42.			0,1-0,05	91,8	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,42
43.	"	S - 15	0,5-0,3	95,0	3,0	1,0	0,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,06
44.			0,3-0,2	93,0	4,4	0,6	0,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
45.			0,2-0,1	97,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,21
46.			0,1-0,05	91,6	8,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,59
47.	Ventas	S - 16	0,3-0,2	81,6	17,8	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,11
48.	kr.krasts		0,2-0,1	79,8	19,4	0,2	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,14
49.			0,1-0,05	73,2	23,6	0,4	0,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,35
50.	Režupe	S - 17	0,3-0,2	96,0	3,4	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,04
51.			0,2-0,1	94,4	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,06
52.			0,1-0,05	88,8	10,6	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,08
53.	"	S - 18	0,2-0,1	90,8	9,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
54.			0,1-0,05	93,6	6,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,09
55.	Inčukalns	S - 19	0,3-0,2	89,6	10,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
56.			0,2-0,1	95,2	4,2	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05
57.			0,1-0,05	88,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,11
58.	"	S - 20	0,5-0,3	96,6	3,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
59.			0,3-0,2	88,6	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
60.			0,2-0,1	96,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,06
61.			0,1-0,05	93,4	5,6	0,0	0,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,43

FLOTĒTO PARAUGU MINERALOGISKAIS APRAKSTS
PA FRAKCIJĀM

1. R u d b ā r ž u atradne

S - 1

Frakc. 0,5-0,3 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Dažiem kvarca graudiņiem ir bagātīgi leikoksena ieslēgumi. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami ragmānis, hlorīts, turmalīns, biotīts.

No smagajiem minerāliem konstatēts viens ragmāņa graudiņš.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Vieglajā frakcijā tas pats, kas frakcijā 0,5-0,3 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzs saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna, ragmāņa graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Smagajā frakcijā bez augstāk miētajiem minerāliem sastopami daži rutila graudiņi.

S - 2

Frakc. 0,5-0,3 mm

Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs hidroksīdu uzsūbējums. Nelielai daļai kvarca graudiņu ir ļoti daudz leikoksena ieslēgumu. Lielai daļai kvarca graudiņu ir nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami biotīts, hlorīts, turmalīns, rutilis, hiperstens.

Smagajā frakcijā sastopami daži leikoksena graudiņi.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Retiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Ieslēgumu veidā vēl sastopami turmalīns, rutilis, ilmenīts, ragmānis, biotīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem pārsvarā ir leikoksens. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna, stavrolīta, ilmenīta, ragmāņa graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Dažiem kvarca graudiņiem ir bagātīgi leikoksena ieslēgumi. Nedaudz leikoksena ieslēguma veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami hlorīts, ilmenīts, turmalīns, ragmānis.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir leikoksens un nedaudz mazāk ilmenīts. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī stavrolīta, turmalīna, aktinolīta, ragmāņa graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami dažī rutila graudiņi.

S - 3

Frakc. 0,5-0,3 mm

Retiem kvarca graudiņiem uz virsmas ir viegli dzelzs hidroksīda plankumi. Dažos kvarca graudiņos ļoti daudz leikoksena ieslēgumu. Lielai daļai kvarca graudiņu ir nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, hlorīts, ragmānis.

No smagajiem minerāliem sastopami trīs leikoksena, divi ilmenīta un viens stavrolīta graudiņš.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagāti leikoksena ieslēgumiem. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami ilmenīts, turmalīns, ragmānis, hlorīts, biotīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošajiem minerāliem pārsvarā ir leikoksens un ilmenīts. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī ragmāņa, turmalīna un stavrolīta graudiņi, kā arī biotīta plāksnītes.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami ilmenīts, hlorīts, turmalīns, ragmānis.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī turmalīna, stavrolīta, epidota, aktinolīta un tremolīta graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami dažī rutila graudiņi.

S - 4

Frakc. 0,3-0,2 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Dažiem kvarca graudiņiem ir bagātīgi leikoksena ieslēgumi. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami ragmānis, hlorīts, leikoksens.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir leikoksens un ilmenīts.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs hidroksīda uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagāti leikoksena ieslēgumiem. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, ilmenīts, hlorīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami leikoksens, ragmānis, stavrolīts.

2. A u c e s atradne

S - 5

Frakc. 0,3-0,2 mm

Daži kvarca graudiņi bagāti leikoksena ieslēgumiem. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami ilmenīts, ragmānis, biotīts, hlorīts, turmalīns.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži leikoksena un ilmenīta graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagātināti ar leikoksena ieslēgumiem. Liela daļa kvarca graudiņu satur nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, hlorīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna, stavrolīta graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi ir bagātināti ar leikoksena ieslēgumiem. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, hlorīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem pārsva-

rā ir ilmenīts un leikoksens. No citiem dzelzi saturošiem minerāliem vēl sastopami turmalīna, stavrolīta un ragmāņa graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami daži rutila graudiņi.

S - 6

Frakc. 0,5-0,3 mm

Daži kvarca graudiņi ir bagātināti ar leikoksena ieslēgumiem. Nedaudz leikoksena ieslēgumu veidā ir lielai daļai kvarca graudiņu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, ragmānis, hlorīts.

Smagajā frakcijā sastopami daži ragmāņa, ilmenīta, leikoksena un stavrolīta graudiņi, kā arī biotīta plāksnīte.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidratu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagātināti ar leikoksena ieslēgumiem. Liela daļa kvarca graudiņu satur nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam vēl ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, hlorīts, ragmānis.

Smagajā frakcijā sastopamas diezgan daudz oksidējušās biotīta plāksnītes. No dzelzi saturošiem minerāliem lielākā pārsvarā sastopami ilmenīts, leikoksens. Bez tam vēl sastopami daži hematīta un stavrolīta graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglajā frakcijā tas pats, kas frakcijā 0,3-0,2 mm, tikai ieslēgumu veidā sastopams arī ilmenīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens, kā arī biotīta plāksnītes.

S - 7

Frakc. 0,2-0,1 mm

Daži kvarca graudiņi ir ar vieglu dzelzs oksīdu hidratu uzsūbējumu. Daži kvarca graudiņi bagāti ar leikoksena ieslēgumiem. Liela daļa kvarca graudiņu satur nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami ilmenīts, hlorīts, turmalīns, ragmānis, biotīts. Atsevišķi sastopamas dažas hlorīta un biotīta plāksnītes.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglajā frakcijā tas pats, kas frakcijā 0,2-0,1 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Diezgan daudz sastopami arī turmalīna graudiņi. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem vēl sastopami dažī ragmāņa, epidota un stavrolīta graudiņi, kā arī dažas biotīta plāksnītes.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami dažī rutila graudiņi.

S - 8

Frakc. 0,2-0,1 mm

Daži kvarca graudiņi ir ar vieglu dzelzs oksīdu hidratu uzsūbējumu. Daži kvarca graudiņi bagāti ar leikoksena ieslēgumiem. Liela daļa kvarca graudiņu satur nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami ragmānis, turmalīns, ilmenīts, hlorīts, biotīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam vēl no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami ragmāņa, turmalīna un stavrolīta graudiņi, kā arī dažas biotīta plāksnītes.

No Ti saturošiem minerāliem sastopams rutils.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglajā frakcijā tas pats, kas frakcijā 0,2-0,1 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bieži sastopams arī turmalīns. Bez tam vēl no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī stavrolīta, ragmāņa un epidota graudiņi, kā arī dažas biotīta plāksnītes.

No Ti saturošiem minerāliem diezgan bieži sastopami rutila graudiņi.

S - 9

Frakc. 0,3-0,2 mm

Nedaudz kvarca graudiņu ar vieglu dzelzs oksīdu hidratu uzsūbējumu. Daži kvarca graudiņi bagāti ar leikoksena ieslēgumiem. Liela daļa kvarca graudiņu satur nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, ragmānis, hematīts, hlorīts un biotīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami turmalīna un ilmenīta graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglajā frakcijā tas pats, kas frakcijā 0,3-0,2 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem vēl sastopami stavrolīts un turmalīns.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami dažī rutila graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglā frakcija līdzīga 0,3-0,2 mm frakcijai.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī turmalīna, stavrolīta un hematīta graudiņi, kā arī dažas biotīta plāksnītes.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami rutila graudiņi.

S - 10

Frakc. 0,3-0,2 mm

Retiem kvarca graudiņiem virsū viegls dzelzs oksīdu hidratu uzsūbējums. Dažos kvarca graudiņos ļoti daudz leikoksena ieslēgumu. Lielai daļai kvarca graudiņu ir nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, ragmānis, hlorīts, biotīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī ilmenīta, leikoksena, stavrolīta un turmalīna graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglajā frakcijā tas pats, kas frakcijā 0,3-0,2 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami dažī turmalīna, stavrolīta un hematīta graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglā frakcija identiska frakcijai 0,3-0,2 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami turmalīna un stavrolīta graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopams rutilis.

3/ B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne.

S - 11

Frakc. 0,3-0,2 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs hidrātu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagāti leikoksena ieslēgumiem. Daudzās kvarca graudiņos nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami hlorīts, biotīts, ragmānis, ilmenīts un turmalīns.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži ilmenīta un leikoksena graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopams viens sfena graudiņš.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglā frakcija identiska frakcijai 0,3-0,2 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna, stavrolīta un ragmāņa graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglā frakcija tāda pati kā frakc. 0,3-0,2 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna graudiņi, kā arī dažas biotīta plāksnītes.

S - 12

Frakc. 0,5-0,3 mm

Retiem kvarca graudiņiem viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagātināti ar leikoksena ieslēgumiem. Liela daļa kvarca graudiņu satur nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami ragmānis, turmalīns, ilmenīts, hlorīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži ilmenīta un ragmāņa graudiņi.

Frakc. 0,3-0,2 mm.

Vieglā frakcija tāda pat kā frakcija 0,5-0,3 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem pārsvarā ir ilmenīts un daži leikoksena graudiņi. No Ti saturošiem minerāliem sastopami daži rutila graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglā frakcija tāda kā frakc. 0,5-0,3 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts, nedaudz mazāk *leikoksens*. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami turmalīna, stavrolīta un magnetīta graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami vairāki rutila graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglā frakcija tāda kā frakcija 0,5-0,3 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami turmalīna, stavrolīta, epidota un magnetīta graudiņi.

S - 13

Frakc. 0,5-0,3 mm

Nelielai daļai kvarca graudiņu ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagāti ar leikoksena ieslēgumiem. Daudzos kvarca graudiņos nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami turmalīns, ragmānis, ilmenīts un hlorīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži ragmāņa un leikoksena graudiņi.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Vieglā frakcija tāda kā frakcija 0,5-0,3 mm.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts. Nedaudz mazāk par ilmenītu ir leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna un stavrolīta graudiņi, kā arī dažas biotīta plāksnītes.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglā frakcija tāda pat kā 0,5-0,3 mm frakcija. Ieslēgumu veidā sastopams arī biotīts.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un nedaudz leikoksens. Bez tam sastopami arī daži turmalīna un stavrolīta graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami daži rutila graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglā frakcija tāda kā 0,5-0,3 mm frakcija.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts un leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami turmalīna, ragmāņa, stavrolīta graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami rutila graudiņi.

S - 1 4

Frakc. 0,5-0,3 mm

Dažiem kvarca graudiņiem viegls dzelzs hidroksīda uzsūbējums. Daži kvarca graudiņi bagātināti ar leikoksena ieslēgumiem. Lielai daļai kvarca graudiņu nedaudz leikoksena ieslēgumu. Bez tam ieslēgumu veidā sastopami ilmenīts, turmalīns, ragmānis.

Smagajā frakcijā sastopami daži ilmenīta un turmalīna graudiņi.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Vieglā frakcija tāda pati kā 0,5-0,3 mm frakcija.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts. Bez tam sastopami leikoksens, turmalīns, stavrolīts.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Vieglā frakcija tāda kā 0,5-0,3 mm frakcija.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts. Mazāk par ilmenītu sastopams leikoksens. Bez tam sastopami arī daži turmalīna un ragmāņa graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami daži rutila graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Vieglā frakcija identiska 0,5-0,3 mm frakcijai.

Smagajā frakcijā no dzelzi saturošiem minerāliem lielā pārsvarā ir ilmenīts. Retāk par ilmenītu sastopams leikoksens. Bez tam no dzelzi saturošiem minerāliem sastopami daži turmalīna graudiņi.

No Ti saturošiem minerāliem sastopami daži rutila graudi.

S - 1 5

Frakc. 0,5-0,3 mm

Daži kvarca graudiņi ar ieslēgumiem. Kā ieslēgumi sastopami ragmānis, retāk turmalīns un rutils. Dzelzs saturošie minerāli ieslēgumos nav sastopami.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts mazāk leikoksens; daži turmalīna, stavrolīta, rutila, biotīta un hematīta graudiņi.

Frakc.0,3-0,2 mm

Kvarca graudiņi kā ieslēgumus visvairāk satur ragmāni un turmalīnu, tad leikoksenu un ilmenītu, retāk rutila adatas un biotītu.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts, tad leikoksens. Sastopami atsevišķi hematīta, stavrolīta un turmalīna graudiņi.

Frakc.0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņos kā ieslēgumus bieži sastop amfibolu, retāk turmalīnu, pavisam reti rutila adatiņas un leikoksenu.

Smagajā frakcijā no dzelzi un Ti saturošiem minerāliem sastop ilmenītu, mazāk leikoksenu, nedaudz turmalīna, stavrolīta un rutila graudiņus.

Frakc.0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņos ieslēgumu veidā sastop amfibolus, mazāk turmalīnu, nedaudz rutila adatiņas, leikoksenu, ilmenītu un biotītu.

Smagajā frakcijā no dzelzi un Ti saturošiem minerāliem sastop ilmenītu, mazāk leikoksenu, nedaudz turmalīna, stavrolīta un rutila.

4/ V e n t a s k r e i s ā k r a s t a
atradne.

S - 16

Frakc.0,3-0,2 mm

Kvarca graudiņos ieslēgumu veidā galvenokārt amfiboli, daudz mazāk turmalīna, leikoksena un ilmenīta, nedaudz rutila adatiņas. Daži laukšpata graudiņi nedaudz pārklāti ar dzelzs hidroksīda plēvīti.

Smagā frakcija satur apmēram vienāda daudzuma amfibola, ilmenīta, biotīta un hlorīta, nedaudz mazāk leikoksena.

Frakc.0,2-0,1 mm

Nedaudz kvarca graudiņu kā ieslēgumus satur amfibolus, leikoksenu un turmalīnu, dažreiz arī hlorītu.

Smagajā frakcijā pārsvarā amfiboli, pirokseni, diezgan daudz biotīta, ilmenīta un leikoksena, mazāk hlorīta, turmalīna, stavrolīta un epidota.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņos ieslēgumu veidā leikoksens, hlorīts, retāk ilmenīts, leikoksens un amfiboli.

Smagajā frakcijā no dzelzs un Ti saturošiem minerāliem galvenā kārtā sastopami amfiboli, pēc tam ilmenīta, leikoksena un piroksena graudiņi. Diezgan bieži sastopams stavrolīts, retāk rutilis un turmalīns, kā arī biotīts.

5/ Režupes atradne

S - 17

Frakc. 0,3-0,2 mm

Kvarca graudiņos kā ieslēgumi galvenā kārtā mināmi amfiboli un hlorīts, retāk leikoksens.

Smagā frakcija sastādās no dallīta, mazāk ilmenīta un leikoksena un no dažiem amfibola, turmalīna un hematīta graudiņiem.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņos ieslēgti galvenokārt amfiboli, retāk turmalīns, leikoksens un hlorīts.

Smagajā frakcijā no dzelzs un Ti saturošiem minerāliem pārsvarā ir ilmenīts, tad leikoksens un vismazāk turmalīns.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņos kā ieslēgumi galvenokārt sastopami amfiboli, retāk turmalīns, leikoksens, hlorīts.

Smagajā frakcijā galvenokārt cirkons, nedaudz mazāk leikoksena un ilmenīta.

S - 18

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņos galvenokārt ieslēgti amfiboli, retāk turmalīns, leikoksens, hlorīts.

Smagā frakcija galvenā kārtā sastādās no leikoksena, pēc tam - ilmenīts un atsevišķi ragmāņa graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņos kā ieslēgumi galvenokārt jāmin amfiboli, mazāk turmalīna un hlorīta.

Smagajā frakcijā pārsvarā leikoksens, bet sastopami arī ilmenīta graudiņi.

6/ I n ĉ u k a l n a atradne

S - 19

Frakc. 0,3-0,2 mm

Kvarca graudiņos visbiežāk ieslēgti amfiboli un hlorīts, nedaudz mazāk turmalīns un leikoksens.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts, nedaudz mazāk leikoksena un ragmāņa, atsevišķi turmalīna un epidota graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņos kā ieslēgumi galvenokārt sastopami amfiboli, tad turmalīns un hlorīts, reti ilmenīts un leikoksens.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts, sastop arī leikoksenu.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņos galvenokārt ieslēgti amfiboli, nedaudz mazāk leikoksena, pavisam reti turmalīna graudiņi; sastopami arī hlorīts un biotīts ieslēgumu veidā.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts, mazāk leikoksens. Sastopami atsevišķi epidota, turmalīna un rutila graudiņi. Pārējo smagās frakcijas daļu sastāda cirkons.

S - 20

Frakc. 0,5-0,3 mm

Kvarca graudiņos kā ieslēgumi sastopami amfiboli, turmalīns, rutila adatiņas, leikoksens, hlorīts un biotīts.

Smagajā frakcijā sastopami trīs ilmenīta un viens leikoksena graudiņš.

Frakc. 0,3-0,2 mm

Vieglā frakcija identiska 0,5-0,3 mm frakcijai.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts, daudz mazāk leikoksena. Sastopami stavrolīta graudiņi.

Frakc. 0,2-0,1 mm

Kvarca graudiņos ieslēgti amfiboli, turmalīns, leikoksens, hlorīts un rutils.

Smagā frakcija galvenā kārtā sastādās no ilmenīta. Diezgan bieži sastopams ilmenīts un atsevišķi rutila graudiņi.

Frakc. 0,1-0,05 mm

Kvarca graudiņos ieslēgumu veidā sastopami amfiboli, leikoksens, turmalīns, hlorīts un biotīts.

Smagajā frakcijā pārsvarā ilmenīts, mazāk leikoksena; sastopami dažī ragmāņa graudiņi.

Flotētās smiltis pa frakcijām analizēja un aprakstīja Litologijas grupas vec.inž. I.APINĪTE, inž.G.POPOVA un vec.laborante E.JANSONE.

SMILŠU KONCENTRĀTA KVALITATĪVS MINERALOGISKS
APRAKSTS PĒC FLOTĀCIJAS.

1. R u d b ā r ž u atradne.

S-1 f₂

Preparātā atrasts viens turmalīna graudiņš. Dzelzs saturs paraugā galvenokārt sastādās no limonīta uzsūbējumiem uz kvarca graudiņiem. Dažiem ortoklāza graudiņiem ir ļoti sīki limonīta ieslēgumi. Konstatēti daži krama graudiņi ar smalki dispersiem limonīta ieslēgumiem. Dažiem kvarca graudiņiem ir leukoksena vai ilmenīta /retāk/ ieslēgumi.

S-2 f₂

Preparātā atrasts viens ilmenīta graudiņš. Daļai kvarca graudiņu ir leukoksena un ilmenīta ieslēgumi. Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls limonīta uzsūbējums. Novēroti daži ortoklāza graudiņi ar bagātīgiem hematīta ieslēgumiem.

S-3 f₂

No aksesoriem minerāliem preparātā atrasts viens limonīta graudiņš. Ieslēgumu veidā kvarcā ir ilmenīta un leukoksena graudiņi. Dažiem kvarca graudiņiem leukoksena ieslēgumi ļoti bagātīgi. Novēroti kvarca graudiņi ar ļoti vieglu limonīta uzsūbējumu. Atrasts viens kvarcīta graudiņš piesātināts ar limonīta ieslēgumiem.

S-4 f₂

Novēroti daži ilmenīta un leukoksena graudiņi. Daļai kvarca graudiņu ir leukoksena ieslēgumi. Sastapti daži kvarca graudiņi ar ļoti niecīgu limonīta uzsūbējumu. Konstatēts kvarca grauds pārklāts ar hematīta plēvīti.

2. A u c e s atradne

S-5 f₂

Nereti preparātā novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leukoksena ieslēgumiem. Citāda veida dzelzi saturošu minerālu klātbūtne nav konstatēta.

S-6 f₂

Nereti preparātā novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leikoksena ieslīgumiem. Konstatēti divi kvarca graudiņi pārvilkti ar dzelzs oksīdu hidrātu plēvīti.

S-7 f₂

Nelielam procentam kvarca graudiņu ir leikoksena ieslīgumi. Preparātā novērotas dažas sadēdējuša biotīta plāksnītes un viens ilmenīta graudiņš.

S-8 f₂

Daudziem kvarca graudiņiem ir bagātīgi leikoksena vai retāk ilmenīta ieslīgumi. No smagajiem minerāliem novēroti ilmenīta, leikoksena, cirkona, sadēdējuša biotīta graudiņi. Paraugā ir pārņētas augu valsts atliekas.

S-9 f₂

Novērojami kvarca graudiņi ar vieglu dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu. Samērā lielumam procentam kvarca graudiņu ir leikoksena un ilmenīta ieslīgumi. Sastopami kvarca graudiņi ar ļoti bagātīgiem leikoksena ieslīgumiem. Graudiņu veidā at-rasti šādi smagie minerāli: ilmenīts, leikoksens, sadēdējis biotīts, cirkons, rutils, hematīts. Paraugā ir augu atliekas.

S-10 f₂

Paraugā daudz cirkona kā atsevišķu graudiņu, tā arī ieslīgumu veidā kvarcā.

Ieslīgumu veidā kvarca graudiņos visbiežāk novērojams leikoksens. Nereti sastopami kvarca graudiņi ar ļoti bagātīgiem leikoksena ieslīgumiem. Leikoksens acīmredzot ir ilmenīta sadalīšanās produkts, jo lielākie ilmenīta ieslīgumi kvarcā nav pilnīgi leikoksenizējušies.

No akcesorijiem minerāliem visbiežāk novērojami daļēji noapaļoti ilmenīta graudiņi, retāk sastopams leikoksens, cirkons. Ļoti reti novērojami ortoklāza graudiņi ar hematīta ieslīgumiem. Paraugā ir organiskas atliekas.

3. B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne

S - 11 f₂

Smago minerālu piejaukums frakcijai neliels. Preparātā atrasti tikai viens ilmenīta graudiņš un viens limonīta graudiņš. Samērā daudziem kvarca un arī laukšpata graudiņiem ieslēgumu veidā novērojami sīki ilmenīta un leikoksena graudiņi. Dažiem kvarca graudiņiem viegls limonīta uzsūbējums.

S - 12f₂

No smagajiem minerāliem preparātā atrasts tikai viens leikoksena /ilmenīta sadēdēšanas produkts/ graudiņš. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos samērā bieži novērojami sīki leikoksena un ilmenīta graudiņi. Dažiem laukšpata graudiņiem sīki limonīta ieslēgumi.

S - 13 f₂

Preparātā nav atrasts neviens smago minerālu graudiņš. Novēroti daži kvarca graudiņi ar sevišķi bagātīgiem ilmenīta un leikoksena ieslēgumiem. Sastopami arī kvarca graudiņi ar nedaudziem ilmenīta vai leikoksena ieslēgumiem. Dažiem kvarca graudiņiem novērojams viegls limonīta uzsūbējums.

S - 14 f₂

Preparātā novēroti daži noapaļoti ilmenīta graudiņi. Ieslēgumu veidā dažos kvarca graudiņos ir ilmenīts un leikoksens.

S - 15 f₂

Preparātā atrasts viens ilmenīta graudiņš. Ir daži kvarca graudiņi ar ļoti daudziem leikoksena ieslēgumiem. Sastopami arī kvarca graudiņi ar dažiem ilmenīta un leikoksena ieslēgumiem.

4. V e n t a s k r e i s ā k r a s t a
atradne

S - 16 f₂

Nereti novērojami hloritizēti kvarca un ortoklāza graudiņi. Ortoklāza graudiņi ir ar bagātīgiem hematīta ieslēgumiem, kas daļēji pārvērtušies dzelzs oksīdu hidrātos. Dzelzs oksīdu hidrāti samērā bieži novērojami uz minerālu graudiņu virsmas. No smagajiem minerāliem visbiežāk novērojami hloritizēta ragmāņa graugiņi, mazāk ir leukoksena, ilmenīta, cirkona. Nereti novērojami kvarca graudiņi ar leukoksena, retāk ar ilmenīta ieslēgumiem.

5. R e ž u p e s a t r a d n e

S - 17 f₂

No dzelzi saturošiem minerāliem atrastaa hlorīta un biotīta plāksnītes, ilmenīta graudiņi. Nereti novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leukoksena, retāk ilmenīta ieslēgumiem. Sastopami hloritizēti kvarca un ortoklāza graudiņi.

S - 18 f₂

Samērā bieži novērojami hloritizēta kvarca graudiņi. Ieslēgumu veidā kvarcā novērojami leukoksena un ilmenīta graudiņi /dažos graudiņos ļoti bagātīgi/, cirkons, turmalīns, ragmānis. Atsevišķu graudiņu veidā novērojams hidratizēts biotīts, ragmānis, ilmenīts, leukoksens.

6. I n č u k a l n a a t r a d n e .

S - 19 f₂

Nereti novērojami kvarca graudiņi ar hloritizācijas pazīmēm. Kvarca graudiņos samērā bieži ir leukoksena un ilmenīta ieslēgumi, dažos graudiņos bagātīgi. Uz dažu minerālu graudiņu virsmas novērojami dzelzs oksīdu hidrāti. Smagie minerāli: sadēdējis biotīts, hlorīts, turmalīns, cirkons, leukoksens.

S - 20 f₂.

No smagajiem minerāliem sastopami leikoksens, sadēdējis biotīts, hlorīts. Kvarca un ortoklāza graudiņiem bieži ir hloritizācijas pazīmes. Bieži novērojami kvarca graudiņi ar ilmenīta un leikoksena ieslēgumiem, retāk ieslēgumu veidā ir turmalīns, cirkons, ragmānis. Ortoklāza graudiņos ir dzelzs oksīdu hidrātu ieslēgumi.

Analizēja Litologijas grupas vec. inž. I. Apinīte.

SMILŠU PARAUGU MINERALOĢISKAIS RAKSTUROJUMS
PĒC ELEKTROMAGNĒTISKĀS SEPARĀCIJAS

1. Smilšu koncentrāts, separējot mazgātus paraugus

R u d b ā r ž u atradne.

S - 1 be

Dzelzi un Ti saturoši minerāli konstatēti tikai ieslēgumu veidā kvarca graudiņos. Retumis novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leukoksena ieslēgumiem. Biežāk novērojami kvarca graudiņi ar retiem biotīta, hlorīta graudiņu ieslēgumiem. Ļoti reti sastopami rutila ieslēgumi kvarca graudiņos.

S - 2 be

No smagajiem minerāliem graudiņu veidā novērots leukoksens. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos visbiežāk ir sadēdējuša biotīta plāksnītes. Retāk novērojami sīki ilmenīta un leukoksena ieslēgumi. Ļoti reti ir kvarca graudiņi ar rutila ieslēgumiem.

S - 3 be

Atrasta muskovīta plāksnīte ar bagātīgiem ilmenīta ieslēgumiem. Bieži novērojami kvarca graudiņi ar biotīta un hlorīta ieslēgumiem. Dažu kvarca graudiņu iedobumos novērojami dzelzs oksīdu hidrāti. Kvarca graudiņi ar ilmenīta un leukoksena ieslēgumiem novērojami reti.

S - 4 be

Atrasts pārņemtas koksnes gabaliņš ar dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumiem. Daļai kvarca graudiņu ir bagātīgi leukoksena ieslēgumi. Leukoksens un ilmenīts atrasti arī atsevišķu graudiņu veidā. Nereti novērojami kvarca graudiņi ar biotīta ieslēgumiem. Graudiņi ar ilmenīta ieslēgumiem samērā reti.

A u c e s a t r a d n e .

S - 5 b e

Ļoti reti novērojami leikoksenizēta ilmenīta graudiņi, kā arī sadēdējuša biotīta plāksnītes. Ilmenīts un leikoksens ieslēgumu veidā kvarca graudiņos novērojams ļoti bieži. Retumis novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem ilmenīta-leikoksena ieslēgumiem. Biotīta ieslēgumi kvarcā samērā reti novērojami.

S - 6 b e

Nereti novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem rūdu minerālu /ilmenīts, leikoksens/ ieslēgumiem. Retos kvarca graudiņos ir hlorīta, turmalīna, rutila, biotīta ieslēgumi. Rutils atrasts arī graudiņu veidā.

S - 7 b e

Paraugā novērotas daļēji pārogletas orgāniskas atliekas. Atsevišķu graudiņu veidā novērots ilmenīts, leikoksens, rutila, stavrolīts. Dažiem graudiņiem uz virsmas vai arī virsmas iedobumos ir dzelzs oksīdu hidrāti. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos ļoti bieži novērojams leikoksens.

S - 8 b e

Paraugā ir augu atliekas. Dažiem kvarca graudiņiem ir dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Retumis novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leikoksena ieslēgumiem. Kvarca graudiņi ar nedaudziem leikoksena un ilmenīta ieslēgumiem novērojami bieži.

S - 9 b e

Daudziem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Ir sadalījušās orgāniskās atliekas. Nereti novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leikoksena ieslēgumiem, ļoti bieži novērojami graudiņi ar nedaudziem leikoksena vai ilmenīta ieslēgumiem. Atrasts viens leikoksena graudiņš.

S - 10 b e

Atrasti daži ilmenīta, leikoksena, rutila, sadēdējuša biotīta graudiņi. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos ļoti bieži ir leikoksens, retāk ilmenīts. Nedaudziem kvarca

graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Konstatēti 2 kvarca graudiņi ar bagātīgu dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu.

B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne.

S - 13 be

Kvarca graudiņos ieslēgumu veidā bieži sastopams leikoksens un ilmenīts. Retāk novērojami ragmāņa, hlorīta, turmalīna ieslēgumi. Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

E - 305

Kvarca graudiņos bieži ir leikoksena un ilmenīta ieslēgumi. Dažiem kvarca graudiņiem virsmas iedobumos ir dzelzs oksīdu hidrāti. Nereti kvarca graudiņos ieslēgumu veidā ir turmalīns un biotīts.

E - 307

Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos ļoti bieži ir leikoksens, retāk ilmenīts. Reti novērojami kvarca graudiņi ar turmalīna vai ragmāņa ieslēgumiem. Atrasts viens kvarca graudiņš ar biezu dzelzs oksīdu hidrātu plēvi, kas pilnīgi pārklāj graudiņa virsmu. Konstatēti daži regenerēti kvarca graudiņi, kuriem dzelzs oksīdu hidrātu plēvīte ir starp klastisko kodolu un regenerēto apvalku.

V e n t a s k r e i s ā k r a s t a
smiltis

E - 16 be

Paraugā ir karbonātu graudiņi, no kuriem daļai ir novērojams dzelzs oksīdu hidrātu piejaukums sīku ieslēgumu veidā. Tādā pašā veidā dzelzs oksīdu hidrātā sastopami arī dažos laukšpatos. Daļai kvarca graudiņu uz virsmas ir viegls, atsevišķiem graudiņiem pat stiprs dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Atrasti daži sīki ilmenīta un leikoksena graudiņi. Ir pārogļotas orgānikas atliekas.

R e ž u p e s a t r a d n e .

S - 17 b e

Kvarca graudiņos ieslēgumu veidā bieži novērojams ilmenīts un leukoksens. Retāki ir turmalīna, ragmāņa ieslēgumi. Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Atrasts viens ilmenīta graudiņš.

S - 18 b e

Samērā bieži novērojami kvarca graudiņi ar leukoksena ieslēgumiem. Ortoklāza graudiņiem ir dzelzs oksīdu hidrātu sīki ieslēgumi. Atrasts viens ilmenīta un viens leukoksena graudiņš. Dažiem kvarca graudiņiem ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

I n č u k a l n a a t r a d n e .

S - 19 b e

Nereti novērojami leukoksens un ilmenīts ieslēgumu veidā kvarca graudiņos. Ļoti reti ir kvarca graudiņi ar dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu.

S - 20 b e

Daļai kvarca graudiņu uz virsmas ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Ortoklāza graudiņos dzelzs oksīdu hidrāti ir ļoti sīku ieslēgumu veidā. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos biežāk ir leukoksens, retāk ilmenīts vai hlorīts.

2. Smilšu koncentrāts, separējot mazgātus un reducējošā vidē karsētus paraugus.

R u d b ā r ž u a t r a d n e .

S - 1 b r e

Daļai kvarca graudiņu ir ļoti viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums, ļoti bieži kvarca graudiņos ir leukoksena ieslēgumi. Retāk ieslēgumu veidā novērojams ilmenīts, hlorīts, turmalīns. Smagie minerāli atsevišķu graudiņu veidā nav konstatēti.

S - 2 bre

Dažiem kvarca graudiņiem virsmas iedobumos - bedrītēs ir nedaudz dzelzs oksīdu hidrātu. Ieslēgumu veidā ir leikoksens, retāk turmalīns, hlorīts.

S - 3 bre

Uz dažu kvarca graudiņu virsmas ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos visbiežāk var manīt leikoksenu. Retumis novērojami kvarca graudiņi ar ļoti bagātiem leikoksena ieslēgumiem. Retāk ieslēgumu veidā kvarca graudiņos novērojams ilmenīts, hlorīts, turmalīns.

S - 4 bre

Samērā bieži novērojami daļēji hloritizēti kvarca graudiņi. Hloritizācijas process visvairāk ir skāris graudiņu virspusi. Dažiem kvarca graudiņiem uz virsmas ir viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums, sevišķi virsmas padziļinājumos un bedrītēs. Kā parasti ieslēgumu veidā visvairāk izplatīts ir leikoksens. Turmalīna un ilmenīta ieslēgumi novērojami reti. Atsevišķa graudiņa veidā konstatēts ragmānis.

A u c e s atradne.

S - 5 bre

Bieži novērojami kvarca graudiņi ar bagātiem leikoksena ieslēgumiem. Atrasts viens kvarca graudiņš ar adatveida rutila ieslēgumiem. Dažiem kvarca graudiņiem uz virsmas ir tikko jaušams dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Atrasts stipri ar dzelzs oksīdu hidrātiem aplipis viens kvarca graudiņš. Ilmenīts un hlorīts ieslēgumu veidā novērojams reti.

S - 6 bre

Dzelzi un Ti saturošo minerālu piejaukums kvarca smiltīm ir niecīgs. Pirmkārt samērā bieži novērojams leikoksens ļoti sīku ieslēgumu veidā kvarca graudiņos. Dažiem kvarca graudiņiem virsmas iedobumos ir saglabājušies dzelzs oksīdu hidrāti. Retumis novērojami ilmenīta un hlorīta ieslēgumi kvarca graudiņos.

S - 7 bre

Dzelzi un Ti saturošo minerālu piejaukums paraugam

komplektējas gandrīz vienīgi no leikoksena un ilmenīta ieslēgumiem kvarca graudiņos. Pārsvārā ir leikoksena ieslēgumi. Dažiem kvarca graudiņiem irmtikko jaušams dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

S - 8 bre

Atrasti 2 ilmenīta, 2 rutila un 1 leikoksena graudiņš. Bieži novērojami kvarca graudiņi ar bagātīgiem leikoksena ieslēgumiem. Dažiem kvarca graudiņiem novērojams uz virsmas viegls dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

S - 9 bre

Atrasts viens leikoksena graudiņš. Kvarca graudiņos kā parasti ieslēgumu veidā ļoti bieži ir leikoksens. Nelielai daļai kvarca graudiņu virsmas iedobumos ir saglabājušies dzelzs oksīdu hidrāti. Turmalīna ieslēgumi kvarcā ir ļoti reti.

S - 10 bre

Paraugā atrasti pa vienam ilmenīta, leikoksena un hematīta graudiņam. Kā parasti ieslēgumu veidā kvarca graudiņos bieži novērojams leikoksens. Biežāk kā iepriekšajos paraugos novērojami kvarca graudiņi ar dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējumu. Pāris graudiņu ir gandrīz pilnīgi pārklāti ar dzelzs oksīdu hidrātu kārtiņu. Atrasts kvarca graudiņš ar hematīta ieslēgumu.

B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne

S - 13 bre

Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos ļoti bieži novērojams leikoksens. Retāk novērojams ilmenīts. Uz kvarca graudiņu virsmas nereti sastopami dzelzs oksīdu hidrāti. Sevišķi bieži tie saglabājušies graudiņu virsmas padziļinājumos un iedobumos. Samērā reti ieslēgumu veidā novērojams turmalīns, ragmānis, biotīts.

E - 305 bre

Kā parasti kvarca graudiņos visvairāk ir leikoksena ieslēgumu. Retāk ieslēgumu veidā kvarca graudiņos novērojams biotīts, ilmenīts. Dažiem kvarca graudiņiem virsmas iedobumos ir vājš dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Atrasts viens leikoksena graudiņš.

E - 307 bre

Dzelzs oksīdu hidrāti virsmas dzelzs veidā tikpat kā nav sastopami. Atrasts viens dzelzs oksīdu hidrātu /limonīta/ graudiņš. Ieslēgumu veidā kvarcā kā parasti visbiežāk ir leukoksens. Reti novērojami ļoti sīki biotīta, ilmenīta, hlorīta ieslēgumi kvarca graudiņos.

V e n t a s k r e i s ā k r a s t s
smiltis

S - 16 bre

Lielākai daļai kvarca graudiņu uz virsmas ir biezāks vai plānāks dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Kā parasti ieslēgumu veidā visvairāk ir leukoksena. Retāk ir novērojami hlorīta, biotīta, turmalīna ieslēgumi. Atsevišķi graudiņi - leukoksens /2/, ilmenīts /2/, ragmānis /1/, biotīts /1/, turmalīns /1/.

R e ž u m p e s a t r a d n e .

S - 17 bre

Atsevišķa graudiņa veidā atrasts ilmenīts. Nelielai daļai kvarca graudiņu ir tikko jaušams dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums. Samērā bieži ieslēgumu veidā kvarca graudiņos ir leukoksens. Ortoklāza graudiņos ir ļoti sīki dzelzs oksīdu hidrātu ieslēgumi. Kvarca graudiņos reti ieslēgumu veidā novērojams ilmenīts, ragmānis, turmalīns.

S - 18 bre

Preparātā konstatēti 2 leukoksena un 1 ilmenīta graudiņš. Kā parasti leukoksens visbiežāk kvarca graudiņos ir ieslēgumu veidā. Nereti ieslēgumu veidā novērojams ilmenīts. Reti ieslēgumi kvarca graudiņos turmalīns, ragmānis, biotīts. Ortoklāza graudiņos ir ļoti sīki dzelzs oksīdu hidrātu ieslēgumi. Dažiem kvarca graudiņiem ir tikko jaušams dzelzs oksīdu hidrātu uzsūbējums.

I n ĉ u k a l n a atradne

S - 19 bre

Daļai kvarca graudiņu virsmas nelīdzenumos ir dzelzs oksīdu hidrāti. Ortoklāza graudiņiem dzelzs oksīdu hidrāti ir ieslēgumu veidā. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos bez leukoksena, kas ir pārsvarā, novērojams biotīts, ilmenīts, ragmānis, hlorīts. Paraugā atrasts viens ilmenīta graudiņš.

S - 20 bre

Kalija laukšpata graudiņos ir dzelzs oksīdu hidrātu ieslēgumi smalki dispersā veidā. Virsmas iedobumiņos un bedrītēs dzelzs oksīdu hidrāti ir daļai kvarca graudiņu. Ieslēgumu veidā kvarca graudiņos ir leukoksens, retāk ilmenīts, biotīts. Preparātā atrasti 2 ilmenīta graudiņi.

3. Magnētiskās frakcijas raksturojums.

B ā l e s - B ē r z i ņ u atradne.

E - 305

Magnētiskajā frakcijā lielā pārsvarā ir ilmenīta graudiņi, daļa no tiem ir ar lielāku vai mazāku leukoksena uzsūbējumu. Novēroti dažī ļoti sīki magnetīta graudiņi. No caurspīdīgiem minerāliem paraugā ir samērā daudz hlorīta. Ragmāņa, stavrolīta, turmalīna graudiņu ir maz, kā arī kvarca graudiņu ar rūdu minerālu ieslēgumiem.

E - 307

Lielā pārsvarā ir ilmenīts. Daži ilmenīta graudiņi ir daļēji pārvērtušies leukoksenā. Retumis novērojami leukoksena graudiņi - pseidomorfozas pēc ilmenīta. Magnetīta graudiņu paraugā nav daudz. No caurspīdīgiem minerāliem visvairāk ir stavrolīta, retāk novērojams turmalīns, ragmānis, hlorīts un vieglo minerālu graudiņi ar rūdu minerālu ieslēgumiem.

E - 309

Valdošais minerāls ir ilmenīts. Daļa ilmenīta graudiņu ir leukoksenizēti. Magnetīta apskatamajā frakcijā ir

vairāk nekā iepriekšējos /E-305 un E-307/. Caurspīdīgo minerālu samērā maz. No tiem pirmajā vietā mināms hlorīts. tam seko stavrolīts, turmalīns un vieglo minerālu graudiņi.

Analizēja Litologijas grupas vec. inž. I. Apinīte, inž. G. Popova un vec. laborante E. Jansone.