

O'ZBEKISTAN RESPUBLIKASI XALIQ BILIMLENDIRIW MINISTRILIGI
A`jiniyaz atindag`i
NO`KIS MA`MLEKETLIK PEDAGOGIKALIQ INSTITUTI

Tabiyattaniw ha`m geografiya fakul`teti

Ximiya ha`m ekologiya kafedrası

5140300-Ximiya ha`m ekologiya bakalavriat ta`lim bag`dari
IV-kurs studenti

Shamishova Aysholpan Tajetdinovnanin`

PITKERIW QA`NIGELIK JUMISI

Tema: Jergilikli karbonat quramli shiyki zatlardin` ximiyaliq qurami
ha`m qa`siyetlerin u`yreniw

Kafedra baslig`i:

dots.Otenova F.T.

Ilimiy basshi:

dots.Orazimbetova G.J.

No`kis – 2012

MAZMUNI

KIRISIW.....	3
1-bap. A`DEBIYatLARDI ShOLIW	8
1.1. Jergilikli karbonat quramli shiyki zatlardin` tiykarinda qurilis materiallarin aliw.....	8
2.2. Ha`k taslardin` fizika-ximiyaliq qa`siyetlerin u`yreniw.....	9
TIYKARGI BO`LIM.....	16
2-BAP IZERTLEWDIN` USILLARI HA`M OB`EKTLERI.....	16
2.1. Izertlew usillari.....	16
2.2. Aqburli ka`ninin` mergellerinin` sipatlamasi.....	18
2.3. Porlitaw ka`ninin` mergellerinin` sipatlamasi.....	20
3-BAP AQBURLI MERGELI TIYKARINDA BAYLANISTIRIWSHI MATERIALIN ALIW.....	23
3.1. Akburli mergeli tiykarinda baylanistiriwshi materialin aliwda kuydiriw temperaturasin ha`m waqtin aniqlaw.....	23
3.2. Biriktiriwshi materiallar dispersiyasinda gidratatsion struktura payda boliw qubilisiz izertlew.....	31
4-BAP PORLITAW MERGELI TIYKARINDA BIRIKTIRIWSHI MATERIALLAR ALIW.....	35
4.1. Porlitaw ka`ni mergeline termo islew beriwden aling`an o`nimlerinin` ximiyaliq analizi.....	35
4.2. Alingan biriktiriwshinin` fiziko-mexanikaliq qa`siyetlerin uyreniw.....	43
JUWMAQLAW.....	46
PAYDALANILGAN A`DEBIYatLAR.....	48

KIRISIW

Respublikamız Prezidenti I.A. Karimov o`zinin` “Wzbekiston XXI asr bwsag`asida, xavfsizlikka tahdid, barqarorlik shartlari va taraqqišt kafolatlari” miynetinde “O`zbekistan o`z jerasti bayliqlari menen haqli ra`wishte maqtanadi – bul jerde Mendeleev da`wirlik sistemasinin` derlik barliq elementlari tabilg`an” dep atap o`tkenindey, O`zbekistanda ximiya pa`ni ha`m sanaatinin` rawajlaniwi ushin ulken imaniyatlar bar. Bul imkaniyatlar Respublikamız aymaginda sanaat shiyki zatlarinin` ka`nlerinin` ko`plep ushirasatuginliginan derek beredi [1].

Keyingi waqitlari Respublikamızda suwdin` tamtarislig`ina baylanisli jap-salmalardi, da`r`yalardi ha`m ko`llerdi betonlaw U`stirttegi nef`t ha`m gazlerdi o`zlestiriw boyinsha boyinsha alip barilip atirg`an ken` ko`lemli qurilis jumislari ko`plegen qurilis materiallarin talap etpekte.

Sonin` ushin ha`zirgi waqitta Respublikamızdin` aldinda turg`an en` u`lken mashqalalardin` biri Respublikamızdin` qurilis o`nimlerine bolg`an talaplarin jergilikli minerallar tiykarinda aling`an o`nimler menen toltiriw bolip esaplanadi. Aling`an qurilis materiallari o`zinin` sapasi ha`m basqada qa`siyetleri boyinsha sirttan keltirilgen qurilis materiallarinan to`men bolmawi, importtin` ornin basiwi kerek.

Respublikamız Prezidenti I.A. Karimovtin` Wzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasidagi “Barliq reje ha`m bagdarlamalarimiz Watanimizdin` rawajlaniwin ioqarilatiw, xalqimizdin` abatligin ko`teriwge xizmet qiladi” dep atap o`tkenindey biz mine usi reja tiykarinda barliq bagdarlamalardi a`melge asiriwimiz zarur. Biznin` aldimizg`a qoyilgan maqset bul jergilikli shiyki zatlardan, sirttan a`kelinbesten reje tiykarinda islewimiz, bagdarlamalardi a`melge asiriwimiz Watanimizdin` rawajlaniwin ioqarilatiw, xalqimizdin` abatligin ko`teriwge xizmet qiladi [2].

Mergeller biriktiriwshi zatlar aliwda qollanilatug`in biybaha shiyki zat bolip esaplanadi. Olar tiykarinda aling`an biriktiriwshi zatlardan silikat bloklari, silikat gerbish, portlandtsement, h.t.b. buyimlar aliwg`a boladi.

Joqaridag`i aytilg`anlardi esapqa alip, bul pitkeriw jumisi Qaraqalpaqstan Respublikasi Porlitaw ka`ninin` mergellerin toliq u`yrenip, ol tiykarinda biriktiriwshi material aliwg`a, onin` optimal ku`yiw waqtin ha`m temperaturasin aniqlawg`a, aling`an biriktiriwshi materialdin` quramin ha`m qa`siyetlerin u`yreniwge bag`ishlang`an.

Qorshag`an ortalıqtı qorg`aw, tabiiy resurslardan u`nemli paydalaniw, shig`indisiz ha`m kem shig`indili texnologiyalardi islep shig`ariw ka`rxanalarında ken`en jaydiri w siyaqli ma`seleleren` a`hamiyetli ha`m o`z sheshimin kutip turg`an uliwma ma`mleketlik waziypalarg`a kiredi [3].

Respublikamız territoriyası ha`r qiyli qurılıs materialların islep shig`ariwda qollanatuğ`ın jer u`sti ha`m jer astı mineral shiyki zatlarğ`a ju`da` bay. Olar arasında tsement islep shig`ariwda paydalanatuğ`ın karbonat ha`m mergel` porodaları, qatiriwshıların, qurılıs ha`kli ha`m qurılıs gipslerin aliwda qollanatuğ`ın minerallardıń shig`iw orınları tabilg`an.

Respublikamız territoriyasında 142 shig`iw ornında 12 tu`rdegi qurılıs zatların islep shig`ariwda qollanatuğ`ın mineral shiyki zatlar resursları bar. Olardan gerbish ushin 33, karbonat porodalar 37, gipsli 9 ha`m tsement ushin 13 shig`iw orınları tabilg`an.

Respublikamızda U`stirt, Aqburli, Porlitaw, Xojako`l h.t.b. ka`nlerde mergellerdin` ta`biyg`iy zapaslarınin` ko`p boliwi, olar tiykarında qurılıs materialların aliw kerekligin ha`m olardi izertlewdin` za`ru`rligin keltirip shig`aradi.

Mergeller tiykarında qurılıs islerinde qollanilatugin joqari sapadagi ha`k islep shigariw mu`mkin emes, sebebi onin` quramında ko`p mugdardagi kal`tsit penen birge az mugdarlarda qum, glina ka`m basqada aralaspalardıń boliwi, ku`ydiri w o`niminin` quramında erkin kal`tsiy oksidi menen basqada minerallardıń payda bolıwına alıp keledi, na`tiyjede ha`qtin` so`niw waqtinin` uzayıwına ha`m shigimliliqtin` azayıwına alıp keledi.

Mergellerdi sanaatta ko'pshilik jagdaylarda portlandtsement aliw ushin paydalaniladi, biraq Qaraqalpaqstan aymaginda ushirasatugin ta'biygiy mergeller o'zinin' mineralogiyaliq qurami boyinsha portlandtsement aliw ushin jaramsiz, sebebi onin' quraminda glinaliq minerallardin' mugdari jetkiliksiz bolip esaplanadi. Portlandtsement aliwda ku'ydiriw temperaturasinin' joqari boliwi (1400-1450⁰S) alingan o'nimnin' o'zine tu'ser bahasin qimbatlatip jiberedi.

Mergeller tiykarinda qurilista ken'nen paydalanilatug'in to'men temperaturada alinatug'in, o'zinin' ayirim qa'siyetleri boyinsha ko'pshilik biriktiriwshilerden u'stin turatug'in biriktiriwshi material aliw mu'mkin.

Usig'an baylanisli bul bakalavr jumisinin' maqseti Qaraqalpaqstannin' Aqburli, Porlitaw ka'nlerinin' mergellerin u'yrenip, onin' tiykarinda biriktiriwshi material aliw, onin' optimal ku'yiw sha'rayatlarin aniqlaw ha'm payda bolg'an o'nimnin' mineralogik quramin u'yreniw bolip esaplanadi.

- **temanin' a'hamiyeti:** O'zbekstan Respublikasi Konstitutsiyasinda "Puqaralar qorshag'an ta'biyiy ortalig'ina mu'na'siybette boliwg'a ma'jbu'r bolip esaplanadi" (O'zbekstan Respublikasi Konstitutsiyasi, XII-shaqiriq O'zbekstan Respublikasi Joqarg'i Ken'esinin' XI-sessiyasinda 1992-jil 8-dekabr'de qabil etilgen, - T O'zbekstan 1992-jil. 18-bet).

"Kadrlar tayarlaw milliy da'stu'ri" inde de "Insan ja'miyet ha'm qorshag'an ta'biyiy ortalig' o'z-ara mu'na'siybetlerinin' uyg'inlasiwi", "Ta'lim aliwshilardin' ekologik ha'm sanitariya-gigiena ta'limi ha'm de ta'rbiyasini rawajlandiriw" g'a ayriqsha diqqat itibar qaratilg'an.

Pitkeriw qa'niygelik jumisin uyreniw na'tiyjesinde Jergilikli karbonat quramli shiyki zatlardin' ximiyaliq qurami ha'm qa'siyetlerin u'yreniwgen halda tabiiy resurslardan unemli paydalaniw ulken ahamiyetke iye.

- **jumistin' maqseti ha'm waziypalari:** Pitkeriw qa'niygelik jumisinda Qaraqalpaqstannin' Aqburli, Porlitaw ka'nlerinin' mergellerin u'yrenip, onin' tiykarinda biriktiriwshi material aliw, onin' optimal ku'yiw sha'rayatlarin aniqlaw ha'm payda bolg'an o'nimnin' mineralogik quramin u'yreniw maqset etip alindi.

- **izzertlew ob`ekti ha`m predmeti:** Pitkeriw qa`niygelik jumisinda Aqburli, Porlitaw ka`nlerinin` mergellerin u`yrenip, onin` tiykarinda biriktiriwshi material aliw, onin` optimal ku`yiw sha`rayatlarin aniqlaw ha`m payda bolg`an o`nimnin` mineralogik quramin u`yreniw izzertlew ob`ekti etip alindi.

- **jumistin` du`zilisi ha`m qurami:** Pitkeriw qa`niygelik jumisi kirisiw, a`debiyatlarga sholiw, tiykarg`i bo`lim 3baptan ibarat, ilimiy jumistin` mazmunin ashıp beriwshi 15 su`wret, 7 keste, uliwma juwmaqlaw, 26 paydalang`an a`debiyatlar diziminen ibarat bolip, ja`mi 50 betti quraydi.

- **orinlang`an jumistin` tiykarg`i na`tiyjeleri:** Pitkeriw qa`niygelik jumisinda:

1. Aqburli ka`ninin` mergelleri tiykarinda ha`kli belitli biriktiriwshi materiallar alindi ha`m mergellerge termo islew beriwdin` optimal rejimi, olardan aling`an o`nimlerdin` ximiko-mineralogiyaliq qurami aniqlandi. Aling`an o`nimnin` gidratatsion struktura payda boliw protsessleri u`yrenildi.

2. U`yrenilgen mergellerge termo islew beriwdin` optimal rejimi 90 minut dawaminda 1000⁰S temperaturada ku`ydiriw bolip tabiladi. Ximiyaliq ha`m rentgenofazaliq izertlewler tiykarinda termo islew beriw o`nimleri quraminda kal`tsiy erkin oksidi, β - eki kal`tsiyli silikat, kal`tsiy ferriti ha`m alyuminatlarinin` boliwi aniqlandi.

3. Izertlengen mergel` tiykarinda aling`an biriktiriwshi materiallardin` gidratatsion struktura protsessi eki tipdegi, yag`niy koagulyatsion ha`m kristallang`an strukturanin` formalaniwi menen xarakterlenedi. Kristallang`an strukturanin` payda boliw gidrat fazalarinin` ajiralip baslaniwi menen sa`ykes keledi.

4. Aling`an biriktiriwshi materialdin` tiykarinda joqari bekkemlik ko`rsetkishine iye bolg`an o`nimler aliw mu`mkin. Aling`an biriktiriwshi materialdi qurilistin` ko`plegen tarawlarinda qollaniw mu`mkin.

5. Porlitaw ka`ninin` mergelleri tiykarinda biriktiriwshi materiallar alinip, oni ku`yiwdin` optimal rejimi 90 minut dawaminda 1000⁰S temperaturada

ku'ydiriw ekenligi aniqlandi. Aling'an biriktirish quramida kal'tsiy erkin oksidi, β - eki kal'tsiyli silikat, kal'tsiy ferriti ha'm alyuminatlarinin' boliwi ximiyaliq ha'm rentgenofazaliq izertlewler tiykarinda aniqlandi.

6. Porlitaw mergelinin' tiykarinda aling'an biriktirishinin' fiziko-mexanikaliq qa'siyetleri u'yrenilip, mexanikaliq bekkemligi waqit o'tiwi menen asip baradi, en' u'lken ko'rsetkish 28 sutkaliq mu'ddetke tuwra keledi.

7. Biriktirish materialdin' bekkemligi erkin ha'ktin' ha'm kal'tsiy silikatinin' gidratlarinin' payda boliwi menen ta'miyinlenedi.

8. Aling'an biriktirish materialdin' tiykarinda joqari bekkemlik ko'rsetkishine iye bolg'an o'nimler aliw mu'mkin. Aling'an biriktirish materialdi qurilistin' ko'plegen tarawlarinda qollaniw mu'mkin.

9. Pitkeriw qa'niygelik jumisi boyinsha alingan na'tiyjeler talqilandi.

Shamishova A.T., Orazimbetova G.J. Izuchenie ximicheskoy sostav mergelya akburlinskogo mestorojdeniya. Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika institutining ilm, ta'lim va tarbiya masalalarini rivojlantirishdagi urni, RINA materiallari, II bwlim, NDPI, 2010-y 295-296 bet.

Shamishova A, Yuldasheva N, Mamanov K Chikindisiz texnologiyaning axamyatli printsiplarini urganish. «Tabiatshunoslik fanlarining yutuklari, rivojlanish istikbollari va muammolari» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferentsiyasi materiallari KDU, 2011

23-30 aprel'.

10. Pitkeriw qa'niygelik jumisi boyinsha alingan na'tiyjeler tiykarinda ilimiy jurnallarda 3 ilimiy maqala ha'm ilimiy-teoriyalik konferentsiyalar toplamlarida 3 tezis basip shigarildi.

1-BAP. A`DEBIYatLARDI ShOLIWI

1.1. Jergilikli karbonat quramli shiyki zatlardin` tiykarinda qurilis materiallarin aliw

Mergel` - bul ilayli-karbonatli taw sho`kpesi bolip, ol karbonat (kal`tsit, dolomit) ha`m kvarts, dala shpatlari aralaspalarinin o`zinin` quramina alg`an ilaysiyaqli ( kaolint, montmorrillonit, gidroslyud) bo`leklerden turadi.

Ha`kli belitli biriktiriwshi material ta`biyg`iy mergel`, mergellengen yaki untaqlang`an ha`ktas ha`mde jasalma ha`kli kremnezemli qarispalarin to`men temperaturada (900-1100<sup>0</sup>C) ku`ydiriw joli menen alinadi [3].

Karbonatli ha`m ilaysiyaqli komponentlerdin` o`z-ara qatnasina baylanisli u`zliksiz qatar boliwi mu`mkin mergelli ha`ktas 95-90% CaCO₃, ha`kli mergel` 90-95% CaCO₃, natural` mergel` 75-40% CaCO₃ ha`mde ilay siyaqli mergel` 40-20 CaCO₃ [3].

Mergelli ha`ktas tiykarinan sanaat ushin to`men sortli ha`k aliwda isletiledi, ha`kli mergel` sanaat ushin gidravlik ha`k ha`m HBBM aliwda, ta`biyiy mergel` portlandtsement islep shig`ariwda qimmatli material bolip tabiladi. Mergellerden alinatug`in HBBM din` ku`ydiriw rejimi ha`m temperaturasi ku`ydiriletug`in shiyki zattin` qurami ha`m strukturasina baylanisli. Onda ilayli ha`m magnezial aralaspalardin` ko`p boliwi onin` ku`ydiriw temperaturasinin` to`men boliwina sebep boladi. Ku`ydiriwdin` optimal sharayatin aniqlaw u`lken a`hmiyetke iye normadan ko`p yamasa az ku`ydiriw o`nimnin` sapasin to`menletedi. Ku`ydiriwden maqset – CaCO<sub>3</sub> ha`m MgCO₃ tin` SaO, MgO ha`m SO₃ g`a toliq tarqaliwi (dissotsiatsiya) ha`m optimal bo`leksheli mikrostrukturali ha`m tesiksheli joqari sapadag`i o`nimdi aliw bolip esaplanadi. Ku`ydiriw waqtinda qatti halindag`i SaO, MgO ha`m kislotali oksidlar bolip esaplang`an SiO₂, Al₂O₃, ha`m Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> arasinda reaksiya ju`redi. Joqari temperaturada (800-1200 ⁰C ha`m onnan joqari) bul zattin` kristallarinin` reshetkalarin du`ziwshi anion ha`m kationlardin` ha`reketshen`ligi sezilerli da`rejede ku`sheyedi. Bunin` na`tiyjesinde kristall

reshetkanin` elementlerinin` intensiv almasiwi ha`m kal`tsiydin` silikatlari, alyuminatlari ha`m ferritlari payda boliwi ju`z beredi. Sonin` ushin ku`ydiriw o`niminin` quramina ko`p mug`darda bolg`an erkin kal`tsiy oksidtan tisqari a`dette eki kal`tsiyli silikat  $\beta$ -C<sub>3</sub>S, u`sh kal`tsiyli alyuminat C<sub>3</sub>A ha`m eki kal`tsiyli ferrit C₂A siyaqlilar da kiredi.

Mergellerden biriktirish material aliw boyinsha P.P.Stupachenko, N.N.Jarkova, V.A.Sokolovskiy, V.A.Kondratenko, V.K.Sasnauskas, N.Z.Shinkaruk, X.S.Vorob`ev, L.M.Blyumen, A.V.Voljenskiy ha`m basqalar ko`plegen jumislar islegen.

Solay etip, avtorlardin` ko`rsetiwi boyinsha mergelli ha`ktas yamasa jasalma ta`rizde quralg`an shixtalardi to`men temperaturada ku`ydiriw joli menen kal`tsiydin` erkin okisi ha`m klinkerli minerallar arasindag`i o`z-ara qatnaslari ha`r qiyli bolg`an biriktirish zatlardi aliwg`a boladi.

2.2. Ha`k taslardin` fizika-ximiyaliq qa`siyetlerin u`yreniw

P.P. Stupachenko ha`m N.N. Jarkova o`zinin` ximiyaliq qurami boyinsha mergelge uqsas bolg`an Uzaq Shig`istin` kvartslang`an ha`ktaslarin u`yrendi. Bul minerallarda CaCO<sub>3</sub> mug`dari 68-72% a`tirapinda boladi. U`yrenilgen porodalarin` ku`ydiriw optimal temperaturasi 950-1000⁰C edi. Payda bolg`an o`nimnin` tiykarg`i minerallari erkin CaO, β -C₃S ha`m C<sub>6</sub>A<sub>2</sub>%. Aling`an birikpenin` bekkemligi 5,0 den 10,0 MPa g`a shekem jetedi. Avtoklav islew bergende birikpenin` bekkemligi 50,0 MPa g`a shekem jetedi. Avtoklavdin` parametrlarin (temperatura, basimi, ku`ydiriw mu`ddeti) o`zgertiwi menen betonnin` bekkemligi 50-60% g`a artadi [4].

Rai Mohan Hindistan jerlerindeki ha`r qiyli mug`dardag`i ilaysiyaqli minerallar bolg`an ha`ktasti izertledi. Ku`ydiriw temperaturasi 1150 ⁰C den aspadi. O`nimdi ku`ydiriw waqtinda CaO_{erkin} ha`m CaO<sub>bayl.</sub> mug`dari, reaksiyag`a kirisiw uqibilig`i (ha`k payda bolg`annan keyin temperaturanin` o`zgeriwi boyinsha)

aniqlandi. Da'slepki materialda CaCO_3 tin` mug`dari azayiwi menen ha`ktastin` tarqaliw temperaturasi to`menlewi aniqlandi. Ha`ktastin` gidratatsiyasi  $\text{CaO}$  nin` sirt qatlamnin` suw menen ta`sirlesiw ko`lemi ha`m ha`ktastin` tesiksheliligine (mikroporalarina) baylanisli. CaCO_3 mug`dari az bolg`an ha`ktas tesiksheliliginin` (mikroporalarinin`) azlig`i menen xarakterlenedi. Ku`ydiriwdi  $950-1150^\circ\text{C}$  ke shekem arttiriw ha`m ko`rsetilgen temperaturada 2 saatqa shekem ku`ydiriw tesikshelilikti (mikropora) to`menlestiredi. Ha`ktin` tesiksheliligi qanshelli jaqsi bolsa, reaksiyag`a kirisiw uqiblilig`i sonshelli joqari boliwi aniqlang`an. Ha`ktin` reaksiyag`a kirisiw uqiblilig`ina suw menen ta`sirlesiwshi sirt qatlamnin` tesiksheliligi ha`m aktivligi ha`mde ku`ydiriw o`niminin` mineralogik quramina ta`sir etiwshi ximiyaliq qurami siyaqli faktorlar ta`sir etiwsi aniqlang`an [5].

Slavskiy ka`ninin` to`men ha`ktasli mergelinen aling`an avtoklav materiallar ushin biriktiriwshi aliwdin` printsiptial` imkaniyati ko`rsetilgen. Bul jerde kal`tsiy karbonatinin` mug`dari 50% a`tirapinda. $900-1100^\circ\text{C}$ intervalinda mergeldi ku`ydiriwden aling`an o`nimnen bekkemligi 28,0 MPa, suwiquqa shidamlilig`i 25-50 tsikl bolg`an presslengen u`lgiler alindi [6].

Shiyki zat retinde Altay u`lkesinin` mergel ha`ktaslari paydalanildi. Ilayli minerallardin` mug`dari 2-9% aralig`inda boladi. Avtorlardin` pikirine qarag`anda, mergel ha`ktaslarinin` ku`yiwi waqtindag`i protsesslerde kal`tsittin` dissotsiatsiyasi 800°S tag`i ku`ydiriwde baslanadi ha`m  $1000-1050^\circ\text{C}$  intervalda toliq tarqalip boladi, al temperaturanin` usi intervalinda kal`tsiy beliti ha`m alyumoferritinin` payda boliwi tiykarinda HBBM payda boladi. Kal`tsiy oksidi menen kvarts ha`m toliq ku`ymegen ilay-temirli zat arasinda o`z-ara ta`sirlesiw temperaturanin` ken` intervalinda ($800-1250^\circ\text{C}$) bolip o`tedi. Ku`ydiriwdin` optimal temperaturasi **1000** nen **1200**  $^\circ\text{C}$  ke shekem bolg`an araliqta 5 saat dawam etedi. Ku`ydiriwdin` temperaturasin $950-1150^\circ\text{C}$ ke shekem tu`siriw ku`ydiriw waqtin 15 saatqa shekem sozadi. Ha`kti so`ndiriwdin` maksimal temperaturasi tiykarinan kal`tsit dissotsiatsiyasinin` toliq boliwina, kal`tsiy oksidtin` mug`dar da`rejesine ha`m CaO mug`darinin` 40-50% ke shekem azayiwina baylanisli birden to`menlesedi.

Bul birikpelerdi avtoklav materiallar islep shig`ariwda, avtorlar, birikpelerdin` qum menen birge ha`r qiyli quramin tayarladı ha`m o`ndiris avtoklavında 0,8 MPa basım astında 4+10+5 s rejimi boyınsha avtoklav islew berdi, sonin` menen bir waqıtta salıstırıw ushin ha`k ha`m portlandtsementtin` u`lgilerin tayarladı. Izertlew na`tiyjelerine qarag`anda HBBM tiykarında tayarlang`an u`lgiler ha`k ha`m portlandtsement tiykarında tayarlang`an u`lgilerge qarag`anda sapası joqarı ekenligi anıqlandı [7].

Avtorlar Ukrainanin` mergel` porodların u`yrenip, HBBM birikpelerdi 900-1050<sup>0</sup>C da sintezlediler. Olardin` anıqlawı boyınsha, avtoklavirlang`an o`nimdin` maksimal` bekkemligi mergeldi ku`ydirgende en` ko`p erkin ha`k ajiralıp shıqqanındag`ı temperaturag`a sa`ykes keledi. Ku`ydiriw optimal temperaturası 900-1000⁰C a`tırıpında boldi. Ku`ydiriw temperaturasınin` o`siwi menen formalıq bekkemlik to`menlesedi. Birikpeler monokristalınin` mikrostrukturasin elektron mikroskopta u`yreniw arqalı tazadan formalang`an birikpenin` bekkemlik ko`rsetkishinin` o`zgeriwi, onin` mikrostrukturasi menen baylanisli ekenin ko`rsetti.

A`dewir jetilispegen kristallar ku`shli formalıq bekkemlikti ta`miyinleydi. Avtorlar mergeldi a`ste aqirin ku`ydiriwden aling`an HBBM tiykarındag`ı silikat massanın` formalıq qa`siyetin materialdı ku`ydiriwde temperaturanı o`zgertiw joli menen basqariwg`a boladı degen juwmaqqa keldi [8].

Novorossiysk a`tırıpındag`ı joqarı ha`kli mergel ha`m jasalma shıxta (ha`ktas+qum) tiykarında aling`an baylanistiriwshılardin` qa`siyetlerin u`yrendi. Shıxtalardı ku`ydiriw waqtında kal`tsiy oksidtin` minerallarg`a 25 ten 60% ke shekem aralıqta baylaniwi ushin sharayat jaratılátug`ınday etip aling`an. Kvarts quminin` mug`dari 21,20; 11,92 ha`m 7,48% ke ten` boladı. U`lgiler 1200 den 1600 ⁰C temperatura intervali aralıg`ında ku`ydirildi. Avtorlardın` pikirine qarag`anda, 1200 den 1600 ⁰C intervali aralıg`ında ku`ydirilgen waqıtta baylaniwshi CaO nin` mug`darinin` artıwi menen bir waqıtta, erkin kal`tsiy okisinin` qayta kristallaniwi ha`m onin` aktivliginin` jog`aliwi ju`z beredi.

Na'tiyjede u'lgilerdin` shidamlilig`inin` to`menlesiwi ju`z beredi-7,14-7,80 MPa dan 2,61 MPa g`a shekem. U'lgilerdin` bir neshe seriyalari u`stinde alip barilg`an baqlawlardin` na'tiyjelerine qarap ilimpazlar baylanistiriwshi materialdi ku`ydiriwdin` optimal temperaturasi 1200 den 1400⁰C intervali ekenligin juwmaqlap ko`rsetti. Baylanistiriwshi material tiykarinda materiallardin` sapasin aniqlaw ushin gazosilikattin` u'lgileri tayarlandi ha`m olar portlandtsementtin` 400-500 markalarinda ha`m ha`ktin` o`w ha`m 84% aktiv jag`dayinda aling`an u'lgileri menen salistirilip ko`rildi. Salistirmali izertlewler a`dettegi (a`piwayi) ha`m joqari markali tsement tiykarindag`i, to`men (57%) ha`m joqari (84%) aktivlikke iye bolg`an ha`kler tiykarinda aling`an yacheykali-beton u'lgileri o`zinin` shidamlilig`i boyinsha baylanistiriwshi materiallar tiykarinda tayarlang`an u'lgilerden to`men turatug`inin ko`rsetti [9].

Quraminda SiO₂ bolg`an ha`k tastan biriktiriwshi material aliw usilina patent aling`an. Ha`k tas 700-1100 ⁰C intervalindag`i temperaturada ku`ydiriledi ha`m materialdin` o`lshemine (razmerine) qarap, ku`ydiriw waqitti 1 saattan bir neshe sekund aralig`inda boladi. Bul usilda ha`ktas ku`ydirilgende onin` quramindag`i kal`tsiy karbonatinin` 40 dan 70% ke shekem tarqaliwi ha`m onda C₃S payda bolmawi menen ayriqsha bolip tabiladi. Bul birikpe a`piwayi ha`m gidrotermal sha`rayatda qatatug`in biriktiriwshi retinde isletiliwi mu`mkin, bunda qatiw protsessi CaO nin` jumsaq(na`zik) denesheli kremnezem menen termikaliq islengen, putstsolanliq qa`siyetine iye da`slepki material arasindag`i o`z-ara qatnasqa tiykarlang`an. Quraminda SiO₂ bolg`an ha`ktas bo`leksheleri; 20 mm o`lshemge shekem maydalanip, 850 ⁰C temperaturada aylanip turiwshi pech`de ku`ydiriledi. Da`slepki materialdin` quraminda, (%): p.p.p.-21,40; SiO₂-45,49; Al₂O₃-2,99; Fe₂O₃-1,27; CaO-21,70; MgO-4,06; qaldiq-2,11 boladi. Ku`ydiriwdin` waqti 5-20 minut. Ku`ydirilgen material maydalanip, suw menen aralastirilip, presslew joli menen 1,5x0,75 sm o`lshemdegı u`lgi tayarlandi. Bul u`lgiler 10 saat dawamında 0,9 MPa basim astında avtoklav islewine qoyildi. Avtoklav islewi

berilgennen son` u`lgiler $1,44 \text{ kg/dm}^3$ ko`lemli awirliqqa ha`m $38,0 \text{ MPa}$ basim qattiliqqa iye boldi [10].

Avtoklav qurilis materiallarin aliw ushin mergelden aling`an baylanistiriwshi material jumista izertlengen [11]. Onin` quramindag`i karbonat ha`m ilay siyaqli minerallardin` mug`dari; 80-20% a`tirapinda bolg`an. Shiyki material ha`r qiyli temperaturada ku`ydirildi: $850, 1050, 1450^\circ\text{C}$.

$850-1050^\circ\text{C}$ temperaturada ku`ydirilgen o`nimler gidravlikaliq, al 1450°C temperaturada ku`ydirilgen materiallar portlandtsement klinkerine jatadi. Avtorlar avtoklav birikpenin` bekkemligine erisiw ushin, yag`niy avtoklav beton islep shig`iwda qaysi materialdi qollaniw jaqsi na`tiyje beriwini aniqlaw ushin, ku`ydirilip atirg`an komponenttin` fazaliq quramina birdey sha`rayatta ta`sir etiw mu`mkinshiligin u`yrendi (ku`ydiriletug`in shiyki zattin` ximiyaliq qurami derlik birdey).

U`lgilerdin` bekkemligi gidravlikaliq ha`kke ( $850-1050^\circ\text{C}$ ) qarag`anda portlandtsementtin` ( $1450^\circ\text{C}$ ) ko`rsetkishi joqari boldi. Materialdin` ku`ydiriw temperaturasin ko`teriw menen ha`m bir waqittin` o`zinde birikpenin` quramina untaqlang`an qumdi ko`p qosqanda bekkemlik ko`rsetkishi to`menlesip ketti. Bekkemlik ko`rsetkishlerin birikpenin` suwg`a bolg`an talabi menen salistirg`anda, bul usilda formalang`an u`lgilerdin` bekkemligine suwg`a bolg`an talabi ta`sir etpeytug`inlig`i aniqlandi.

Petrografikaliq analizlerge qarag`anda, tsement u`lgilerde kal`tsiy oksidinin` o`zlestirilmegen gidrati kristalloamorf boladi, al gidravlikaliq ha`k quramindag`i  $\text{Ca(OH)}_2$  kristalli  $5 \text{ mk}$  ha`m onnan u`lken o`lshemde boladi. Bunnan sonday pikir kelip shig`adi, yag`niy formaliq massanin` suw ta`sirinde eritiw waqtinda gidrat formasina o`tiwshi gidravlikaliq ha`ktin` quramindag`i erkin CaO u`lgilerdi avtoklavda qayta islew beriw waqtinda onin` birigiwine sha`rayat joqlig`inan qayta kristallaniwg`a ushiraydi ha`m iri kristallar payda bolip, bul kristallar jiynaladi. Bunin` na`tiyjesinde qatip atirg`an tastin` strukturasina jaman ta`sir jasap, onin` aqirg`i shidamlilig`in to`menlestiredi.

Biriktirishin quramiga qumdan 10% ke shikem bolgan mug'darin kirgizib, gidravlikaliq ha'ktin tiykarida onin u'lgilerinin bekkemliligini ku'sheytiredi, tsement u'lgilerinde bolsa to'menlestiredi.

Silikat buyimlari tayarlab ushuni qollaniladigan massa patentlengen. Mergeldi $900-1000^{\circ}\text{C}$ ta ku'ydirib jolida menen alingan biriktirish materialini silikat gerbishi islep shig'aribda ha'ktin orniga paydalaniy usiniladi. Buning na'tijesinde onin qariwligi ha'm korroziyaga shidamliligini artadi. Aralaspanin uliwma salmag'inin 10 dan 60% tene shikem biriktirish materialini qollanib usiniladi. Buning na'tijesinde avtoklavlab waqti 4 saatqa shikem qisqaradi [12].

Litvanin porli mergelini joqari qattiliqqa iye bolgan silikat buyimlarini tayarlab ushuni biriktirish materialini alib jumislari da keltirilgen [11-12].

Paydalaniyg'an mergeldin ximiyaliq qurami to'mendegindey, %; SiO_2 – 20,64; R_2O_3 – 1,17; CaO – 42,65; MgO – 0,35, p.p.p – 35,7. Ushu mergeldi ku'ydiribdin optimal temperaturasi 1000°C ekenligi aniqlandi.

Gidrotermal sharayatta HBB + ha'k + kvartslilik qum + suw sistemasi uyrenildi. HBBM nin u'lgilerinde kvarts qumini – 45% ti bolganda optimal ekenligi ha'm bunda bekkemlilik 114,4 MPa boladiganligi aniqlang'an. Izertlew din uliwma na'tijelerine qarab avtorlar shunday juwmaqqaga keledi, yag'niy porli mergeller tiykaridagi baylanistirishlar o'zlerin effektiv biriktirish ekenligini ko'rsatedi ha'm olari joqari shidamlilikka iye bolgan silikat buyimlarini tayarlabda paydalaniyg'a boladiganligini da'liyledi.

Gidravlikaliq ha'ktin gidratsiyasi jumista izertlengen. Gidravlikaliq ha'kti ku'ydirib so'ndirgen waqitta tek CaO tin toliq gidratatsiyasi emes, bunnan tisqari gidravlikaliq aktiv minerallardin da toliq emes gidratatsiyasi bolib o'tedi. Izertlew soni ko'rsetti, yag'niy gidravlikaliq ha'kti 24 saatliq qayta islewden keyin, ayirim minerallardin gidratatsiyaliq reaksiyasi a'dewir aktiv o'tedi ha'm gidrat fazalar retinde CSH(II) , C_4AH_{12} , C_3AH_6 , C_2FH_5 , Mg(OH)_2 ha'm Ca(OH)_2 payda boladi [16].

Popova (Bolgariya) ka`ninin` ilayli mergellerinen avtoklavliq qurilis materiallarin ha`m buyimlardi islep shig`ariwda shiyki zat retinde paydalaniw ushin izertlew alip barilg`an. Ku`ydiriwdin` optimal temperaturasi  $900-940^{\circ}\text{C}$  bolip esaplanadi. Avtordin` ko`rsetiwine qarag`anda, keltirilgen shiyki zattan aling`an u`lgiler pressleniw basiminan ha`m suwdin` mug`darinan g`a`rezsiz ta`rizde avtoklavlaw temperaturasi 210°C ta bekkemliligi 12 den 39 MPa boldi, 177°C dag`i avtoklavlaw temperaturasında 12,0 den 16,0 MPa g`a ten` boladi [17].

Ukrainanin` ta`biyg`iy mergelleri u`yrenilgen. Bul mergellerdin` optimal ku`yiw temperaturasi $950-1000^{\circ}\text{C}$ bolip, onin` tiykarg`i komponentleri - erkin ha`k, eki kal`tsiyli silikat, alyuminatlar ha`m ferritlardin` bolip esaplanadi. Aling`an material tiykarinda ha`r qiyli u`lgiler tayarlanip, olardin` qa`siyetleri u`yrenilgen. U`lgilerde komponentlerdin` mug`darlari (biriktiriwshi - qum) 15-86 ten 40-60 (%) ke shekem bolg`an. Bul jumista mergellerden baylanistiriwshi materiallardı aliw texnologiyasi sa`wlelengen bolip, jan`a biriktiriwshi tiykarında diywallıq (stenalıq) materialdı gidrotermal qayta islew rejimleri ha`m tiykarg`i texnologiyalıq u`skeneler ja`rdemindegi o`ndiristin` texnologiyalıq sxemasi keltirilgen [18].

Solay etip, keltirilgen mag`liwmatlar soni ko`rsetedi, yag`niy mergellerdi u`yreniw ha`m olardin` ja`rdeminde biriktiriwshi materiallardı aliw ushin maqalalar jeterli emes. Olardin` tiykarında mergellerdin` quraminin` uqsaslig`in esapqa alip, ha`r bir ka`nnin` mergelinen baylanistiriwshi materiallardı aliw texnologiyaların paydalaniw mu`mkin dep juwmaq shig`arip ha`m olardı o`ndiriske usinis etip bolmaydı.

Ha`r bir konkret jag`dayda mergellerdin` ha`r qiyililig`in kompleks izertlew, olardin` tiykarında biriktiriwshi zatlardı aliw ushin optimal ha`m ratsional sharayatti aniqlaw talap etiledi. Usi bakalavr jumisinin` maqseti ha`m wazipasi Akburli ha`m Porlitaw ka`nlerinin` mergelinin` ximiyalik kurami xam kasiyetlerin uyreniuge arnalg`an.

TIYKARGI BO`LIM

2-BAP. IZERTLEWDIN` USILLARI HA`M OB`EKTLERI

2.1. IZERTLEW USILLARI

Izertlewde fazaliq analizdin` kolloid-ximiyaliq, ximiyaliq-analitikaliq ha`mde fiziko-ximiyaliq usillarinan paydalanil`an. Bul usil da`slepki o`nimnin` fazaliq qurami menen, onin` gidratatsiya ha`m kinetikaliq formalaniw qubilislarinin` qa`siyetleri ha`mde onin` tiykarinda kelip shig`atug`in qatiwdin` gidratatsion strukturasinin` bekkemligi arasindag`i baylanisti aniqlap beredi.

Rentgenostruktura analizi, bir qansha universal usil boliwi menen birge, ha`zirge shekem materiallardı u`yreniwdii bir qansha jetilisen usili bolip qalmaqta. Rentgen analizleri quwati 0,5kvt bolgan rentgen nurli generatorli difraktometr DRON-0,5 GOST 15537-80 apparatında o`tkizilgen.

U`yrenilip atirgan ob`ektin` differentsial termik analizi (DTA) F. Paulik, I. Paulik ha`m L. Erdey strukturasindagi MOM venger firmasi derivatografında o`tkizildi.

Bul derivatograf apparati kvaziizotermik, kvaziizobarik, termogravimetrik o`zgeriwlerdi u`yreniw ushin xizmet qiladi. Derivatograf bir u`lgi ishindegı temperaturani (T), awirliqti (TG), awirliq o`zgeriw tezligin (DTT), issiliq siyimin (DTA) o`zgeriwin waqıtqa baylanisli halda o`lsheydi.

Termogravimetrik izleniwler

Termogravimetrik a`piwayi iymek siziq derlik barliq derivatogammani mugdarliq bahalaw ushin qollaniladi. Derivatogrammanin` konstruksion qosimshasi massa o`zgeriwin analitik ximiyada islengeni siyaqli ju`da` aniq o`lshew imkanin beredi. Massa o`zgeriwi apparattin` uzinligi 200mm diagrammada u`lkeytilgen masshtabta ko`rsetiledi.

Rentgenofazaliq usil. Analizdin` bul usili ku`ydiriletug`in o`nim ha`m shiyki materialdin` strukturası, qurami ha`m qasiyetlerin u`yreniw ushin qollanildi. Onin`

ja`rdeminde sapali, mineralogiyaliq ha`m fazaliq quramlar izertlendi. Izertlew DRON-2 apparatinda alip barildi. SI_2 nin` nurlaniwi, rentgen trupkasindag`i kernew ha`m tok 30 kV ha`m 20mA ni, s`emka tezligi 0,4 sezimlilikte 2 grad/min ni quradi [19].

Differentsial-termikaliq analiz. Mineral ha`m birikpelerdi bul usilda analiz qiliw F. Paulik, I. Paulik ha`m L. Erdey sistemasinda derivatografda alip barildi. Bul usil zatlardin` issiliq mug`darin, xarakterlik ental`piyanin` o`zgeriwini sapali aniqlap beredi [20].

Struktura payda bolıw kinetikasi haqqında plastik tigizliq R_m nin` o`zgeriwi boyinsha pikir ju`ritiledi. Izleniwler P.A. Rebinder usili boyinsha islewge qaliplestirilgen konus ja`rdeminde Geppler konsistometrinde o`tkizildi [21-22].

Konus -oq mu`yeshi  $45^\circ$  bolg`an tegis polattan islengen. Konustin` to`mengi ushi 5mm lik shuqirliqqa sin`iw waqtindag`i awirliq`i aniqlaniladi. Bunda karbonizatsiya ha`m qurip qaliw ha`diysesi ju`rmeydi [23-24].

$$P_m \text{ di } P_m = K \frac{F}{h^2} \text{ [20] boyinsha payda boldi.}$$

Bunda, F -kg esabinda`ji ju`k, h -konustin` sin`iw biyikligi.

$K\alpha = \frac{T}{\pi} \cos^2 \frac{\alpha}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ –koeffitsient, konus boyi boyinsha mu`yesh penen aniqlanadi [21].

Bizin` esabimizda $K\alpha = 0,658$.

40-50 gr mugdardag`i aralaspa farfor idista 3 minut dawaminda aralastiriladi, keyin ishi parafin menen qaplangan 20mm lik byuksqa toliq jaylastiriladi ha`m beti tegislenip, suwli eksikatorga qoyiladi.

Belgilengen waqit araliginda R_m o`lshep bariladi. Da`wirli ra`wishte byukstegi u`lgiden analiz ushin alinadi ha`m etil spirtin quyip, Byuxner voronkasinda soritilip, atseton menen juwiladi ha`m keptiriw shkafta 2 saat dawaminda $60^\circ C$ temperaturada CO_2 siz sharayatta kewdiriledi.

Alingan u'lgiler parallel` ra`wishte rentgenografik ha`m termogravimetrik analiz qilinadi, bunda gidratlaniwdin` fazaliq qurami ha`m gidratlaniw da`rejesi aniqlanadi.

Spirтли-glitserrat usili menen mergeldi termo islew beriwde erkin kaltsiy oksidinin` payda boliwi baqlap barildi.

2.2. Aqburli ka`ninin` mergellerinin` sipatlamasi

Biriktiriwshi material aliw ushin, ob`ekt sipatinda Qaraqalpaqstannin` Aqburli ka`ninin` mergelinen paydalanildi.

Ximgeolnerud ekspeditsiyasinin` (1959-60jj) bergen mag`liwmatlarina qarag`anda, o`zinin` zapasi ha`m isletiwge qolaylilig`i boyinsha bul ka`nnin` mergeli a`dewir u`stemlikke iye. Olardin` tiykarinda ha`kli belitli biriktiriwshi material aliwg`a boladi [24].

Aqburli - A`miwda`r`yanin` on` qirg`ag`inda Nazarxan awilinan 10 km arqa ta`repde, No`kis qalasinan 30 km alista jaylasqan. 120 min`.m^q mug`darda geologiyaliq zapasi aniqlang`an. Zapaslar uchastkadan 4 km shig`ista jaylasqan, mergel` menen qaplang`an jerlerdi qidiriw qiliw joli menen ja`nede asiwi mu`mkin.

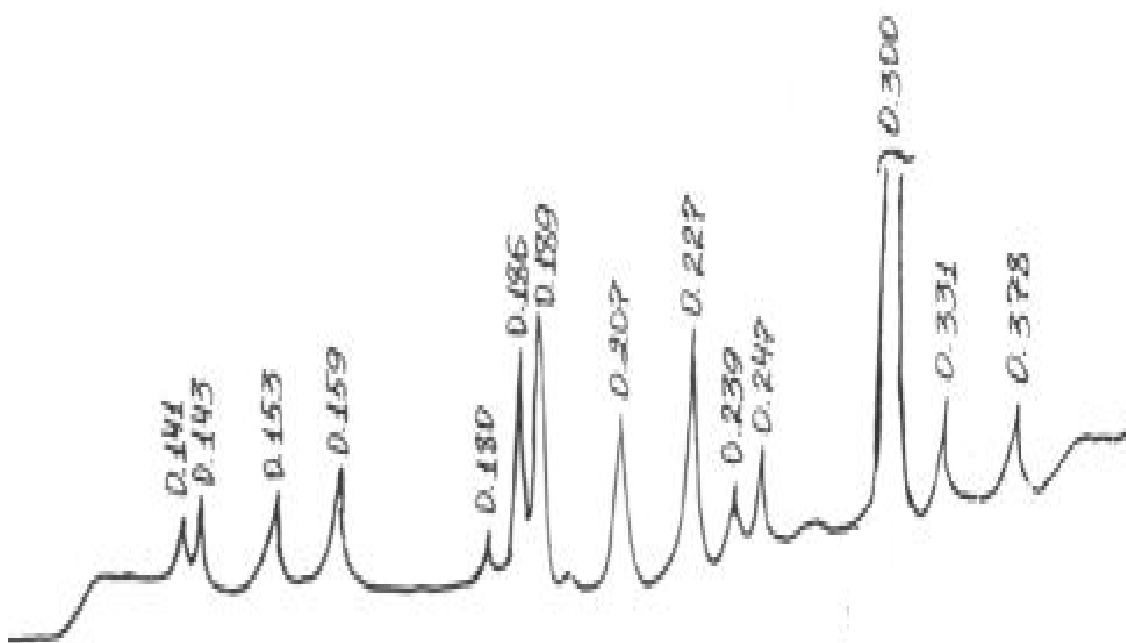
Mergeldin` ximiyaliq (2.1. keste), rentgenofazaliq (2.1. keste) ha`m termogravimetriyaliq (2.2 su`wret) analizleri o`tkerilgen.

Ximiyaliq analizlerdin` ko`rsetiwine qarag`anda, bul u`lgiler ha`kli mergeller qatarina kiredi. Mergeldin` ximiyaliq- mineralogiyaliq qurami boyinsha, ol o`zinin` quraminda kal`tsiy ha`m magniy karbonatlari qarispasi, kremnezem, glinozem ha`m montmorillionit quramindag`i temir gidrokisi birikpelerinen ibarat bolip, kal`tsiy sul`fatinin` bir qansha mug`dari gips tu`rinde, eriwshen` duzlardin` bir qansha mug`darlari sul`fat ha`m duz kislotalardin` birikpeleri tu`rinde boladi (2.1. keste).

2.1. Keste. Akburli kani mergellerdin` ximiyaliq qurami, %

№	Komponentler									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Mg O	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	p.p.p	Σ
1	7,48	2,08	0,79	48,18	1,03	0,23	1,03	0,43	39,65	100,9
2	7,50	2,07	0,84	47,27	1,17	0,20	0,94	0,49	39,53	100,01
3	7,55	2,03	0,80	47,75	1,20	0,21	0,92	0,50	39,24	100,18

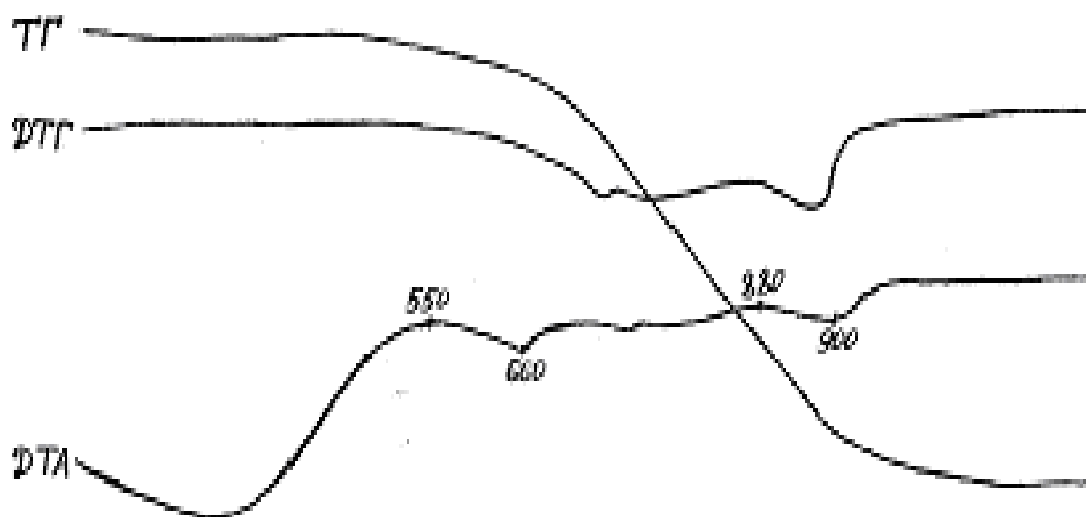
Rentgenogrammadag`i (2.1 su`wret) 0,303; 0,299 ha`m 0,206 nm liniyalardin` barlig`i kal`tsittin`, al 0,227 ha`m 0,186 nm liniyalari kvartstin`, 0,209; 0,159; 0,153 nm liniyalari ilaysiyaqli minerallar barlig`in tasiyiqlaydi.



2.1 su`wret. Akburli mergelinin` rentgenogrammasi.

Derivatografiyalik analiz (2.2 su`wret) Aqburli jerinen aling`an mergeldin` 300<sup>0</sup>S temperaturada suw puwinin` ajiralip shig`iw endoeffektin ko`rsetti.

Mergeldin` karbonat bo`leklerinin` tarqaliwina 660<sup>0</sup>C dag`i endoeffektge sa`ykes keledi.



2.2 su`wret. Akburli mergelinin` derivatografiyalik analizi.

Solay etip, Qaraqalpaqstan Respublikasi Aqburli ka`ninin` mergelleri menen o`tkerilgen fiziko-ximiyaliq izertlewler xaliq xojalig`inda ken`nen paydalanilatug`in biriktiriwshi material aliwda olardin` ju`da` jaqsi shiyki zat boliwin ko`rsetedi.

2.3. Porlitaw ka`ninin` mergellerinin` sipatlamasi

Izzertlewlerdin` mag`liwmatlarina qarag`anda, o`zinin` zapasi ha`m isletiwge qolaylilig`i boyinsha bul ka`nnin` mergeli a`dewir u`stemlikke iye. Olardin` tiykarinda ha`kli belitli biriktiriwshi material aliwg`a boladi.

Porlitaw – A`miwda`r`ya qirg`ag`inan 3-4 km, Shimbay qalasinan 45 km alista, Qaraqalpaqstan Respublikasinin` Porlitaw awilina jaqin jerde jaylasqan. Ol Porlitaw qiri qiyalig`inda jaylasqan. Onin` o`nimdarliq qabati mergel`, qum menen qaplang`an. Mergel` sarg`imtil - ku`lren`, tig`iz, az mug`darda gips aralasqan bekkem halinda ushiraydi, biraq aq ha`m ashiq-ku`lren` tu`rleri de ushirap turadi. Zapasi V-1520 ha`m S₁-4600 kategoriyalari boyinsha min`lap tonnada tastiyoqlang`an.

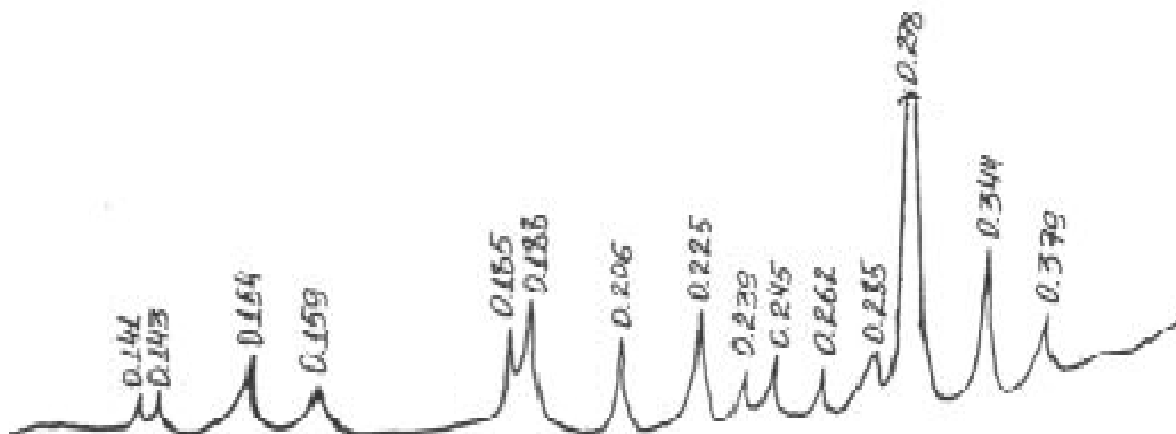
Izertlenip atirg`an mergeldin` ximiyaliq (2.2. keste), rentgenofazaliq (2.3. su`wret) ha`m termogravimetriyaliq (2.4 su`wret) analizleri o`tkerilgen.

Ximiyaliq analizlerdin` ko`rsetiwine qarag`anda, bul u`lgiler ha`kli mergeller qatarina kiredi. Mergeldin` ximiyaliq- mineralogiyaliq qurami boyinsha, ol o`zinin` quraminda kal`tsiy ha`m magniy karbonatlari qarispasi, kremnezem, glinozem ha`m montmorillionit quramindag`i temir gidrokisi birikpelerinen ibarat bolip, kal`tsiy sul`fatinin` bir qansha mug`dari gips tu`rinde, eriwshen` duzlardin` bir qansha mug`darlari sul`fat ha`m duz kislotalardin` birikpeleri tu`rinde boladi (2.2. keste).

2.2. Keste. Porlitaw mergelinin` ximiyaliq qurami, %

	Komponentler									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Mg O	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	p.p.p	Σ
1	9,70	3,67	1,01	44,95	0,69	0,10	0,80	0,73	38,44 5	100,10
2	9,86	3,54	0,96	45,24	0,71	izleri	0,95	0,62	37,91	99,79
3	9,91	3,51	0,89	45,20	0,78	izleri	0,97	0,58	38,06	99,90

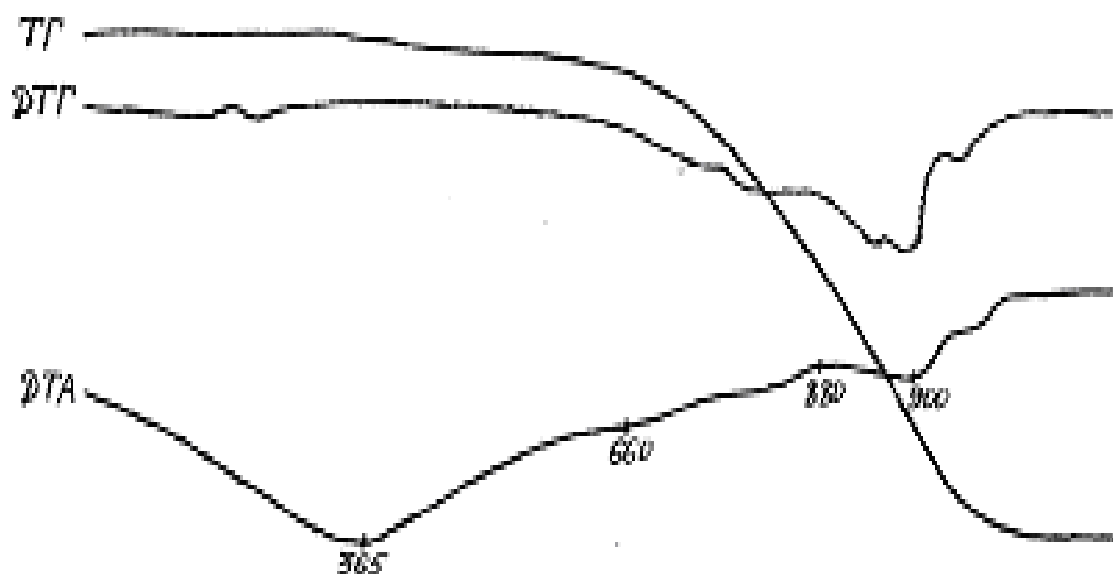
Rentgenogrammadag`i (2.3 su`wret) 0,303; 0,299 ha`m 0,206 nm liniyalardin` barlig`i kal`tsittin`, al 0,227 ha`m 0,186 nm liniyalari kvartstin`, 0,209; 0,159; 0,153 nm liniyalari ilaysiyaqli minerallar barlig`in tastiyiqlaydi.



2.3 su`wret. Porlitaw mergelinin` rentgenogrammasi

Derivatografiyalik analiz (2.4 su`wret) Porlitaw jerinen aling`an mergeldin` 100<sup>0</sup>S temperaturada suw puwinin` ajiralip shig`iw endoeffektin ko`rsetti.

Mergeldin` karbonat bo`leklerinin` tarqaliwina 660<sup>0</sup>C dag`i endoeffektge sa`ykes keledi.



2.4 su`wret. Porlitaw mergelinin` derivatografiyalik analizi

Solay etip, Qaraqalpaqstan Respublikasi Porlitaw ka`ninin` mergelleri menen o`tkerilgen fiziko-ximiyaliq izertlewler xaliq xojalig`inda ken`en paydalanilatug`in biriktiriwshi material aliwda olardin` ju`da` jaqsi shiyki zat boliwin ko`rsetedi.

3-BAP. AQBURLI MERGELI TIYKARINDA BAYLANISTIRIWSHI MATERIALIN ALIW

3.1. Akburli mergeli tiykarinda baylanistiriwshi materialin aliwda kuydiriw temperaturasin ha'm waqtin aniqlaw

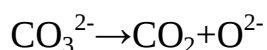
Shiyki materiallar qizdiriw protsessinde olardin` mineralogiyaliq ha'm fizikaliq qa'siyetlerinin` o`zgeriwi siyaqli quramali o`zgerislerge ushiraydi.

Shiyki materialdi 100⁰C temperaturada qizdirg`anda materialdan tamshi-suyiq suw ajiralip shig`adi, 100-300⁰C temperatura aralig`inda qizdirg`anda adsorbtsion ha'm kristallang`an suw, al 400-700<sup>0</sup>C g`a shekem qizdirg`anda kal`tsiy ha'm magniy karbonati ajirala baslaydi.

Ha`ktasti 400-600<sup>0</sup>C temperatura aralig`inda qizdirg`anda arogonittin` kal`tsitqa aylaniw qubilisi, yag`niy qaytimsiz endotermikaliq reaksiya ju`redi. 600<sup>0</sup>C temperaturada baslanatug`in kal`tsittin` dissotsiatsiyasi – kompleks reaksiya bolip, onin` aqirg`i basqishi to`mendegi ten`leme menen jaziladi:



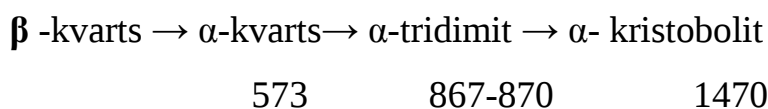
Bul protsesstin` baslang`ish basqishi kristallarda CO₃²⁻ ionlarinin` jog`aliwi menen xarakterlenedi, sxemasi to`mendegishe boladi:



Reaksiya basinda qatti fazadan CO₂ ajiralip shig`adi, bunin` aqibetinde kompleksler payda boladi: (CaCO₃)_{qatti} → (CaO_{qatti}CO₂)_{ads}. Keyininen ku`shsiz termo islew beriwde CO<sub>2</sub> molekulalari an`sat desorblanadi ha'm CaCO₃ kristalinin` torinan shig`ip ketedi. Bir qansha waqt o`tkennen keyin CaCO<sub>3</sub> kristalinin` kristall torindag`i dissotsiatsiya (induksion da`wir) reaksiyasi baslaniwinan CaO kristallarinin` u`sh o`lshemli tuwislari payda boladi [3].

Kremnezem qizdirilg`an waqitta onin` ushin xarakterli bolg`an polimorfqa aynaliw qubilisina ushiraydi. Shiyki zat aralaspalarinin` quramindag`i SiO<sub>2</sub> nin`

o`zgeriwi sxemasi ha`m polimorf o`tiwlerdin` temperaturaliq shegaralari to`mendegidey boladi [3]:



Al_2O_3 tin` polimorf o`tiwlerinin` tu`ri ha`m mug`dari temperatura ha`m termo qayta islewdin` dawam etiwine baylanisli. Polimorf o`zgeriwler waqtinda bolip o`tetug`in oksidtin` torindag`i strukturaliq o`zgerisler onin` ximiyaliq aktivliginin` o`zgeriwi menen birge o`tedi.

500⁰C tan joqari temperaturada temirdin` barliq oksidlari polimorfliq o`zgerislerdin` o`tiwine baylanissiz ta`rizde termikaliq dissotsiatsiyag`a ushiraydi ha`m bunin` na`tiyjesinde kislorod jog`atiladi. Na`tiyjede belgili oksidlerdin` kristallarinda ko`p mug`darda noqatli kemshilikler payda boladi ha`m olardin` qurami stexiometrikaliqqa tuwri kelmeydi [3].

Eki suwli gips qizdirilg`an waqitta degidratlanadi ha`m bo`linip ketedi. Bul qubilis to`mendegidey izbe-izlikte boladi: 107-115⁰C ta yarim gidrattin` payda boliw basqishi, 170-210<sup>0</sup>C ta angidrittin` payda boliw basqishi ha`m 750<sup>0</sup>C tan joqarida erimeytug`in angidrittin` payda boliw basqishi [3].

Aqburli ka`ninin` mergel` u`lgileri №008 sitadan toliq o`tkeninshe maydalandi, keyninen 5 mm diametrli shariklar tayarlandi ha`m olar hawada quritildi. Son`inan olar laboratoriyaliq pech`te ha`r qiyli temperaturada ku`ydirildi. Temperatura saatina 200-250⁰C tezlikte ko`terildi.

700, 800, 900 ha`m 1000<sup>0</sup>C temperaturalarda 30, 60, 90 minut uslap turildi. Ku`ydiriwden keyingi jan`a payda bolg`an o`nimlerdin` qurami rentgenofazaliq (3.1, 3.2, 3.3, 3.4 su`wretler) analiz ja`rdeminde aniqlandi.

Rentgenofazaliq analizdin` ko`rsetiwine qarag`anda (3.1-su`wret) 30 minut dawaminda 700⁰C temperaturada ku`ydirilgende  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  ha`m kaolin liniyalarina sa`ykes keletug`in 0,300; 0,225; 0,207 nm liniyalari menen birge β -

$C_2S(0,274)$ ha'm $CaO(0,239$ ha'm $0,169)$ xarakterli liniyalari da bar ekenligin ko'riwge boladi. Bul temperaturada ku'ydiriw waqtin 60 minutqa uzaytiw aytarliqday o'zgeris jasamaydi, tek g'ana eki kal'tsiyli silikatqa xarakterli bolg'an ($0,280; 0,274; 0,217$) liniyalardin` sanin asiradi.

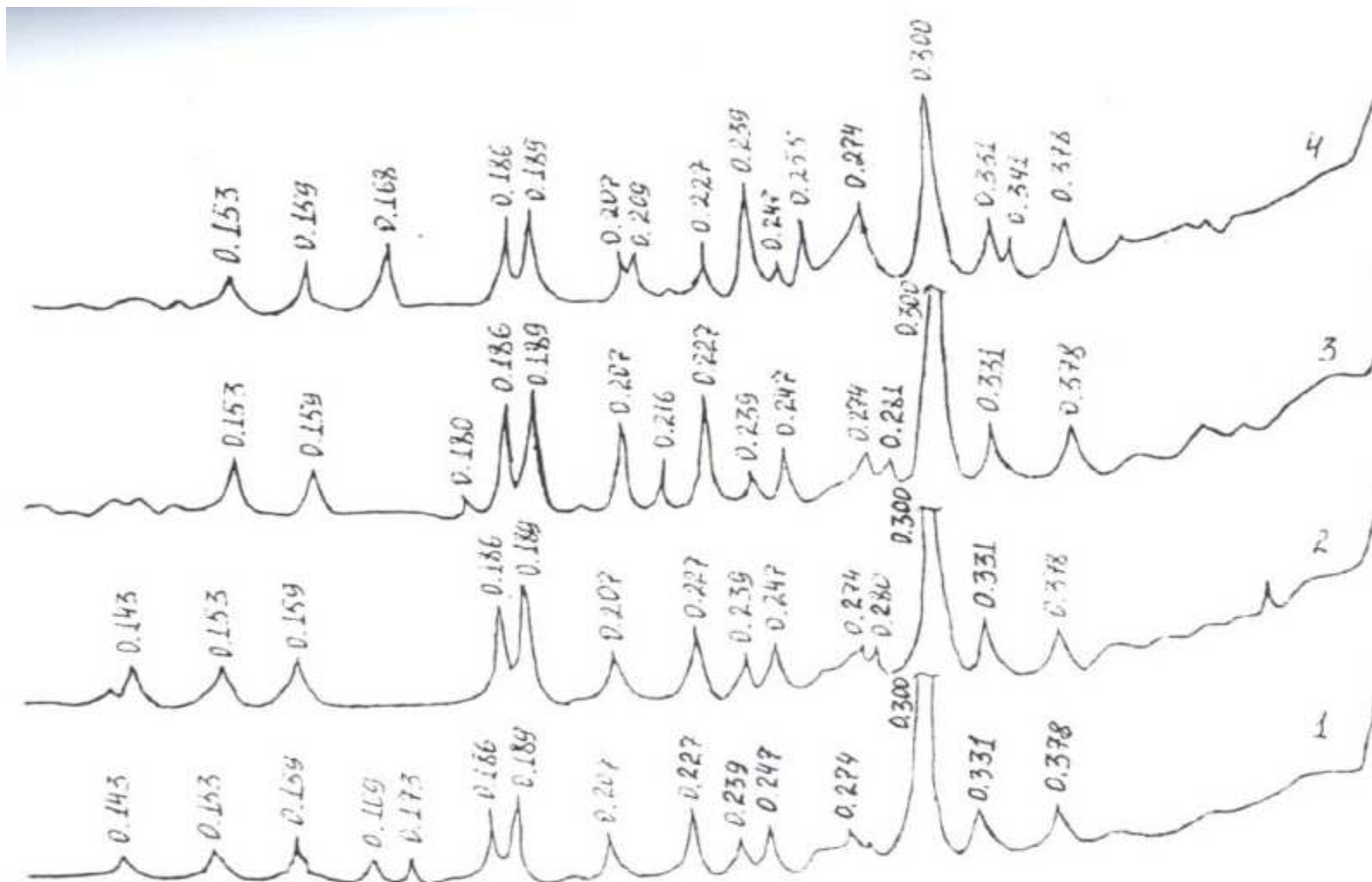
800^0C temperaturada (3.2 su`wret) 30 minut dawaminda qizdirg`anda u`lgi kal'tsiy oksidi,  $\beta$ -eki kal'tsiyli silikat ha'm tarqalmag`an mergel` tu`rinde boladi. Bul temperaturada ku'ydiriwdi 60 minutqa uzaytirg`anda aytarliqday o'zgeris gu`zetilmedi, tek g'ana kal'tsitge tiyisli bolg`an liniyalar intensivligi azaydi. 90 minut dawaminda qizdirg`animizda CaO ha'm $\beta-C_2S$ liniyalari intensivligi asip bardi, al kal'tsit liniyalari bolsa azayip bardi. 120 minut qizdirg`anda kal'tsit liniyalari intensivligi birden qisqarip ketti.

900^0C temperaturada (3.3. su`wret) 60 minut dawaminda kwydirilgende kal'tsittin` liniyalari intensivligi a`dewir qisqardi, 90-120 minutta bolsa birotala jog`aldi, al CaO ha'm $\beta-C_2S$ ge xarakterli bolg`an liniyalar intensivligi asip ketti.

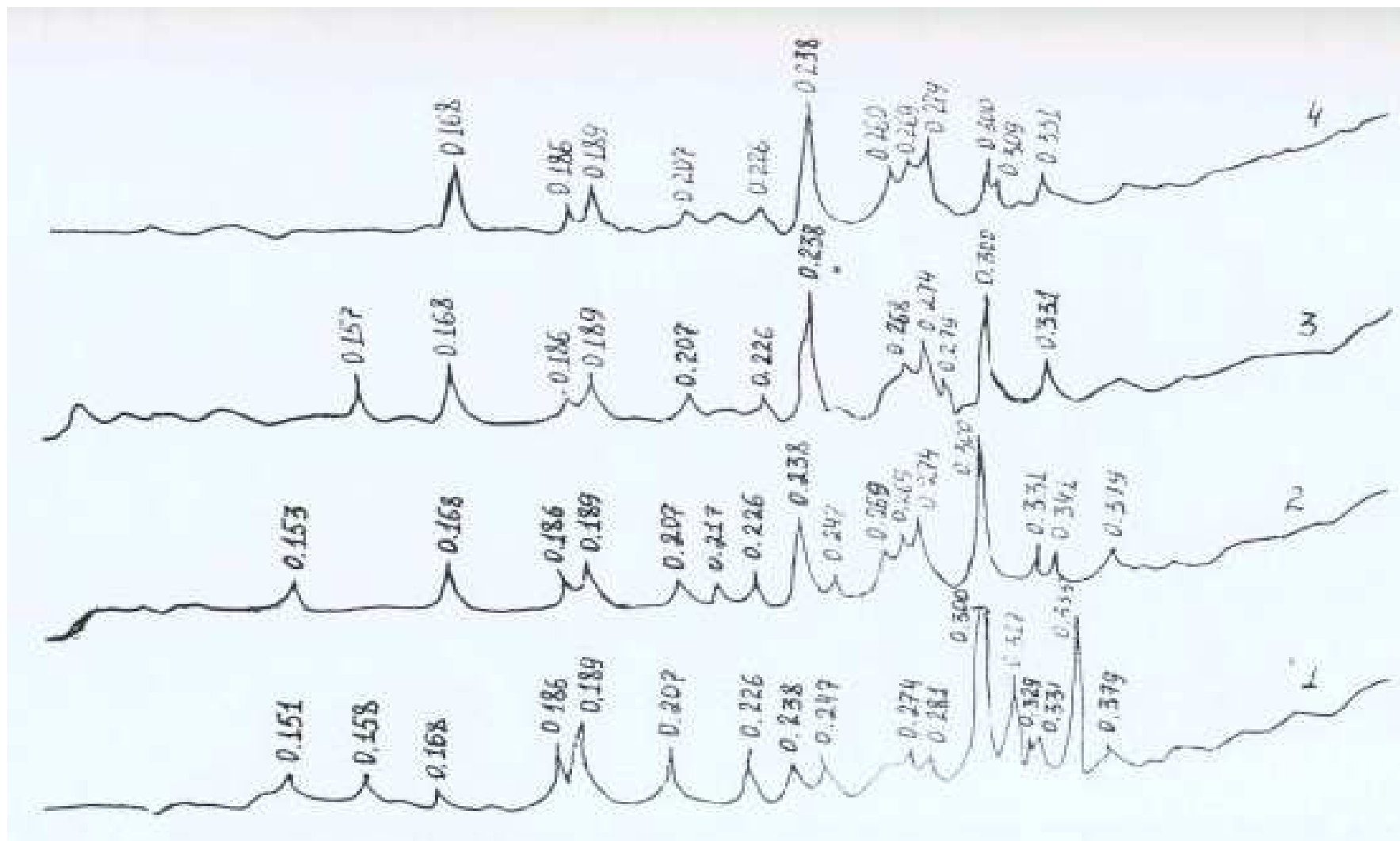
1000^0C temperaturada (3.4. su`wret) ha'r qiyli waqit ishindegı ku'ydiriwlerde de  $CaO$  ha'm  $\beta-C_2S$  ge xarakterli liniyalar tolig`insha saqlanip qaldi.

Tek g'ana 1000^0S temperaturada 120 minut ku'ydirgende $\beta-C_2S$ liniyalari intensivligi qisqardi, bunin` sebebi onin` u`sh kal'tsiyli silikatqa aylaniwinda boladi.

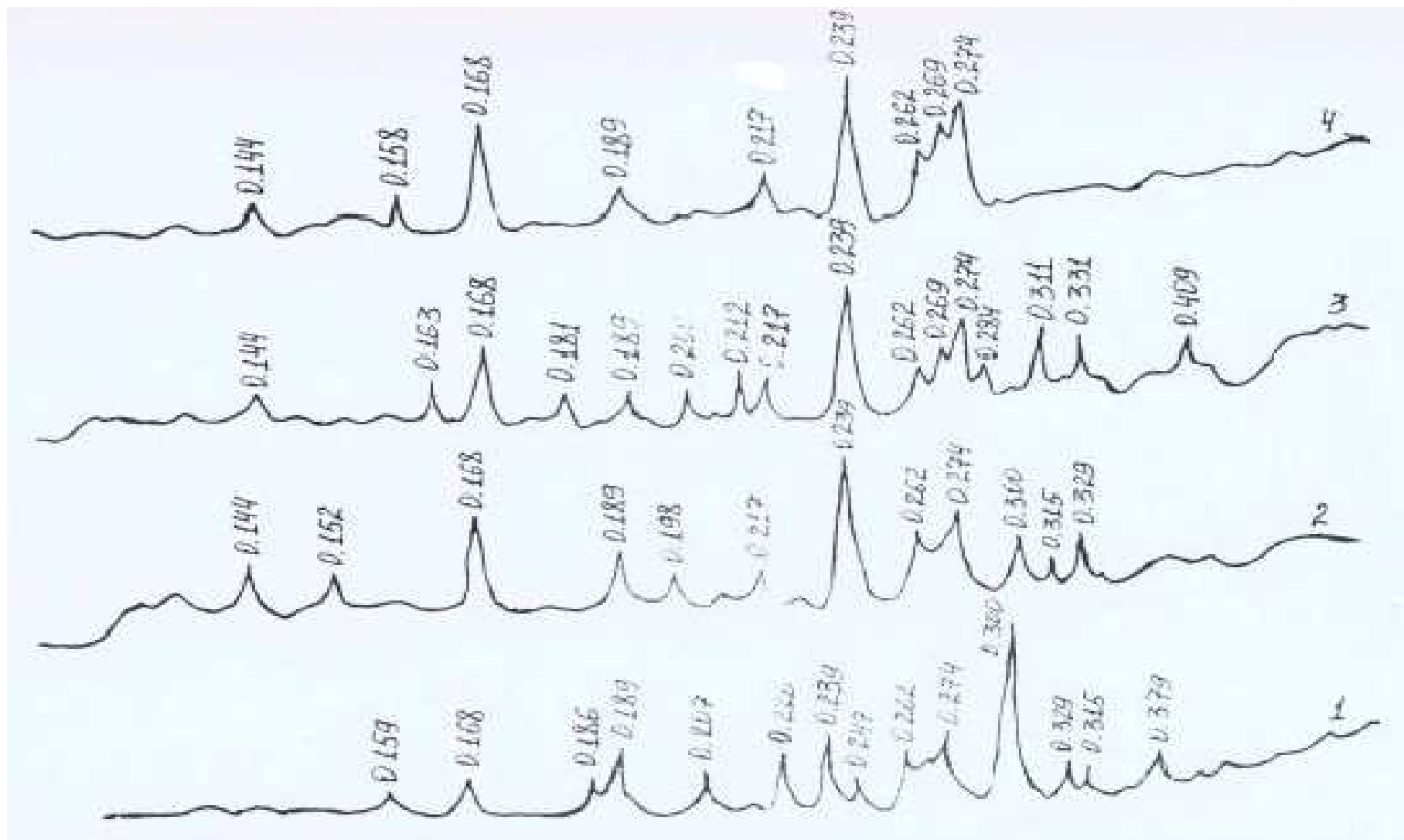
Solay etip, Aqburli ka`ninin` mergellerin ha'r qiyli temperaturada ku'ydirgende fizikaliq-ximiyaliq analizlerdin` na'tiyjesinin` ko`rsetiwinshe, olardi ku'ydiriwdin` optimal temperatura 90 minut dawaminda 1000^0C temperatura ekenligi aniqlandi. Bul rejimde ko`p mug`darda erkin kal'tsiy oksidi ha'm β - eki kal'tsiyli silikat payda bolip, az mug`darda u`sh kal'tsiyli alyuminat ha'm kal'tsiy ferriti payda boladi.



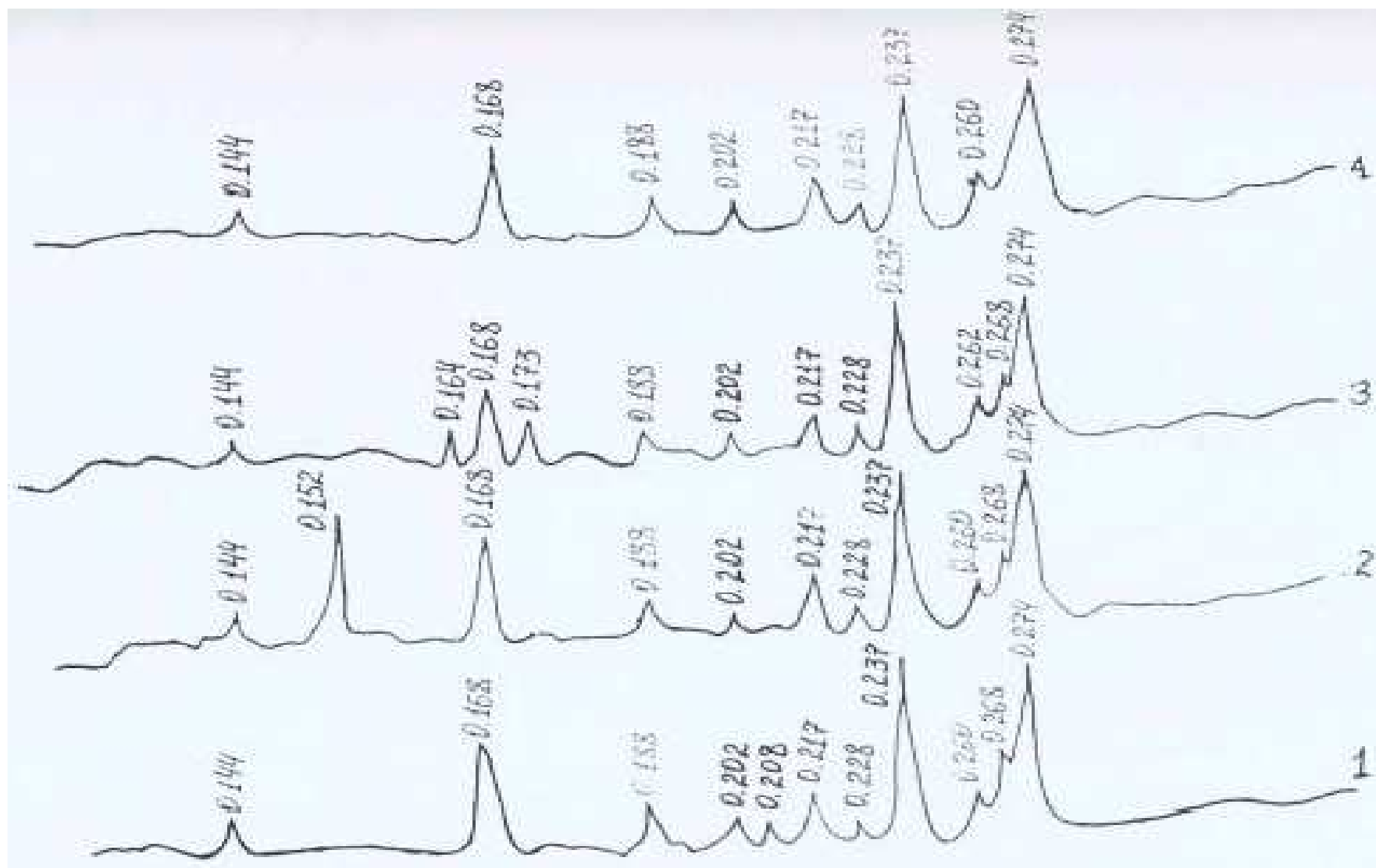
3.1. Cu^wret. Akburli kaⁿⁱ mergelin 700°C ta ku^ydiri w rentgenogrammasi:
 1-ku^ydiri w waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min



3.2. Su`wret. Akburli ka`ni mergelin 800⁰C ta ku`ydiriw rentgenogrammasi:
1-ku`ydiriw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.



3.3. Su`wret. Akburli ka`ni mergelin 900°C ta ku`ydiriw rentgenogrammasi:
1-ku`ydiriw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.



3.3. Su`wret. Akburli ka`ni mergelin 1000⁰C ta ku`ydiriw rentgenogrammasi:
1-ku`ydiriw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.

3.1 keste mergellerdi optimal rejimde ku'ydiriw arqali aling'an o'nimlardin` ximiyaliq qurami keltirilgen.

3.1. keste

Mergellerge termo islew beriwden aling'an o'nimlerinin` ximiyaliq analizi,
%.

№	Komponentler								
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Σ
1	13,06	2,34	4,29	77,49	1,4h	0,27	0,67	0,02	99,62
2	13,04	2,30	4,26	77,51	1,49	0,25	0,63	0,09	99,57
3	13,02	2,26	4,23	77,54	1,50	0,23	0,61	0,13	99,52

90 minut dawaminda 1000⁰C temperaturada mergellerdi ku'ydirip aling'an o'nimlardin` mineralogiyaliq qurami (3.2.keste) usi ximiyaliq analiz ko`rsetkishlerine tiykarlanip esaplang'an. Kal'tsiydin` erkin oksidi etilo-glitserat usili menen aniqlandi.

3.2.keste

Aling'an biriktiriwshi materiallardin` minerologiyaliq qurami.

Minerallar, %						
K _{tiy}	S ₃ A	S _g %	CaSO ₄	CaO _{erk}	C ₂ S	Σ
6,26	6,60	3,11	0,43	58,24	30,37	98,75

Kesteden ko`rinip turg'aninday, ku'ydirip aling'an o'nimde kal'tsiy oksidinin` ko`pliginen HBBMnin` tiykarliq konstantasi birden joqari(K_{tiy}>1), demek aling'an biriktiriwshi tiykarinda o'nimler aliw ushin olarg'a kislotali qosimtalar qosiw kerek boladi, yag`niy kvarts qum. Usinday quram tiykarinda avtoklavta qayta islengen silikat o'nimin aliwg'a imkan beredi.

3.2. Biriktiriwshi materiallar dispersiyasinda gidratatsion struktura payda bolıw qubilisın izertlew

Mergeldi ku`ydirip aling`an biriktiriwshi materiallar eki tu`rli qatiwi mu`mkin: ha`ktin` hawada qatiw tipi, ja`ne gidravlikaliq birikpelerdin` qatiw tipi. Sog`an baylanisli, HBBM nin` quramında ko`p mug`darda ha`k bolg`anlig`i ushin, ol hawada qatip qaladi, al silikat, alyuminat ha`m kal`tsiy ferritleri da`slep hawada qatiwinan keyin suwda da qatiwin dawam ettiredi.

Gidratatsion strukturanin` (GS) payda bolıw kinetikasi konus menen islewge iykemlesken Geppler konsistometrde aniqlanildi [20].

Biriktiriwshi materiallardın` kontsentrlengen pastalarındag`i gidratatsion struktura protsesslerin u`yreniw, qattiliqtin` formalaniw kinetikasındag`i gidratlanıwshi fazalardıń ta`biyatınin` rolin aniqlawg`a mu`mkinshilik beredi.

Keltirilgen 3.3 kestedegi mag`liwmatlardan ko`rinip turg`anınday, mergellerdi  $1000^{\circ}\text{C}$  ta tu`rlishe waqıttag`i ku`ydiriw arqalı aling`an Biriktiriwshi materiallardın` dispersiyalarında plastikaliq qattiliq waqıt boyınsha ku`sheyedi, biraq sistemadag`i suw-qatti qatnasig`inin` artiwi menen to`menleydi.

Bul qubilisti eritpenin` toyiniwshiliq da`rejesinin` payda bolip atirg`an fazag`a qatnasinin` o`zgeriwi menen tu`sindiriwge boladi.

Keltirilgen 3.3 kestedegi mag`liwmatlar soni ko`rsetedi, yag`niy biriktiriwshi materiallardın` tiykarında 1000°C ha`m 90 minutta ku`ydirilip aling`an biriktiriwshi materiallardın` qattiliq ko`rsetkishleri basqa temperatura ha`m waqıt aralıqlarında aling`an biriktiriwshi materiallarg`a qarag`anda joqari. Bul bizin` 3.1 bo`limde shig`arilg`an juwmaqtı ja`ne bir ret tastiylaydi, yag`niy  $1000^{\circ}\text{C}$  ta 90 minut waqıttag`i termo qayta islew u`yrenilip atirg`an mergeller ushin optimal rejim bolip esaplanadi.

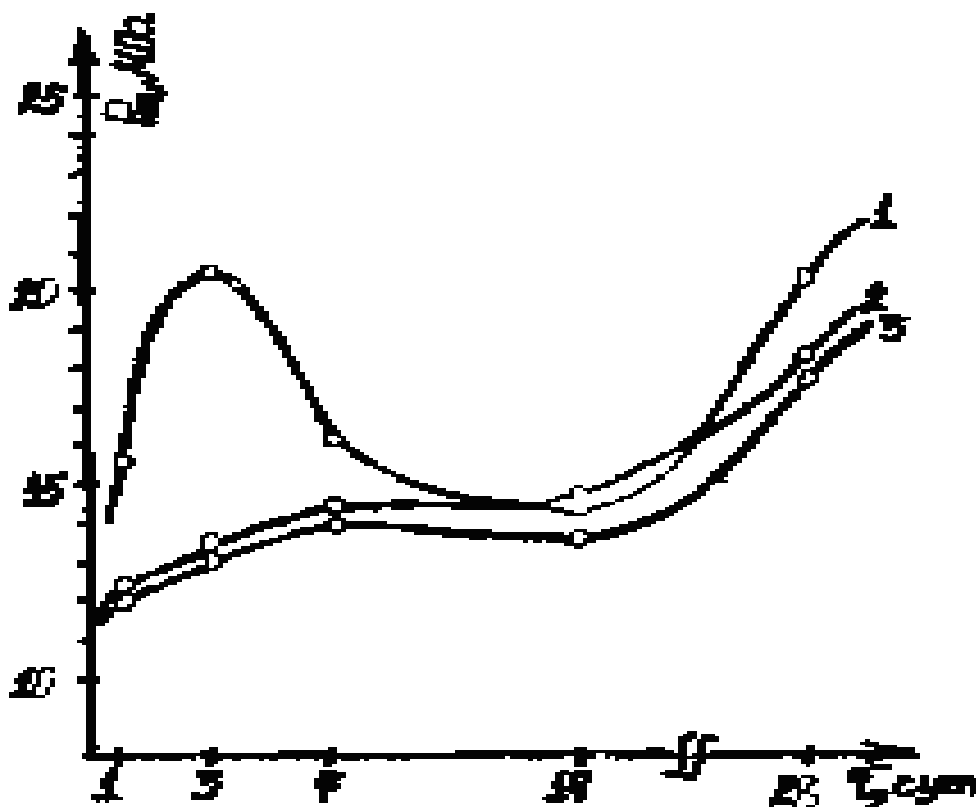
3.3 Keste

Biriktirivshi materialdin` gidratatsion struktura payda etiw qubilisina suw-qatti qatnasinin` ta`siri (Rm, MPa).

Ku`ydiriw waqti, min	S/Q	O`lshew waqtlari											
		Minut			saat			sutka					
		1	15	30	1	3	6	1	3	7	14	28	40
60	0,90	0,48	2,69	4,01	7,37	9,78	10,21	13,23	13,81	13,50	14,31	18,30	20,00
	1,00	0,33	2,45	3,77	7,18	9,42	10,31	12,19	13,51	13,01	13,98	17,9	20,67
	1,20	0,18	1,51	2,61	6,81	8,12	9,70	11,85	12,64	12,76	12,90	16,12	19,80
90	0,90	0,98	4,29	8,34	8,74	9,31	13,39	15,65	20,53	16,63	14,24	20,40	28,75
	1,00	0,56	5,47	7,01	7,74	10,93	13,19	12,16	13,39	14,48	14,48	18,30	23,42
	1,20	0,40	4,34	6,85	7,75	10,01	10,42	12,03	13,00	14,01	13,85	17,90	21,34
120	0,90	0,87	4,51	7,15	7,20	8,55	13,91	14,01	15,53	16,45	15,30	19,10	27,76
	1,00	0,68	3,70	6,40	6,35	8,79	12,90	13,18	13,59	14,62	14,10	18,75	25,27
	1,20	0,36	1,92	4,17	5,44	7,16	12,92	13,06	12,45	13,69	12,57	18,05	23,14

$S/Q=0,9$ bolg`andag`i (3.5 su`wret, qiysiq 1) sistema bekkemliginin` kinetikalik o`zgeriw xarakteri  $S/Q$  1,0 ha`m 1,2 (qiysiq 2 ha`m 3) dag`i sistemadag`i qattiliqtin` o`zgeriw xarakterinen pariqlanadi: plastikaliq bekkemlik basinan ku`sheyedi, keyin sistemani u`sh sutka dawaminda ustap turiw aqibetinde bekkemlik biraz to`menleydi, a`n` sutkadan keyin ku`shli o`siw menen ja`ne artadi. Basqa  $S/Q$  qatnasiqlarda da sistemanin` bekkemliginin` a`n` sutkaliq ku`shli o`siwi gu`zatiledi, biraq qiysiqlar ekstremal` xarakterge iye bolmaydi.

3.5 su`wret (1 qiysiqta) ekstremumlardin` bar boliwi, sistemada ha`r qiyli – birinshi stadiyadan ekinshi stadiyag`a o`tiwshi koagulyatsion ha`m kristallazatsion strukturalardin` formalaniwi menen g`ana baylanisli bolip qalmay, kristallizatsion strukturanin` formalaniwinin` ha`r qiyli stadiyalari menen de baylanisli boladi [24-25].



3.5 su`wret. Biriktiriwshi materialdin` plastikaliq bekkemliginin` waqit boyinsha o`zgeriwi

Protsesste bul strukturanin` formalaniwinin` birinshi eki stadiyalari – gidrosilikatlardin` kristalliq o`simlerinin` payda boliwi ha`m olar saninin` artip bariwi, sonday aq bul kristalliq o`simlerdin` payda boliwi menen sistemanin` bekkemligi artadi, maksimum da`rejeye jetkende, struktura formalaniwinin` u`shinshi basqishina o`tip, kontaktlar qayta kristallaniw da`rejesi to`menlesedi.

Sistemanin` bekkemliliginin` na`wbettegi o`siwi kristalliq kontaktlar formalaniwinin` minimuminan keyin bolip, ol sistemanin` jeterli da`rejede qattiliq ko`rsetkishi boladi. Bul oblast` 3.5.su`wrettegi 1-3 qiysiq siziqlarg`a sa`ykes keledi, ha`m ol S/Q nin` tu`rlisheligine baylanisli bolip, sistemani 14 sutkaliq uslap turiw waqtina tuwra keledi.

14 sutkaliq uslap turiw waqtinda minimal ekstremal` tochka kristalliq kontaktlardin` baslaniwina sa`ykes kelip, bunda kristallang`an strukturanin` qattiliq parametrlari koagulyatsion strukturanin` ko`rsetkishlerine qarag`anda u`lken boladi. Ma`lim boliwinsha, birinshi (koagulyatsion) strukturada bo`leklerler ta`sirlesiw molekulalardin` dispersion ortaligtag`i o`z-ara ta`sirlesiw ku`shi, yag`niy ku`shsiz vander-vaal`s ku`shleri esabinan boladi, sonin` ushin ha`m ko`rsetkishler aytarliqday u`lken emes. Ekinshi (kristallang`an) strukturada ta`sirlesiwler ximiyaliq ku`shler esabinan a`dewir ko`p baylanis energiyasi menen boladi, olar metastabil aralaspadan taza fazanin` formalaniw qubilisinda payda boladi ha`m bul strukturalar o`siw strukturasi bolip tabiladi. Bul strukturalar fazaliq o`siwler formalaniwinin` esabinan a`dewir da`rejede bekkemliligi menen koagulyatsion strukturadan parq qiladi.

4-BAP. PORLITAW MERGELI TIYKARINDA BIRIKTIRIWSH MATERIALLAR ALIW

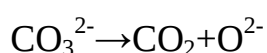
4.1. Porlitaw ka`ni mergeline termo islew beriwden aling`an o`nimlerinin` ximiyaliq analizi

Shiyki materiallar qizdiriw protsessinde olardin` mineralogiyaliq ha`m fizikaliq qa`siyetlerinin` o`zgeriwi siyaqli quramali o`zgerislerge ushiraydi.

Shiyki materialdi 100⁰C temperaturada qizdirg`anda materialdan tamshi-suyiq suw ajiralip shig`adi, 100-300⁰C temperatura aralig`inda qizdirg`anda adsorbtsion ha`m kristallang`an suw, al 400-700⁰C g`a shekem qizdirg`anda kal`tsiy ha`m magniy karbonati ajirala baslaydi. Ha`ktasti 400-600<sup>0</sup>C temperatura aralig`inda qizdirg`anda arogonittin` kal`tsitqa aylaniw qubilisi, yag`niy qaytimsiz endotermikaliq reaksiya ju`redi. 600<sup>0</sup>C temperaturada baslanatug`in kal`tsittin` dissotsiatsiyasi – kompleks reaksiya bolip, onin` aqirg`i basqishi to`mendegi ten`leme menen jaziladi:



Bul protsesstin` baslang`ish basqishi kristallarda CO₃²⁻ ionlarinin` jog`aliwi menen xarakterlenedi, sxemasi to`mendegishe boladi:



Reaksiya basinda qatti fazadan CO₂ ajiralip shig`adi, bunin` aqibetinde kompleksler payda boladiU` (CaCO<sub>3</sub>)<sub>qatti</sub> → (CaO<sub>qatti</sub>CO<sub>2</sub>)<sub>ads</sub>. Keyininen ku`shsiz termo islew beriwde SO₂ molekulalari an`sat desorblanadi ha`m CaCO₃ kristalinin` torinan shig`ip ketedi. Bir qansha waqit o`tkennen keyin SaSO<sub>3</sub> kristalinin` kristall torindag`i dissotsiatsiya (induksion da`wir) reaksiyasi baslaniwinan CaO kristallarinin` u`sh o`lshemli tuwislari payda boladi [3].

Kremnezem qizdirilg`an waqitta onin` ushin xarakterli bolg`an polimorfqa aynaliw qubilisina ushiraydi. Shiyki zat aralaspalarinin` quramindag`i SiO<sub>2</sub> nin`

o`zgeriwi sxemasi ha`m polimorf o`tiwlerdin` temperaturaliq shegaralari to`mendegidey boladi [3]:

Al_2O_3 tin` polimorf o`tiwlerinin` tu`ri ha`m mug`dari temperatura ha`m termo qayta islew din` dawam etiwine baylanisli. Polimorf o`zgeriwler waqtinda bolip o`tetug`in oksid tin` torindag`i strukturaliq o`zgerisler onin` ximiyaliq aktivliginin` o`zgeriwi menen birge o`tedi.

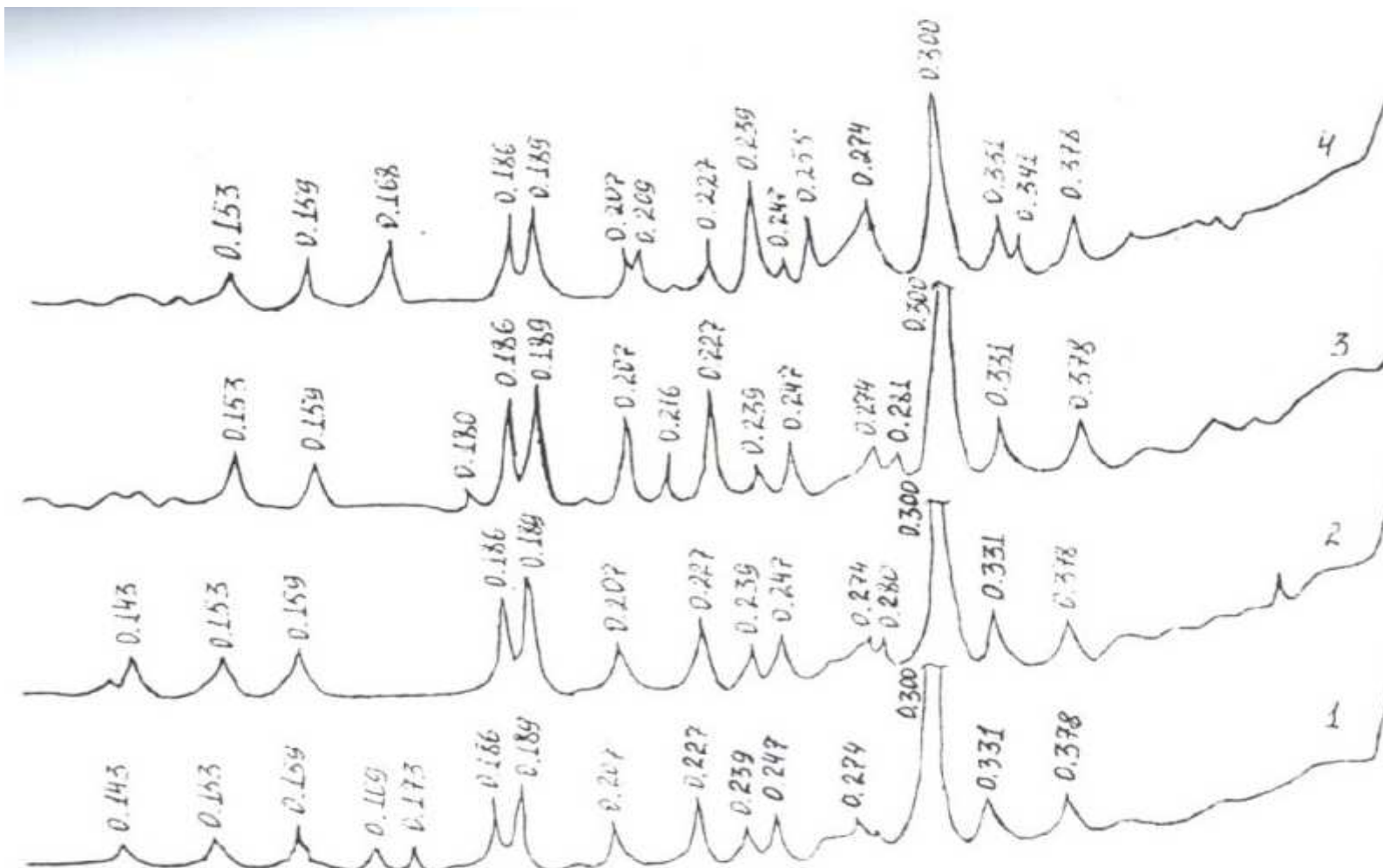
500⁰C tan joqari temperaturada temirdin` barliq oksidlari polimorfliq o`zgerislerdin` o`tiwine baylanissiz ta`rizde termikaliq dissotsiatsiyag`a ushiraydi ha`m buning` na`tiyjesinde kislorod jog`atiladi. Na`tiyjede belgili oksidlerdin` kristallarinda ko`p mug`darda noqatli kemshilikler payda boladi ha`m olardin` qurami stexiometrikaliqqa tuwri kelmeydi [3].

Eki suwli gips qizdirilg`an waqitta degidratlanadi ha`m bo`linip ketedi. Bul qubilis to`mendegidey izbe-izlikte boladi: 107-115⁰C ta yarim gidrattin` payda boliw basqishi, 170-210<sup>0</sup>C ta angidrittin` payda boliw basqishi ha`m 750<sup>0</sup>C tan joqarida erimeytug`in angidrittin` payda boliw basqishi [3].

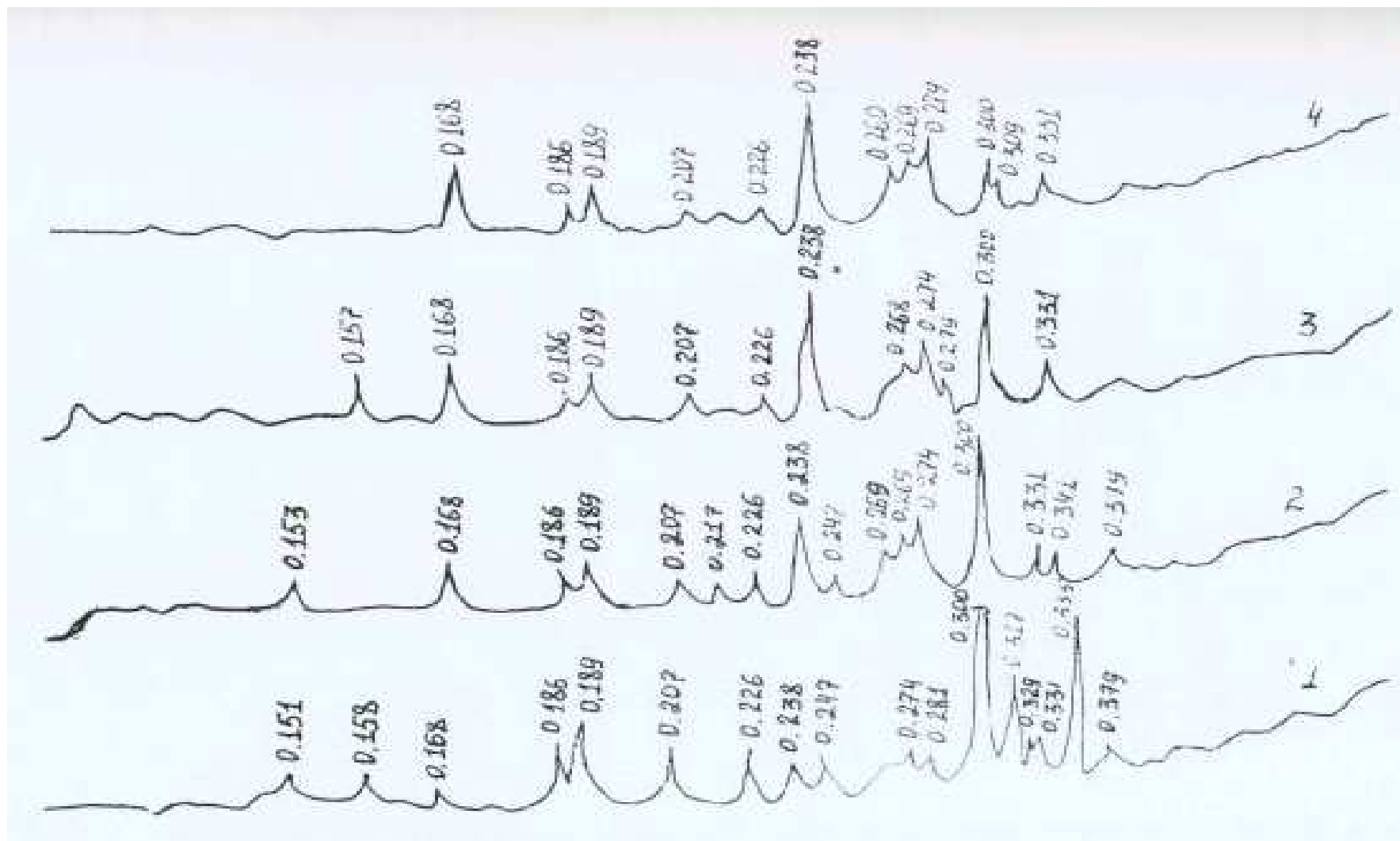
Porlitaw ka`ninin` mergel` u`lgileri №008 sitadan toliq o`tkeninshe maydalandi, keyninen 5 mm diametrli shariklar tayarlandi ha`m olar hawada quritildi. Son`inan olar laboratoriyaliq pech`te ha`r qiyli temperaturada ku`ydirildi. Temperatura saatina 200-250⁰C tezlikte ko`terildi.

700, 800, 900 ha`m 1000<sup>0</sup>C temperaturalarda 30, 60, 90 minut uslap turildi. Ku`ydiriwden keyingi jan`a payda bolg`an o`nimlerdin` qurami rentgenofazaliq (4.1, 4.2, 4.3, 4.4 su`wretler) analiz ja`rdeminde aniqlandi.

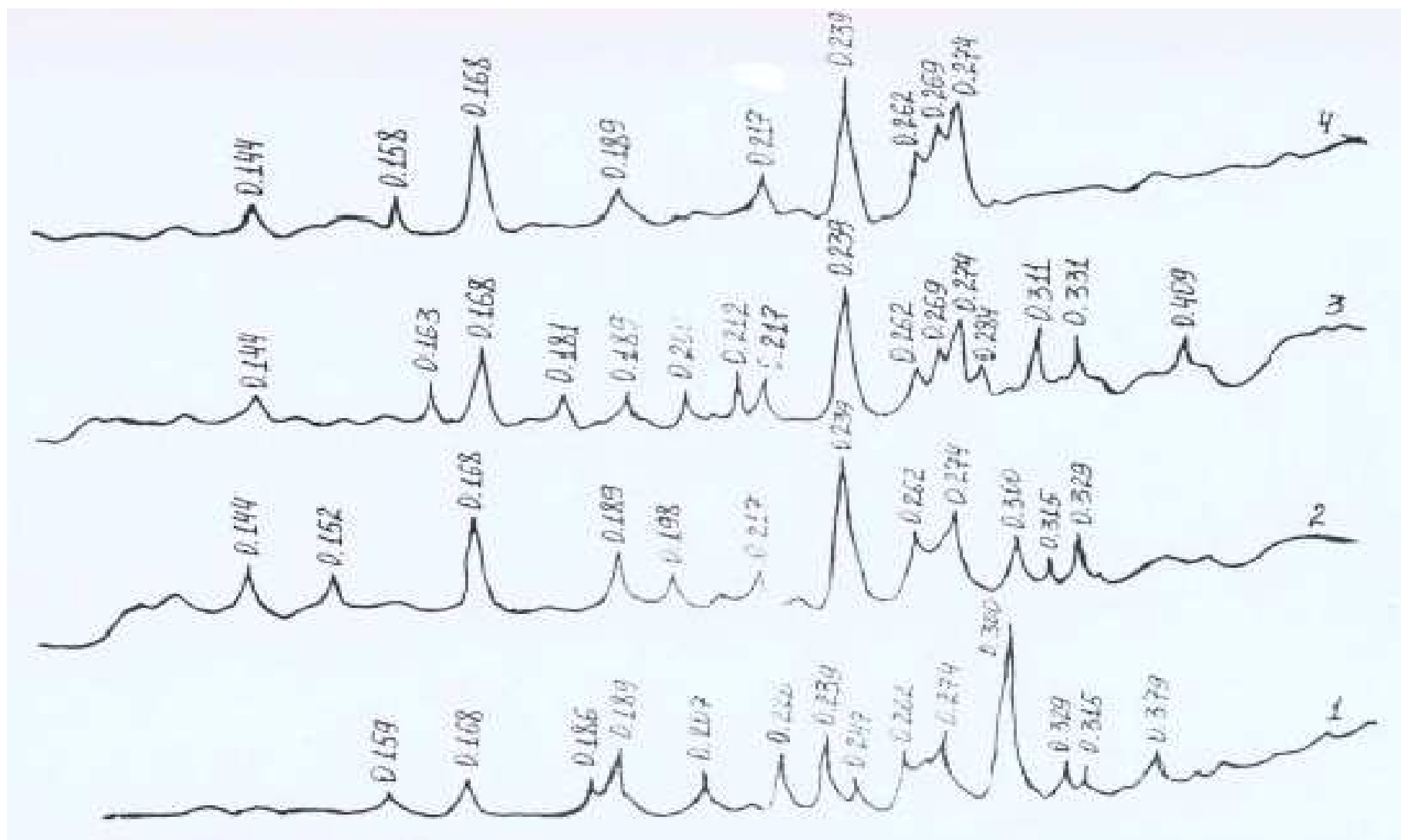
Rentgenofazaliq analizdin` ko`rsetiwine qarag`anda (4.1-su`wret) 30 minut dawaminda 700⁰C temperaturada ku`ydirilgende  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  ha`m kaolin liniyalarina sa`ykes keletug`in 0,300; 0,225; 0,207 nm liniyalari menen birge $\beta\text{-C}_2\text{S}(0,275)$ ha`m  $\text{CaO}(0,239 \text{ ha`m } 0,169)$ xarakterli liniyalari da bar ekenligin ko`riwge boladi.



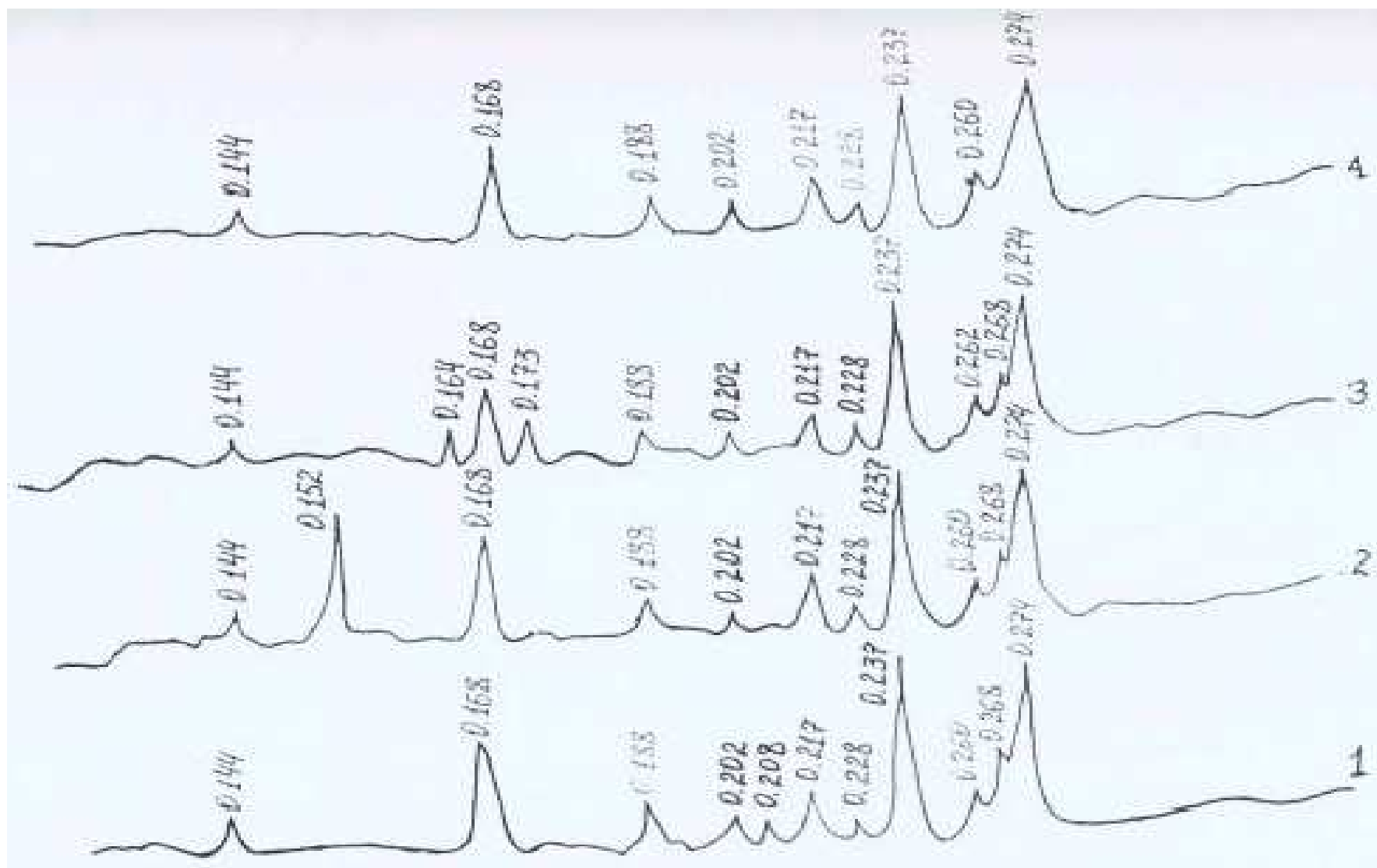
4.1. Cu`wret. Porlitaw ka`ni mergelinin` 700°C ta ku`ydiriw rentgenogrammasi:
1-ku`ydiriw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.



4.2. Cu wret. Porlitaw ka`ni mergelinin` 800°C ta ku`ydiriw rentgenogrammasi:
 1-ku`ydiriw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.



4.3. Cu wret. Porlitaw ka`ni mergelinin` 900⁰C ta ku`ydiriw rentgenogrammasi:
 1-ku`ydiriw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.



4.4. Cu`wret. Porlitaw ka`ni mergelinin` 1000°C ta ku`ydirw rentgenogrammasi:
 1-ku`ydirw waqti 30 min.; 2-60 min.; 3-90 min.; 4-120 min.

Bul temperaturada ku`ydiriw waqtin 60 minutqa uzaytiw aytarliqtay o`zgeris jasamaydi, tek g`ana eki kal`tsiyli silikatqa xarakterli bolg`an (0,280; 0,274; 0,217) liniyalardin` sanin asiradi.

800⁰C temperaturada (4.2 su`wret) 30 minut dawaminda qizdirg`anda u`lgi kal`tsiy oksidi, β -eki kal`tsiyli silikat ha`m tarqalmag`an mergel` tu`rinde boladi. Bul temperaturada ku`ydiriwdi 60 minutqa uzaytirg`anda aytarliday o`zgeris gu`zetilmedi, tek g`ana kal`tsitge tiyisli bolg`an liniyalar intensivligi azaydi. 90 minut dawaminda qizdirg`animizda CaO ha`m β -C₂S liniyalari intensivligi asip bardi, al kal`tsit liniyalari bolsa azayip bardi. 120 minut qizdirg`anda kal`tsit liniyalari intensivligi birden qisqarip ketdi.

900⁰C temperaturada (4.3. su`wret) 60 minut dawaminda kwydirilgende kal`tsittin` liniyalari intensivligi a`dewir qisqardi, 90-120 minutta bolsa birotala jog`aldi, al CaO ha`m β -C₂S ge xarakterli bolg`an liniyalar intensivligi asip ketdi.

1000⁰C temperaturada (4.4. su`wret) ha`r qiyli waqit ishindegı ku`ydiriwlerde de CaO ha`m β -C₂S ge xarakterli liniyalar tolig`insha saqlanip qaldi.

Tek g`ana 1000<sup>0</sup>C temperaturada 120 minut ku`ydirgende β -C₂S liniyalari intensivligi qisqardi, buning` sebebi onin` u`sh kal`tsiyli silikatqa aylaniwinda boladi.

Solay etip, Porlitaw ka`ninin` mergellerin ha`r qiyli temperaturada ku`ydirgende fizikaliq-ximiyaliq analizlerdin` na`tiyjesinin` ko`rsetiwinshe, olardi ku`ydiriwdin` optimal temperatura 90 minut dawaminda 1000⁰C temperatura ekenligi aniqlandi. Bul rejimde ko`p mug`darda erkin kal`tsiy oksidi ha`m β - eki kal`tsiyli silikat payda bolip, az mug`darda u`sh kal`tsiyli alyuminat ha`m kal`tsiy ferriti payda boladi.

4.1 kestdede mergellerdi optimal rejimde ku`ydiriw arqali aling`an o`nimlerdin` ximiyaliq qurami keltirilgen.

4.1. keste

Porlitaw ka`ni mergeline termo islew beriwden aling`an o`nimlerinin`
ximiya liq analizi, %.

Q	Komponentler								
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Σ
1	18,02	2,22	6,53	66,21	1,13	3,37	1,50	0,66	99,64
2	17,98	2,26	6,49	66,15	1,09	3,41	1,46	0,70	99,54
3	17,96	2,30	6,45	66,09	1,05	3,45	1,42	0,74	99,44

Bul temperaturada ku`ydiriw waqtin 60 minutqa uzaytiw aytarliqtay o`zgeris jasamaydi, tek g`ana eki kal`tsiyli silikatqa xarakterli bolg`an (0,280; 0,274; 0,217) liniyalardin` sanin asiradi.

90 minut dawaminda 1000⁰C temperaturada mergellerdi ku`ydirip aling`an o`nimlerdin` mineralogiyaliq qurami (4.2.keste) usi ximiya liq analiz ko`rsetkishlerine tiykarlanip esaplang`an. Kal`tsiydin` erkin oksidi etilo-glitserat usili menen aniqlandi.

4.2.keste

Aling`an biriktirish materiallardin` minerologiyaliq qurami

Minerallar, %						
K _{tiy}	S ₃ A	S ₂ %	CaSO ₄	CaO _{erk}	C ₂ S	Σ
3,69	10,06	3,11	5,80	50,30	28,09	97,36

Kesteden ko`rinip turg`aniday, ku`ydirip aling`an o`nimde kal`tsiy oksidinin` ko`pliginen biriktirish materiallardin` tiykarliq konstantasi birden joqari(K<sub>tiy</sub>>1), demek aling`an biriktirish tiykarinda o`nimler aliw ushin olarg`a kislotali qosimtalar qosiw kerek boladi, yag`niy kvarts qum. Usunday quram tiykarinda avtoklavta qayta islangan silikat o`nimin aliwg`a imkan beredi.

4.2. Alingan biriktiriwshinin` fiziko-mexanikalıq qa`siyetlerin uyreniw

Mergeldi ku`ydirip aling`an biriktiriwshi materialların` eki tu`rli qatiwi mu`mkinU` ha`ktin` hawada qatiw tipi, ja`ne gidravlikalıq birikpelerdin` qatiw tipi. Sog`an baylanisli, biriktiriwshi materialların` quramında ko`p mug`darda ha`k bolg`anlig`i ushin, ol hawada qatip qaladi, al silikat, alyuminat ha`m kal`tsiy ferritleri da`slep hawada qatiwinan keyin suwda da qatiwin dawam ettiredi.

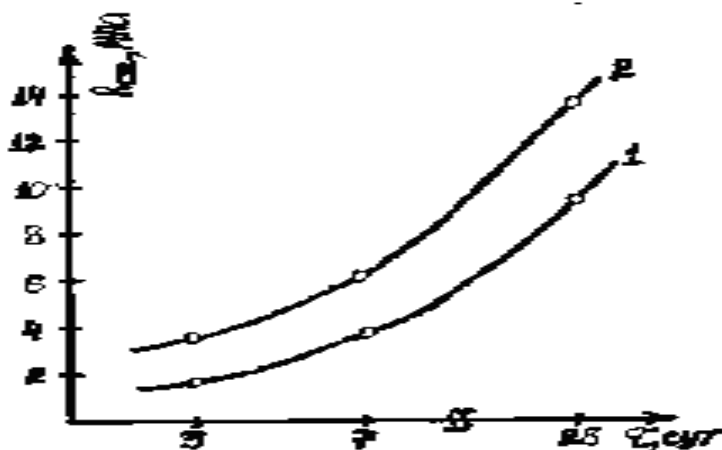
4.3. kestede aling`an biriktiriwshi materialnin` fizikalıq qa`siyetlerin izertlew na`tiyjeleri keltirilgen.

4.3 Keste. Biriktiriwshi materialdin` fizikalıq qa`siyetleri

№	suwg`a bolg`an talabi, %	qatiw waqti, min		Maydalıq da`rejesi, sm ² /g
		baslani wi	tamam boliwi	
1	90	48	131	3200
2	90	46	144	3500

Aling`an mag`liwmatlarg`a qarag`anda, izertlenip atirg`an mergel` tiykarında aling`an biriktiriwshi materialların` suwg`a bolg`an talabi portlandtsement yaki gipske qarag`anda aytarli da`rejede joqari boladi. Bul biriktiriwshi materialların` quramında ( $\beta$ -C<sub>2</sub>S) eki kal`tsiyli silikat menen birge ko`p mug`darda SaO erkin kal`tsiy oksidinin` barlig`i menen baylanisli bolip, gidratatsiya waqtında suwdi ko`p mug`darda talap etip, kal`tsiy gidrat okisine aylanadi. Bunnan tisqari, ha`kli belitli biriktiwshi materiallar quramina u`sh kal`tsiyli alyuminat da kiredi ha`m ol jan`adan formalanatug`in kal`tsiy gidrat okisi menen birge ha`kli belitli biriktiriwshi materialdin` qatiw tezligine ta`sir etedi.

4.5. su`wrette biriktiriwshi materialların` mexanikalıq bekkemliginin` qatiw waqti menen baylanislilig`i ko`rsetilgen.



4.5. su`wret. Biriktiriwshi materiallardin` mexanikalıq bekkemliginin` qatiw waqti menen baylanislilig`i.

Bul su`wretten ko`rinip turg`anınday, mexanikalıq bekkemligi waqit o`tiwi menen asip baradi, en` u`lken ko`rsetkishi 28 sutkalıq mu`ddetke tuwra keledi.

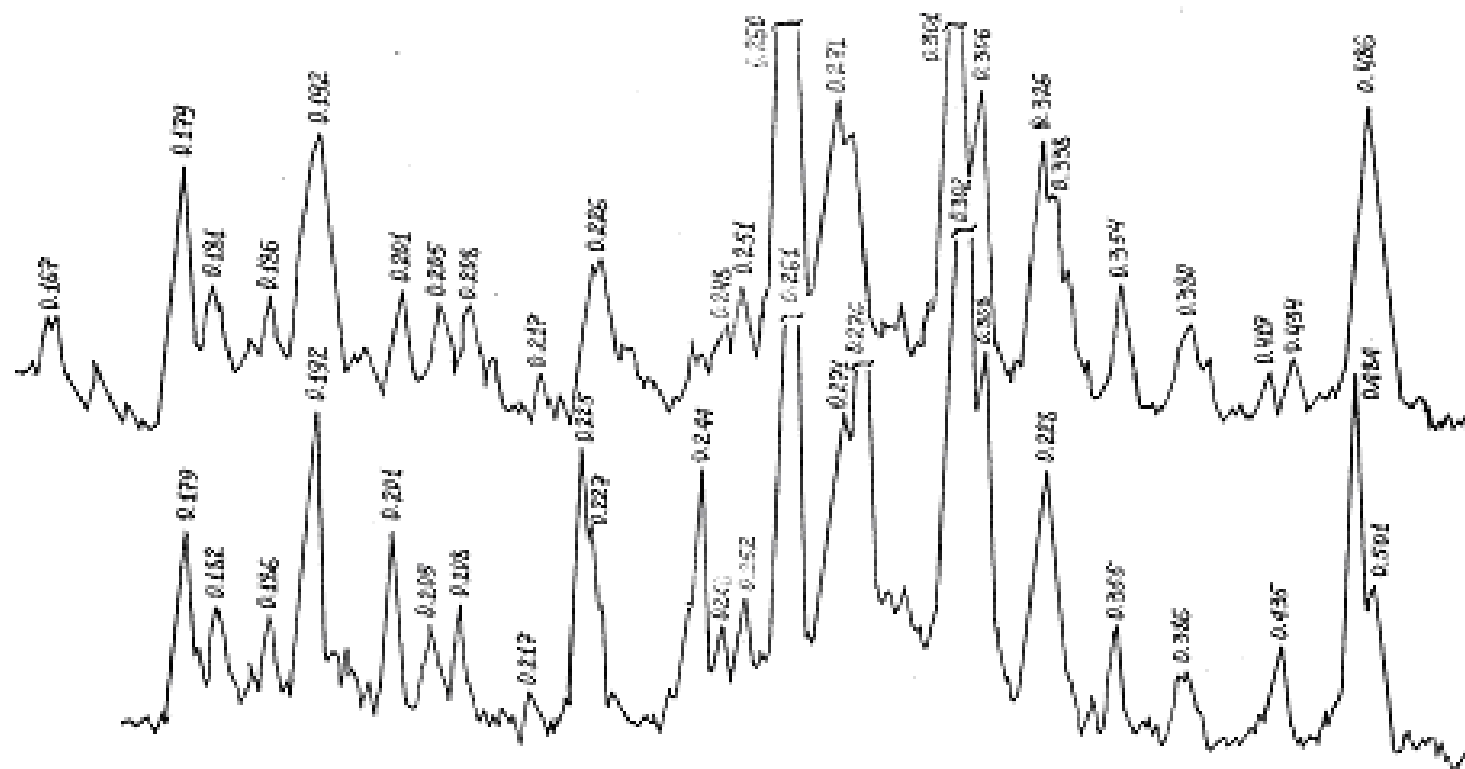
Biriktiriwshi materiallardin` baslang`ish bekkemligi erkin ha`ktin` ha`m kal`tsiy silikatinin` gidratlarinin` payda boliwi menen ta`miyinlenedi.

Keyinshelik, bekkemliktin` az-azdan o`sip bariwi tiykarinan, baylanispag`an kal`tsiy gidrooksidinin` karbonizatsiya qubilisi menen baylanisli. Sonin` ushin, SiO_2 aktiv formasi mug`darin asiriw menen, tek qana qatiw protsessin intensivlestirip qalmay, qatqan o`nimdin` u`lken bekkemligine iye boliw da mu`mkin. Bul rentgenogramma su`wretleri menen tastiyoqlang`an (4.6. Su`wret).

28sutka dawamında gidratlawdin` rentgenogrammasi gillebrandit (0,302; 0,271; 0,260nm), portlandit (0,486 ha`m 0,192nm), C-S-H(II) tipindegi kal`tsiy gidrosilikati (0,306 nm) nin` a`dewir intensiv liniyalari, sonday-aq  $5\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tobermorittin` (0,251 ha`m 0,248 nm ) onsha intensiv bolmag`an liniyalari menen xarakterlenedi.

0,326; 0,205nm ha`m 0,186; 0,189 nm liniyalari kal`tsiydin` gidroferriti ha`m gidroalyuminat liniyalari.

Solay etip izertlengen Porlitaw mergelinin` tiykarında aling`an biriktiriwshiden qurilis islerinde qollanilatug`in ha`r qiyli o`nimler aliw mu`mkin.



4.6. Su`wret. Gidratlang`an biriktiriwshi materialdin` rentgenogrammasi.

JUWMAQLAW

1. Aqburli ka`ninin` mergelleri tiykarinda ha`kli belitli biriktiriwshi materiallar alindi ha`m mergellerge termo islew beriwdin` optimal rejimi, olardan aling`an o`nimlerdin` ximiko-mineralogiyaliq qurami aniqlandi. Aling`an o`nimnin` gidratatsion struktura payda boliw protsessleri u`yrenildi.

2. U`yrenilgen mergellerge termo islew beriwdin` optimal rejimi 90 minut dawaminda 1000⁰S temperaturada ku`ydiriw bolip tabiladi. Ximiyaliq ha`m rentgenofazaliq izertlewler tiykarinda termo islew beriw o`nimleri quraminda kal`tsiy erkin oksidi, β - eki kal`tsiyli silikat, kal`tsiy ferriti ha`m alyuminatlarinin` boliwi aniqlandi.

3. Izertlengen mergel` tiykarinda aling`an biriktiriwshi materiallardin` gidratatsion struktura protsessi eki tipdegi, yag`niy koagulyatsion ha`m kristallang`an strukturanin` formalaniwi menen xarakterlenedi. Kristallang`an strukturanin` payda boliwi gidrat fazalarinin` ajiralip baslaniwi menen sa`ykes keledi.

4. Aling`an biriktiriwshi materialdin` tiykarinda joqari bekkemlik ko`rsetkishine iye bolg`an o`nimler aliw mu`mkin. Aling`an biriktiriwshi materialdi qurilistin` ko`plegen tarawlarinda qollaniw mu`mkin.

5. Porlitaw ka`ninin` mergelleri tiykarinda biriktiriwshi materiallar alinip, oni ku`yiwdin` optimal rejimi 90 minut dawaminda 1000⁰S temperaturada ku`ydiriw ekenligi aniqlandi. Aling`an biriktiriwshi quraminda kal`tsiy erkin oksidi,  $\beta$ - eki kal`tsiyli silikat, kal`tsiy ferriti ha`m alyuminatlarinin` boliwi ximiyaliq ha`m rentgenofazaliq izertlewler tiykarinda aniqlandi.

6. Porlitaw mergelinin` tiykarinda aling`an biriktiriwshinin` fiziko-mexanikalik qa`siyetleri u`yrenilip, mexanikalik bekkemligi waqit o`tiwi menen asip baradi, en` u`lken ko`rsetkishi 28 sutkaliq mu`ddetke tuwra keledi.

7. Biriktiriwshi materialdin` bekkemligi erkin ha`ktin` ha`m kal`tsiy silikatinin` gidratlarinin` payda boliwi menen ta`miyinlenedi.

8. Aling`an biriktiriwshi materialdin` tiykarinda joqari bekkemlik ko`rsetkishine iye bolg`an o`nimler aliw mu`mkin. Aling`an biriktiriwshi materialdi qurilistin` ko`plegen tarawlarinda qollaniw mu`mkin.

9. Pitkeriw qa`niygelik jumisi boyinsha alingan na`tiyjeler talqilandi.

Shamishova A.T., Orazimbetova G.J. Izuchenie ximicheskiy sostav mergelya akburlinskogo mestorojdeniya. Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika institutining ilm, ta`lim va tarbiya masalalarini rivojlantirishdagi urni, RINA materiallari, II bwlim, NDPI, 2010-y 295-296 bet.

10. Shamishova A, Yuldasheva N, Mamanov K Chikindisiz texnologiyaning axamyatli printsiplarini urganish. «Tabiatshunoslik fanlarining yutuklari, rivojlanish istikbollari va muammolari» mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferentsiyasi materiallari KDU, 2011

23-30 aprel`.

10. Pitkeriw qa`niygelik jumisi boyinsha alingan na`tiyjeler tiykarinda ilimiy jurnallarda 3 ilimiy maqala ha`m ilimiy-teoriyalik konferentsiyalar toplamlarinda 3 tezis basip shigarildi.

PAYDALANILGAN A`DEBIYatLAR

1. Karimov I.A. “Барча режа ва дастурларимиз Ватанимиз тараққиётини юксалтириш, халкимиз фаровонлигини оширишга хизмат қилади” мавзусидаги маърузасини ўрганиш бўйича ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА Тошкент – 2011
1. I.A.Karimov “Uzbekiston XXI asr busagasida, xavfsizlikka takdid, barkarorlik shartlari va tarakkiyot kafolatlari”, Toshkent, 2000y.
2. O`zbekstan Respublikasi Konstitutsiyasi, XII-shaqiriq O`zbekstan Respublikasi Joqarg`i Ken`esinin` XI-sessiyasinda 1992-jil 8-dekabr`de qabil etilgen, - T O`zbekstan 1992-jil. 18-bet.
3. Бутт Ю.М., Сичев М.М., Тимашев В.В. Хиическая технология вяжущих материалов.- М.: Вишшая школа. 1980. - 471 s.
4. Ступаченко П.П, Jarkova N.N. Okvartsovanie izvestnyaki Dal`nogo Vostoka - sir`e dlya proizvodstva vyajushix i avtoklavnix materialov. // V kn. «Vyajushie materiali Sibiri i Dal`nogo Vostoka». Otv.red. Andreev V.S. –Novosibirsk. 1970. S.327-332.
5. Rai Mohan. Properties of hydraulic limes. // J.Cement, Lime and Gravel".1970. №11.P.228-231.
6. Sokolovskiy V.A., Kondratenko V.A. Vyajushie dlya silikatnix izdeliy iz izvestnyakovix mergeley.// Sb. nauch. tr. VNII stroit . materialov i konstruktsiy. 1967. vip. 34(62). S.168-176.
7. Isxakov R.S., Vinogradov B.N. Gidravlicheskaya izvest` iz mergelistix izvestnyakov dlya yacheistix betonov. // V kn. «Vyajushie materiali Sibiri i Dal`nogo Vostoka» Otv.red. Andreev V.S. –Novosibirsk. 1970. S.174-178.
8. Sidorovich Ya.I., Shinkaruk N.Z. Vliyanie nesovershenstva kristallov na formovochnie svoystva silikatnix mass na osnove izvestkovo-belitovogo vyajushhego.// Respub. mejved. nauch.-texn. sb . «Stroit. materiali, detali i izdeliya».1975. vip. 19. S.86-92.
9. Blyumen L.M., Butt Yu.M., Vorob`ev X.S., Krupin A.A. Obrazovanie i svoystva izvestkovo-belitovogo vyajushhego. // J. «Stroit. Materiali». 1965. №8. S.29-31.
10. Iberg Rolf, Fink Ferdinand. Verfahren zur Herstelluhg hydraulisch erharter Baustoffe durch Brennen von SiO₂ enthaltendem Kalk. / Battelle-Institut e.v. Zayavka FRG, kl. s 04 V 7134, № 2122201, zayavl. 5.05.71, opubl. 13.05.76.
11. Makov S.P., Vorob`ev X.S. Vliyaniya fazovogo sostava produktov objiga mergeley na svoystva avtoklavnix materialov.//J. «Stroitel`nie materiali». 1958. № 8. S.34-36.
12. A.s. 298559 SSSR. Massa dlya izgotovleniya silikatnix izdeliy /Sidorovich Ya.I., Shinkaruk N.Z., Nerubenko G.I., Adrashuk V.Ya., Purskiy R.S., Kozlinskaya S.V., Juk B.C. kl.S 04 v 15/06; Zayav. 23.12.68; Opubl. 2.06.71.
13. Sasnauskas V.K., Matuyauskene D.R., Gaygalas K.P. Avtoklavnoe vyajushee na osnove melovogo mergelya // J. «Texnologiya teploizolyatsionnix i akusticheskix izdelii na osnove mestnix vyajushix». Vil`nyus. 1986. S.114-119.
14. Kaminskaya A.Yu., Sasnauskas V.K., Urbanas L.A. Issledovanie svoystv izvestkovo-belitovogo i belitovogo vyajushhego // Sb.trudov respub. konferentsii KPI. Kaunas. 1986. S.23-24.

15. Sasnauskas V.K. Visokoprochnie silikatnie betoni na osnove izvestkovo-belitovix materialov, poluchennix iz mestnix mergeley // J. «Stroitel`nie materialy». 1986. №6. S.18-19.
16. Rai M. Differential thermo analyse von hydratisiertem hydraulischem Kalk. // J. Zement-Kalk-Gips. 1970. №4. P.178-181.
17. Kanazirski M. Eksperimental`nie issledovaniya s tsel`yu predva- ritel`noy otsenki mergeley mestorojdeniya "Popova", kak sir`ya dlya avtoklavnix stroitel`nix materialov i izdeliy // J. «Stroit. materialy i silikatniy promishlennost`». 1981. №7. S.10-14.
18. Sidorovich Ya.I., Shinkaruk N.Z. Texnologiya proizvodstva i svoystva izvestkovo-belitovogo vyajushhego i avtoklavnix izdeliy na ego osnove. // J. «Stroit. materialy, izdeliya i san. texn.». Kiev. 1981. №4. S.31-34.
19. Mineral`naya sir`evaya baza stroitel`nix materialov UzSSR. Spravochnik. - Tashkent, FAN UzSSR, 1967. -600 s.
20. Gorshkov V.S., Timashev V.V., Savel`ev V.G. Metodi fiziko-ximicheskogo analiza vyajushix veshestv. M.: Visshaya shkola, 1981. - ZZZ s.
21. Ramachadran B.C. Primenenie differentsial`nogo termicheskogo analiza v ximii tsementov. M.: Stroyizdat, 1977. -408 s.
22. Shamishova A.T., Orazimbetova G.J. Izuchenie ximicheskoy sostav mergelya akburlinskogo mestorojdeniya. Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika institutining ilm, ta`lim va tarbiya masalalarini rivojlantirishdagi urni, RINA materiallari, II bwlim, NDPI, 2010-y 295-296 bet.
23. Shamishova A.T., Orazimbetova G.J. Issledovaniya termoobrabotannogo mergelya po rentgenograficheskim metodom analiza. J.Ilim ha`m ja`miyet, No`kis, №1-2, 2010, 14-16b.
24. Shamishova A.T., Orazimbetova G.J. Razrabotka tsvetnogo tsementa na osnove mergelya i otxodov promishlennosti. J.Vestnik, KGU im.Berdaxa, Nukus, 2009, №4-5, s.30-31.
25. Shamishova A.T., Orazimbetova G.J. Porlitaw ka`ninin mergelinin fizika-ximiyalik sipatlamasi. J.Ilim ha`m ja`miyet, No`kis, №1-2, 2010, №3-4, 96b.
27. Internet saytlari:
www.tdpu.uz
www.chemistry.ru
www.labchem.ru