

FTAMP 31.17.15

С.Ш. Төлеутаева¹ - негізгі автор, | ©
М.С. Қалмаханова², D.D. Snow³, Ж.Е. Каримбаева⁴

¹Магистрант, ²PhD, ³PhD, профессор, ⁴Студент

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0005-9823-6015>; ²<https://orcid.org/0000-0002-8635-463X>^{1,2,4}М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,

Тараз қ., Қазақстан Республикасы

³Небраска университеті, Линкольн қ., АҚШ¹sabina02t@gmail.com<https://doi.org/10.55956/MTNZ5297>

КЕЙБІР СУДА ЕРИТІН ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТТЕР ҮЛГІЛЕРІНІҢ САЗДЫ СУСПЕНЗИЯЛАРДЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ӘСЕРІ

Аңдатпа. Жұмыста жаңа акрилнитрил мен аллил спирті мономерлері негізінде синтезделіп алған суда еритін полиэлектролиттердің үлгілерінің сазды суспензиялар тұрақтылығына әсерлері зерттелді. Қойылған мақсатқа жету үшін төмендегі міндеттер шешілген: полиэлектролиттер ерітінділер сазды суспензияларының тұрақтылығына әсері зерттелген және полиэлектролиттердің мөлшері мен уақытқа байланысты сазды суспензиялардың сынамаларының тұрақтандырығыштық әсерлері анықталған.

Тірек сөздер: полиэлектролит, сазды суспензия, акрилнитрил, аллил спирті, ерітінді, тұрақтылық, сынама.



Төлеутаева, С.Ш. Кейбір суда еритін полиэлектролиттер үлгілерінің сазды суспензиялардың тұрақтылығына әсері [Мәтін] / С.Ш. Төлеутаева, М.С. Қалмаханова, D.D. Snow, Ж.Е. Каримбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2023. – №4(82). – Б.116-127. <https://doi.org/10.55956/MTNZ5297>

Кіріспе. Бұрғылау ерітіндісі бұрғылау технологиясының ажырамас элементі болып табылады және жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерді, ақаусыз жұмысты қамтамасыз ететін және бұрғылау құнын төмендететін бірқатар маңызды функцияларды орындайды.

Бұрғылау ерітінділері ұңғымадағы бұзылу өнімдерін алып тастап, тау жыныстарын кесетін құралды суытып қана қоймайды, сонымен қатар геологиялық асқинулардың жойылуын қамтамасыз етеді және бұрғылау жұмыстарының сапасын арттырады [1].

Қасиеттері берілген геологиялық жағдайларға сәйкес келмейтін бұрғылау ерітінділерін пайдалану әдетте әртүрлі асқинулар мен апаттарға әкеледі.

Осыған байланысты соңғы жылдары жоғары сапалы шикізаттан дайындалған және әртүрлі химиялық реагенттермен өңделген күрделі бұрғылау ерітінділерінің тұтас кешені жасалды.

Бұрғылау ерітінділері – тұрақты құрылымы бар жоғары сапалы бұрғылау ерітінділеріне жатады. Бұл балшықтардың химиялық құрамына байланысты берік құрылым жасау қабілеті, сондай-ақ реагенттерді қосу

арқылы ерітінділердің физика-химиялық қасиеттерін бақылау қабілеті оларды жуу сұйықтарының негізгі түріне айналдырды [2].

Дегенмен, бұрғылау жағдайларының күрделенуіне байланысты «бұрғылау ерітіндісі» термині бұдан былай бұрғылау ерітіндісінің кез келген түрін анықтамайды, бірақ пайдаланылатын саздардың (бентонит, палигорскит, гидромикоз) минералогиялық құрамы бойынша ерекшеленетін бірнеше атауларды қамтиды, химиялық өңдеу түрі (кальций хлориді, әк, силикат және т.б.), қатты фазаның концентрациясы бойынша, минералдану дәрежесі, ыстыққа төзімділігі және т.б.

Қазіргі кезде жаңа, өнімді, сонымен қатар, едәуір арзандау мен қолжетімді суда еритін полиэлектролиттерді синтездеп алу саласында көптеген зерттеулер жүргізіліп жатыр [3]. Бұл міндеттердің орындалуы үшін аллил спирті мен акрилнитрил сулы ортасында сополимерленіп, одан соң натрий гидроксидімен гидролиздеу арқылы полимераналогиялық түрлендіру әдісімен алынған суда еритін полиэлектролиттерінің физикалық қасиеттері және олардың табиғи сазды дисперсияға әсері қарастырылып зерттелген.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Жұмыста акрилнитрил (АН) мен аллил спиртінің (АС) сополимерлеу өнімдерінің қатысында сазды суспензияларын тұрақтылығына зерттеулер жүргізіліп, оң нәтижелер алынған. Осыған байланысты, бұл жұмыста жүргізілген зерттеулері тәжірибелік пен теориялық тұрғыдан өзекті болып есептеледі.

Жұмыстың мақсаты – суда еритін полиэлектролиттердің үлгілерінің сазды суспензиялар тұрақтылығына әсерлерін зерттеу.

Бұрғылау ерітіндісі бұрғылау технологиясының ажырамас элементі болып табылады және жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерді, ақаусыз жұмысты қамтамасыз ететін және бұрғылау құнын төмендететін бірқатар маңызды функцияларды орындайды.

Бұрғылау ерітінділері – тұрақты құрылымы бар жоғары сапалы бұрғылау ерітінділеріне жатады. Бұл балшықтардың химиялық құрамына байланысты берік құрылым жасау қабілеті, сондай-ақ реагенттерді қосу арқылы ерітінділердің физикалық-химиялық қасиеттерін бақылау қабілеті оларды жуу сұйықтарының негізгі түріне айналдырды [4].

Дегенмен, бұрғылау жағдайларының күрделенуіне байланысты «бұрғылау ерітіндісі» термині бұдан былай бұрғылау ерітіндісінің кез келген түрін анықтамайды, бірақ пайдаланылатын саздардың (бентонит, палигорскит, гидромикоз) минералогиялық құрамы бойынша ерекшеленетін бірнеше атауларды қамтиды, химиялық өңдеу түрі (кальций хлориді, әк, силикат және т.б.), қатты фазаның концентрациясы бойынша, минералдану дәрежесі, ыстыққа төзімділігі және т.б.

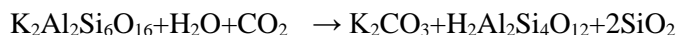
Қазіргі кезде жаңа, өнімді, сонымен қатар, едәуір арзандау мен қолжетімді суда еритін полиэлектролиттерді синтездеп алу саласында көптеген зерттеулер жүргізіліп жатыр [5]. Бұл міндеттердің орындалуы үшін аллил спирті мен акрилнитрил сулы ортасында сополимерленіп, одан соң натрий гидроксидімен гидролиздеу арқылы полимераналогиялық түрлендіру әдісімен алынған суда еритін полиэлектролиттерінің физикалық қасиеттері және олардың табиғи сазды дисперсияға әсері қарастырылып зерттелген.

Саз балшықты ерітінділер – негізінен саз бен судан тұратын көпкомпонентті жүйе. Балшықтар саз ерітінділерінің негізгі құрылымы мен қыртысын түзетін компоненті болып табылады.

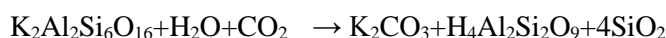
Саз балшықтар – табиғи саз минералдары мен қоспалардың қоспасы болып табылатын күрделі құрамды полидисперсті жыныстар. Қоспалар

ретінде саз емес минералдар (кварц, кальцит, дала шпаты, цеолит, кристобалит және т.б.) қолданылуы мүмкін; бөлшектердің бетіне адсорбцияланған молекулалар түріндегі органикалық заттар; оның түзілуі кезінде сазға енгізілген суда еритін тұздар [6].

Химиялық құрамы бойынша саз балшықтар қабаттасты және қабаттасты-ленталы алюмосиликаттар болып табылады. Олар физикалық-химиялық үгілу, гидротермиялық өзгерістер және қайта тұндыру сияқты геохимиялық процестердің нәтижесінде түзіледі. Мысалы, ортоклазды үгілу келесі схемалар бойынша болуы мүмкін:



немесе



Саз балшықтардың қасиеттерін және осы бұрғылау технологиясына жарамдылығын анықтайтын негізгі сипаттамалар химиялық құрамы, кристалдық тордың түрі, минералды бөлшектердің дисперсиясы мен пішіні, сонымен қатар олармен байланысқан беттік фазаларда болатын құбылыстар болып табылады.

Бұрғылау үшін 4 топтың сазды минералдары қызығушылық тудырады.

1-топ – монтморрилонит, формуласы $(\text{OH})_4\text{Si}_8\text{Al}_4\text{O}_{20} \cdot n \text{H}_2\text{O}$. Монтморрилонит молекуласындағы кремнийді Al^{3+} , Fe^{2+} , $^{3+}$, Zn^{2+} , Cu^{2+} , Mg^{2+} , Li^+ иондарымен алмастыруға болады. Монтморрилонит сұр реңкті ақ, кейде көкшіл реңкті, сонымен қатар қызғылт, қызғылт-қызыл, жасыл және күңгірт. Монтморрилонит негізінен адсорбциялық, ион алмасу қабілетіне ие, сонымен қатар, қоршаған ортаның ылғалдылығына байланысты әлсіз байланысқан суды сіңіреді және шығарады [7].

Монтморрилонит тобына сапонит, бейделлит, нонтронит және вермикулит минералдары кіреді. Осы топтың минералдары басым болатын сазды бентониттер деп атайды. («Бентонит» термині 1898 жылы Вайомингтен (АҚШ) жоғары сапалы монтморрилонит саздары үшін енгізілген) [7].

2-топ – палыгорскит, формуласы $(\text{OH})_2 \text{Si}_8\text{Mg}_5\text{O}_{18} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Палыгорскит басқаша аттапультит деп аталады, ол тұщы және тұзды суда жақсы ісінеді және тұзбен қаныққан бұрғылау ерітінділерінің құрылым құраушы компоненті ретінде пайдаланылуы мүмкін. Палыгорскит суспензиялары судың жоғары шығынымен сипатталады, ол тұздылықпен өспейді, бұл оны басқа саздардан жақсы ажыратады [8]. Минералды сепиолит - бұл магний сулы силикат, тұзға төзімділігі жоғары талшықты минерал.

3-топ – каолинит, формуласы $(\text{OH})_8\text{Si}_4 \text{Al}_4\text{O}_{10} \cdot n \text{H}_2\text{O}$. Каолинит суда айтарлықтай ісінбейді, катионды сіңіру қабілеті және адсорбциялық қабілеті төмен. Бұл топқа накрит, галлойдит, дикцит, аноксит, энделлит минералдары жатады.

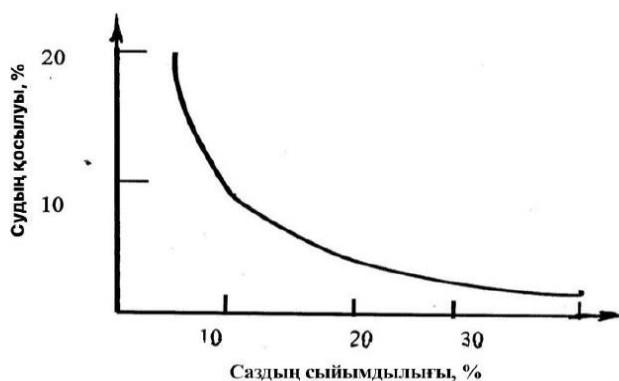
4-топ – гидрослюда - $(\text{OH})_4 \text{K}_y(\text{Al}_4\text{Fe}_4\text{Mg}_6)(\text{Si}_{8y}\text{Al}_y)\text{O}_{20} \cdot n \text{H}_2\text{O}$. Гидрослюдалар каолинит тобындағы минералдар мен слюдалар арасындағы аралық қосылыстар, олардың ішінара каолиндену өнімдері және тұрақты құрамы болмайды. Гидрослюдалық топқа гидромусковит және иллит минералдары жатады [9].

Сазды минералдардың анықтаушы белгілерінің бірі $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ қатынасы болып табылады, мұнда R_2O_3 жарлай оксидтер, соның ішінде Al_2O_3

және Fe_2O_3 қосындысы кіреді. Бұл қатынас каолинит тобындағы минералдар үшін 2-3; палыгорскит тобы үшін, 2,1-2,5; гидрслюидті топ үшін 3-4, ал монтморрилонит тобының минералдары үшін 4-7. Бұл арақатынас неғұрлым жоғары болса, сазды жыныстардың гидрофильдік қасиеттері соғұрлым күштірек көрінеді, саз балшық соғұрлым көп ісінеді және суда ериді [10].

Балшық ерітіндісінің негізгі сипаттамасы - саз сыйымдылығы. Бұл бұрғылау ерітіндісі берілген консистенцияны сақтайтын саз фазасының максималды мөлшері. Бұл көрсеткіш саздың коллоидтылығын (саз сыйымдылығы жоғары болған сайын коллоидтылығы төмен), химиялық өңдеудің тиімділігін сипаттайды және саз ерітіндісін сұйылтудың маңызды критерийлерінің бірі болып табылады [11].

Төмен балшық сыйымдылығы коллоидты белсенді фазасы бар ерітінділерге тән. Олардың консистенциясын анықтайтын негізгі фактор - нәтижесінде алынған құрылымдардың беріктігі. Бұл жағдайда сумен сұйырту нәтижесінде көлем бірлігіне келетін коагуляциялық контактілер санын азайту немесе тұрақтандырушы реагенттермен өңдеу арқылы олардың беріктігін әлсірету арқылы қол жеткізіледі. Бұл 1-суретте көрсетілген, мұндағы ординат осі берілген тұтқырлықты олардың саз сыйымдылығынан артық 1% сазды енгізу арқылы қоюландырылған ерітінділерге қайтару үшін қажетті су қоспаларын көрсетеді [12].



Сурет 1. Бұрғылау ерітінділерінің жұмыс консистенциясын сақтау үшін қажетті су қоспаларының олардың саз сыйымдылығына тәуелділігі

Саз ерітіндісінің консистенциясына байланысты ұңғыманың қабырғаларында әртүрлі қалыңдықтағы сазды қабаты пайда болады. Ұңғымалардың қабырғаларында балшықтан жасалған қабаттың пайда болу процесі сазбалшықтау деп аталады. Барлық саз ерітінділеріне тән заңдылық бар: ерітіндідегі коллоидты бөлшектер неғұрлым көп болса, соғұрлым су қабатқа аз өтеді, қабат соғұрлым жұқа және күшті болады [13].

Сазды ерітіндінің құрылымы болғандықтан, балшық қозғалысы тоқтаған кезде кесінділер статикалық ығысу кернеуін (СЫК) жеңе алмай, қозғалмай қалады (балшықтың бұл қабілеті ұстағыштық деп аталады). Бұрғылау құралының жабысып қалуына жол бермейтін ұңғыма түбінде кесінділердің түсуі болмайды.

Дегенмен, (СЫК)-нің белгілі бір мәннен жоғары көтерілуі зиянды екенін атап өткен жөн, өйткені бұл тоқтағаннан кейін сорғылар құбырларда қалыңдатылған балшықты сорып ала алмайтындығына әкеледі. Сонымен

қатар, балшықты кесінділерден тазарту нашарлайды. Ерітіндінің күшті құрылымы электрметриялық жұмыстарды орындауды қиындатады [14].

Сонымен, балшық ерітінділерінің айрықша және негізгі қасиеттері төменде көрсетілген:

- тыныштықта қоюлану және араластырғанда сұйыту мүмкіндігі;
- араласқан кезде де құрылымды сақтау мүмкіндігі;
- кесінділердің суспензия бөлшектерін және салмақ агентін ұстау мүмкіндігі;
- балшықтан жасалған қабатты қалыптастыру мүмкіндігі;
- химиялық реагенттердің әсеріне сезімталдық;
- шикізаттың (саз және су) қол жетімді болуы және үнемділігі.

Саз ерітінділерінің аталған қасиеттері олардың басқа жуу сұйықтықтары арасында ең жоғары басымдықты алуының себебі болып табылады [15].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Полиэлектрлит сополимерлерінің 0,5-0,001% аралығында суда сұйытқан ерітінділерді пайдаланғанда сол ерітінділердің салыстырмалы тұтқырлық мәндері, көрсетілгендей түзу болып өзгеретінін байқауға болады, ол қосылған мөлшеріне (С) байланысты өседі, келтірілген тұтқырлық мәндерінің ($\eta_{пр}$) азаюы ордината осіне қисық ойыс беретінін байқауға болады.

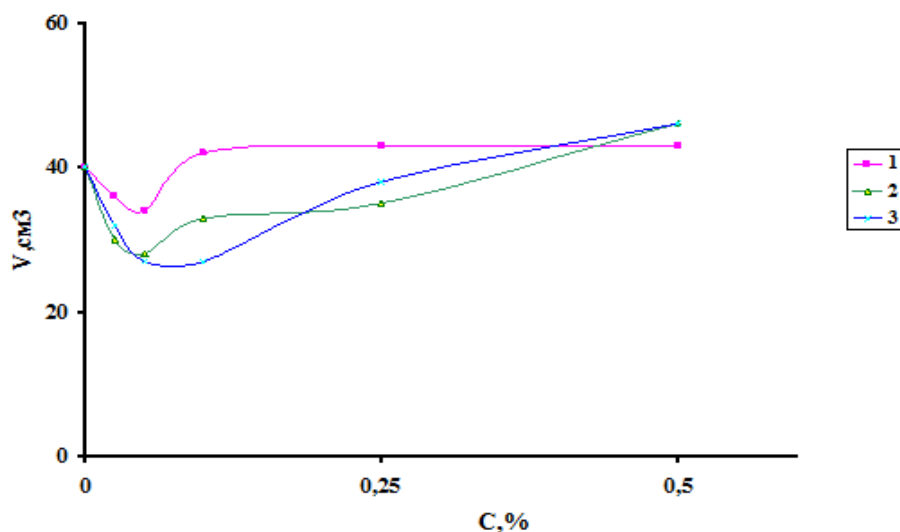
Зерттелген полиэлектрлиттер үлгілері бойынша сулы ерітінділеріне сәйкес келетін салыстырмалы тұтқырлықтың ($\eta_{пр}$) ұлғаюы сұйытқан сайын ерітінді ионды күшінің кемитіндігімен түсіндіруге болады: ол макромолекулалардың тізбегіндегі жаңартылған зарядтардың түзілуіне және бұлардың өрілуіне әкеліп соғады, оның нәтижесінде тұтқырлық артатыны анықталды.

Суда еритін АСНАГ полиэлектрлиттері үлгілерінің сулы ерітінділеріне сәйкес салыстырмалы тұтқырлығы бойынша ($\eta_{пр}$) артуы құрамында акрилнитрил буындарының саны артқан сайын өсуі, полимерлерлер құрамында акрилнитрил буындарының өсуімен немесе аллил спирті буындарының кемуімен түсіндіруге болады, осыған байланысты суда еритін полиэлектрлиттер молекулалық массасы сәл ұлғайатынын байқауға болады.

Зерттелген полиэлектрлиттер үлгілері ерітінділерінің рН мәні, оптикалық тығыздық қосқан мөлшерінің артуымен жүйелі артатынын байқауға болады (2-сурет). Бірақ мөлшері 0,5% сәйкес келетін суда еритін полиэлектрлиттер ерітінділері бойынша оптикалық тығыздық мәндері, полиакрилнитрилден синтездеп алған К-4 полимеріне қарағанда аздау. Ол АСНАГ суда еритін полиэлектрлит құрамындағы гидроксилді топтың бар болуына байланысты [16].

Алынған мәліметтерге, қасиеттеріне жүгіне отырып, АСНАГ суда еритін полиэлектрлиттер үлгісі өзара құрамында карбоксид пен азоты бар буындардан әртүрлі арақатынастары бойынша ерекшеленеді, сонымен қатар құрамында гидроксилді тобы бар деп қорытындылауға болатыны айқын. Ол жәй қасиеттерге ғана әсер етпейтіні мәлім.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін 10% сазды суспензиясы дайындалды. 50 мл цилиндріне 12,5 г сазды суспензиясының бөліктері өлшеніп, алдын ала майдаланып, 0,25 мм електен өткізіп, 22,5 мл дистилленген су қосылып, бір тәулікке дейін ісінуге қойылды. Бір тәуліктен соң суспензияға 25 мл-ден әртүрлі мөлшердегі суда еритін полиэлектрлиттерді қосып, он рет араластырылған [17].



Сурет 2. Тұнба көлемінің v , cm^3 концентрацияға C , % байланысты өзгеруі, суда еритін полиэлектролиттер: 1-АСНАГ₂-3; 2-К-4; 3-К-9

Суда еритін полиэлектролиттер қосқан суспензия тұрақтылығы тұнба көлемінің 24 сағат аралығында өзгеруі бағаланған. Суда еритін полиэлектролиттер мөлшерінің көбеюімен 5% сазды суспензия тұнба көлемі бастапқыда кемиді, содан соң 0,0025-0,005% аралығында қосылған суда еритін полиэлектролиттер мөлшерінде минимумға жетеді (1-5 кестелер).

Кесте 1

5% сазды суспензияның (I-ші горизонт) АСНАГ₂-3 СЭПЭ қатысымен тұнба көлемінің (v) өзгеруі

№	СЭПЭ концен-трациясы, %	Қоспадағы СЭПЭ концен-трациясы, %	Тұнба көлемінің v (cm^3) уақытқа байланысты (сағ) өзгеруі						
			0,25	0,5	1	2	4	8	24
Б	0,0000	0,0000	48,5	48,0	47,0	46,0	44,5	41,5	33,0
1	0,0010	0,0005	48,5	47,0	46,0	44,0	42,5	38,0	28,0
2	0,0025	0,0010	44,0	42,0	40,0	36,0	33,0	30,0	25,0
3	0,0050	0,0025	44,5	37,5	35,5	34,5	32,0	29,0	25,0
4	0,0100	0,0050	45,0	37,0	35,0	33,0	31,0	28,5	24,0
5	0,0250	0,0125	44,0	37,0	36,0	34,0	33,0	31,0	27,0
6	0,0500	0,0250	48,5	48,0	46,0	43,0	42,0	39,0	28,0
7	0,1000	0,0500	48,5	48,5	48,5	48,5	48,3	48,0	47,0
8	0,2500	0,1250	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5
9	0,5000	0,2500	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5	48,5

Кесте 2

10 % сазды суспензияның (I-ші горизонт) АСНАГ₃-3 СЭПЭ қатысымен тұнба көлемінің (ν) өзгеруі

№	СЭПЭ концен-трациясы, %	Қоспа-дағы СЭПЭ концен-трациясы, %	Тұнба көлемінің ν (см ³) уақытқа байланысты (сағ) өзгеруі							
			0,25	0,5	1	2	4	8	24	0,25
Б	0,0000	0,00000	47,0	46,9	46,9	46,9	46,5	46,0	46,0	45,2
1	0,0010	0,00050	47,0	47,0	47,0	46,9	46,5	46,0	45,0	43,0
2	0,0025	0,00125	46,0	46,0	45,0	44,8	44,0	42,9	41,0	38,2
3	0,0050	0,00250	47,0	46,5	46,0	46,0	45,9	43,9	42,0	39,0
4	0,0100	0,00500	44,0	43,5	43,0	42,8	41,5	40,0	38,0	35,1
5	0,0250	0,01250	45,0	42,0	40,2	39,0	36,5	34,5	33,0	31,0
6	0,0500	0,02500	45,5	43,0	42,0	40,5	38,0	36,0	34,0	31,7
7	0,1000	0,05000	46,0	44,0	42,5	41,5	39,0	37,0	35,0	32,0
8	0,2500	0,12500	46,0	45,0	44,0	43,2	41,0	39,0	38,0	44,0
9	0,5000	0,25000	46,0	46,0	46,0	46,0	45,5	45,0	45,0	44,0
10	1,0000	0,50000	46,	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	45,7	45,7

Кесте 3

10 % сазды суспензияның (I-ші горизонт) АСНАГ₃-3 СЭПЭ қатысымен тұнба көлемінің (ν) өзгеруі

№	СЭПЭ концен-трациясы, %	Қоспа-дағы СЭПЭ концен-трациясы, %	Тұнба көлемінің ν (см ³) уақытқа байланысты (сағ) өзгеруі							
			0,25	0,5	1	2	4	8	24	0,25
Б	0,0000	0,00000	45,5	45,0	44,2	44,0	43,0	41,1	41,0	40,3
1	0,0010	0,00050	45,0	45,0	44,5	44,0	43,0	42,0	41,0	40,0
2	0,0025	0,00125	44,0	43,0	42,0	41,8	40,0	38,5	38,2	37,0
3	0,0050	0,00250	44,9	44,0	43,0	42,8	41,0	39,0	38,5	37,8
4	0,0100	0,00500	43,2	43,0	42,0	41,9	40,0	39,0	38,5	37,7
5	0,0250	0,01250	43,9	42,9	41,0	39,5	37,0	35,0	34,0	33,0
6	0,0500	0,02500	43,0	40,5	38,5	37,1	35,0	33,0	32,0	30,5
7	0,1000	0,05000	45,0	44,5	44,2	43,9	43,0	43,0	42,0	40,8
8	0,2500	0,12500	46,0	46,0	45,8	45,0	44,0	42,1	41,5	40,0
9	0,5000	0,25000	45,0	45,0	44,0	44,0	43,5	43,0	42,5	41,5
10	1,0000	0,50000	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,0	43,7	42,5

Кесте 4

10 % сазды суспензияның (I-ші горизонт) К-4 СЕПЭ қатысымен тұнба көлемінің (v) өзгеруі

№	СЕПЭ концен-трациясы, %	Қоспадағы СЕПЭ концен-трациясы, %	Тұнба көлемінің v (см ³) уақытқа байланысты (сағ) өзгеруі							
			0,25	0,5	1	2	4	8	24	0,25
Б	0,0000	0,00000	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	45,5	45,0	44,0
1	0,0010	0,00050	45,0	44,0	42,0	41,5	39,2	37,0	36,0	35,0
2	0,0025	0,00100	45,1	44,1	43,1	43,0	41,3	39,6	38,0	35,5
3	0,0050	0,00250	41,5	41,5	41,5	41,5	41,2	41,0	40,0	38,0
4	0,0100	0,00500	44,5	44,0	43,0	42,2	41,5	39,0	38,0	37,0
5	0,0250	0,01250	44,0	44,0	44,0	43,5	43,0	41,0	38,0	36,0
6	0,0500	0,02500	43,5	43,0	42,5	42,0	41,0	39,2	37,0	33,5
7	0,1000	0,05000	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	43,2	42,0	34,6
8	0,2500	0,12500	46,0	45,6	45,2	45,0	44,0	42,0	39,5	36,5
9	0,5000	0,25000	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	43,7	43,7	43,5
10	1,0000	0,50000	43,0	43,0	43,0	43,0	42,9	42,6	42,6	42,6

Кесте 5

10 % сазды суспензияның (I-ші горизонт) К-9 СЕПЭ қатысымен тұнба көлемінің (v) өзгеруі

№	СЕПЭ концен-трациясы, %	Қоспадағы СЕПЭ концен-трациясы, %	Тұнба көлемінің v (см ³) уақытқа байланысты (сағ) өзгеруі							
			0,25	0,5	1	2	4	8	24	0,25
Б	0,0000	0,00000	47,1	46,5	46,0	45,5	44,0	42,5	41,0	36,5
1	0,0010	0,00050	45,0	45,0	44,0	43,0	42,0	41,0	39,0	36,0
2	0,0025	0,00100	43,2	40,0	39,0	37,0	35,5	35,5	34,0	33,5
3	0,0050	0,00250	45,0	42,1	41,0	40,0	38,0	36,0	35,0	34,5
4	0,0100	0,00500	44,0	41,0	39,0	38,7	37,0	35,0	34,0	33,0
5	0,0250	0,01250	44,2	43,0	42,0	41,0	39,0	37,0	34,5	31,0
6	0,0500	0,02500	45,1	45,0	45,0	44,9	44,0	43,0	42,0	37,2
7	0,1000	0,05000	47,8	47,0	45,0	44,0	41,0	37,2	34,0	28,5
8	0,2500	0,12500	47,6	47,6	47,0	47,6	47,0	47,0	47,0	47,0
9	0,5000	0,25000	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	46,0
10	1,0000	0,50000	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0

СЕПЭ ұнтақ келген жүйелерге құрылымдаушылар ретінде көптеген қолданысқа ие болатыны белгілі. Құрылымдаушы қабілеттері 0,25 мм-ден

асатып тұратын суға төзімді болатын агрегаттардың мөлшерімен бағаланады, бұлар топырақты әрекеттесуші ерітінділер мен өңдеу кезінде түзілетін болады [18]. Суда еритін полиэлектролиттердің құрылымдаушы қасиеттері Жамбыл облысы бойынша алынған топырағында зерттелген. СЕПЭ қатысында құрылымды топырақтың суға төзімді агрегаттарының пайыздық концентрациясын айқындау нәтижелері 2-кестеде келтірілген [19].

Кесте 2

АСНАГ сынамаларының концентрациясына байланысты суға төзімді агрегаттар санының өзгеруі

№	C, %	Суға төзімді агрегаттар > 0,025 мл					
		АСНАГ ₁₋₃	АСНАГ ₂₋₃	АСНАГ ₃₋₃	АСНАГ ₄₋₃	АСНАГ ₅₋₃	АСНАГ ₆₋₃
1	0,010	2,10	1,50	1,05	1,25	3,50	1,50
2	0,025	3,00	4,15	5,45	2,75	7,95	3,70
3	0,050	10,0	10,9	5,75	3,90	9,55	7,15
4	0,100	21,8	20,5	8,95	12,2	13,8	12,45
5	0,250	26,8	37,5	23,0	20,0	28,0	24,0
6	0,500	43,0	51,5	48,8	38,5	38,3	34,0

Топырақтың құрылымдаушысы етіп СЕПЭ-дің үлкен тиімділігі тек қана карбоксидті және анионды топтарының бар болуымен ғана қоймай, гидроксидті тобының бар болуыменде түсіндіріледі [20].

Қорытынды. Қорыта келе, зерттеу кезінде алынған материалдарға сүйене келе, полиэлектролиттердің ерітінділері қасиеттерін айқындайтын макромолекулаларда амид-, карбоксид- пен гидроксид- топтары бар, сонымен қатар, акрилнитрил және аллил спирті сополимерлерінің негізінде суда еритін полиэлектролиттерді алу мүмкіндігі айқын екендігі туралы айтуға болады.

Одан бөлек, қарастырылған полиэлектролиттер мөлшері мен уақытқа байланысты, гидролизденген АСНАГ үлгісі мен АСНАГ₂₋₂, АСНАГ₂₋₃ үлгілерінің сазды суспензияларының сынамаларына байланысты үлкен тұрақтандырғыш әсеріне ие болатыны айқындалды.

Сүзілу мен тұнба көлеміне байланысты алған нәтиже мәліметтерін салыстыруыда көргендей, ең үлкен фильтрация жылдамдығы тұнбаның ең төмен мәндегі көлеміне, сонымен қатар, шөгіндінің оптикалық тығыздығы ең төменгі мәніне сәйкес келетіні анықталды.

Әдебиеттер тізімі

1. Ермаков, С.Н. Совместимость полимеров. Термодинамические аспекты. Пластические массы [Текст] / С.Н. Ермаков, Т.П. Кравченко. – М.: 2012. – 32 с.
2. Моравец, Г. Макромолекулы в растворе [Текст] / Г. Моравец. – М.: «Мир», 2017. – 281-294 с.
3. Павлов, Г.М. Высокомолекулярные соединения [Текст] / Г.М. Павлов, А.С. Губарев, И.И. Гаврилова, Е.Ф. Панарин. – М.: 2011. – 1859-1868 с.
4. Кабанов, М. Практикум по высокомолекулярным соединениям [Текст] / М. Кабанов. – М.: «Химия», 2005. – 72-83 с.
5. Тасанбаева, Н.Е. Полимерлердің химиясы мен физикасы [Текст] / Н.Е. Тасанбаева, Г.Ж. Мамытова, С.Ә. Сақыбаева. – Шымкент: ОҚМУ, 2005. – 208 б.
6. Ерғожин, Е.Е. Растворимые полиэлектролиты [Текст] / Е.Е. Ерғожин, Б.Т. Тауасарова. – Алматы: 1991. – 112-120 с.

7. Қоқанбаев, Ә. Физикалық және коллоидтық химия [Текст] / Ә. Қоқанбаев. – Алматы: 2011. – 462 б.
8. Шайқұтдинов, Е.М. Полимердің структурасы мен қасиеттері [Текст] / Е.М. Шайқұтдинов, М.Ә. Асаубеков. – Алматы: ҚазҰТУ, 2005. – 74-77 б.
9. Вейцер, Ю.И. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки воды [Текст] / Ю.И. Вейцер, Д.М. Минц. 1998. – 141-145 с.
10. Баран, А.А. Полимерсодержащие дисперсные системы [Текст] / А.А. Баран. – Киев: «Наукова думка», 1999. – 65-67 с.
11. Альфей, К.А. Механические свойства высокомолекулярных полимеров [Текст] / К.А. Альфей. – М.: 2010. – 49-53 с.
12. Низова, С.А. Водорастворимые полимеры. Структура, получение, свойства, применение [Текст]: Материалы учебного пособия к лекциям / С.А. Низова, М.В. Чепикова. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2011. – 46-53 с.
13. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Текст]: Учеб. для хим.-технол. Вузов / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. – М.: Высшая школа, 2008. – С. 312-324.
14. Асанов, А.А. Біртекті немесе әртекті функционалды полиэлектролиттердің кейбір физикалық және коллоидтық – химиялық қасиеттері [Текст] / А.А. Асанов, Э.К. Аубакирова // Вестник КазНУ. – 2012. – С. 175-180.
15. Асаубеков, М.Ә. Полимерлердің нанокұрылымдарын зерттеу [Текст] / М.Ә. Асаубеков, Л. Джуркабаева // Қ.И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ Хабаршысы. – 2010. – 34-39 б.
16. Асанов, А. Малейін қышқылы мен акриламидтің негізінде алынған полиэлектролит фракцияларының физикалық, коллоидтық-химиялық қасиеттері [Текст] / А. Асанов, Э.К. Аубакирова. // «ХІ Сәтбаев оқулары» Халықаралық конференциясының материалдары. – Павлодар: 2011ж. – 239 б.
17. Асанов, А. Табиғи лайлы сулардың экологиялық қауіпсіздігі мен сапасын біртекті немесе әртекті функционалды полиэлектролиттер қолдану арқылы жақсарту [Текст] / А. Асанов, К.Қ. Шилібек, А. Базарханқызы // «Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. Су ресурстары және оларды қазіргі уақытта тиімді пайдаланудың өзекті мәселелері». – Тараз, 2012 – С. 222.
18. Асанов, А. Эрозияланған топырақтың құрылымдық құрамын біраттас, әраттас функционалды полиэлектролиттердің қатысында жақсартудың экологиялық, экономикалық маңызы [Текст] / А. Асанов, А.Ж. Темиртаева. – Алматы: 2012ж. – 40-43 б.
19. Гетманцев, С.В. Сравнение эффективности алюмосодержащих коагулянтов при очистке мутных речных вод [Текст] / С.В. Гетманцев, Л.В. Гандурина, А.В. Сычаев. // Водоснабжение и санитарная техника. – №4. 2012. – С. 45-48.
20. Гандурина, Л.В. Очистка поверхностных сточных вод органическими коагулянтами и флокулянтами [Текст] / Л.В. Гандурина, Л.Н. Буцева, В.С. Штондина. // Водоснабжение и санитарная техника. – 2015. – №1. – С. 31-35.

Материал редакцияға 11.12.23. түсті.

С.Ш. Төлеутаева¹, М.С. Қалмаханова¹, D.D. Snow², Ж.Е. Каримбаева¹

¹Таразский региональный университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, Казахстан

²Университет имени Небраски, г. Линкольн, США

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ОБРАЗЦОВ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ НА СТАБИЛЬНОСТЬ ГЛИНИСТЫХ СУСПЕНЗИЙ

Аннотация. В работе представлены результаты исследования влияния образцов водорастворимых полиэлектролитов, синтезированных на основе новых мономеров акрилнитрила и аллилового спирта, на стабильность глинистых суспензий. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи: изучено влияние

растворов полиэлектролитов на стабильность глинистых суспензий и выявлены стабилизирующие эффекты проб глинистых суспензий в зависимости от количества и времени содержания полиэлектролитов.

Ключевые слова: полиэлектролит, суспензия глины, акрилнитрил, аллиловый спирт, раствор, стабильность, проба.

S.S. Toleutaeva¹, M.S. Kalmakhanova¹, D.D. Snow², J.E. Karimbaeva¹

¹M.Kh.Dulaty Taraz Regional University, Taraz, Kazakhstan

²University of Nebraska, Lincoln, USA

INFLUENCE OF SOME WATER SOLUBLE SAMPLES POLYELECTROLYTES ON THE STABILITY OF CLAY SUSPENSIONS

Abstract. The effect of samples of water-soluble polyelectrolytes synthesized on the basis of new monomers of acrylonitrile and allyl alcohol on the stability of clay suspensions is studied. To achieve this goal, the following tasks were solved: the effect of polyelectrolyte solutions on the stability of clay suspensions was studied and the stabilizing effects of clay suspension samples were revealed depending on the amount and time of polyelectrolyte content.

Keywords: polyelectrolyte, clay suspension, acrylonitrile, allyl alcohol, solution, stability, sample.

References

1. Ermakov, C.N., Kravchenko, T.P. Kombinirovannyye polimery. Temperaturnyy dinamicheskiy aspekt. Plastikovaya kniga [Compatibility of polymers. Thermodynamic aspects. Plastic masses], 2012 – 32-39 p. [in Russian]
2. Moravets, G. Makromolekuly v rastvore [Macromolecules in solution]. – М.: "Mir", 2017 – 281-294 p. [in Russian]
3. Pavlov, G.M., Gubarev, A.C., Gavrilova, I.I., Panarin, E.F. Vysokomolekulyarnyye soedineniya [High molecular weight compounds]. 2011, vol. 53, No.11, P.1859-1868. [in Russian]
4. Kabanov, M. Ppaktikym po vysokomolekulyarnym soedineniyam [Workshop on high molecular weight compounds]. – Moscow: "Chemistry", 2005. – 72-83 p. [in Russian]
5. Tasanbayeva, N.E., Mamytova, G.J., Sakybayeva, C.A. Polimeplerdiң himiyacy men fizikacy [Chemistry and physics of polymers]. – Shymkent: OKMU, 2005. – 208 p. [in Kazakh]
6. Ergozhin, E.E., Tauasarova, B.T. Rastvopimyye polielektpolity [Soluble polyelectrolytes]. – Almaty. 1991. – 112-120 p. [in Russian]
7. Kokanbayev, A. Fizikalық zhәne kolloidtyқ himiya [Physical and colloidal chemistry]. – Almaty, 2011. – 462 p. [in Kazakh]
8. Shaikutdinov, E.M. Asaubekov, M.A. Polimeplerdiң struktury men qacietteri [Structure and properties of the polymer]. – Almaty: KazUTU, 2005. – 74-77 p. [in Kazakh]
9. Weitzer Yu.And, Mints D.M. Vysokomolekulyarnyye flokulyanty v processah otchistki vody [High molecular weight flocculants in water purification processes]. 1998. – 141-145 p. [in Russian]
10. Baran, A.A. Polimersoderzhashchie dispersnyye sistemy [Polymer-containing dispersed systems]. – Kiev: Naukova Dumka. 1999. – 65-67 p. [in Russian]

11. Alfey, K.A. Mekhanicheskie svoystva vysokomolekulyarnykh polimerov [Mechanical properties of high-molecular polymers]. – М.: 2010. – P. 49-53. [in Russian]
12. Nizova, C.A., Chepikova, M.V. Vodopactvopimye polimery. Stpyktyra, polychenie, svoystva, ppimnenie [Water-soluble polymers. Structure, preparation, properties, application]: Matepialy ychebnogo pocobiya k lekciyam [Materials of the textbook for lectures]. – М.: Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2011. – P. 46-53. [in Russian]
13. Kuleznev, V.N., Shershnev, V.A. Himiya i fizika polimepov [Chemistry and physics of polymers]: / Ucheb. dlya him.-tekhno. Vyzov [Studies for chemical and technological universities]. – М.: Higher School, 2008. – P. 312-324. [in Russian]
14. Asanov, A.A., Aubakirova, E.K. Birtecti nemese әrtekti funkcionaldy polielektrolitterdiң kejbir fizikalық zhәne kolloidty – himiyalық қасietteri [Some physical and colloidal – chemical properties of homogeneous or heterogeneous functional polyelectrolytes]. 2012. – P. 175-180. [in Kazakh]
15. Asaubekov, M.A., Dzhurkabayeva, L. Polimeplepdiң nanoқұрылымдаpын zepttey [Research of nanostructures of polymers] / K.I. Satpayev atyndagi KazUTU Khabarshysy. – Almaty, 2010. – 34-39 p. [in Kazakh]
16. Asanov, A., Aubakirova, E.K. Malejn қыshқыly men akpilamidtiң negizinde aлынған polielektpolit фракцияларынұң fizikalық, kolloidтық-himiyalық қасiettepi [Physical, colloidal-chemical properties of polyelectrolyte fractions obtained on the basis of maleic acid and acrylamide] // "XI Satbaev okulary" Halykaralыk conferencesynyn materialdary [Materials of the international conference "Xi Satpayev readings"]. – Pavlodar, 2011. – 239-245 p. [in Kazakh]
17. Asanov, A., Shilibek, K.K., Bazarkhankyzy, A. Tabiri lajly sulardyң ekologiyalық қаuipsizdigi men sapasyn birtecti nemese әrtekti funkcionaldy polielektrolitter қoldanu арқыly zhaқсartу [Improving the environmental safety and quality of natural muddy waters with the use of homogeneous or heterogeneous functional polyelectrolytes] – Taraz, 2012. – P. 222-225. [in Kazakh]
18. Asanov, A., Temirtayeva, A.J. Epoziyalanған topyрақтың құрылымдық құрамyn birattac, әpattac funkcionaldy polielektpolitterdiң қатусында zhaқсартудың ekologiyalық, ekonomikalық маңұзы [Environmental and economic importance of improving the structural composition of eroded soils in the presence of single, diverse functional polyelectrolytes]. – Almaty, 2012. – 40-43 p. [in Kazakh]
19. Getmantsev S.V., Gandurina L.V., Sychaev A.V. Sravnenie effektivnosti alyumosoderzhashchih koagulyantov pri ochistke mutnyh rechnyh vod [Comparison of the effectiveness of aluminum-containing coagulants in the purification of turbid river waters]. 2012. No. 4. P. 45-48. [in Russian]
20. Gandurina L.V., Butseva L.N., Shtondina V.S. Ochistka poverhnostnyh stochnyh vod organicheskimi koagulyantami i flokulyantami [Surface wastewater treatment with organic coagulants and flocculants]. 2015. No.1. P. 31-35. [in Russian]