

ПЛАСТИФИКАТОРДЫҢ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТТІ РЕАГЕНТЕРІ БАР ТЫҒЫНДЫҚ ЕРІТІНДІЛЕРНЕ ӘСЕРІ



А.А. КАБДУШЕВ^{1*},
философия докторы (PhD)



Ф.А. АГЗАМОВ²,
техника ғылымдарының докторы,
профессор



К.Қ. ШИЛІБЕК¹,
техника ғылымдарының кандидаты



Б.Ж. МАНАПБАЕВ¹,
техника ғылымдарының кандидаты

¹М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті,
080012, Төле би көшесі 60, Тараз қаласы, Қазақстан Республикасы

²Уфа мемлекеттік мұнай техникалық университеті,
450062, Космонавтов көшесі 1, Уфа қаласы, Ресей Федерациясы

*Автор для переписки. E-mail: arman-kz@mail.ru

Полиэлектролит негізіндегі субергіштікті төмендеткіштер ұңғыманы цементтеуде үлкен қызығушылық тудырады. Өйткені полиэлектролит негізіндегі қоспалардың зияндылығы аз, тығындау ерітінділерінің субергіштігін қажетті деңгейге дейін өте аз концентрацияда төмендете алады, ұлғайтушы қоспалармен үйлесімді және газдың ұңғымаға енуіне қарсы тұратын қоспа ретінде де жұмыс істей алады. Бірақ, полиэлектролиттер суда ерігіш молекулалық салмағы жоғары полимер болғандықтан тығындау ерітіндісінің бастапқы жылжымалылығын азайтады. Яғни, қосымша пластификаторларды қолдануды қажет етеді.

Мақалада, құрамында ВПК–402 және ПАК полиэлектролиттері негізіндегі субергіштікті азайтқыш қоспалары бар тығындау ерітінділерінің бастапқы жылжымалылығына әртүрлі пластификаторлардың әртүрлі температурадағы әсері зерттелген.

СП–1, Wellfix P100, PRD–1002, MELMENT, ФХЛС пластификаторларын зертхана жағдайында зерттеудің нәтижелері келтіріліп, полиэлектролит негізіндегі субергіштікті төмендеткіш қоспалардың Reateck пластификаторымен өзара үйлесімділігі орнатылды.

Жүргізілген зерттеулер негізінде, құрамында полиэлектролит қоспасы бар, тығындау ерітінділерін жоғары температурада қолданған кезде екі пластификаторды қолдану тиімділігі көрсетілді.

НЕГІЗГІ СӨЗДЕР: субергіштік, цементтеу, тығындау ерітіндісі, полиэлектролиттер, пластификатор

ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИФИКАТОРОВ НА ТАМПОНАЖНЫЕ РАСТВОРЫ С ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫМИ РЕАГЕНТАМИ

А.А. КАБДУШЕВ^{1*}, доктор философии (PhD)

Ф.А. АГЗАМОВ², доктор технических наук, профессор

К.К. ШИЛИБЕК¹, кандидат технических наук

Б.Ж. МАНАПБАЕВ¹, кандидат технических наук

¹Таразский Государственный Университет им. М.Х. Дулати,
080012, Республика Казахстан, г. Тараз, ул. Төле би, 60

²Уфимский государственный нефтяной технический университет,
450062, Российская Федерация, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1

Понижители водоотдачи тампонажных растворов на основе катионных полиэлектролитов представляют большой интерес при цементировании скважин, так как они являются малотоксичными, достигают желаемого эффекта понижения водоотдачи при малых концентрациях, имеют совместимость с расширяющими добавками, также, одновременно, являются газоблокаторами. Однако полиэлектролиты, являясь водорастворимым высокомолекулярным полимером, уменьшают растекаемость тампонажного раствора, что требует добавления пластификаторов.

В статье приведены результаты оценки влияния различных пластификаторов на растекаемость тампонажных растворов, содержащих понижители водоотдачи на основе водорастворимых полимеров ВПК–402 и ПАК при различных температурах.

Представлены результаты исследования пластификаторов СП–1, WellfixP100, PRD–1002, MELMENT, ФХЛС и др. Установлена совместимость полиэлектролитных добавок с пластификаторами Reateck.

Показано, что при повышенных температурах для регулирования свойств тампонажных растворов целесообразно применение двух пластификаторов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водоотдача, цементирование, тампонажный раствор, поли-электролиты, пластификатор.

THE EFFECT OF PLASTICIZERS ON GROUTING SOLUTIONS WITH POLYELECTROLYTE REAGENTS

A.A. KABDUSHEV^{1*}, PhD

F.A. AGZAMOV², Doctor of Engineering Sciences, professor

K.K. SHILIBEK¹, Candidate of engineering sciences

B.Zh. MANAPBAEV¹, Candidate of engineering sciences

¹Ufa State Petroleum Technological University,
450062, 1 Kosmonavtov Str., Ufa, Russian Federation

²M.H.Dulaty Taraz State University,
080012, 60 Tole Bi Str., Taraz, Republic of Kazakhstan

The fluid loss additives based on cationic polyelectrolyte that applying for cement slurries shows a great interest in oil well cementing by numerous benefits like an environmental acceptability, attainment of desirable fluid loss in small concentration, compatibility with expanders and simultaneously prevent gas to percolate through the unset cement. However, due to cationic polyelectrolyte are water-soluble and high-molecular weight polymer and they are decreasing cement spreadability there is a necessity of applying additional cement dispersants.

This paper will describe the results of the evaluation of dispersants's (СП-1, WellfixP100, PRD-1002, MELMENT, ФХЛС and Reateck) effect with respect to cement spreadability which contain fluid loss additives based on cationic polyelectrolyte ВПК-402 and ПАК in different temperatures. It has been established that cationic polyelectrolyte has compatibility with Reateck only.

It has been shown the efficiency of combined application of two dispersants for cement slurry properties control in high temperature conditions.

KEY WORDS: fluid loss, cementing, cement slurry, polymeric electrolyte, dispersants

Еліміздегі көптеген кенорындар ұңғыма өнімділігінің төмендігі, ұңғы өнімінің сулануы, тізбек аралық қысымның болуы және мұнайбергішті арттыруға бағытталған әдіс-тәсілдердің төмен тиімділігі секілді мәселелерге ие. Аталған мәселелердің басым бөлігі ұңғыманы алғашы рет цементтеудің сапасыз орындалуының нәтижесі болып саналады. Сондықтан, тығындау материалдарының рецептураларын, ұңғыманы цементтеудің техникасы мен технологиясын жетілдіру қазіргі кезде де өзекті.

Ұңғыманы бекітудің жоғары сапасына қол жеткізу үшін әртүрлі химиялық реагенттердің көмегімен цемент ерітіндісінің негізгі қасиеттерін реттеу қажет. Жалпы, көп жағдайда тығындау ерітінділерінің фильтрациялық қасиеттері (субергіштік пен су бөлу), қатаю мерзімдері, ұңғымаға айдалу мерзімі, реологиялық қасиеттер және цемент тасының қасиеттерін түзеуге болады [1].

Еліміздегі кенорындарда кездесетін мәселелерді талдау барысында, дәлірек алғанда Шоғырлы-Шомышты, Солтүстік Бозашы, Өзен, Амангелді кенорындарында келесідей ортақ мәселелер анықталған еді [2–6]:

– өнімді қабаттың түпмаңы аймағының ластануы және өткізгіштіктің төмендеуі

– цемент тасының шеген тізбегімен және тау жынысымен байланысуы нашарлайды.

– шеген тізбегінің сыртындағы тығындау ерітіндісінің толық көтерілмеуіне алып келетін, ұңғыманы цементтеу үдерісіндегі күрделі жағдайлардың туындауы;

Аталған мәселе бойынша кәсіпшілік материалдары негізінде жүргізілген талдау мен әдебиетке шолу ұңғыманы цементтеудің көптеген мәселелері бұрыс тандалған тығындау материалының рецептурасымен және тығындау ерітінділерінің жоғары субергіштігімен байланысты екендігін көрсетті.

Тығындау ерітіндісінің реологиялық қасиеттері маңызды қасиеттердің бірі болып саналады. Ұңғыманы цементтеу барысында тығындау ерітіндісінің реологиясы бұрғылау ерітіндісінің ығыстырылуына әсер тигізіп, ұңғыманы цементтеуде процестің апатсыз өтуін қамтамсыздандырады [1]. Жалпы алғанда, температура реологиялық параметрлерге үлкен әсерін тигізеді. Мысалы, температура өскенде көптеген цемент ерітінділері сұйылады, бірақ кейбір цемент ерітінділері керісінше қоюланып, ертерек қата бастайды. Әрине, бұл өзгерістер бұрғылау ерітіндісінің ығыстырылуына әсерін тигізіп, көптеген күрделі жағдайларды тудыруы мүмкін. Ұңғыманы цементтеу жұмыстарын жоспарлауда арнайы гидравликалық есептеулер белгілі бір температураға қатысты жүргізіледі. Бұл мақалада құрамында катиондық полиэлектролиттері бар тығындау ерітінділерінің температураға байланысты технологиялық қасиеттердің өзгеруін зерттеудің нәтижелері берілген.

Эксперименттік зерттеулерді жүргізуде электрлік араластырғыш, шартты реологияны анықтауға арналған АзНИИ конусы, шартты субергіштікті анықтауға арналған аспап ВМ–6 қолданылды. Реологиялық параметрлерді анықтау бойынша жүргізілген эксперименттік зерттеулер ISO 10426–2 халықаралық стандарттарға сәйкес 900 OFITE моделіндегі атмосфералық вискозиметр арқылы жүзеге асырылды. Реологиялық параметрлердің барлығы RP–108 тесті бойынша орындалды және ORCADA бағдарламасымен өңделді. Тығындау ерітіндісінің консистенциясы OFITE –60 консистометрінде анықталды.

ВПК–402 полиэлектролиті тығындау ерітіндісінің фильтрациялық қасиеттерін жақсарту үшін қызығушылық танытқандардың бірі болып табылды.

Катиондық полиэлектролиттердің, яғни ВПК–402 мен ПАК-тың тығындау ерітіндісінің технологиялық қасиеттеріне әсері зертханалық зерттеулер негізінде анықталды [7,8]. Жалпы бұл реагенттердің құрамы диметил-диаллил-амоний хлорид (DM-DAAC). Айырмашылығы ВПК–402 диметил-диаллил-амоний хлорид 28%-дық судағы ерітіндісі, ал ПАК құрғақ күйде шығарылатын 100% диметил-диаллил-амоний хлоридтің өзі. Технологиялық тұрғыдан құрғақ күйдегі полиэлектролит тиімді болғандықтан, ПАК қызығушылық тудырып, арнайы зерттеу жұмыстар жүргізілді. Субергіштікті төмендеткіш реагент ПАК қажетті субергіштікті өте аз концентрацияда (0,1%) қамтамсыз ететіндігі анықталды [8]. Яғни өзінің аналогы ВПК–402 ге қарағанда кемінде 50 есе аз концентрацияда тиісті тиімділікті береді [8,9]. Нәтижелері *1 кестеде* көрсетілген.

Берілген мәліметтерге сәйкес ПАК реагентінің 0,1 % қосқанда қажетті субергіштікке (50 см³/30 мин) қол жеткізуге болатындығы анықталды. Бірақ бастапқы жылжымалылық 23 см ден 20 см -ге дейін төмендейтіндігі байқалды.

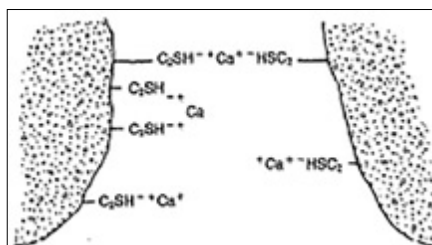
1 кесте – Өртүрлі полиэлектролиттердің тығындау ерітіндісінің технологиялық қасиеттеріне әсері

Ерітіндінің құрамы	С/Ц	Бастапқы жылжымалылығы, см	Субергіштік, см ³ /30 мин
ПЦТ1–50+су	0,5	26	180
ПЦТ I–50 + ПАК (0,04%)+су	0,5	22	100
ПЦТ I–50 + ПАК (0,05%)+су	0,5	22	80
ПЦТ I–50 + ПАК (0,06%)+су	0,5	21	70
ПЦТ I–50 + ПАК (0,08%)+су	0,5	21	60
ПЦТ I–50 + ПАК (0,1%)+су	0,5	20	50
ПЦТ I–50 +ВПК–402 (5%)+су	0,5	24	70
ПЦТ I–50 +ВПК–402 (7%)+су	0,5	22	50
ПЦТ I-G +су	0,44	24	175
ПЦТ I-G + ПАК (0,1%) +су	0,44	18	65
ПЦТ I-G + ПАК (0,15%)+су	0,44	17	40
ПЦТ I-G + ПАК (0,25%) +су	0,44	17	21

Тығындау ерітіндісі – жоғары концентрациядағы қатты заттардың судағы суспензиясы болып саналады. Тығындау ерітіндісінің құрамындағы қатты заттардың мөлшері 70% -ға дейін жетуі мүмкін. Ал цемент түйіршіктерінің арасындағы сұйықтықтың бойында көптеген иондар мен органикалық қоспалардың судағы ерітіндісі болады. Сондықтан, мұндай сұйықтардың реологиясы суға қарағанда үлкен аралықта өзгеруі мүмкін. Элементар бөлшектердің өзара әсерлесуі біріншіден цемент бөлшектерінің бетіндегі зарядтардың таралуына тәуелді. Пластификаторлар осы цемент бөлшектерінің бетіндегі зарядтардың таралуын реттейді және қажетті реологиялық параметрлерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Тығындау ерітіндісінің реологиялық параметрлерін реттеуде пластификаторлардың бірнеше түрі қолданылады. Сондықтан ішіндегі ең тиімдісін анықтау мақсатында арнайы зертханалық зерттеулер жүргізілді және нәтижелері [10] жұмыста келтірілген. Яғни, концентрациясы 0,3% болатын суперпластификатор СП–1, Wellfix P100, поликарбонаттық пластификатор PRD–1002, MELMENT, ФХЛС пластификаторы зерттелген еді. Аталған пластификаторлардың ішінде СП1 суперпластификаторы салыстырмалы түрде ең жоғары нәтиже көрсетті [10].

Зерттеу жұмыстарының келесі қадамы осы СП1 пластификаторының полиэлектролит негізіндегі субергіштікті төмендеткіш қоспалары бар тығындау ерітін-



Сурет 1 – Цемент бөлшектерінің өзара әсерлесуі [1]

ділерімен үйлесімдігін анықтаумен байланысты болды. Құрамында ПАК реагенті бар тығындау ерітіндісінің реологиялық қасиеттерін реттеу үшін СП1 суперпластификаторы қолданылды. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері төмендегі 2 кестеде берілген.

2 кесте – Құрамында ПАК реагенті бар тығындау ерітіндісіне СП1 суперпластификаторының әсері

Құрамы	Бастапқы жылжымалылық, см	Субергіштік, см ³ /30 мин
ПЦТ-G+ПАК (0,1%)+СП1 (0,1%)	0	-
ПЦТ-G+ПАК (0,1%)+СП1 (0,2%)	10	-
ПЦТ-G+ПАК (0,1%)+СП1 (0,3%)	13	-
ПЦТ-G+ПАК (0,1%)+СП1 (0,35%)	14	-
ПЦТ-G+ПАК (0,1%)+СП1 (0,4%)	25–тен көп	126
ПЦТ-G+ПАК (0,1%)+СП1 (0,5%)	25–тен көп	137

Эксперимент нәтижелері көрсеткендей, СП–1 пластификаторы катиондық полиэлектролит қоспасы бар тығындау ерітіндісімен үйлесімді емес. Мысалы, тығындау ерітіндісінің субергіштігі СП–1 пластификаторының концентрациясы артқан сайын өседі, ал бастапқы жылжымалылықтың қажетті көрсеткіштері талапқа сай келмейді. Сондықтан басқа пластификаторды табу қажеттілігі туындады. Осы мақсатта, жаңадан шыққан ReoTeck пластификаторының құрамында полиэлектролит негізіндегі қоспасы бар тығындау ерітіндісінің бастапқы жылжымалылығы мен субергіштігіне әсері зерттелді. Лабораториялық зерттеулердің нәтижелері 3 кестеде келтірілген.

3 кесте – Құрамында ПАК реагенті бар тығындау ерітіндісіне Реотек пластификаторының әсері

Құрамы	2R, см	Ф, см ³ /30мин
ПЦТ + су	24	175
ПЦТ + ПАК (0,1%) + су	18	65
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck 8200 (0,3%) + су	21	31
ПЦТ + ПАК (0,15%) + су	17	40
ПЦТ + ПАК (0,15%) + ReoTeck 8200 (0,3%) + су	19	30
ПЦТ + ПАК (0,15%) + ReoTeck 8200 (0,4%) + су	22	22
ПЦТ + ПАК (0,15%) + ReoTeck 8200 (0,5%) + су	24	15

ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck 8200 (0,3%) + су – рецептурасы бастапқы жылжымалылық пен субергіштік параметрлері бойынша талапты орындап тұрғанын байқауға болады. Сондықтан, тығындау ерітіндісінің ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck 8200 (0,3%) + су рецептурасы таңдап алынып, оның тығындау ерітіндісінің басқа да технологиялық қасиеттеріне әсерін зерттеу жұмыстары жүргізілді. ПАК реагенті тығындау ерітіндісіне үш түрлі тәсілмен (ПАК цементке құрғақ күйде, ПАК пен цемент дезинтегратор арқылы өткізілді, ПАК сұйық күйде, яғни алдына ала ерітілді) қосылып зерттелген еді. Бірақ, аталған тәсілдердің ішінде дезинтеграторлық тәсіл тиімді екендігі анықталды.

ПАК реагентінің субергіштік пен бастапқы жылжымалылыққа әсерін талдай келе толық зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін ПАК пен цементті алдын ала дезинтегратордан өткізіп, ReoTeck 0,3% қосылған, $C/Ц=0,5$ –ке тең нұсқасы таңдалынды. Таңдалынған тығындау ерітіндісінің құрамы, ары қарай, ерітіндінің ұңғымаға айдалу ұзақтылығына зерттелді. Бұл параметр тығындау ерітіндісінің динамикалық жағдайдағы реологиясын сипаттайды. Кез келген субергіштікті төмендеткіш реагент тығындау ерітіндісінің қасиеттерін белгіленген мән шегінде сақтау қажет. Бірақ, басқа да субергіштікті төмендеткіш қоспалар секілді ПАК ерітіндінің қоюлану уақытын жоғарылатып жіберді. Яғни тығындау ерітіндісі сақиналы кеңістікке орналастырылған соң ұзақ уақыт бойы сұйық күйде қала берді. Бұл жағдай экономикалық тұрғыдан да, технологиялық жағынан да тиімді емес. Сондықтан, тығындау ерітіндісінің ұңғымаға айдалу мерзімін азайту мақсатында цементтің қатуын үдетуші қоспа $CaCl_2$ қолданылды. Эксперименттердің нәтижелері төмендегі 4 кестеде келтірілген.

4 кесте – ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8200 (0,3%) нұсқадағы тығындау ерітіндісінің консистенция параметріне әсері және $CaCl_2$ қолданылуы

Тығындау ерітіндісінің құрамы	Консистенциясы, Вс	Қатая бастау уақыты, сағ
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8200 (0,3%)	20 Вс – 6 сағ	> 6 сағ
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8200 (0,3%) + $CaCl_2$ (3%)	30 Вс – 3 сағ	2 ч 45 мин

4–кестеде көрсетілгендей, тығындау ерітіндісінің бұл рецептурасы тұздармен сәйкестікте жұмыс істей алатындығын айқын және тығындау ерітіндісінің қатаюының басталу мерзімі 2 сағат 45 минутқа азайтылды.

Жоғарыда келтірілген зерттеулердің барлығы $25^{\circ}C$ –да және атмосфералық қысымда жүргізілді. Өйткені, еліміздегі ұңғымалардың орташа тереңдігі 2000–3500 м және ұңғы түбіндегі температура бұл температурадан бірнеше үлкен. Сондықтан көрсетілген реагенттердің тығындау ерітіндісінің технологиялық қасиеттеріне $85^{\circ}C$ жағдайындағы әсерін анықтауға арналған зерттеу жұмыстары жүргізілді [11]. Тығындау ерітіндісінің ұңғымаға айдалу ұзақтылығын бағалудың нәтижелері 5 кестеде келтірілген.

5 кесте – ПАК пен ReoTeck пластификаторының тығындау ерітіндісінің консистенциясына әсері

Ерітіндінің құрамы	Ерітіндінің келтірілген температуралардағы $^{\circ}C$ консистенциясы, Вс	
	25	85
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8100 (0,3%) + $CaCl_2$ (3%)	30 Вс – 3 сағ	30 Вс – 20 мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8200 (0,3%) + $CaCl_2$ (3%)	30 Вс – 3 сағ	30 Вс – 20 мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8500 (0,3%) + $CaCl_2$ (3%)	30 Вс – 3,5 сағ	30 Вс – 30 мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + ReoTeck8500S (0,3%) + $CaCl_2$ (3%)	30 Вс – 3,5 сағ	30 Вс – 40 мин

Әртүрлі маркалы пластификаторлардың тығындау ерітіндісінің консистенциясына жоғары температурадағы әсері зерттеліп, ReoTeck 8500S пластификаторының тиімділігі басым екендігі көрсетілді.

Бірақ, 40 минутта консистенцияның көтерілуі цементтеу процессінде күрделі жағдайлардың туындауына себепші болады. Сондықтан ReoTeck8500S мен Wellfix (P100) пластификаторын бірге қолдану нұсқасы зерттелген болатын [11]. Эксперименттің нәтижесі төмендегі *6 кестеде* келтірілген.

6 кесте – Wellfix пластификаторының цемент ерітіндісінің консистенциясына әсері

Тығындау ерітіндісінің құрамы	Консистенция, Вс – 85°С
ПЦТ + ПАК (0,1%) + CaCl ₂ 3% + Reateck 0,3% (8500S)+ Well-Fix (P100)0,2%	30Вс – 60 мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + CaCl ₂ 3% + Reateck 0,3% (8500)WellFix (P100)0,2%	30Вс – 50 мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + CaCl ₂ 3% + WellFix (P100)0,2%	30Вс – 50 мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + CaCl ₂ 3% + Reateck 0,3% (8500S)+ Well-Fix (P100)0,3%	30Вс – 1ч 45мин
ПЦТ + ПАК (0,1%) + CaCl ₂ 3% + Reateck 0,3% (8500S)+ Well-Fix (P100)0,4%	30Вс – 2ч 10мин

Wellfix (P100) пластификаторы 0,4% концентрациясында таңдалынған рецептура тығындау ерітіндісінің консистенциясын 60 минуттан 2 сағат 10 минутқа ұзартқанын байқауға болады.

Қос дисперсанның құрамында полиэлектролиті бар тығындау ерітіндісі мен цемент тасының басқа қасиеттеріне әсері *5 кестеде* келтірілген.

Кесте 5 – Тиімді рецептурадағы тығындау ерітіндісінің қасиеттері


Тығындау ерітіндісі мен цемент тасының қасиеттері	ПЦТ + ReoTeck8500S (0,3%) + ПАК (0,1%) + CaCl ₂ (3%) + WeelfixP100 (0,4%)	
Бастапқы жылжымалылық, см	23	
Субергіштік, см ³	46	
Ығысудың динамикалық күші, Па	128,1	
Пластикалық тұтқырлық, МПа с	5,4	
СНС	СНС 10 с, Па	2
	СНС 10 мин, Па	18
Беріктік шегі	Сығылу бойынша, МПа	15,4
	Иілу бойынша, МПа	7,2
Су бөліну, мл	0	
Қатаюдың басталу мерзімі, ч	3,5 сағ	
Ұңғымаға айдалу мерзімі, Вс t=25 °С	30 Вс – 4,5 сағ	
Ұңғымаға айдалу мерзімі, Вс t=85°С	30 Вс – 2 сағ 10 мин	

Орындалған жұмыс бойынша келесідей қорытынды жасауға болады.

Жалпы жоғары температуралы қабаттардағы мәселе – цемент ерітіндісінің реологиялық параметрлеріне температураның кері әсерін азайту.

Қарастырылған пластификатор Reateck ерітіндінің бастапқы қозғалғыштығын қажетті аралықта (18–24 см) қамтамасыздандырып, сонымен бірге субергіштікті төмендететіндігі анықталды.

Жоғары температура жағдайында жүргізілген зерттеулер WellFix (P100) пластификаторы тығындау ерітіндісінің консистенциясын 2 сағ 10 минутқа жоғарылатты.

Лабораториялық зерттеулер Reateck (8500S) және WellFix (P100) пластификаторларының полиэлектролит негізіндегі субергіштікті төмендеткіш реагенттермен үйлесімдігін көрсетті. 

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Нэльсон Е.Б., Гвилиот Д.Ф. Цементирование скважин. Второе издание. Техас Шлюмберже, 2006. – С. 799. [Nelson E.B., Guillot D.F. Well cementing. 2–nd edition. Texas: Schlumberger, 2006. – P. 799.]
- 2 Анализ разработки газоконденсатного месторождения Амангельды за период 2003–2011 гг. – Актау, 2012. – 411 с. [Development analysis of Amangeldy gas condensate field for the period 2003–2011. Actau, 2012. – P. 411.]
- 3 Арангас Р. и др. Проблемы цементирования неглубоких газовых скважин Центральной Азии // ОИН. 2009. <https://doi.org/10.2118/121824-MS>. 19.03.2018. [Arangath R. et al Cementing challenging in shallow gas wells in Central Asia // SPE. – 2009. <https://doi.org/10.2118/121824-MS>. 19.03.2018.]
- 4 Ния Ж. и др. Новые технологии цементирования успешно решают проблемы неглубоких газовых скважин, низких температур и газовых прорывов // Общество инженеров нефтяников. – 2010. <https://doi.org/10.2118/131810-MS>. 25.10.2007. [Nie Zh., et al. New Cementing Technologies Successfully solved the problems in Shallow gas, low temperature, and easy leakage formations // Society of petroleum engineers. – 2010. <https://doi.org/10.2118/131810-MS>. 25.10.2019.]
- 5 Умралиев Б.Т., Шайхымежденов Ж.Г., Атчибаев Н.А., Сейтов А.К. Пути улучшения качества цементирования скважин на месторождении Узень // Нефть и газ. – 2016. – № 5. – С. 35–44. [Umralliev B.T., Shajxy`mezhdenov Zh.G., Atchibaev N.A., Sejtov A.K. Ways to improve the quality of well cementing at the Uzen field // Oil and gas. – 2016. – № 5. – P. 35–44.]
- 6 Информационный отчет. «Оптимизация системы разработки блоков 5 и 5А месторождения Узень» // Этап 2. Часть 2. Астана, – 2014. – 100 с. [Information report. «System optimization of the development of units 5 and 5A of the Uzen field» Stage 2. Part 2. Astana, 2014.]
- 7 Агзамов Ф.А., Кабдушев А.А., Комлева С.Ф., Байтенов Н.А. Применение тампонажных растворов с пониженной водоотдачей при креплении скважин в Казахстане // Исследование загрязнений. – 2016. –Т. 35. – № 4. – С. 241–246. [Agzamov F.A., Kabdushev A.A., Komleva S.F. and Bayutenov N.A. Use of cement slurries with reduced fluid loss for well cementing in Kazakhstan // Pollution Research. – 2016. – Vol. 35. – № 4. – P. 241–246.]
- 8 Агзамов Ф.А., Кабдушев А.А., Исмаилов А.А., Бетжанова А.Ж., Карабаева А.А. Исследование эффективности применения полиэлектродитных реагентов для регулирования свойств тампонажных растворов // Ключевые инженерные материалы.

- 2018. – Т. 771. – С. 9–23. [Agzamov F., Kabdushev A., Ismailov A., Betzhanova A., Karabaeva A. Polyelectrolytes Efficiency in grout property regulation // Key engineering materials. – 2018. – Vol. 771. – P. 9–23.]
- 9 Комлева С.Ф. Тампонажные растворы с пониженной водоотдачей: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред Ф.А. Агзамова. – Уфа: ООО «Монография», 2008. –188 с. [Komleva S.F. Grouting solutions with low water loss: textbook for students of higher educational institutions / ed. F. A. Agzamov – Ufa: «Monograph», 2008. –P. 188.
- 10 Ихсанов Д.В., Давлетшин Р.Ф., Кабдушев А.А., Влияние пластификаторов на реологические свойства тампонажных растворов // Современные технологии в нефтегазовом деле / Сборник трудов международной научно-технической конференции. –Уфа, 2017. УГНТУ. ТОМ 1. – С. 251–254. [Ihsanov D.V., Davletshin R.F., Kabdushev A.A., Influence of dispersants on rheological properties of cement slurries // Modern technologies in oil and gas business – 2017./ Edited volume of the international science and technology conference. – Ufa, 2017. Publishing house of USPTU.Vol.1. – P. 251–254.]
- 11 Апаев А. А., Кабдушев А. А. Исследование фильтрационных свойств тампонажных растворов // Молодой ученый. – 2018. – № 18. – С. 39–42. URL <https://moluch.ru/archive/204/50016/> (дата обращения: 19.10.2018). [Apaev A. A., Kabdushev A. A. Study of filtration properties of grouting solutions // Young scientist. – 2018. – № 18. – P. 39–42. – URL <https://moluch.ru/archive/204/50016/> (19.10.2018).]

