

МРНТИ 61.61.13

## КЕНҚИЯҚ КЕНОРНЫНЫҢ КОНДИЦИЯСЫЗ МҰНАЙЫН ДАЙЫНДАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

*К.Б. Калиева<sup>1</sup>, О.В. Гришаева<sup>2</sup>, Г.С. Жолмуратова<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>ЖШС «Ақтөбехимкомбинат Кели»,

<sup>2,3</sup>Қазақ-Орыс Халықаралық университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан  
kkalieva324@gmail.com; olga\_grishaeva@mail.ru; gulzat\_honey@mail.ru

Мақалада кондициясыз мұнайды сусыздандыру үшін әртүрлі композициялық сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың зертханалық-өнеркәсіптік сынаулардың нәтижелері көрсетілген. Жүргізілген зерттеулердің мақсаты Қазақстан Республикасы Ақтөбе облысы Кенқияқ Надсолевое кенорнының кондициясыз мұнайын сусыздандырудың мұнайды үнемдеу, өндірістік технологияларын әзірлеу болып табылады.

Зертханалық сынаулардың нәтижесінде KLN-3 тобындағы сұйықтан мұнайды ажыратқыштың қолайлы қыздыру температурасы мен концентрациясының мәні анықталды, мұнда кондициясыз мұнайды сұйықтан ажырату үдерісі суды барынша шығару арқылы жүрді. Алынған нәтижелер өнеркәсіптік сынаулармен расталды.

Тауарлы мұнайды шығаруды арттыру, кондициясыз өнімдердің көлемін азайту, өндірістің экологиялық және экономикалық тиімділігімен қамтамасыз ету мақсатында Кенқияқ кенорнында мұнайды дайындау өндірістік үдерісіне KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқышын пайдаланып, кондициясыз мұнайды сусыздандыру технологиясы енгізілді.

**Түйін сөздер:** мұнай кенорны, мұнай өндіру, мұнайды дайындау, кондициясыз мұнай, сұйықтан мұнайды ажыратқыштар.

Қазіргі таңда мұнай кенорындарының тиімді шығарудың өзекті мәселесі мұнай өндірудің технологиялық үдерістерін қарқындалту болып табылады. Ілгерінді технологияларды қолдану шикі мұнайды дайындауда максималды нәтиже алуға мүмкіндік береді.

Мұнайлы қойнауқаттарын сумен қанықтырудың жиі туындайтын мәселесі шикі мұнайды сусыздандыру мен тазартуды қиындататын тұрақты мұнай эмульсияларының жинақталуына байланысты өндіруді және жинауды, сонымен қатар мұнайды дайындау процесінде қиындықтарға әкеледі.

Суды шикі мұнайдан бөлудің әртүрлі физикалық және химиялық әдістері жасалынған. Қолданылатын мұнай өңдеу химиялық әдістері және тазарту қондырғыларының технологиялық жетілдіруі үлкен маңызға ие болды [1; 138].

Лотос жапырақтарына ұқсас құрылымдық беті бар мембраналар болып табылатын, бөлу пленкаларын қолдану арқылы мұнайды деэмульгациялаудың нано-әдісі түпнұсқалы болып табылады. Бұл әдіс су мен мұнайдың бөлуіне 99.6 % қол жеткізуге мүмкіндік береді [2; 381].

Соңғы уақытта кавитация арқылы шикі мұнай көмірсутектері мен мұнай қалдықтарының жарып шығаруына үлкен көңіл бөлінеді [3]. Кавитацияға негізделген ультрадыбыстық немесе гидродинамикалық құралдармен өндірілген технологиялар қолдануы шикі мұнайды қайта шығару мен өңдеу процесінде танымал болды. Кавитация технологиялары тұзсыздандыру сатысында мұнай эмульсияларындағы судың деэмульгация процестерінің тиімділігін арттыруға және шикі мұнайдың тұтқырлығын төмендетуге мүмкіндік береді [4; 493].

Саңырауқұлақ спораларының түрлі эмульсияларды тұрақсыздандыруға қабілеттілігін пайдалану сияқты биотехнологиялық әдістері ерекше қызығушылық тудырады. Теңіз шөгінділерінен оқшауланған *Aspergillus sp.* саңырауқұлақ споралары мұнай-су шекарасында судағы шикі мұнай эмульсияларын ыдырату үшін пайдаланылды. Зерттеулер саңырауқұлақ спораларының жоғары гидрофобты қабілетін көрсетті, олар шикі мұнайдан 89.3 % суды сіңіре алады [5; 17].

Эмульсияның тиімді әдістерінің бірі - бұл тазартылған мұнай құрамындағы судың мөлшерін 0.5 % дейін төмендетуге мүмкіндік беретін химиялық реагент-деэмульгаторларды, төмен температуралы сөндіргіштерді қолдану [6; 1]. Деэмульгаторларға белгілі бір кең орнында өндірілген мұнайдың сапалары мен қасиеттеріне байланысты оңтайлы концентрациясы мен қыздыру

температурасын ескере отырып қолданылатын беттік белсенді заттар (ББЗ) кіреді [7; 377]. Дезэмульгаторларды қолдану да жағымсыз салдарға әкеледі, өйткені химиялық заттар ақпайтын суға түсіп, оны одан әрі ластайды [8; 8]. Дегенмен, химиялық әдістер эмульсация процесін жеделдетуге мүмкіндік береді.

Мұнай эмульсиямен әрекеттескен кезде, беттік-белсенді заттар май-су шекара бөліміне әрекет етеді [9; 181]. Осы әсердің нәтижесінде мұнай құрамындағы табиғи эмульгаторлар мен тұрақтандырғыштар ыдырайды (асфальтендер, нафтендер, парафиндер) және эмульсия құбылысын тудыратын фазааралық адсорбциялық қабатының қасиеттері өзгереді (эмульсияның үлкен бөлшектерін ұсақ бөлшектерге ыдыратуы) [10; 108].

Әлемдік тәжірибелердің және өзіміздің ізденістеріміздің нәтижесінің негізінде біз Қазақстан Республикасы, Ақтөбе облысы, Кенқияқ Надсолевое кенорнының МДҚЦ (мұнайды дайындау және қотару цехы) кондициясыз мұнайын өңдеу мәселелерін зерттедік [11; 48-49].

Кенқияқ кенорны Жарқамыс-Еңбек мұнай-газ қоры аймағының орталық бөлігінде, Ақтөбе қаласынан 250 км оңтүстік-батыста орналасқан. Түзүсті құрылымы 1958 жылы құрылымдық-кен іздеу бұрғылау кезінде анықталды. Түзүсті қимасында тоғыз мұнай қабаты анықталды. Мұнай тығыздығы 821-850 кг/м<sup>3</sup>, барынша жеңіл, 0.24-1.24% күкірттен, 1.53-6.76% парафиндерден, 1.2-8.5% шайырдан тұрады. Қабаттың температурасы 98 °С ең жоғарғы мәнге дейін жетеді. Мұнайдың дебиттері тәулігіне 18.4-150 м<sup>3</sup> құрайды. Кенорындарында түзүсті қалыңдықта мұнай кені өңделеді [12; 72-73].

«СНПС-Ақтөбемұнайгаз» АҚ – Қазақстан-Қытай бірлескен кәсіпорны - Кенқияқ кенорнының мұнайын өңдейтін Қазақстанның ірі мұнай өндіру компанияларының бірі. Өндірістің экологиялық және экономикалық тиімділігін арттыру мақсатында шикі мұнайды дайындау барысында пайда болған кондициясыз мұнайды тазалау міндеті қойылды. Берік су-мұнай майғыны ағындық тазалау жүйесінде пайда болып, МДҚЦ резервуарларының түбіне жиналған. Кондициясыз шикі мұнай мен кәріз жүйесінің рекуперленген майы сұйықтықпен араласып, сусыздандыру жүйесінде айналып жүріп, мұнайды дайындау үдерісінің тиімділігін елеулі азайтқан.

Физикалық-химиялық қасиеттері ҚР «Мұнай. Жалпы техникалық жағдайлар» СТ 1347-2005 талаптарына сәйкес келмейтін мұнай кондициясыз деп аталады. Біздің жағдайда бұл - судың массалық құрамы 0,5% астам және хлорлы тұздың массалық құрамы 100 мг/дм<sup>3</sup> астам мұнай. Кенқияқ кенорнының МДҚЦ кондициясыз мұнайы қатты ластанған қиын қопарылатын майғындарды қамтиды. Мамандандырылған тазарту жабдығының жоқтығы үлкен көлемдегі кондициясыз мұнайдың жиналу мәселесіне әкеп соқтырды. Жиналған су-мұнай майғынының едәуір көлемі (7000 м<sup>3</sup> жуық) МДҚЦ жұмысын қиындатты.

«СНПС-Ақтөбемұнайгаз» АҚ-мен жасалған №2530Р «Кенқияқ Надсолевое кенорнының МДҚЦ кондициясыз мұнай дайындау» келісімшартының негізінде 2018 жылғы маусым-қыркүйек айларында «Актобехимкомбинат Кели» ЖШС (ҚР, Ақтөбе қ.) тиімді сұйықтан мұнайды ажыратқышты әзірлеу мақсатында Кенқияқ кенорнының кондициясыз мұнайына зертханалық зерттеулер жүргізді [13].

2018 ж. маусым-қыркүйекте Кенқияқ кенорнының МДҚЦ кондициясыз мұнайының сусыздандыру және тұзсындандыру тиімділігіне сұйықтан мұнайды ажыратқыштарды зертханалық сынау жүргізілді. Зертханалық сынау үшін синтетикалық сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың 36 нұсқасы таңдалды. Мұнай үлгілері Кенқияқ кенорнының МДҚЦ № 2 және № 10 резервуарларынан алынды. Сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың тиімділігі бөтелке тестісі («bottle test») және цилиндр әдісімен скринингке және бағалауға ұшырады [14; 16]. Реагенттердің қасиеттері әртүрлі концентрация (1000, 2000, 3000, 4000 мг/л) және қыздыру температурасы (40, 50, 60 °С) кезінде талданды [15; 138]. Кондициясыз мұнайдың бастапқы сынамалары 40% судан тұрды.

Бөтелке әдісін пайдалану кезінде сыйымдылығы 1000 мл межеленген стақанға сусыздандыру үшін 500 мл мұнай үлгісі қосылды. Стақан тұрақты температурада алдын ала қыздырылған су моншасына салынды. 30 минуттан кейін сұйықтан мұнайды ажыратқыш қосылды. Экспозиция бұлауышпен біркелкі араластыру барысында уақыт есепке алынып жүргізілді.

Цилиндр тестісін жүргізген кезде конус пішінді өлшеу цилиндріне (шыны ыдыс) сусыздандыру үшін 50 немесе 100 мл мұнай сынамасы қосылды. Цилиндр тұрақты температурада алдын ала қыздырылған су моншасына салынды. 30 минуттан кейін сұйықтан мұнайды ажыратқыш қосылды, қоспа 200 мәрте шайқалып, су моншасына салынды.

Экспозиция жүргізу кезеңінде өлшеу цилиндрінде бөлектенген су мөлшерінің мәні әрбір 30 минут сайын белгіленіп тұрды. Дегидраттану жылдамдығы шикі мұнайдағы судың нақты құрамымен сәйкес есептелді. 24 немесе 48 сағат ішінде температураның төмендеуімен жоғарғы, ортаңғы және төменгі қабаттардағы мұнай үлгілерін алу үшін сорғыш құбырлар арқылы тестіленетін реагенттердің өңделген мұнайдағы тұзы мен суының құрамы бойынша тиімділігі анықталды.

Сұйықтан мұнайды ажыратқыштың сусыздандыру тиімділігіне бағалау сынағы Кенқияқ кенорнының МДҚЦ № 2 резервуарындағы мұнай сынамасына бөтелке әдісімен жүргізілді. Мұнай үлгісі біркелкі араластырылып, шыны ыдысқа 50 мл белгіге дейін құйылды, содан кейін 60 °С су моншасына қойылды, 1 л мұнайға 2000 мг есеппен сұйықтан мұнайды ажыратқыш қосылды. Сутексіздендірілген судың мөлшерінің мәні әрбір реагент үшін белгіленіп тұрды. Бөтелке және цилиндр әдістерін пайдалану тиімділігін салыстыру үшін сұйықтан мұнайды ажыратқышты гидратсыздандыру деңгейіне қайта есептеуге қосқаннан кейін бөлінетін судың мөлшерін анықтады (бөлінген судың пайыздық қатынасы (мл) кондициясыз мұнайдың сынамаларындағы судың бастапқы құрамына (мл) қарай).

2018 ж. қыркүйек-қазанда Кенқияқ кенорны МДҚЦ жүйесінің стандартты технологиялық параметрлері және шикі мұнайды гидратсыздандыру кезеңдері бойынша сұйықтан мұнайды ажыратқыштарды далалық сынау жүргізілді. Кенқияқ кенорны МДҚЦ шикі мұнайын тазарту үдерісі кезінде Кенқияқ кенорны МДҚЦ стансасына 28-30 °С температурада судың 80 % орташа құрамымен тәулігіне 6500 м<sup>3</sup> жуық көлемде сұйықтық келіп түсті. Басты коллекторға тәулік сайын 84 кг сұйықтан мұнайды ажыратқыш қосылып тұрды, содан соң сұйықтық ұзақтығы 18 сағатқа жуық жалғасатын алдын ала гидратсыздану үшін тұндырғыға (көлемі 5000 м<sup>3</sup>) келіп түсті. 5000-5500 м<sup>3</sup> көлемде бөлінген су көтергіш сорғы арқылы жіберілді, одан шыққасын тәулік сайын 135 г сұйықтан мұнайды ажыратқыш қосылып отырды. Үш көлденең резервуарда (әрқайсысының көлемі 70 м<sup>3</sup>) 66-69 °Сқа дейін сұйықтық қыздырылды. Қызғаннан кейін шикі мұнай сусыздандыру үшін көлденең резервуарларға (көлемі 200 м<sup>3</sup>) келіп түсті, олардан – электрлік гидратсыздандырғыштарға (көлемі 156 м<sup>3</sup> және 200 м<sup>3</sup>), одан кейін судан тазартылған тауарлы мұнай коммерциялық резервуарға (көлемі 2000 м<sup>3</sup>) келіп түсті.

Ағындық тазарту жүйесінде пайда болған кондициясыз мұнай күн сайын резервуарлардың түбінде 50 м<sup>3</sup> көлемде жиналған. Техникалық регламентке сәйкес МДҚЦ бұрғылау алаңынан мұнайды өңдеп, оны ағынды сулардан рекуперлеп қана қоймай, сонымен қатар мұнай резервуарының түбіндегі кондициясыз шикі мұнайды тазартуы тиіс. Зерттеулер жүргізу кезеңінде сыйымдылығы 2000 м<sup>3</sup> кондициясыз мұнайды сақтауға арналған № 2 резервуар, сыйымдылығы 5000 м<sup>3</sup> жуық өңделген сұйықтық пен қалдықтар үшін қызмет ететін № 10 резервуар толды. Резервуардың түбіндегі кондициясыз шикі мұнай мен кәріз жүйесінің рекуперленген майы – бұл қатты ластанған шикі мұнай немесе көлемі 7000 м<sup>3</sup> астам қиын бұзылатын эмульсия. Осы кондициясыз мұнай тікелей сұйықтықпен араласып, сусыздандыру жүйесінде айналып жүрген және оның жұмысының тиімділігін төмендеткен.

Зертханалық сынақтардың нәтижесі бойынша 36 әртүрлі композициялық сұйықтан мұнайды ажыратқыш реагенттерден 2000 мг/л мөлшері және 60 °С температура барысында олардың ішінен тек төртеуі ғана оң нәтиже көрсетті. Экспозицияның ең жоғарғы уақыты 15 сағатты құрады, аралық өлшем – 3 сағат. KLF, FP-2, ZG-1 және KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың әсерімен гидратсыздандыру нәтижесінде бөлінген судың көлемі сәйкесінше 5.5, 19.0, 19.8 және 23.5 мл құрады. KLN-3 және ZG-1 сұйықтан мұнайды ажыратқыштары ең үздік гидратсыздандыру қасиеттеріне ие болды. Қалған реагенттер алғашқы сынақта оң нәтиже көрсетпеді.

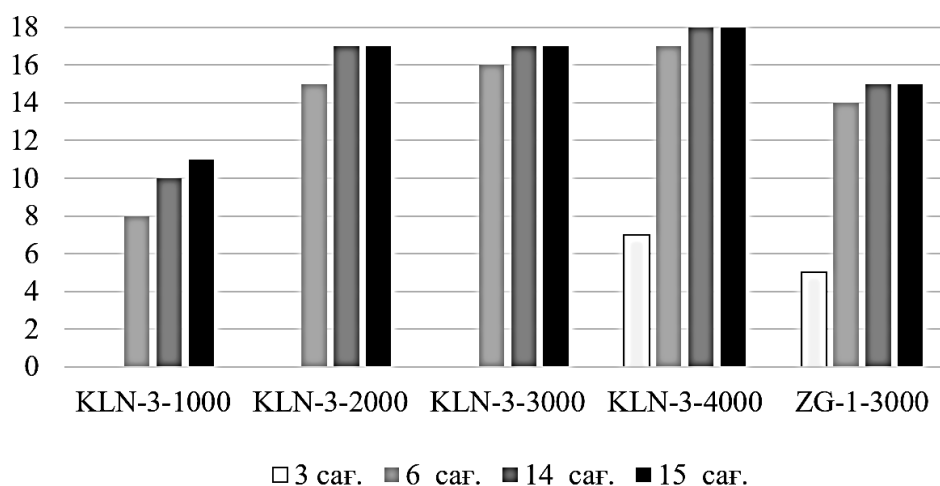
Одан кейінгі сынақтар мұнай сынамасын барынша гидратсыздандыру үшін тиімді реагенттер экспозициясының концентрациясы мен уақыты мәнін нақтылауға бағытталды. Мұнай үлгілері Кенқияқ кенорны МДҚЦ № 2 тұндырғысынан алынды. Бөтелке тестісі әдісімен 60 °С су моншасында қыздыру температурасы кезінде әртүрлі контрациялы реагенттердің әсерімен бөлінген судың көлемі анықталды (1 сурет). ZG-1 реагенті үшін 3000 мг/л мөлшері кезінде 15 мл су бөліп, он бес сағаттық экспозиция анағұрлым өнімді болып шықты. KLN-3 реагенті 3000 мг/л концентрациямен 15 сағаттық экспозицияда – 17.5 мл, 4000 мг/л концентрациямен 17.8 мл барынша су шығару көрсетті.

Сыналған реагенттердің арасында KLN-3 реагенті кондициясыз мұнайды барынша сусыздандыру тиімділігіне ие болды. Реагент мөлшерінің ең жоғарғы мәні кезінде анағұрлым анық біркелкі «мұнай-су» шекарасы білінді. Алынған деректер негізінде Кенқияқ кенорны МДҚЦ № 2 резервуарынан мұнайға сұйықтан мұнайды ажыратқыштар қайталама сынағын жүргізу мақсатқа сай

болды. Сынақ жүргізу шарттары: реагенттер концентрациясы – 2000 мг/л, қызу температурасы – 60 °С. Зерттеулер нәтижесі KLN-3 реагентінің сусыздандыру эффектіне ие екендігін, соның әсерінен 16.8 мл су бөлінгендігін көрсетті. Тиімділігі бойынша екінші орынға KLN-7, KLN-8, KLN-14 реагенттері шықты, олардың әсерінен гидратсыздандыру нәтижесіне 16.5 мл таза су пайда болды.

Одан әрі 60 °С температурада Кенқияқ кенорны МДҚЦ № 2 резервуарының кондициясыз мұнайын әртүрлі эффектілермен сусыздандыратын сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың төрт түрі үшін гидратсыздандыру бағасы жүргізілді. Ең жақсы гидратсыздандыру және қоспаларды жою эффектісі бар сұйықтан мұнайды ажыратқыштар таңдап алынды және сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың әдісін алдын ала тексеру орындалды. Содан соң «bottle test» әдісін пайдаланып, 1000, 2000 және 3000 мг/л концентратты, 60 °С қыздыру температурасында 15 және 24 сағат шыдайтын KLN-7, KLN-8, KLN-14 және KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқыш реагенттердің сусыздандыру қасиеттеріне бағалау сынақтары жүргізілді.

Ұзақтығы 15 және 25 сағат тұндыру кезінде концентрациясы 3000 мг/л KLN-3 реагенті гидратсыздандыру нәтижесінде бөлінген су көлемінің (17,5 мл) ең жоғарғы мәнімен сипатталды. KLN-14 реагенті сұйықтан мұнайды ажыратқыштың 3000 мг/л концентрациясы кезінде 15 және 25 сағат ішінде бөлінген 17 мл су – сусыздандыру эффектісі бойынша аздап төмен түсті. Сәйкесінше ұзақтығы 15 және 25 сағат тұндыру кезінде бірдей концентрация барысында KLN-7 реагенті гидратсыздандыру нәтижесінде бөлінген су көлемінің (16 және 16.2 мл) ең жоғарғы мәнімен сипатталды. Бөлінген су тазалығы және мөлдірлігімен сипатталғандығын; «мұнай-су» шекарасы анық және біркелкі болғандығын атап өту қажет.



**1- сурет.** Кенқияқ кенорнындағы KLN-3 және ZG-1 сұйықтан мұнайды ажыратқыштарының (концентрациясы 1000-4000 мг/л) мұнайды гидратсыздандыру нәтижесіне бөлінген судың көлемі (мл)

Күшті су-мұнай эмульсиясының тиімді гидратсыздандырудың ең басты факторларының бірі қыздыру температурасы болып табылады. Сондықтан мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру үдерісінің «реагент концентрациясы» және «қыздыру температурасы» параметрлерінің оңтайлы арақатынастарын анықтау мақсатында әртүрлі температура жағдайларында (40, 50 және 60 °С) сынақтар жүргізілді.

50°С температура кезінде әртүрлі концентрациялы KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқышымен «bottle test» әдісі арқылы кондициясыз мұнайдың гидратсыздандырылуын бағалау (1 кесте) реагент концентрациясы 3000 мг/л кезінде 24 сағатта 16.7 мл тұратын бөлінген су көлемінің азғантай төмендеуін және 40°С дейін температураның түсуі кезінде көрсеткіш мәнінің біршама өсуін (17,0 мл дейін) көрсетті.

**1- кесте.** KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқышымен кондициясыз мұнайдың гидратсыздандырылуын бағалау, Кенқияқ кенорны МДҚЦ № 2 резервуары

№	Сұйықтан мұнайды ажыратқыштарының концентрациясы, мг/л	Қыздыру температурасы, °С	Гидратсыздандудан бөлінген су, мл	
			15 сағат	24 сағат
1	1000	50	16	16
2	2000		16.5	16.5
3	3000		16.5	16.7
4	1000	40	16	16
5	2000		16.5	16.5
6	3000		16.5	17

Кенқияқ кенорны МДҚЦ №2 резервуарының кондициясыз мұнайындағы сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың сусыздандыру қасиеттерінің цилиндр әдісімен жүргізілген расталған сынақтарының нәтижелері KLN-3 реагентінің белгіленген тиімділігін растады (2 кесте). Сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың концентрациясы 3000 мг/л құрады. Гидратсыздандыру нәтижесінде мұнайдың ортаңғы және төменгі қабатында судың жоқтығы байқалды.

**2- кесте.** Цилиндр әдісімен кондициясыз мұнайдың сұйықтан мұнайды ажыратқыштарына жүргізілген растайтын сынақтардың нәтижелері, Кенқияқ кенорны МДҚЦ № 2 резервуары

№	Реагент	Температура, °С	Мұнай бетіндегі су, %/24 сағат	Ортаңғы қабатындағы су, %/48 сағат	Астыңғы қабаттағы су, %/48 сағат
1	KLN-3	40	0	0	0
2	ZG-1		1.4	0	0
3	KLN-3	50	0	0	0
4	ZG-1		0.9	0	0
5	KLN-3	60	0	0	0
6	ZG-1		0	0	0

Кондициясыз мұнайдың гидратсыздандырылуын бағалау нәтижелеріне сәйкес KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқышы өзін салыстырмалы тұрақты эффектiсi бар реагент ретiнде көрсеттi және тәжірибелiк-өнеркәсiптiк сынақтар үшiн ұсынылды. Тәжірибелiк-өнеркәсiптiк сынақтар 2018 ж. қыркүйек-қазанда Кенқияқ кенорны МДҚЦ кондициясыз мұнайына жүргізілді. Алдын ала сынау тестісі ұзақтығы 24 сағат тұндыру кезеңінде KLN-3 сұйықтан мұнайды ажыратқышының 60 °С температура және 3000 мг/л концентрация кезінде мұнайды гидратсыздандыруының қанағаттанарлық нәтижесін көрсетті (3 кесте).

**3- кесте.** Кондициясыз мұнайдағы KLN-3 реагентін сынау нәтижелері, Кенқияқ кенорны МДҚЦ № 4 резервуары

№	Сұйықтан мұнайды ажыратқыштарының концентрациясы, мг/л	Цилиндр әдісі, гидратсыздандыру деңгейі, %	Бөтелке әдісі, гидратсыздандыру деңгейі, %
1	1000	30	35
2	2000	22	80
3	3000	20	90

Осылайша әртүрлі сұйықтан мұнайды ажыратқыштардың сусыздандыру қасиеттеріне жүргізілген мақсатқа бағытталған зерттеулер полиэфирлер, метил спирті және ББЗ (беткі белсенді заттар) тұратын KLN-3 реагенті Кенқияқ кенорны МДҚЦ кондициясыз мұнайын гидратсыздандыру үшін неғұрлым әрекетті болып табылатындығын көрсетті. Кондициясыз мұнайдың 24 сағат ішінде

(реагент концентрациясы – 3000 мг/л, мұнайдың қызу температурасы – 60 °С) эмульсация үдерісінің негізгі параметрлерінің оңтайлы мәндерінде KLN-3 реагенті Кенқияқ кенорны МДҚҚ кондициясыз мұнайын дайындау үшін барынша тиімді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1 Савельева Н. Н. (2019) Совершенствование технологического оборудования системы сбора и подготовки скважинной продукции // Современные наукоемкие технологии. № 2. С. 138-142. Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=37423> (Дата обращения: 16.04.2020).

2 Zhang L., Ying H., Yan Sh., Zhan N., Guo Y., Fang W. (2018) Hyperbranched poly- (amido, amine) demulsifiers with ethylenediamine/1,3-propanediamine as an initiator for oil-in-water emulsions with microdroplets. Fuel. 226:381-388. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016236118306148> (Accessed 16 April 2020).

3 Sawarkar A. N. (2019) Cavitation induced upgrading of heavy oil and bottom-of-the-barrel: A review. Ultrasonics Sonochemistry. Vol. 58:104690. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350417719306170?via%3Dihub> (Accessed 16 April 2020).

4 Avvaru B., Venkateswaran N., Uppara P., Iyengar S. B., Katti S. S. (2018) Current knowledge and potential applications of cavitation technologies for the petroleum industry. Ultrasonics Sonochemistry. Vol. 42:493-507. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29429696> (Accessed 16 April 2020).

5 Vallejo-Cardona A. A., Martí'nez-Palou R., Cha'vez-Go'mez B., Garc'ı'a-Caloca G., Guerra-Camacho J., Cero'n-Camacho R., Reyes-A'vila J., Karamath J. R., Aburto J. (2017) Demulsification of crude oil-in-water emulsions by means of fungal spores. PLoS ONE. 1-17. Available from: <http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5325188&blobtype=pdf> (Accessed 16 April 2020).

6 Patent CN20171075588.5A China. (2017) A kind of super-viscous oil demulsifier and preparation method thereof. Cooperative Patent Classification. Available from: <https://patents.google.com/patent/CN102260523B/en> (Accessed 16 April 2020).

7 Zolfaghari R., Fakhru'l-Razi A., Chuah A. L., Pendashteh A. (2016) Demulsification techniques of water-in-oil and oil-in-water emulsions in petroleum industry. Separation and Purification Technology. 170(1):377-407. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383586616307195?via%3Dihub> (Accessed 16 April 2020).

8 DeCola E., Hall A., Popovich M. (2018) Assessment of Demulsification and Separation Technologies for Use in Offshore Oil Recovery Operations. Report to Bureau of Safety and Environmental Enforcement. 58. Available from: <https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/research-reports/1088aa.pdf> (Accessed 16 April 2020).

9 Мингазов Р.Р., Сладовская О.Ю., Башкирцева Н.Ю., Нефедов В.П., Кулагин А.В. (2011) Испытания композиционного деэмульгатора СТХ-9 на объектах НГДУ «ТАТРИТЭКНЕФТЬ» // Вестник Казанского технологического университета. № 10. С. 181-186. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnyy-deemulgator-dlya-podgotovki-tyazhelyh-vysokovyazkih-neftey> (Дата обращения: 16.04.2020).

10 Цыганов Д.Г., Башкирцева Н.Ю., Сладовская О.Ю., Гарифуллина Л.И., Трушин А.Ю. (2016) Исследование поверхностных свойств реагентов, используемых для разрушения устойчивых водонефтяных эмульсий // Вестник Казанского технологического университета. № 4. Т. 19. С. 108-111. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-poverhnostnyh-svoystv-reagentov-ispolzuemyh-dlya-razrusheniya-ustoychivyh-vodoneftyanyh-emulsiy> (Дата обращения: 16.04.2020).

11 Сармурзина Р.Г., Карабагин У.С., Акчулаков Б.У., Бойко Г.И., Любченко Н.П., Панова Е.С. (2016) Композиционные реагенты для разрушения сложных водонефтяных эмульсий месторождений Западного Казахстана // Химические технологии и продукты. № 4. С. 45-50. Режим доступа: <http://www.neftegazokhimiya.ru/soderzhanie/arhiv-nomerov-za-016/neftegazokhimiya-4-2016.html> (Дата обращения: 16.04.2020).

12 Надилов Н.К. (2001) Высоковязкие нефти и природные битумы: Характеристика месторождений. Принципы оценки ресурсов. Алматы: Гылым. Т. 5. 337 с. Режим доступа: <http://kazneb.kz/bookView/view/?brId=1110808&lang=kk> (Дата обращения: 16.04.2020).

14 Мингазов Р.Р., Лужецкий А.В., Сладовская О.Ю., Башкирцева Н.Ю., Рахматуллин Р.Р., Толстогузов В.А. (2011) Композиционный деэмульгатор для подготовки тяжелых высоковязких нефтей // Экспозиция нефть газ. 1/Н (13). С. 16-18. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnyy-deemulgator-dlya-podgotovki-tyazhelyh-vysokovyazkih-neftey> (Дата обращения: 16.04.2020).

13 Патент № 2621675С1 РФ, Бюл. № 16 (2017). Способ разрушения водонефтяных эмульсий / Шуверов В. М., Шипигузов Л. М., Рябов В. Г. Режим доступа: <https://yandex.ru/patents/doc/RU2621675C120170607> (Дата обращения: 16.04.2020).

15 Исмаилов Г.Г., Избасаров Е.И., Адыгезалова М.Б., Халилов Р.З. (2017) Исследование влияния реагентов-деэмульгаторов на кинетику обезвоживания реологически сложной нефти // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. № 2. Т. 16. С.138-147. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-reagentov-deemulgatorov-na-kinetiku-obezvozhivaniya-reologicheski-slozhnoy-nefti> (Дата обращения: 16.04.2020).

### Технология подготовки некондиционной нефти месторождения Кенкияк

*К.Б. Калиева, О.В. Гришаева, Г.С. Жолмуратова*

<sup>1</sup>ТОО «Актобехимкомбинат Кели»,

<sup>2,3</sup>Казахско-Русский Международный университет, г. Актобе, Казахстан  
kcalieva324@gmail.com; olga\_grishaeva@mail.ru; gulzat\_honey@mail.ru

В статье представлены результаты лабораторно-промышленных испытаний различных композиционных деэмульгаторов для обезвоживания некондиционной нефти. Целью проведенных исследований являлась разработка нефтесберегающей производственной технологии обезвоживания некондиционной нефти месторождения Кенкияк Надсолевого Актюбинской области Казахстана.

В результате лабораторных испытаний было определено значение оптимальной температуры нагревания и концентрации деэмульгатора группы KLN-3, при которых процесс деэмульгации некондиционной нефти протекал с максимальным выходом воды. Полученные результаты были подтверждены промышленными испытаниями.

В целях увеличения выхода товарной нефти, снижения объема некондиционной продукции, обеспечения экологической и экономической эффективности производства технология обезвоживания некондиционной нефти с использованием деэмульгатора KLN-3 внедрена в производственный процесс подготовки нефти на месторождении Кенкияк.

**Ключевые слова:** нефтяное месторождение, добыча нефти, подготовка нефти, некондиционная нефть, деэмульгаторы.

### Preparation technology of the off spec oil of the Kenkiyak oilfield

*K.B. Kaliyeva<sup>1</sup>, O.V. Grishayeva<sup>2</sup>, G.S. Zholmuratova<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>LLP «Aktobekhimkombinat Keli»,

<sup>2,3</sup>Kazakh-Russian International University, Aktobe, Kazakhstan  
kcalieva324@gmail.com; olga\_grishaeva@mail.ru; gulzat\_honey@mail.ru

The article presents the results of the laboratory tests conducted on various composite demulsifiers for dehydration of off spec oil. The research aimed to develop oil-saving production technology for dehydration of the off spec oil from the Kenkiyak Nadsolevoye oilfield located in Aktobe region of Kazakhstan.

As a result of the laboratory tests, the value of the optimal heating temperature and the concentration of the demulsifier of the KLN-3 group were determined, which allowed the process of demulsification of the off spec oil to proceed with a maximum water output. The results were confirmed by industrial tests.

In order to increase the yield of marketable oil, reduce the volume of the off spec output, ensure the environmental and economic efficiency of the production, the technology of dehydration of the off spec oil using the KLN-3 demulsifier has been introduced into the production process of oil preparation at the Kenkiyak oilfield.

**Keywords:** oilfield, oil production, oil preparation, off spec oil, demulsifiers.

Редакцияға 26.03.2020 түсті.

**2-бөлім / Раздел 2**  
**ФИЗИКА**  
**МАТЕМАТИКА**  
**ИНФОРМАТИКА**

**Section 2**  
**PHYSICS**  
**MATHEMATICS**  
**COMPUTER SCIENCE**