

ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ ОЙПАТЫНЫҢ ПАРАФИНДІ МҰНАЙЫНДАҒЫ СУ-МҰНАЙ ЭМУЛЬСИЯСЫН БҰЗУ ҮШІН ДЕЭМУЛЬГАТОРЛАРДЫ ДАЙЫНДАУ

К.С. Затыбеков, М.К. Жантасов*, К.С. Надиров, А.Р. Бегимова, А.У. Джусенов

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан,

e-mail: manarjan_80@mail.ru

Мақалада мұнай өндіру өнеркәсібінің мұнайды кәсіпшілік дайындаудың өзекті мәселелері келтірілген. Авторлар жасаған Қызылорда кенорындарында өндірілетін суланудың жай-күйін талдау негізінде мұнаймен бірге табиғи беттік-белсенді заттармен (ББЗ) және шайырлар мен тұрақтандырылған тұрақты су-мұнай эмульсияларын құрайтын судың 90%-на дейін өндірілетіні көрсетілген. Парафинді мұнай өндіру кезінде ұңғыма өнімдерін кәсіпшілік дайындау жағдайында негізгі мәселе тұрақты су-мұнай эмульсияларының бұзылуы болып табылады. Бұл құбылыстар ұңғымалардан мұнай өндіруді едәуір қиындатады, мұнай өндіру жабдықтарының, құбыр коммуникацияларының жұмысына теріс әсер етеді. Мұның салдары мұнай кәсіпшілік жабдықтарын, көмірсутек шикізатын қайта өңдеу кәсіпорындарын жабдықтарында коррозия процестері болып табылады.

Мұнайды тасымалдауға дайындау кезінде негізінен импорттық өндірістің реагенттері қолданылады. Бұл мұнай өндіретін және өңдейтін компанияларға айтарлықтай қаржылық шығындар әкеледі. Сондықтан жергілікті шикізатты пайдалана отырып алынған ұңғыма өнімдерін эмульсиялау үшін неғұрлым қолжетімді реагенттерді пайдалану өзекті және экономикалық тұрғыдан орынды шешім болып табылады. Су-мұнай эмульсияларын неғұрлым тиімді жоюға аралас әдісті қолданған жағдайда қолжеткізуге болады. Мысалы, электродегидраторлар немесе электрокоалесценттер қашықтағы элементтерінің функциясын орындайтын электрокоалестирлеу пайдалану. Бұл авторлардың пікірінше электр энергиясын тұтынуды азайтуға және мұнайды сусыздандыру мен тұзсыздандыру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: парафинді мұнай, мұнайды дайындау, реагент, беттік белсенді заттар, май қышқылдары, реологиялық қасиеттер, госсипол шайыры.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМ ПОДГОТОВКИ ПАРАФИНИСТОЙ НЕФТИ ЮЖНО-ТУРГАЙСКОЙ ВПАДИНЫ

К.С. Затыбеков, М.К. Жантасов*, К.С. Надиров, А.Р. Бегимова, А.У. Джусенов

Южно-Казахстанский университет им.М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан,

e-mail: manarjan_80@mail.ru

В статье приводятся актуальные вопросы нефтедобывающего производства - промышленной подготовки нефти. На основе анализа состояния обводнения, добываемого на месторождениях Кызылорды, разработанного авторами, показано, что вместе с нефтью добывается до 90% воды, содержащей природные поверхностно-активные вещества (ПАВ) и смолы и стабилизированные стабильные водно-нефтяные эмульсии. При производстве парафинистой нефти основной проблемой в условиях промышленной подготовки скважинной продукции является разрушение стойких водно-нефтяных эмульсий. Эти явления существенно затрудняют добычу нефти из скважин, негативно сказываются на работе нефтеперерабатывающего оборудования, трубопроводных коммуникаций. Следствием этого являются процессы коррозии нефтесервисного оборудования, оборудования предприятий по переработке углеводородного сырья. При подготовке нефти к транспортировке в основном используются реагенты импортного производства, что приводит к значительным финансовым потерям для нефтедобывающих и перерабатывающих компаний. Поэтому использование наиболее доступных реагентов для эмульгирования скважинных продуктов, полученных с использованием местного сырья, является актуальным и экономически целесообразным решением. Наиболее

эффективное удаление водно-нефтяных эмульсий может быть достигнуто при использовании комбинированного метода, например, с использованием электрокоалесцирования, выполняющего функцию удаленных элементов электроде гидрорешеток или электрокоалесцентом. Это позволит, по мнению авторов, снизить потребление электроэнергии и улучшить качество обезвоживания и обессоливания нефти.

Ключевые слова: парафинистая нефть, подготовка нефти, реагент, поверхностно-активные вещества, жирные кислоты, реологические свойства, госсиполовая смола.

PREPARATION OF DEMULSIFIERS FOR THE DESTRUCTION OF THE WATER-OIL EMULSION OF PARAFFIN OIL OF THE YUZHNO-TURGAY DEPRESSION

K.S. Zatybekov, M.K. Zhantasov*, K.S. Nadirov, A.R. Begimova, A.U. Dzhusenov

M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan,

e-mail: manapjan_80@mail.ru

The article presents topical issues of oil production - field preparation of oil. Based on the analysis of the state of waterlogging produced at the Kyzylorda fields, developed by the authors, it is shown that up to 90% of water containing natural surfactants (surfactants) and resins and stabilized stable water-oil emulsions are extracted together with oil. In the production of paraffin oil, the main problem in the conditions of field preparation of well products is the destruction of resistant water-oil emulsions. These phenomena significantly complicate the extraction of oil from wells, negatively affect the operation of oil refining equipment, pipeline communications. The consequence of this is the processes of corrosion of oilfield service equipment, equipment of enterprises for the processing of hydrocarbon raw materials. When preparing oil for transportation, reagents of imported production are mainly used, which leads to significant financial losses for oil producing and refining companies. Therefore, the use of the most available reagents for emulsifying borehole products obtained using local raw materials is an actual and economically feasible solution. The most effective removal of water-oil emulsions can be achieved by using a combined method, for example, using electrocoalescing, which performs the function of removed elements of hydrolattices or electrocoalescents. This will, according to the authors, reduce electricity consumption and improve the quality of dewatering and desalination of oil.

Keywords: paraffin oil, oil preparation, reagent, surfactants, fatty acids, rheological properties, gossypol resin.

Кіріспе. Бүгінгі таңда мұнай-газ саласы Қазақстан мен басқа да көптеген мұнай өндіруші елдердің бюджетін қалыптастыру кезінде басымдықтардың бірі болып табылады. Мұнай саласында еңбекке қабілетті халықтың едәуір бөлігі тікелей немесе жанама түрде жұмыс істейді және көмірсутек өндіретін елдер халықтарының әл-ауқаты оның жетістіктеріне тікелей байланысты. Айта кету керек, Қазақстан мұнай экспорттаушы елдердің мүшесі болмаса да, елімізде мұнай өндіру көлемі жыл сайын артып келеді және жыл сайын 80 млн.тоннадан асады. Әлемнің көптеген елдеріндегі соңғы жылдардағы оқиғалар олардың экономикалық белсенділігінің төмендеуіне алып келді және көмірсутектерге сұраныс пен әлемдік бағаға теріс әсер етті. Алайда, нарықтағы мұндай жағдай мәңгілікке сақталмайды және уақыт өте келе көмірсутектерге сұраныс айтарлықтай артады деп санаймыз. Бұған мұнайды өндіру, дайындау, тасымалдау және қайта өңдеу бойынша жаңа технологияларды ауқымды енгізу ықпал

ететін болады. Мұндай инновациялық технологиялар жақын болашақта ұзақ мерзімді нәтиже береді [1].

Қазіргі уақытта Қазақстанның көптеген кен орындарында мұнаймен бірге табиғи беттік-белсенді заттармен (ББЗ) және шайырлармен тұрақтандырылған тұрақты су-мұнай эмульсияларын құрайтын судың 90%-на дейін өндіріледі. Парафинді мұнай өндіру кезінде ұнғыма өнімдерін кәсіпшілік дайындау жағдайында негізгі мәселе тұрақты су-мұнай эмульсияларының бұзылуы болып табылады. Бұл құбылыстар ұнғымалардан мұнай өндіруді едәуір қиындатады, мұнай өндіру жабдықтарының, құбыр коммуникацияларының жұмысына теріс әсер етеді. Мұның салдары мұнай кәсіпшілігі жабдықтарының да, көмірсутек шикізатын қайта өңдеу кәсіпорындарының жабдықтарының да коррозия процестері болып табылады. Мұндай эмульсиялардың жоғары тұрақтылығына байланысты олардың жойылуына тек эмульгаторлар мен температураны өңдеу арқы-

лы қол жеткізуге болады. Өндірілген эмульсиялық мұнайды тасымалдауға дайындықтың маңыздылығы парафинді мұнай өндірісінің ұлғаюымен байқалады, сондықтан пайдаланылған эмульгаторлардың өңделген мұнайдың сапасына әсерін зерттеу және оны осы мұнайдың құбырларын тасымалдау үшін тасымалдауға дайындау өте маңызды. Қолданыстағы деэмульгаторлардың кең ассортиментінің болуына қарамастан, қазіргі уақытта оларды іс жүзінде қолдану әрдайым қажетті нәтиже бермейді. Жоғарыда айтылғандардан басқа, бұл реагенттердің салыстырмалы түрде жоғары құны оларды ұңғыма өнімдерін дайындаудың коммерциялық жағдайында пайдалану кезінде дайындалған мұнайдың өзіндік құнына әсер етеді [2].

Жұмыстың авторы [3] Оңтүстік Торғай бассейні Қазақстанның оңтүстігінде орналасқан және Қазақстан аумағындағы өткен ғасырдың соңында ашылған ең жас мұнай-газды аймақ болып табылады. Құрамында сапасы жоғары күкіртсіз мұнайы бар кендердің таяздау түрде орналасуы бассейінде жаңа кен орындарын іздеу жұмыстарын өрбітудің басты стимулы болып табылады. Олар мұнайдың шөгінді генезисі туралы гипотезаның негізінде әзірленген әдістеме бойынша жүргізілуде. Сонау ХХІ ғасырдың басында-ақ алынған бассейіннің құрылысы мен оның өнімділігі туралы жаңа деректер бассейінде сондай-ақ, тереңдегі мұнай кендерінің бар екендігін көрсетуде, бұл жағдай осы аймақта мұнай мен газдың жаңа кендері мен кенорындарын ашу перспективаларын елеулі түрде арттыруда.

Жұмыстың авторы [4] қазақстандық мұнайды, оның ішінде парафинді мұнайды дайындау (деэмульсиялау) мәселенің жай-күйіне талдау жасады. Әлемде өндірілетін мұнайдың шамамен 70%-ы мұнайдағы су сияқты тұрақты дисперсті жүйелер болып табылады. Қазақстанда өндірілетін мұнайға келетін болсақ, ол іс жүзінде 100% су-эмульсиялық жүйе болып табылады.

Шикі мұнайды сапалы дайындау үшін су-мұнай эмульсияларын бұзу үшін экономикалық тұрғыдан қол жетімді жаңа реагенттер қажет. Сондықтан мәселенің қазіргі жай-күйін талдау негізінде деэмульгатор өндірісінің оңтайлы технологиясын таңдау жақсы техникалық-экономикалық көрсеткіштері бар заманауи технологияны жасауға мүмкіндік береді [5].

Бұл мәселенің өзектілігі жергілікті шикізатты (соапсток – өсімдік майларын сілтілі тазарту кезінде пайда болатын және құрамында сабынның сулы ерітіндісі (бос майлы қышқылдар сілтімен бейтарап-

тандыру өнімдері) бар жанама өнім) пайдалана отырып алынған ұңғыма өнімдерін эмульсиялау үшін қолжетімді реагенттерді пайдалану болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Органикалық синтез өнеркәсібінің шикізат базасы мынадай шикізат көздерін қамтиды: өсімдік және жануар тектес шикізат, қатты жанғыш қазбалар, мұнай және табиғи газ. Өсімдіктер мен жануарлардан алынатын шикізаттың айрықша ерекшелігі – жаңару. Осыған орай табиғи ресурстарды үнемдеу мақсатында өндіріс қалдықтарын қайталама пайдалану үшін қолдану қажет. Сондықтан өндірістің оңтайлы технологиясын таңдау үшін бірнеше маңызды факторларды ескеру қажет.

Бірінші кезекте, тапсырмаға сүйене отырып, қолжетімді және арзан шикізатты таңдау керек. Өсімдіктер мен жануарлардан алынатын шикізат көзі С16 және С18 май қышқылдарының аралас триглицеридтерінен тұратын майлар мен майлар болуы мүмкін. Майлардың түзілуіне көбінесе қышқылдар қатысады: стеарин, пальмитин (гексадекан), олеин, линол. 1300-ден астам әртүрлі табиғи майлар белгілі, олар шығу тегі бойынша құрамы мен физика-химиялық қасиеттері бойынша бір-бірінен ерекшеленетін жануарлар мен өсімдіктерге (майларға) бөлінеді [6]. Өсімдік майлары тамақ өнеркәсібінде, пленка түзгіштер өндірісінде, сабын, беттік белсенді заттар (ББЗ), дәрілік препараттар жасау үшін қолданылады. Дегенмен, оларды өндіру кезінде пайда болатын қалдықтарды үлкен экономикалық пайдасы бар бірқатар құнды өнімдерді өндіру үшін де пайдалануға болады. Өнеркәсіптегі өсімдік және жануарлар шикізатынан алынған май қышқылдары майлардың гидролизі арқылы алынады, оларды жоғары қысымда (реактивті емес әдіс) сумен 200-225°C дейін қыздырады немесе сульфон қышқылдарының қатысуымен қалыпты қысымда қыздырады (твитчель катализаторы немесе Петров байланысы). Май қышқылдарын (МК) алу үшін соапстоктар да қолданылады – өсімдік майларын сілтілі тазартудан пайда болатын және құрамында сабынның сулы ерітіндісі (бос МК сілтімен бейтараптандыру өнімдері), май, фосфор қосылыстары (фосфолипидтер), бояғыш заттар, механикалық қоспалар және т.б. МК алудың тағы бір көзі өсімдік майларын өндірудің жанама өнімдері болып табылатын фосфатидтер немесе фосфолипидтер болуы мүмкін. Май қышқылдарын дистилляциялау МК гудрондарын (госсиол шайыры) – құрамында гудронның құрамы 50-60% жететін мақта майын қайта өңдеу қалдықтарын пайдалану одан да перспективалы болып көрінеді. Айта кету керек, Дистилляция гудрондарын (тек-

ше Дистилляция қалдықтары) жою мәселесі өзекті және шешуді қажет етеді, әсіресе оны деэмульгаторларды синтездеу үшін тиімді пайдалану. Қазіргі уақытта беттік белсенді заттарды өндіру үшін пайдаланылатын шикізатқа оның қымбаттығына, алудың күрделілігіне (C_{13} - C_{15} , C_{10} - C_{16} фракцияларын бөлу), құрамы бойынша гетерогенділігіне байланысты қолжеткізу қиын. Сондықтан басқа көздерден алынған май қышқылдарының қоспаларын бастапқы өнім ретінде қолдануға әрекет жасалды [7].

Екінші маңызды фактор – деэмульгаторларды синтездеудің ең перспективалы әдістерін әзірлеу, олар екі негізгі түрге бөлінеді: иондық емес және иондық белсенді (катион – және анионоактивті) беттік белсенді заттар. Синтетикалық беттік белсенді заттардың әлемдік өндірісі 2013 жылы 25 миллион тоннаны құрады, оның ішінде ионоактивті – 35%, иондық емес – 65%. Салыстыру үшін, 1970 жылы беттік белсенді заттар өндірісі 4 миллион тоннаны құрады: осы мөлшерден анионоактивті және катионоактивті және иондық емес беттік белсенді заттар сәйкесінше 64,7 және 29% құрады, яғни иногендік емес беттік белсенді заттар өндірісі айтарлықтай өсті, ал ионоактивті беттік белсенді заттар азайды [8].

Биохимиялық ыдырау талаптары бұл қатынасты АҚШ-та да, Еуропада да оксипропанолденген спирттердің пайдасына өзгертеді, бірақ оксипропанолденген алкилфенолдар төменгі деңгейде болса да өз мәнін сақтайды. Соңғы мәлімдеме тармақталған алкил тобы бар оксипропанолденген алкилфенолдарға қатысты, ал тікелей алкил тобы бар қосымшалар қанағаттанарлық биохимиялық ыдырауға ие. Дегенмен, деэмульгаторлық реагенттердің әртүрлі топтарының бірқатар оң қасиеттері ғана емес, сонымен қатар, кейбір кемшіліктері де бар екенін атап өткен жөн. Сонымен, кейбір реагенттер таза судың бөлінуін қамтамасыз етеді, бірақ эмульсиялар тез бұзылмайды. Басқа реагенттер эмульсияның тез бұзылуына ықпал етеді, бірақ дренажды суларда көптеген мұнай өнімдері бар. Көптеген реагенттер механикалық қоспаларды тиімді түрде бөлмейді. Сондықтан соңғы онжылдықтарда синергетикалық әсер көрсететін қоспада бірнеше жеке қосылыстардан тұратын композициялар дами бастады [9].

Композициялардың сапалық және сандық құрамы эмпирикалық әдіспен анықталады. Бұл тәсіл көбірек эмульсиялар үшін тиімді деэмульгаторларды алуды қамтамасыз етеді. Композиция құрамына ылғалдандырғыш, диспергатор, коагулянт қасиеттері бар баз кіруі мүмкін. Соңғы жылдары де-

эмульгаторларды құрудың жаңа бағыты – катионоактивті беттік белсенді заттар көбірек орын алатын композицияларды қолдану. Деэмульгаторлардың тиімділігін арттыруға оларды кальций, магний тұздарының суда ерігіштігін арттыратын, тұздардың микрокристалдарымен және механикалық қоспалармен әрекеттесетін, оларды үлкен агрегаттарға біріктіретін және осылайша оларды мұнайдан шығаруды жеңілдететін жоғары молекулалы полиэлектролиттермен бірге қолданған кезде де қол жеткізуге болады. Полиэлектролиттер-молекулалық салмағы 5000-нан бірнеше миллионға дейінгі полимерлер. Ұсынылған деэмульгаторлардың үлкен ассортименті негізінде әмбебап реагент жасалмаған. Бұл өндірілетін мұнайдың қасиеттеріне (құрамы, мұнайдың физика-химиялық және коллоидтық-химиялық қасиеттері, қабат суының минералдануы, механикалық қоспалардың құрамы мен саны, мұнайдың сулануы, температура), оны өндіру технологияларының әртүрлілігіне байланысты. Мұның бәрі реагент-деэмульгаторға әр аймаққа тән талаптарды болжайды және барлық аймақтар үшін әмбебап реагент-деэмульгатор көмегімен мұнайды сусыздандыруға мүмкіндік бермейді, әсіресе көптеген факторлар тек бір кен орнынан екіншісіне ауысқан кезде ғана емес, сонымен бірге, белгілі бір объект шегінде уақыт бойынша өзгеріп отырады. Әрбір нақты мұнай эмульсиясы үшін құрамдас бөліктерді таңдау принципі әлі анықталған жоқ. Композицияны құрастырудың нақты әзірленген әдістері жоқ-барлығы эмпирикалық әдіспен жүзеге асырылады [10]. Сондықтан технологияны таңдау үшін алдымен синтезделетін ББЗ түрін таңдау керек. Әдеби деректерді талдау негізінде және таңдалған шикізат-май қышқылдарын ескере отырып, оның негізінде синергетикалық әсер көрсететін қоспада бірнеше жеке қосылыстар болатын композицияны құру мақсатында иногенді емес ББЗ алу туралы шешім қабылданды.

Нәтижелер мен талқылау. Иондық емес беттік белсенді заттар (ИББЗ) құрамында жоғары полярлы бейтарап топқа қосылған ұзын гидрофобты алкил тобы бар. Полярлық топ гидрофильді болуы керек, сондықтан гидрофобты топ Сулы ерітіндіге “кіре” алады. Иондық емес беттік белсенді заттардың жалпы формуласы бар: $R-X(CH_2CH_2O)_nH$. Мұнда R-алкил; X-оттегі, азот, күкірт атомы немесе функционалды топ болуы мүмкін $-COO-$, $-CONH-$, $-C_6H_4O-$. Құрамында жылжымалы сутегі (қышқылдар, спирттер, фенолдар, аминдер) бар көптеген қосылыстар этилен оксидімен конденсацияланып, ИББЗ түзеді. Ең көп таралған NPA-лардың бірі – эти-

лен оксидін тиісті май қышқылдарына қосу арқылы өндірілетін оксиэтилденген май қышқылдары. Тотығу реакциясы жақсы зерттелген және Өнеркәсіптік органикалық синтезде кеңінен қолданылады [11]. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, негізгі нұсқа ретінде мақта шайырынан оқшаланған май қышқылдарын оксидеу әдісін тандаймыз. Осы шикізатты пайдалану процесі алғаш рет жүзеге асырылады, сондықтан қолда бар әдеби мәліметтер негізінде осы реакцияның механизмі мен кинетикасының негізгі заңдылықтарын анықтау және осы мәліметтер негізінде май қышқылдары үшін реакцияның алдын ала шарттарын модельдеу қажет.

Айта кету керек, оксиэтилденген май қышқылдары (полиоксипропиленалканоаттар) – бұл $\text{RCOO}(\text{C}_2\text{N}_4\text{O})\text{PN}$ жалпы формуласының қосылыстарының техникалық атауы, мұндағы R-алкил, алкенил C_7 және одан жоғары, $\text{N} \geq 1$. Оксипропиленденген МҚ ерігіштігі және қатаю температурасы R радикалының мөлшеріне және оксипропилді топтардың санына байланысты. Оксипропиленденген май қышқылдары (ОМК) этилен оксидінің әсерінен немесе СКД полиэтиленгликольдермен эфирленуі арқылы алынады. Бірінші жағдайда реакция 120-200 °C температурада және негіздердің қатысуымен 0,196-0,686 МПа қысымда жүзеге асырылады (KOH, NaOH, CH_3ONa , R_3N); реакция этилен оксиді бар қышқыл немесе оның тұзы бар қышқыл кешендерінің түзілуі арқылы жүреді. Жанама өнімдер – май қышқылдарының полигликоль эфирлері, этиленгликоль моно- және диэфирлері, полиэтиленгликольдер. Әдетте үшінші реттік аминдер катализатор ретінде қолданылады, бұл жанама өнімдердің пайда болу жылдамдығын моноэфир түзілу сатысында ғана төмендетуге мүмкіндік береді (оның реакциялық ортадағы мөлшері 90-98% жетеді). Негізгі өнеркәсіптік оксипропиленденген май қышқылдары: стеарокс-стеарин қышқылының полиоксипропилен эфирлерінің қоспасы, $\text{N} \sim 6$, құрамында 90% негізгі зат бар; судағы Стеарокс тұрақты эмульсияларды құрайды; судағы шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК) 1,0 мг/л құрайды. Стеарокс - суда, бензолда жақсы ериді, этил спиртінде және диэтил эфирінде нашар ериді. Иондық емес ББЗ (ИББЗ) құрамында жылжымалы сутегі атомы бар қосылыстармен этилен оксидінің конденсациясы арқылы алынады [5].

Процесс сілтінің немесе басқа катализатордың (массаның 0,5 – 1,5%) қатысуымен 160 – 180°C температурада жүреді) қарқынды араластырылған реакторларда. Қышқыл және сілтілі катализаторлардың қатысуымен оксипропилену реакциясының

механизмі әртүрлі. Оксипропилену өнімдері көптеген полимергомологтардан тұрады. Қазіргі заманғы реагенттер – деэмульгаторлар негізінен иондық емес беттік белсенді заттар болып табылады. ИББЗ-блоксополимерлерде гидрофобты бөлік пропилен оксидін дәйекті қосу арқылы алынған полипропилен-гликоль тізбектерінен тұрады. Блоксополимерлерді синтездеу кезінде жылжымалы сутегі атомы бар әртүрлі бастапқы заттар қолданылады – төмен молекулалы гликольдер (этиленгликоль, пропиленгликоль), этилендиамин, глицерин, оларға алкилен оксидтері дәйекті түрде қосылады. Барлық иондық емес беттік белсенді заттардың гидрофильді құрамдас бөлігі жылжымалы сутегі атомының орны бойынша гидрофобты құрамдас бөлікке этилен оксидін дәйекті қосу арқылы алынған полиэтиленгликоль тізбектері болып табылады [11-12].

Негізінен иондық емес беттік белсенді заттар болып табылатын заманауи реагенттерді – деэмульгаторларды алу және қолдану мәселесі туралы айта отырып, этилен оксидінің ерекше маңыздылығын атап өткен жөн. Этилен оксиді (этилен оксиді) циклдік эфирлерге жатады. Заттың құрылымдық формуласы: $\begin{matrix} \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 \\ & \diagdown & / \\ & \text{O} & \end{matrix}$ Үш мүшелі эпоксидті циклдің күшеюіне байланысты этилен оксиді және басқа да ұқсас қосылыстар жоғары реактивтілікке ие. Қалыпты температура мен қысымда этилен оксиді газ күйінде болады. Төмен температурада этилен оксиді – белгілі бір эфир иісі бар жеңіл ұшпа түссіз сұйықтық (қайнау температурасы – 10,7 °C; қатаю температурасы – 113,3°C); сумен 12,8°C балку температурасы бар 7 H_2O молекуласы бар гидрат түзеді. Сумен этилен оксиді барлық жағынан араласады, ауамен жарылғыш қоспалар түзеді. Этилен оксиді инсектицидтік және бактерицидтік қасиеттерге ие. -1°C болған кезінде этилен оксидінің диэлектрлік өткізгіштігі 13,9 құрайды. Диполь моменті 1,88 – 1,91 D құрайды. Айта кету керек, этилен оксиді бұл ең реактивті органикалық қосылыстардың бірі, кернеулі үш мүшелі эпоксидті циклдің ашылуының қарапайымдылығына байланысты ол құрамында жылжымалы сутегі атомы бар заттарды қосып, β – оксипропил туындыларын түзе алады, сонымен қатар, полимерленуі мүмкін.

Ғылыми зерттеулердің нәтижелері қазақстандық кен орындарында өндірілетін эмульсиялық мұнайдың жай-күйіне талдау жүргізу, сондай-ақ, коалесценция процесін жүргізуге арналған аппараттарда алынған жергілікті шикізатты пайдалана отырып ұнғыма өнімдерін деэмульсиялау үшін қолжетімді реагенттерді қолдану болып табылады. Толығы-

рақ зерттеулер кейінгі эксперименттік зерттеулерде жүргізілетін болады.

Қорытынды. Мәселенің жай-күйіне жүргізілген талдау Қазақстандық кен орындарында, оның ішінде Оңтүстік Торғай ойпагында өндірілетін мұнайдың едәуір бөлігі эмульсиялық болып табылатынын көрсетеді. Мұнайды өндіру кезінде оның құрамындағы су мөлшері 85-90% аралығында болады. Пайдаланудың кеш сатысына енген кен орындарында мұнайдың физика-химиялық және реологиялық қасиеттерінің елеулі өзгеруіне байланысты ұңғымалар өнімін өндіру, жинау және дайындау жүйесінде заманауи техникалық-технологиялық шешімдерді әзірлеу және енгізу талап етіледі.

Мұнайды тасымалдауға дайындау кезінде негізінен импорттық өндірістің реагенттері қолданылады, бұл мұнай өндіретін және өңдейтін компанияларға айтарлықтай қаржылық шығындар әкеледі. Сондықтан жергілікті шикізатты пайдалану арқылы алынған ұңғыма өнімдерін эмульсиялау үшін қолжетімді реагенттерді пайдалану өзекті және экономикалық тұрғыдан тиімді шешім болып табылады [12-13].

Композициялық эмульгаторларды қолдану парафинді майларды дайындаудың маңызды аспектісі болып табылады, өйткені белгілі реагенттер мұнай ұңғымаларының мұндай өнімдерін сусыздандыру және тұзсыздандыру кезінде тиімсіз. Бұл жол жеке реагенттердің маңызды сипаттамаларын күшейтуге және олардың функционалдық әсерін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Су-мұнай эмульсияларын тиімдірек бұзуға аралас әдісті қолданған жағдайда қолжеткізуге болады, мысалы, пайдалану электрокоалесцентті аппарат [13], олар электродтардың электродегидраттар немесе электрокоалесценторлар қызметін атқарады. Аппараттар гидратор электродының ішінде емес, су-мұнай эмульсиясындағы су тамшыларының коалесценция процесін жүргізуге арналған, бірақ одан тыс, ақтам құрылғыда, жоғары сенімділікке ие. Суды мұнайдан бөлу тұндыру аппаратында жүзеге асырылады. Бұл авторлардың пікірінше, электр энергиясын тұтынуды азайтуға және мұнайдың сусыздану және тұзсыздандыру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Надиров Н.К. Как сделать Казахстан самой конкурентоспособной и передовой нефтяной страной мира. Нефть и газ. – 2020- № 3 (4). -стр.7-50.
2. Gulnaz Zh. Moldabaeva, Saltanat E. Baibotaeva, Kazim S. Nadirov, Yury V. Zeygman, Aynur S. Sadyrbaeva. Reagent preparation for oil treatment and its use in the process of dehydration. Jr. of Industrial Pollution Control. – 2017.- Vol. 33(1) - pp.1075-1084.
3. Турков О.С. К вопросу о глубинной нефти Южно-Торгайского бассейна. Нефть и газ.-2020.- № 5 (119). - стр.70-83.
4. Надиров К.С., Жантасов М.К., Надирова Ж.К., Джусенов А.У., Досмухамбет М.П. Получение сырья для синтеза деэмульгатора из побочных продуктов переработки масла хлопчатника. Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева, Алматы.- 2014.- №6 (106).- стр.98-104.
5. Надиров К.С., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К., Зият А.Ж. Сравнительная оценка эффективности действия новых композиционных и наномодифицированных деэмульгаторов. Вестник ЕНУ им.Л.Н. Гумилева.- 2016.- №2 (111), Ч.1 - стр. 272-278.
6. Надиров К.С., Бимбетова Г.Ж., Жантасов М.К., Орынбасаров А.К. Исследование механизма и кинетики процесса оксигилирования жирных кислот госсиполовой смолы. Материалы за XI Международна научна практична конференция «Бъдещите изследования-2015». София, «БялГРАД-БГ» ООД - 2015.- Т. 12.- стр. 86-90.
7. Бимбетова Г.Ж., Хамитова М.Б., Жантасов М.К., Нарманов М.М. Исследование состава и свойства композиционного деэмульгатора Госсильван-3К2. Труды МНПК «Ауэзовские чтения -16: Четвертая промышленная революция: новые возможности модернизации Казахстана в области науки, образования и культуры». - Шымкент.- 2018.- стр. 77-81.
8. Analytical review of the world oil market for December 2012. According to International Energy Agency - Oil Market Report. - 23 p.
9. Надиров Н.К. Водонефтяная смесь, проблемы ее разделения.- Алматы: Гылым- 2009.- 148с.

10. Otarbaev N.Sh., Kapustin V.M., Nadirov K.S., Bimbetova G.Zh., Zhantasov M.K., Nadirov R.K. New potential demulsifiers obtained by processing gossypol resin/Indonesian Journal of Chemistry.- 2019.- Vol.19 (4).- pp.959-966.

11. Надиров К.С. Композиционный деэмульгатор. Патент РК № 32196 от 01.06.2017.

12. Nadirova, Z.K., Ivakhnenko, O.P., Zhantasov, M.K., Bimbetova, G.Z., &Nadirov, K.S. (2021). Ultrasound-assisted dewatering of crude oil from Kumkol oil field. Chemical Bulletin of Kazakh National University.- 2021.- Vol.101(2).- pp. 4-10.

13. Надиров К.С., Жантасов М.К., Бимбетова Г.Ж., Орынбасаров А.К. Разработка аппаратурно-технологического оформления процесса оксигетилирования жирных кислот госсиполовой смолы. Национальная ассоциация ученых. Ежемесячный журнал.- Екатеринбург.- 2015.- № 3(8). - стр.160-163.

Referenses

1. Nadirov N.K. Kak sdelat' Kazahstan samoj konkurentosposobnoj i peredovoj neft'janoj stranoj mira. Neft' i gaz. -2020. - № 3 (4). - str.7-50. [in Russian].

2. Gulnaz Zh. Moldabaeva, Saltanat E. Baibotaeva, Kazim S. Nadirov, Yury V. Zeygman, Aynur S. Sadyrbaeva. Reagent preparation for oil treatment and its use in the process of dehydration. Jr. of Industrial Pollution Control. - 2017.- Vol. 33(1) - pp.1075-1084.

3. Turkov O.S. K voprosu o glubinnoj nefti Juzhno-Torgajskogo bassejna. Neft' i gaz.-2020.- № 5 (119). - str.70-83. [in Russian].

4. Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Nadirova Zh.K., Dzhusenov A.U., Dosmuhambet M.P. Poluchenie syr'ja dlja sinteza dejemul'gatora iz pobochnyh produktov pererabotki masla hlopchatnika. Vestnik KazNTU im. K.I. Satpaeva, Almaty.- 2014.- №6 (106).- str.98-104. [in Russian].

5. Nadirov K.S., Bimbetova G.Zh., Orynbasarov A.K., Zijat A.Zh. Sravnitel'naja ocenka jeffektivnosti dejstvija novyh kompozicionnyh i nanomodificirovannyh dejemul'gatorov. Vestnik ENU im.L.N. Gumileva.- 2016.- №2 (111), Ch.1 - str. 272-278. [in Russian].

6. Nadirov K.S., Bimbetova G.Zh., Zhantasov M.K., Orynbasarov A.K. Issledovanie mehanizma i kinetiki processa oksijetilirovaniya zhirnyh kislot gossipolovoj smoly. Materiali za HI Mezhdunarodna nauchna praktichna konferencija «B#deshhite izsledovaniya-2015». Sofija, «BjalGRAD-BG» OOD - 2015.- T. 12.- str. 86-90. [in Russian].

7. Bimbetova G.Zh., Hamitova M.B., Zhantasov M.K., Narmanov M.M. Issledovanie sostava i svojstva kompozicionnogo dejemul'gatora Gossil'van-3K2. Trudy MNPК «Aujezovskie chteniya -16: Chetvertaja promyshlennaja revoljucija: novye vozmozhnosti modernizacii Kazahstana v oblasti nauki, obrazovaniya i kul'tury». - Shymkent.- 2018.- str. 77-81. [in Russian].

8. Analytical review of the world oil market for December 2012. According to International Energy Agency - Oil Market Report. - 23 p.

9. Nadirov N.K. Vodoneft'janaja smes', problemy ee razdeleniya.- Almaty: Gylym- 2009.- 148 s. [in Russian].

10. Otarbaev N.Sh., Kapustin V.M., Nadirov K.S., Bimbetova G.Zh., Zhantasov M.K., Nadirov R.K. New potential demulsifiers obtained by processing gossypol resin/Indonesian Journal of Chemistry.- 2019.- Vol.19 (4).- pp.959-966.

11. Nadirov K.S. Kompozicionnyj dejemul'gator. Patent RK № 32196 ot 01.06.2017.

12. Nadirova, Z.K., Ivakhnenko, O.P., Zhantasov, M.K., Bimbetova, G.Z., &Nadirov, K.S. (2021). Ultrasound-assisted dewatering of crude oil from Kumkol oil field. Chemical Bulletin of Kazakh National University.- 2021.- Vol.101(2).- pp. 4-10.

13. Nadirov K.S., Zhantasov M.K., Bimbetova G.Zh., Orynbasarov A.K. Razrabotka apparaturno-tehnologicheskogo oformleniya processa oksijetilirovaniya zhirnyh kislot gossipolovoj smoly. Nacional'naja asociaciya ucheny. Ezhemesjachnyj zhurnal.- Ekaterinburg. -2015.- № 3(8). - str.160-163. [in Russian].

Авторлар туралы мәліметтер

Затыбеков К.С. - PhD докторант, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, e-mail:

a.k.zatybekovy@mail.ru;

Жантасов М.К.- техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, кафедра меңгерушісі, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, e-mail: manapjan_80@mail.ru;

Надилов К.С. - химия ғылымдарының докторы, профессор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, e-mail: nadirovkazim@mail.ru;

Бегимова А.Р. - PhD докторант, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, e-mail: as_86_ar@mail.ru;

Джусенов А.У.-магистр, аға оқытушы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, e-mail: absater1963@mail.ru.

Information about the authors

Zatybekov K.S.-PhD doctoral, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, e-mail: a.k.zatybekovy@mail.ru;

Zhantassov M.K. - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department. M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, e-mail: manapjan_80@mail.ru;

Nadirov K.S. - doctor of chemical sciences, professor, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, e-mail: nadirovkazim@mail.ru;

Begimova A.R. - PhD doctoral, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, e-mail: as_86_ar@mail.ru;

Dzhusenov A.U. - master's degree, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, e-mail: absater1963@mail.ru