УДК 622.276.72
https://orcid.org/0000-0001-8539-1802
https://orcid.org/0000-0001-5688-996X
https://orcid.org/0000-0003-2028-9262
https://orcid.org/0009-0009-6771-3500

ҰҢҒЫМАЛАРДА ТҰЗ ШӨГІНДІЛЕРІНІҢ ПАЙДА БОЛУЫМЕН КҮРЕСТЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ЕНГІЗУ


Ж.С. САРҚҰЛОВА,
техника ғылымдарының
магистрі, PhD-доктор,
zhadi_0691@mail.ru

А.М. БАЛГЫНОВА,
техникалық ғылым
кандидаты, доцент
moldir_merei66@mail.ru


Ж.У. ЖУБАНДЫКОВА,
техникалық ғылым кандидаты,
tima2001@inbox.ru

С.С. БАХЫТЖАН,
магистрант-1 курс,
sagadat.bakhytzhan@bk.ru

Қ. ЖҰБАНОВ АТЫНДАҒЫ АҚТӨБЕ ӨҢІРЛІК УНИВЕРСИТЕТІ
Қазақстан Республикасы, 030000, Ақтөбе қ. Ә. Молдағұлова,34 к

Мақалада мұнай өндіру процесінде пайдалану объектілерінде тұз шөгінділерінің пайда болу мәселелері қарастырылған. Ресей, Әзірбайжан және Қазақстанның бірқатар кен орын-

дары бойынша осы проблеманы талдау мысалында бұл мәселе әсіресе ұзақ уақыт бойы игеріліп жатқан кен орындарында қатты байқалатыны көрсетілген. Бұл ретте жоғары тәуекел тобына ОТЭСҚ пайдаланатын ұңғымалар жататыны атап өтіледі. Микробиологиялық процестер күрделі құрамдағы шөгінділердің пайда болуына байланысты мәселені одан әрі қиындатады. Түп маңы аймағында тұздардың түзілу процесінің негізгі себептері және қабаттың сүзу-сыйымдылық қасиеттерін оңалту бойынша бірқатар геологиялық-техникалық шаралардың сәтсіздігі келтірілген. Жүргізілетін геологиялық-техникалық іс-шаралардың тиімділігін арттыру мақсатында аммоний хлоридін (NH4Cl) беттік әрекеттік заттармен біріктіріп пайдалану негізінде кенжар маңы аймағын өңдеу технологиясы ұсынылады.

Бұл зерттеу жұмысы ең жаңа композициялық жүйелерді қолдана отырып, ұңғымалардағы тұз шөгінділерін жою мәселесіне арналған. Ұңғымалардағы тұзды шөгінділер мұнай-газ өнеркәсібі үшін үлкен проблема болып табылады, өйткені олар ұңғымалардың өнімділігінің төмендеуіне және пайдалану шығындарының жоғарылауына әкелуі мүмкін.Жұмыста тұз шөгінділерінің алдын алуға және жоюға бағытталған әртүрлі әдістер мен технологиялар қарастырылады. Бұл проблемамен тиімді күресуге мүмкіндік беретін инновациялық композициялық жүйелерге ерекше назар аударылады. Жұмыс қолданыстағы әдістерге шолу жасауды, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін талдауды және осы мәселені шешудің жаңа тәсілдерін зерттеуді қамтиды.Зерттеу мұнай-газ компаниялары мен ұңғымаларды бұрғылау саласындағы мамандарға тұзды шөгінділермен күресудің ең тиімді шешімдерін таңдауға және ұңғымаларды сенімді және өнімді пайдалануды қамтамасыз етуге көмектесетін маңызды ұсыныстар береді.

ТҮЙІН СӨЗДЕР: *тұз тұндыру, суландыру, ұңғымалардың түп аймағы, ОТЭСҚ бар ұңғымаларды пайдалану, күрделі құрамы бар шөгінділер, ингибиторлар, аммоний хлориді.*

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ В БОРЬБЕ С ОБРАЗОВАНИЕМ СОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В СКВАЖИНАХ

Ж.С. САРКУЛОВА, магистр технических наук, докторант PhD, *zhadi_0691@mail.ru*
А.М. БАЛГЫНОВА, кандидат технических наук, доцент, *moldir_merei66@mail.ru*
Ж.У. ЖУБАНДЫКОВА, кандидат технических наук, *tima2001@inbox.ru,*
С.С. БАХЫТЖАН, магистрант-1 курс, *sagadat.bakhytzhan@bk.ru*

АКТЮБИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. ЖУБАНОВА
Республика Казахстан, 030000, г. Актобе, ул. А.Молдагулова, 34

В статье рассмотрены вопросы образования отложений солей в эксплуатационных объектах в процессе добычи нефти. На примере анализа данной проблемы по ряду месторождений России, Азербайджана и Казахстана показано, что данная проблема особенно сильно проявляется на длительно разрабатываемых месторождениях. При этом отмечается, что к группе повышенного риска относятся скважины, эксплуатируемые УЭЦН. Отмечается, что микробиологические процессы дополнительно осложняют проблему ввиду образования отложений сложного состава. Приведены основные причины процесса выпадения солей в призабойной зоне и безуспешности ряда геолого-технических мероприятий по реабилитации фильтрационно-емкостных свойств пласта в призабойной зоне. С целью повышения эффективности проводимых геолого-технических мероприятий предлагается технология обработки призабойной зоны на основе использования хлорида аммония (NH4Cl) в комбинации с ПАВ.

Данная исследовательская работа посвящена проблеме устранения солевых отложений в скважинах с использованием новейших композиционных систем. Солевые отложения в скважинах представляют серьезную проблему для нефтегазовой промышленности, так как они могут привести к снижению производительности скважин и повышению эксплуатационных расходов.В работе рассматриваются различные методы и технологии, направленные на предотвращение и удаление солевых отложений. Особое внимание уделяется инновационным композиционным системам, которые позволяют эффективно бо-

роться с этой проблемой. Работа включает в себя обзор существующих методов, анализ их преимуществ и недостатков, а также исследование новых подходов к решению данной проблемы.Исследование предоставляет важные рекомендации для нефтегазовых компаний и специалистов в области бурения скважин, помогая им выбирать наиболее эффективные решения для борьбы с солевыми отложениями и обеспечивать более надежную и продуктивную эксплуатацию скважин.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *солеотложения, обводнение, ПЗС-призабойная зона скважин, эксплуатация скважин с УЭЦН, отложения со сложным составом, ингибиторы, хлорид аммония.*

INTRODUCTION OF INNOVATIVE COMPOSITE SYSTEMS IN THE FIGHT AGAINST THE FORMATION OF SALT DEPOSITS IN WELLS

ZH.S. SARKULOVA, Master of Technical Sciences, PhD student, *zhadi_0691@mail.ru*
A.M. BALGYNOVA, Candidate of Technical Sciences, *moldir_merei66@mail.ru*
Zh.U. ZHUBANDYKOVA, Candidate of Technical Sciences, *tima2001@inbox.ru,*
S.S. BAKHYTZHAN, Master's student, *sagadat.bakhytzhan@bk.ru*

AKTOBE REGIONAL UNIVERSITY NAMED AFTER K. ZHUBANOV
34, str., A. Moldagulova, Aktobe, 030000, Republic of Kazakhstan

The article deals with the formation of salt deposits in operational facilities during oil production. Using the example of the analysis of this problem for a number of fields in Russia, Azerbaijan and Kazakhstan, it is shown that this problem is especially pronounced in long-term developed fields. At the same time, it is noted that wells operated by the ESP belong to the high-risk group. It is noted that microbiological processes further complicate the problem due to the formation of deposits of complex composition. The main reasons for the process of salt deposition in the bottom-hole zone and the failure of a number of geological and technical measures to rehabilitate the filtration and reservoir properties of the formation in the bottom-hole zone are given. In order to increase the efficiency of the geological and technical measures carried out, a technology for processing the bottom-hole zone based on the use of ammonium chloride (NH4Cl) in combination with surfactants is proposed.

This research paper is devoted to the problem of eliminating salt deposits in wells using the latest composite systems. Salt deposits in wells pose a serious problem for the oil and gas industry, as they can lead to a decrease in well productivity and an increase in operating costs.The paper discusses various methods and technologies aimed at preventing and removing salt deposits. Special attention is paid to innovative compositional systems that can effectively combat this problem. The work includes a review of existing methods, an analysis of their advantages and disadvantages, as well as the study of new approaches to solving this problem.The study provides important recommendations for oil and gas companies and well drilling specialists, helping them choose the most effective solutions to combat salt deposits and ensure more reliable and productive well operation.

KEY WORDS: *salt deposition, flooding, CCD-bottomhole zone of wells, operation of wells with ESP, deposits with complex composition, inhibitors, ammonium chloride.*

КІРІСПЕ. Соңғы онжылдықтарда көмірсутек шикізаты қорларының құрылымының нашарлауы объективті түрде өндіруші ұңғымаларды пайдалану жағдайларының күрделенуіне әкеледі. Бұл ұңғымаларды пайдалану коэффициентінің төмендеуіне, мәжбүрлі геологиялық-техникалық іс-шараларды жүргізуге, көмірсутек шикізатын өндірудің жоспарланған көлеміне қол жеткізу үшін жаңа техникалық-технологиялық шешімдерді іске асыруға жұмсалатын шығындардың ұлғаюына әкел.

Соңғы он жылдықтарда көмірсутек шикізаты қорларының құрылымының нашарлауы объективті түрде өндіруші ұңғымаларды пайдалану жағдайларының күрделенуіне әкеледі. Бұл ұңғымаларды пайдалану коэффициентінің төмендеуіне, мәжбүрлі геологиялық-техникалық іс-шараларды жүргізуге, көмірсутек шикізатын өндірудің жоспарланған көлеміне қол жеткізу үшін жаңа техникалық-технологиялық шешімдерді іске асыруға жұмсалатын шығындардың ұлғаюына әкеледі.

Әзірбайжан, Ресей және Қазақстан кен орындары бойынша өндіруші мұнай ұңғымаларының жұмысын қиындататын факторларды талдау ұңғымаларды пайдалану кезіндегі негізгі асқынулар механикаландырылған қормен байланысты екенін көрсетеді, дегенмен фонтанды әдісімен пайдаланылатын ұңғымалар да ерекшелік емес.

Жағдайлардың шамамен 75 пайызында тұз түзілуі, судың көрінуіне, құмның пайда болуына, коррозияға, түп маңы аймағының сүзу сыйымдылық қасиеттерінің өзгеруіне және т. б. байланысты әртүрлі асқынулардың бірлескен көрінісі бар. Мысалы: ұңғымаларды тұндыру және суландыру процестері, ағындар (қабаттар аралық, бағаналы) және тұз шөгінділері, ауыр көмірсутектерді тұндыру және шөгінді түзілуі, суландыру және механикалық суффозия, ұңғыманың ұңғыма маңы аймағының әр түрлі себептермен нашарлауы және шөгінділер, сондай-ақ өндірілетін өнімнің термобарикалық және газ-динамикалық ерекшеліктерінің өзгеруімен байланысты басқа асқынулар.

Материалдар мен зерттеу әдістері. Тұз шөгінділерінің пайда болуы ұңғымалардың дебитінің төмендеуіне, қымбат жабдықтардың мерзімінен бұрын істен шығуына және ұңғымаларды қосымша жөндеуге, нәтижесінде мұнай - газ өндіруші кәсіпорындардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің нашарлауына әкеледі.

ОТЭС жұмыс органдарында тұз шөгінділерінің пайда болуы және олар әкелетін тозу қондырғылардың мерзімінен бұрын істен шығуының да, ұңғымалардың кенжарына құлауымен байланысты авариялардың да негізгі себебі болып табылады [1].

Тұз шөгінділерімен күресу бағытындағы жұмыстарды шартты түрде екі санатқа бөлуге болады - ықтимал шөгу процесінің алдын алуға байланысты профилактикалық және қалыптасқан қатты шөгінділерді "жою" шаралары.

Уақытылы және орынды алдын-алу шараларын әзірлеу кен орындарының көлденең қимасына қабат суларының минералданған құрамын зерттеу сатысында мүмкін. Бұл тәсіл қажет болғанымен, сонымен бірге бұл үнемі өзгеріп отыратын газ-гидродинамикалық жағдайға және күрделі қабат жүйесіндегі геохимиялық өзгерістерге байланысты мәселені шешу үшін жеткіліксіз.

Қазіргі уақытта тұз түзілуінің алдын алу мәселелерін шешу ұңғымаларда құрамында темір сульфиді бар күрделі құрамды тұздардың түзілуіне байланысты күрделене түседі. Шөгінділердің құрамында гипс, кальцит, барит басым. Шөгінділердегі қоспалар түрінде ются кездесуі темір сульфиді, мұнайдың қатты көмірсутекті қосылыстары, кварц және сазды тау жыныстарының бөлшектері, ұңғыма сұйықтығын сіңдіру [2]. Мұндай шөгінділердің пайда болуы қабаттар мен ілеспе өндірілген сулардағы күрделі геохимиялық өзгерістердің ғана емес, сонымен қатар қабаттың төменгі қабатындағы және ұңғымалардағы микробиологиялық процестердің салдары болып табылады. Микробиологиялық процестер күкіртсутектің пайда болуына байланысты Ұңғымаларды пайдалануды одан әрі қиындатады, бұл жабдықтың коррозиясының күшеюіне және жауын-шашындағы темір сульфидінің үлесінің артуына әкеледі. Күрделі құрамдағы тұз шөгінділерімен күресу проблемасының өзектілігі артып келеді, өйткені пайдалану тұз шөгінділерімен қиындатылған ұңғымалар қоры үнемі артып келеді.

Әдетте, тұз шөгінділерінің алдын алу және оған қарсы іс-шаралардың барлық кешенін 3 санатқа бөлуге болады : техникалық-технологиялық, физикалық және химиялық. Техникалық технологиялық сипаттағы іс-шаралар бірінші кезекте су ағындарын шектеу жөніндегі технологияларды іске асыруды, қабатты-гетерогенді коллекторлар шегінде суланған пропластиктерді оқшаулауды, ықтимал ағындарды жоюды, қабаттық сулардың ерекшеліктерін және айдалатын судың қасиеттерін ескере отырып, с су әсері жөніндегі іс-шараларды мұқият жоспарлауды, сондай-ақ жоғары ағынның динамикалық сипаттамаларын реттеу, арнайы жабындылары бар құбырларды пайдалану жөніндегі әртүрлі техникалық шешімдерді көздейді және басқалар.

Физикалық әдістердің ішінде магниттік және электр өрістерін қолдануды атап өткен жөн. Бұған трибоэлектрлік жолмен өндірілген иондалған жүйелерді пайдалану негізінде нанотехнологияларды жатқызуға болады [3].

Химиялық әдістер ұңғыма өнімдерін тежеу негізінде шөгінділерді алдын-алу технологияларын, сондай-ақ химияны қолдану арқылы қалыптасқан сульфат пен Карбонат шөгінділерін жою шараларын жүзеге асыруды қарастырады. реагенттер мен әртүрлі технологиялық сұйықтықтар [4].

Ұңғымаларды өндіретін ұңғымалардың тиімділігін төмендететін себептердің бірі-тұздардың тікелей қабаттың түп аймағында тұндырылуы және оларды жою үшін химиялық әдістерге балама жоқ. Алайда, кейбір жағдайларда бұл іс-шаралардың тиімділігі өте төмен, кейде нәтижесіз болады, сондықтан бұл операциялар сәтсіз деп жіктеледі. Мәселе әсіресе көп қабатты және ұзақ мерзімді кен орындарында өткір көрінеді.

Кейбір учаскелерде орын алатын қабаттар аралық ағындар, заңды ағындар, қатты құрғатылған учаскелер арқылы өндірілетін ұңғымалардың кенжарларына айдалатын судың серпілісі, суда сульфатты азайтатын бактериялардың пайда болуы, ұңғыманың түп аймағындағы термобарикалық жағдайдың күрт өзгеруі-ұңғымалардың түп маңындағы аймағында күрделі тұз шөгінділерінің пайда болу себептерінің толық тізімі емес. Әдетте шөгінділердің екі тобы кездеседі: карбонатты және сульфатты. Бұл әдетте карбонаттар, бикарбонаттар, сілтілі және сілтілі жер металдарының сульфаттары (әдетте кальций, магний, барий, стронций) және сульфаттардың немесе карбонаттардың басқа да күрделі Бейорганикалық қосылыстары, сондай-ақ қабат суларының күрделі минералды қосылыстары. Мұндай асқынулармен күресу үшін ұңғымалардың төменгі аймағында күрделі минералды түзілімдерді жоюға мүмкіндік беретін әртүрлі композициялар ұсынылған. Алайда, кейбір жағдайларда олардың тиімділігі біршама төмен, өйткені бұл шөгінділердің бетінде көмірсутектердің адсорбциялық қабықшалары жиі пайда болады, бұл айдалатын технологиялық сұйықтықтың шөгінді өніммен байланысын нашарлатады. Соңғысы қысылған учаскелер аймағындағы судың фазалық өткізгіштігінің өзгеруіне және мұнай мен кенжар аймағының су қаныққан аймақтарындағы ағындардың қайта орналасуына байланысты [5,6].

Нәтижелер мен талқылаулар. Қабаттың түп маңы аймағы тау жыныстарының-коллекторларының сүзу-сыйымдылық қасиеттерін жақсарту бойынша жүргізілетін геологиялық-техникалық іс-шаралардың тиімділігін арттыру мақсатында ББЗ-мен үйлесімде аммоний хлоридін (NH_4Cl) пайдалану негізінде түп маңы аймағын (МӨЗ) өңдеу технологиясын ұсындық. Технология ауыр көмірсутекті қосылыстардың шөгінділерінің бетінен алдын-ала жууды, содан кейін ерітікшті айдауды қамтиды. Аммоний хлориді шөгінділердің карбонатты қосылыстарымен әрекеттескенде келесі реакциялар жүреді:

$$CaHCO_3 + 2NH_4(HCO_3) + CaCl_2 \quad [1]$$

$$2NH_3 + 2CO_2 + 2H_2O \quad [2]$$

$$CaCO_3 + 2NH_4Cl = (NH_4)_2CO_3 + CaCl_2 \quad [3]$$

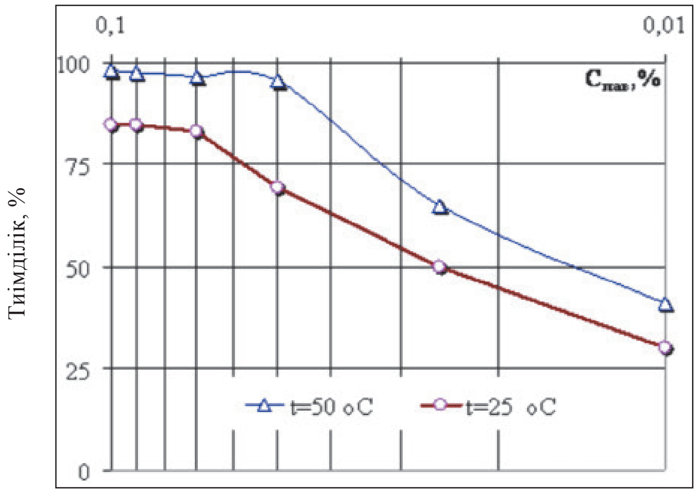
$$2NH_3 + 2CO_2 + 2H_2O \quad [4]$$

Осы реакциялар нәтижесінде пайда болған $CaCl_2$ шөгіндісі суда жақсы ериді және бетіне ағынмен шығарылады.

Мұнай пленкасының тұндыру және еріту бетіне химреагенттің ену процесінің тиімділігіне әсерін зерттеу мақсатында реагенттердің оңтайлы концентрациясын іріктеу бойынша алдын ала зерттеулер жүргізілді және аммоний хлоридін кейіннен айдай отырып, шөгінділердің бетінен адсорбциялық көмірсутекті пленкаларды алдын ала жуу негізінде қабаттың түп маңы аймағын өңдеу технологиясын жүзеге асыру мүмкіндігі зерделенді.

Зерттеулер келесі ретпен жүргізілді. Бастапқыда бірдей мөлшердегі пластиналардың бетінде бірдей жағдайларда карбонатты шөгінділердің модельдері жасалды. Әрі қарай, жасанды түрде жасалған карбонат шөгінділері бар пластиналар мұнайға орналастырылды және осылайша олардың бетінде көмірсутек пленкасы пайда болды. Әртүрлі температуралық және динамикалық режимдердегі БӘЗ ерітінділерінің мұнай жуу қабілетін зерттеу үшін модельдік үлгілер әртүрлі концентрациядағы сульфанолдың дайындалған ерітінділеріне орналастырылды. Жуудың тиімділігі процеске дейінгі және кейінгі үлгінің массасы бойынша бағаланды.

1-суретте мұнай пленкасын жуу процесінің тиімділігінің сульфанол концентрациясына тәуелділігінің изотермалары көрсетілген. Осы эксперименттер сериясының нәтижесінде 50°C температура жағдайлары үшін оңтайлы концентрация 0,05% болатындығы анықталды. 25°C температурада оңтайлы концентрация 0,07% құрайды.



Сурет 1 – **Мұнай жуу қабілетінің БӘЗ концентрациясына тәуелділігі**

Әрі қарайғы зерттеулер адсорбцияланған шөгіндінің қалдық шамасының параметрі бойынша аммоний хлоридінің оңтайлы концентрациясының диапазонын бағалауды қарастырды.

Осы зерттеулердің нәтижелері (*сурет 2*) негізгі заттың көлемдік құрамы 4% болатын аммоний хлоридінің ерітіндісі ең қолайлы екенін көрсетеді. Бұл жағдайда 8 сағат ішінде шөгінділер толығымен жойылады (*сурет 3*).

Еріту процесінің кинетикасын талдау көрсеткендей, ең қарқынды еру алғашқы екі сағат ішінде жүреді.

Еріту процесінің кинетикасын сандық бағалау үшін әр дискретті уақыт аралығында шөгінді массасының жоғалу жылдамдығын сипаттайтын Е параметрі енгізілді (*сурет 4*):

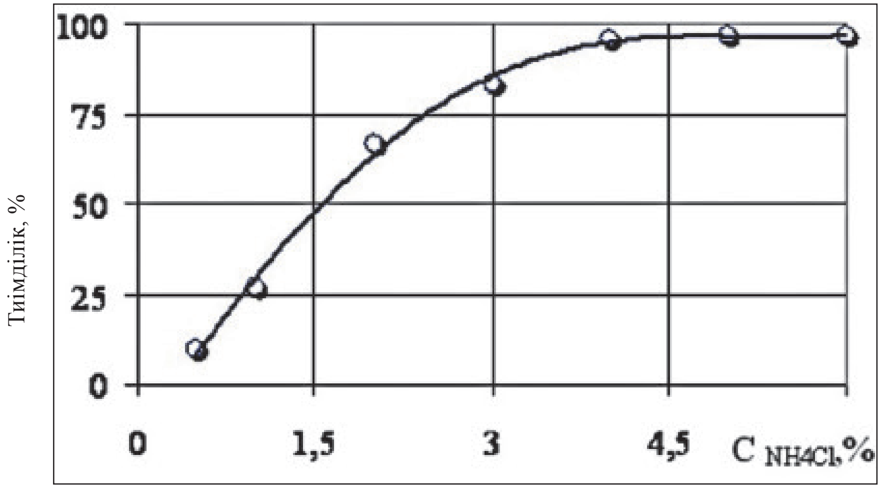
$$E = Mt / \Delta T, \qquad [5]$$

мұнда

$$Mt\ i = Mi - Mi\text{-}1 \qquad [6]$$

Mi-гравиометриялық өлшеу нәтижелері бойынша анықталған шөгінділердің жалпы массасының пайызымен уақыт Т бойынша еріген шөгінділердің жалпы массасы

Mi - 1-гравиометриялық өлшеу нәтижелері бойынша анықталған шөгінділердің жалпы массасының пайызымен уақыт (Т-1) бойынша еріген шөгінділердің жалпы массасы.

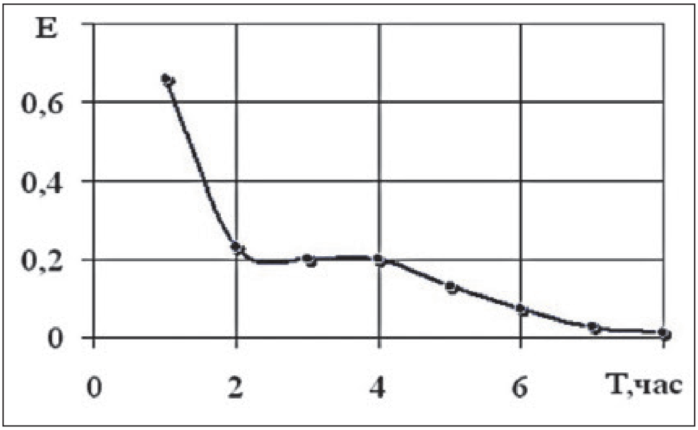


Сурет 2 – **Аммоний хлориді концентрациясының тұз шөгінділерін кетіру процесінің тиімділігіне әсері**

3-суреттен көріп отырғанымыздай, 2 сағаттық қарқынды реакциядан кейін еру жылдамдығы тұрақтанады және шөгінділердің кейіннен жойылуы қатты шөгінділердің ерітіндіге өту жылдамдығының тұрақтылығымен сипатталады. Процесс қатты шөгінділердің салыстырмалы түрде баяу еру қарқынымен аяқталады.

Ұсынылған технологияны іске асыру процесінде коллекторлардың сүзу - сыйымдылық ха сипаттамаларының өзгеру ерекшеліктерін зерттеу мақсатында әртүрлі кеуекті ср модельдерінде эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

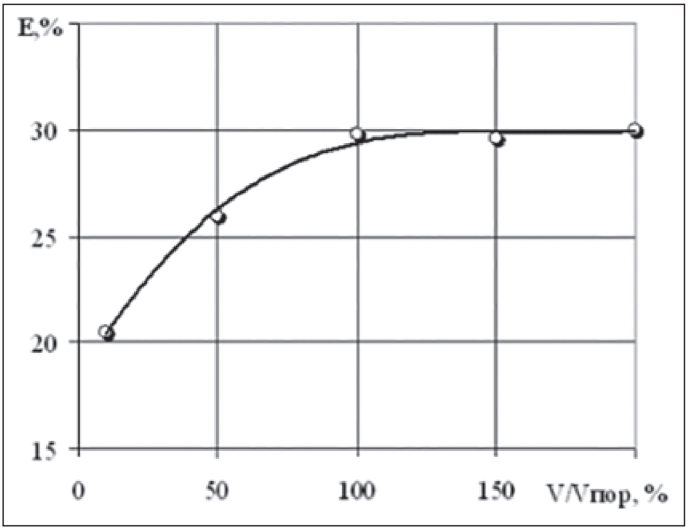
Зерттеулер модельдеу жағдайлары сақталған кеуекті орталардың сызықтық модельдерінде жүргізілді.



Сурет 3 – **Тұз шөгінділерін еріту процесінің кинетикасы**

Әр бағанның ұзындығы мен диаметрі сәйкесінше 1,7 және 4,4 10-2 М болды, бағанның өлшемдері сәйкесінше: ұзындығы - 1,7 м, диаметрі - 4,4 10-2 м. Кеуекті орта сорғы-компрессорлық құбырлардың бетінде табиғи тұндыру өнімдерінен дайындалған минералды тұздардың қабаттарының бірдей фракциясы бар кварц құмынан тұрды. Кеуек кеңістігінің көлемі және ауа мен мұнай арқылы қабат модельдерінің өткізгіштігі алдын-ала анықталды. Кеуекті орталардың Мұнай бойынша өткізгіштігін анықтау олардың көмірсутекті сұйықтықпен қанығу процесінен бұрын болған. Осыдан кейін ұсынылған құрамдармен мұнайдыесыстыру операциялары жүргізілді. Осы мақсатта бірінші бағанға 4% аммоний хлоридінің ерітіндісі, ал екіншісіне дәйекті түрде: 0,05% сульфанол ерітіндісінің жиегі және 4% аммоний хлоридінің ерітіндісі тең қатынаста берілді. Айдалатын технологиялық сұйықтықтардың көлемі қабат моделінің кеуекті кеңістігінің көлемінің 10, 50, 100, 150 және 200% құрады. Зерттеулер көрсеткендей, ең жақсы нәтижеге ұсынылған технологиялық жүйені кеуек көлемінің 100-150% мөлшерінде айдау арқылы қол жеткізіледі.

Зерттеу нәтижесі. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелері бойынша ұсынылған композицияларды қолданудың тиімділігі бағаланды. Тиімділік критерийі ретінде аммоний хлоридінің 4% ерітіндісін және сол ерітіндіні 0,05% сульфанол ерітіндісімен айдағаннан кейін бірдей кеуекті орталардың (Е) өткізгіштігінің салыстырмалы өзгеру параметрі қолданылды. Бұл параметр нақты технологиялық әсерді сипаттайды (*сурет. 4*). Суреттен көріп отырғанымыздай, ең жақсы нәтижеге сульфанолдың 0,05% ерітіндісін және аммоний хлоридінің 4% ерітіндісін оларды айдау процесінде 50% пайыздан, әрқайсысы кеуек көлемінен қолдану арқылы қол жеткізіледі.



Сурет 4 – **Процесс тиімділігінің айдалатын технологиялық жүйенің көлеміне тәуелділігі**

Қорытынды. Ұңғымалардың түп маңы аймағын 4 айдан астам уақыт бойы ұсынылған әдіспен тазарту нәтижесінде ұңғымалардың дебиті 20-25% - ға өсті. Белгіленген мерзім ішінде жерасты жабдықтарының жұмысынан бас тарту толығымен алынып тасталды , ал өндірілетін өнімді фосфорорганикалық реагентпен мөлшерлеу жөніндегі іс-шаралар дәстүрлі түрде қолданылатын МГӨБ ұңғымалары бойынша 3 ай ішінде ағынды тежеу жөніндегі профилактикалық іс-шаралар тоқтатылды.

Ұңғымаларда тұз шөгінділерінің пайда болуына қарсы күресте инновациялық композициялық жүйелерді енгізу мұнай-газ өнеркәсібі үшін маңызды және перспективалы бағыт болып табылады. Бұл жүйелер Ұңғымаларды пайдалануды едәуір жақсарта алады және оларға қызмет көрсету шығындарын азайтады.Жаңа технологиялар мен материалдарды қолдану тұзды шөгінділердің алдын алуға және жоюға мүмкіндік береді, бұл ұңғымалардың жоғары өнімділігін сақтауға көмектеседі.Инновациялық композициялық жүйелер тұз шөгінділерімен күресудің дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда ұзақ мерзімді және тұрақты шешімдерді ұсынады. Зерттеу нәтижелері инновациялық композициялық жүйелерді енгізу экономикалық тұрғыдан негізделген ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға ықпал ететінін растайды. Одан да тиімді шешімдерге қол жеткізу және мұнай-газ өнеркәсібінің тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін осы салада жаңа технологияларды зерттеу мен дамытуды жалғастыру маңызды.

ӘДЕБИЕТ

1 Маринин Н.С., Ярышев Т.М., Минайлов С.А. и др. Методы борьбы с отложениями солей. М.: Издательство ВНИОЭНГ, 1980. 36 с.[Marinin N.S., Yaryshev T.M., Minajlov S.A. i dr. Metody borby s otlozheniyami solej. M.: Izdatelstvo VNIOENG, 1980. 36 c]

2 Хеманта Мукерджи. Производительность скважин. Руководство. 2-ое изд. - М.: 2001. 172 с.[Hemanta Mukerdzhi. Proizvoditelnost skvazhin. Rukovodstvo. 2-oe izd. - M.: 2001. 172 c]

3 Гумбатов Г.Г., Багиров О.Т., Сарыев С.К., Шихиев М.Н. Регулирование техногенных процессов для повышения добывных возможностей скважин. -Баку: «Мариф»,

2002. 397 с.[Gumbatov G.G., Bagirov O.T., Saryev S.K., Shihiev M.N. Regulirovanie tehnogennyh processov dlya povysheniya dobyvnyh vozmozhnostej skvazhin. -Baku: «Marif», 2002. 397 c.]

4 Малахов А.И. Использование химических реагентов в технологических процессах добычи, сбора и подготовки газа. - Уфа: УГНТУ, 2003. 48 с.[Malahov A.I. Ispolzovanie himicheskih reagentov v tehnologicheskih processah dobychi, sbora i podgotovki gaza. - Ufa: UGNTU, 2003. 48 c.]

5 Халадов А.Ш. Повышение эффективности удаления асфальтосмолистых и парафиновых отложений при добыче нефти с большими перепадами температур в фонтанном лифте. Автореферат диссертации на соиск. уч.степ. канд.техн. наук.- Уфа, УГНТУ , 2002. 14 с. [Haladov A.Sh. Povyshenie effektivnosti udaleniya asfaltosmolistyh i parafinovyh otlozhenij pri dobyche nefti s bolshimi perepadami temperatur v fontannom lifte. Avtoreferat dissertacii na soisk. uch.step. kand.tehn. nauk.- Ufa, UGNTU , 2002. 14 c .]

6 Логинов Б.Г., Малышев Л.Г., Гарифуллин Ш.С. Руководство по кислотным обработкам скважин. –М.: «Недра», 1966. 219 с.[Loginov B.G., Malyshev L.G., Garifullin Sh.S. Rukovodstvo po kislotnym obrabotkam skvazhin. –M.: «Nedra», 1966. 219 c.]

7 Козыбаева Ф.Е., Котухов Ю.А., Бейсеева Г.Б., Ажикина Н. Ж., Сатеков Е. Я., Саркулова Ж. Естественное восстановление растительного покрова, их видовой состав в условиях самозарастания и рекультивации промышленных отвалов рудного месторождения Тишинка ВКО// Журнал почвоведение и агрохимии. № 4. 2018. - С. 53-69. (ККСОН МОН РК).[Kozybaeva F.E., Kotuhov Yu.A., Bejseeva G.B., Azhikina N. Zh., Satekov E. Ya., Sarkulova Zh. Estestvennoe vosstanovlenie rastitelnogo pokrova, ih vidovoj sostav v usloviyah samozarastaniya i rekultivacii promyshlennyh otvalov rudnogo mestorozhdeniya Tishinka VKO// Zhurnal pochvovedenie i agrohimii. № 4. 2018. - S. 53-69. (KKSON MON RK).]

8 Саркулова Ж.С., Козыбаева Ф.Е. Содержания тяжелых металлов в растениях, произрастающих на территории влияния выбросов Риддерского цинкового завода// Вестник КазНУ серия экологическая. 2019.- С . 61-73. (ККСОН МОН РК).[Sarkulova Zh.S., Kozybaeva F.E. Soderzhaniya tyazhelyh metallov v rasteniyah, proizrastayushih na territorii vliyaniya vybrosov Ridderskogo cinkovogo zavoda// Vestnik KazNU seriya ekologicheskaya. 2019.- S . 61-73. (KKSON MON RK).]

9 Zhadrasyn Sarkulova, Carmelo Dazzi, Farida Kozybaeva, Gulzhan Beiseyeva. The influence of zinc industtry emissions on the properties of chernozem soil// Journal of Pharmaceutical Sciences and Research(ISSN09751459-India-Scopus) IMPACT FACTOR 2018: 3.075 - Vol. 10(12), 2018, pp. 3281-3285.

10 Sarkulova Zhadyrassyn, Carmelo Dazzi, Farida Kozybaeva. The influence of industrial emissions of zinc plant on the properties of chernozem soil // ESSC International Conference - Imola (Italy), 6-8 June 2018. P. 36.

11 Саркулова Ж.С., Козыбаева Ф.Е. Влияние цинкового завода на почвенный покров прилегающих территорий (на примере Восточно-Казахстанской области) // Материалы по изучению русских почв. Выпуск 11 (38) Санкт-Петербург 2018. - С. 156 -163. [Sarkulova Zh.S., Kozybaeva F.E. Vliyanie cinkovogo zavoda na pochvennyj pokrov prilegayushih territorij (na primere Vostochno-Kazahstanskoj oblasti) // Materialy po izucheniyu russkih pochv. Vypusk 11 (38) Sankt-Peterburg 2018. - S. 156 -163.]

12 Саркулова Ж.С., Козыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Ажикина Н.Ж. Воздействие выбросов горно-металлургических предприятий на почвенные микробозооценозы// Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал № 2 (59) / 2019. 3 часть. - С. 48-52. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.59.48-52. Global impact factor 0.388, ISI (0.833 за 2015 г.).[Sarkulova Zh.S., Kozybaeva F.E., Bejseeva G.B., Azhikina N.Zh. Vozdejstvie vybrosov gorno-metallurgicheskih predpriyatij na pochvennye

mikrobozoocenozy// Evrazijskij Soyuz Uchenyh (ESU). Ezhemesyachnyj nauchnyj zhurnal № 2 (59) / 2019. 3 chast. - S. 48-52. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.59.48-52. Global impact factor 0.388, ISI (0.833 za 2015 g.).]

13 Саркулова Ж.С., Козыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Оценка степени загрязнения почв в зоне техногенного воздействия на окружающую среду горнодобывающего предприятия // World Science. № 2(42), Vol.1, February 2019. -С. 24-32. ISSN 2413-1032 DOI: https://doi.org/ 10.31435/rsglobal_ws/28022019/6349.[Sarkulova Zh.S., Kozybaeva F.E., Bejseeva G.B., Ocenka stepeni zagryazneniya pochv v zone tehnogennogo vozdejstviya na okruzhayushuyu sredu gornodobyvayushego predpriyatiya // World Science. № 2(42), Vol.1, February 2019. -S. 24-32. ISSN 2413-1032 DOI: https://doi.org/ 10.31435/rsglobal_ws/28022019/6349.]

14 Zhadyrassyn Sarkulova, G. Lo Papa, Carmelo Dazzi, Farida Kozybaeva, Gulzhan Beiseyeva. Morphogenetic characteristics of chernozem leached in mining enterprises pollution conditions // EurAsian Journal of BioSciences. Eurasia J Biosci. Volume 13, Issue 2, August-December 2019. — P.1931-1941. CiteScore = 0.52. процентиль 39.

15 A. Abdirashit, YE. Makhambetov, Zh. Sarkulova, A. Yerzhanov Large-scale laboratory tests for smelting medium-carbon ferromanganese using jezda manganese ore and simn17 silicomanganese fines// METABK 62(1) 139-141 (2023) Metalurgija 62 (2023) 1, 139-141 (Scopus).