

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

2 (312)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2017 Ж.

МАРТ – АПРЕЛЬ 2017 г.

MARCH – APRIL 2017

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы
ф.-м.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғ.М. Мұтанов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Жұмаділдаев А.С. проф., академик (Қазақстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Қазақстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Өмірбаев У.У. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Жүсіпов М.А. проф. (Қазақстан)
Жұмабаев Д.С. проф. (Қазақстан)
Асанова А.Т. проф. (Қазақстан)
Бошқаев К.А. PhD докторы (Қазақстан)
Сұраған Д. PhD докторы (Қазақстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Қырғыстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Белорус)
Пашаев А. проф., академик (Әзірбайжан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Редакционная коллегия:

Джумадильдаев А.С. проф., академик (Казахстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Казахстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Умирбаев У.У. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Жусупов М.А. проф. (Казахстан)
Джумабаев Д.С. проф. (Казахстан)
Асанова А.Т. проф. (Казахстан)
Бошкаев К.А. доктор PhD (Казахстан)
Сураган Д. доктор PhD (Казахстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Кыргызстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Беларусь)
Пашаев А. проф., академик (Азербайджан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

Dzhumadildayev A.S. prof., academician (Kazakhstan)
Kalmenov T.Sh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhantayev Zh.Sh. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Umirbayev U.U. prof. corr. member. (Kazakhstan)
Zhusupov M.A. prof. (Kazakhstan)
Dzhumabayev D.S. prof. (Kazakhstan)
Asanova A.T. prof. (Kazakhstan)
Boshkayev K.A. PhD (Kazakhstan)
Suragan D. PhD (Kazakhstan)
Quevedo Hernando prof. (Mexico),
Dzhunushaliyev V.D. prof. (Kyrgyzstan)
Vishnevskiy I.N. prof., academician (Ukraine)
Kovalev A.M. prof., academician (Ukraine)
Mikhalevich A.A. prof., academician (Belarus)
Pashayev A. prof., academician (Azerbaijan)
Takibayev N.Zh. prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.
Tiginyanu I. prof., academician (Moldova)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 2, Number 312 (2017), 161 – 165

Kh.A. Sarsenbayev¹, B.S. Khamzina², G.A. Koldassova², G.B. Issayeva³¹South-Kazakhstan State University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan;²Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan;³Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, KazakhstanE-mail: sarsenbayev80@mail.ru, kuzyamake@mail.ru**APPLICATION OF BIOPOLYMER DRILLING
FLUID FOR EFFECTIVE OPENING PRODUCTIVE HORIZONS
HORIZONTAL WELLS**

Annotation. The requirement for opening of productive horizon with tightened, the main task of every year - to keep operational characteristics of the reservoir, which in horizontal wells is overdue, as the contact time of the mud increases many times. Drilling fluids based on biopolymer meet all the requirements for drilling. Currently, a significant place in production drilling is occupied by wells with horizontal termination, which is connected both with the reconstruction of the old well stock and drilling on the continental shelves. At the same time, the main argument for using wells of a complex profile is to increase the flow rate of the well due to a significant increase in drainage area in the reservoir.

The final oil recovery factor is determined by both the geological factors and the technologies used to open the formation. Drilling fluids play an important role in this complex interconnected complex of measures. Despite the continuous improvement of the drilling fluids formulations for the initial opening of reservoirs, in most cases they do not always ensure the preservation of reservoir properties and do not create the conditions for ensuring the expected productivity of the wells.

Long-term research into the study of physical and chemical processes in the "drilling mud-collector" system does not provide universal recommendations to ensure the highest possible quality of the opening of the reservoir. In this connection, this problem remains very urgent and requires new solutions.

Key words: drilling fluid, polymer, slime, horizontal well.

УДК 622.244.49

Х.А. Сарсенбаев¹, Б.С. Хамзина², Г.А. Колдасова², Г.Б. Исаева³¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан;²Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;³Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан**КӨЛДЕНЕҢ ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ
ӨНІМДІК ҚАБАТЫН ТИІМДІ АШУ ҮШІН
БИОПОЛИМЕРЛІ БҰРҒЫЛАУ ЕРІТІНДІСІН ҚОЛДАНУ**

Аннотация. Көлденең ұңғымаларды бұрғылау барысында бұрғылау ерітіндісінің технологиялық сипаттамасының сақталмау салдарынан әртүрлі қиындықтар туады. Ұңғыманы бұрғылаудың көрсеткіштерін жақсарту үшін бұрғылау ерітіндісінің реологиялық және құрылымдық қасиеттерін жақсарту керек. Ұңғыманы бұрғылау мен аяқтау кезіндегі қиындықтардың ішінде бірінші орында ұңғыманы тазалау тұрады. Сондықтан қазіргі кезде шетелде көлденең ұңғымаларды бұрғылау үшін полимерлер негізіндегі полимер ерітінділер кеңінен қолданылуда. Қазіргі уақытта, айтарлықтай орны ескі ұңғымаларды қалпына байланысты және континенттік қайраңында бұрғылау көлденең аяқтау, бар ұңғымаларды бұрғылау айналысады. Бұл жағдайда, күрделі профильді пайдаланып негізгі дәлел ұңғыма айтарлықтай ыдысындағы дренаж аймағын

ұлғайту жолымен өндірісті жақсы арттыру болып табылады. Соңғы мұнай өндіру факторы геологиялық факторлар ретінде анықталады және технологияларды резервуар ашылу қолданылады. осы кешенде маңызды рөл, бұрғылау ерітінділерін қызметінің өзара байланысты жиынтығы. өнімді құралымдардың негізгі ашуға бұрғылау ерітінділерін әзірлеу үздіксіз жақсартуға қарамастан, көп жағдайда, олар әрдайым резервуар қасиеттерін сақталуын қамтамасыз етуге емес, және күтілетін ақ өнімділігін қамтамасыз ету үшін жағдай жасау емес.

Жүйесінде физикалық және химиялық процестер туралы ұзақ мерзімді зерттеулер «балшық – коллектор» өндіретін қалыптастыру ашу ең жоғары ықтимал сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін, әмбебап ұсынымдар бермейді. Осыған байланысты, мәселе өте өзекті болып табылады және жаңа шешімдерді талап етеді.

Тірек сөздер: бұрғылау ерітіндісі, полимер, шлам, көлденең ұңғыма.

Қазіргі кезде жер қойнауындағы мұнай мен газды толық өндірудің перспективті әдісінің бірі кен орнын көлденең ұңғымалармен (КҰ) игеру жүйесін пайдалану. Бұл өткізгіштігі төмен және біркелкі емес қабаттары бар кен орындары үшін аса өзекті [1].

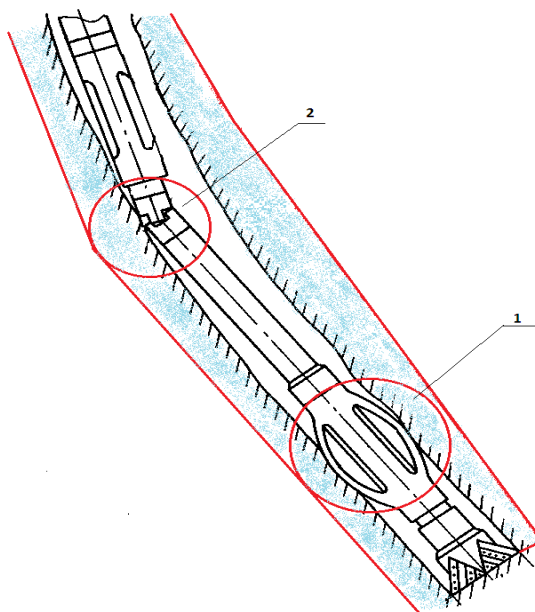
Көлденең ұңғымаларды бұрғылаудың тиімділігі айтарлықтай көлденең оқпанда ұңғыманы қиындықсыз қазылуын қамтамасыз ететін бұрғылау ерітінділерінің көсеткіштеріне тәуелді.

Қалай болғанда да көлденең ұңғымаларды бұрғылау кезінде туындайтын қиындықтар пайдаланылатын бұрғылау ерітіндісіне байланысты болады. Көлденең ұңғымаларды бұрғылау шартына байланысты бұрғылау ерітіндісінің технологиялық сипаттамасының сақталмау салдарынан мынадай қиындықтар туу мүмкін:

- ұңғыма оқпанының шламдармен толуы және нашар тазалануы;
- бұрғылау бағанасына қарсы күштің жоғары болуы және бұрғылау бағанасының керекті салмағының қашауға берілмеуі;
- ұңғыма қабырғасының тұрақтылығының бұзылуы;
- өнімді аймақтың бұрғылау ерітіндісін жұтып алуы.

Ұңғыманы бұрғылаудың көрсеткіштерін жақсарту үшін бұрғылау ерітіндісінің реологиялық және құрылымдық қасиеттерін жақсарту керек [2].

Көлбеу бағытталған оқпанда бұрғылау бағанасы оқпанның төменгі қабырғасында жатады. Сазды тау жыныстар гидратацияланады да тұрақтылығын жоғалтады, бұрғылау бағаны бұрала әлсіз қабатқа ене бастайды. Егер бұрғылау бағанын көтеретін болса, бұрғылау бағаны қысылып қалады (1-сурет).



- 1-сурет – 35° бұрышпен бұрғыланған ұңғымадағы бұрғыланған тау жыныстардың тұнуы.
1 – бұрғылау тізбегіндегі ерітіндісімен ұңғыма қабырғаларының байланысқа түсу барысы;
2 – ұңғыманың майысу бұрышындағы шаю ерітіндісімен ұңғыма қабырғаларының байланысқа түскен бөлігінің жылжу мүмкіндігі туындайтын бөлік

Өзге де бірдей жағдайларда оқпанның көлбеулігінің бұрышы ұлғайғанда қолданылып жатқан бұрғылау ерітіндісінің тығыздығын азайтады. Бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы қабат қысымын және ұңғыма қабырғаларының тұрақтылығын сақтау үшін жеткілікті жоғары болуы керек. Сонымен қатар қабаттың гидрожарылуына жол бермеу үшін бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы жеткілікті төмен болуы керек.

Ұңғыманың тереңдігі мен бұрышының көлбеулігі артқан сайын ұңғыма қабырғаларының опырылуы артады, ал қабаттың гидрожарылу градиенті, әдетте бұрыш көлбеулігі артқан кезде азаяды.

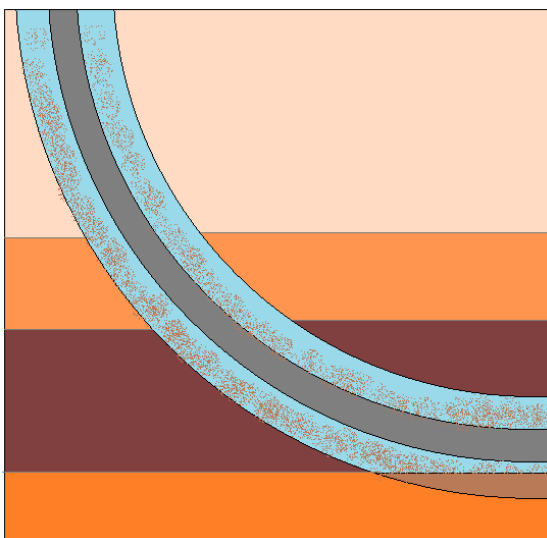
Ұңғыманы бұрғылау мен аяқтау кезіндегі қиындықтардың ішінде бірінші орында ұңғыманы тазалау тұрады. Көлденең ұңғымаларды бұрғылау кезінде ерітіндінің шламды тиімді тасымалдау және жақсы ұстау қабілеттілігі ерітіндінің маңызды факторлары болып табылады.

Ерітіндіні таңдау оқпанды тазалау сапасын анықтайды. Ұңғыманы тазалаудың тиімділігі ұңғыманың профилі мен құбыраралық кеңістіктің геометриясына байланысты [1].

Шламды құбыр аралық кеңістіктен шығару үшін бұрыш көлбеулігінің классификациясы:

- 1) тік $0 - 10^\circ$;
- 2) төмен $10 - 30^\circ$;
- 3) орташа $30 - 60^\circ$;
- 4) жоғары $60 - 90^\circ$.

Оқпан бұрышының көлбеулігі 10° -тан төмен болса, бөлшектер ауырлық үшіннің ықпалымен тұна бастайды, шламды қабат пайда болады (2-сурет).



2-сурет – Бұрғылау кезінде шламдардан құралған қиындық түзілу процесі

$10 - 30^\circ$ аралығында шламның қабаттануы басталады. Шламның тұтқырлығы мен тығыздығы артып, алайда төменге жылжу үрдісі сақталады. Бұл үрдіс ұңғыма көлбеулігі 60° жеткенге дейін азая береді, содан кейін үйкеліс күшінің әсерінен шламның тұнуы тоқтайды.

Аса қауіпті $45 - 55^\circ$ аралығындағы бұрыштар (бірінші классификация бойынша) және $30 - 60^\circ$ аралығындағы бұрыштар (екінші классификация бойынша) болып табылады.

Бұрғылау ерітіндісінің құбыр аралық кеңістіктегі ағу жылдамдығы оқпанды тазалаудың негізгі параметрі ретінде қаралады. Ағын режиміне қарамастан, ағымның жылдамдығын арттыру шламды тасымалдауды жақсартады.

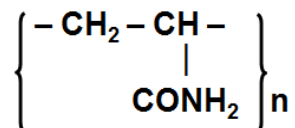
Өте жоғары жылдамдық кезде (турбулентті ағын) ең қатты бөлшектер ағынмен шығарылады.

Ығысудың төменгі жылдамдығында тұтқырлықтың жоғары мәні шламды ұстап тұратын және сыртқа шығаратын тамаша қасиеттерді қамтамасыз етеді. Ерітіндінің жақсы ұстап тұру қабілеті шламның тұнуын болдырмайды.

Көлденең ұңғыманы бұрғылау үшін ерітіндіні таңдаған кезде ұңғыманы бұрғылау, аяқтау, ұңғыманы пайдалану, өндіруді қарқындалу үрдісінің бүкіл кезеңін ескеру керек. Қазіргі кезде

шетелде КҰ-ы бұрғылау үшін полисахаридтер негізіндегі (биополимерлер, полианионды целлюлозалар және туынды крахмал) ингибирлеуші қасиеті жоғары, сондай-ақ қышқылда немесе суда еритін қатты фазасы бар кольматациялайтын полимерлі ерітінділер кеңінен қолданылуда.

Полимерлі бұрғылау ерітінділері – бұл су негізіндегі жоғары молекулярлы заттардың ерітінділері. Мұндай заттардың ерітінділері мономерді бірнеше рет қайталау арқылы құрылған (мономер – бір буын). Беттік белсенді заттың мономерінің негізіндегі мысал:



Құрамында полимері бар бұрғылау ерітіндісі бірінші рет АҚШ-та өткен ғасырдың 50-ші жылдардың ортасында қолданылған болатын. Ол бентонит ұнтағынан, полимерден (винилацетат сополимері және малеин қышқылы) және кальцинирленген содadan тұрды [3].

Полимерлі ерітінділердің негізгі ерекшеліктері:

1. Псевдопластикалық қасиеттері. Соның арқасында полимерлі ерітінділер жақсы тазалағыш, ұстап тұрғыш, көтергіш (транспорттаушы) қасиетке ие.

Бұл құбыр аралық кеңістікте ығысудың аз жылдамдығында полимерлі ерітіндінің тұтқырлығы судың тұтқырлығынан бірнеше есе артқандықтан қамсамасыз етіледі. Ал ығысудың жоғары жылдамдығында, яғни қашауды шаятын арналарда полимерлі ерітіндінің тұтқырлығы су тұтқырлығына жақын болады.

2. Тау жыныстарына фильтраттың сіңуіне жол бермейтін ұңғыма қабырғасында қабық түзеді. Бұл полимерлі ерітінділердің полиэлектролиттік қасиеттерінің арқасында. Яғни зарядтарының болуының арқасында полимер молекулалары ұңғыма қабырғасына адсорбцияланады. Бұл өз кезегінде флокуляция процесінің салдарынан бұрғылау ерітіндісінің шламнан тазалануын жақсартады.

3. Ұзын тізбекті полимерлер турбулентті ағыс режимі кезінде гидравликалық кедергіні азайтатын қасиетке ие (Томс эффектісі 1949 ж.). Полимерлі қоспалар еріткішпен (сумен) салыстырғанда гидравликалық кедергіні 80%-ға дейін азайтады. Бұл тәжірибе жүзінде дәлелденген.

Ерітіндінің негізгі компоненті – биополимерлі реагент, ол ерітіндіде ұяшықты құрылымды қалыптастырады. Бұл ұяшықты құрылым тыныш күйде және 0-ге жақын ығысу жылдамдығында қатты дененің қасиеттеріне ие, ал жоғары ығысу жылдамдығында сұйық заттың қасиеттеріне ие бола алады. Биополимерлі бұрғылау ерітіндісі ұңғыма қабырғасының тұрақтылығын, бұрғыланған тау жыныстарын сыртқа шығаруды, оқпанда жұтылуды болдырмайтын фильтрациялық қабықты қамтамасыз етеді. Ал ең бастысы өнімдік қабаттың коллекторлық қасиеттерін сақтайды.

Су берілісінің деңгейін бақылау:

- фильтрат тұтқырлығының жоғарылануымен;
- қатты фазаның (кальций карбонаты) дұрыс таңдалған көлемімен және концентрациясымен қамтамасыз етіледі.

Ерітіндінің сілтілігін бақылау үшін каустикалық сода (NaOH), калий гидроксиді (KOH) қолданылуы мүмкін. Әртүрлі тұздар (NaCl, KCl, NaBr) және олардың комбинациялары керекті тығыздықты, ингибирлеуші қабілетті, қабаттық флюидпен үйлесімділікті қамтамасыз ету үшін қолдануға болады. Майлау қоспалары, жалпы жағдайда, талап етілмейді. Қатты фазаның болмауы мен полимерлердің жоғары концентрациясының арқасында үйкеліс коэффициенті 0,2-ден аспайды. Ал бентонит негізіндегі ерітінділерде ол шамамен 0,3-ке тең.

Биополимердің термиялық тозуы 95°C температурадан басталады. Тұздың минималды 3% концентрациясында бұл шек 140°C температураға дейін артады. Арнайы реагенттер (рН реттегіштер, оттегіні сіңіргіштер, антиоксиданттар және т.б.) ерітіндінің тұрақтылығын 150°C дейін сақтай алады.

1995 жылдан бастап Ресейде өнеркәсіптік көлемде БП-92 биополимерлі өнім шығарыла бастады (НТО "ИТИН"). Бұл биополимерлі өнім *Azotobacter vinelandii* микроағзаларының тіршілігінің нәтижесі.

Бүгін кеңінен танымал ерітінділер – M-I Drilling Fluids Co фирмасы мен ANCOR Drilling Fluids компаниясының Flo-Pro жүйесінің қсантаң негізіндегі биополимерлері.

Өнімдік қабатты ашу үшін қойылатын талап күннен күнге күшеюде. Ең басты міндет – қабаттың пайдалану сипаттамасын сақтап қалу. Бұл көлденең ұңғымалар үшін өте өзекті болып келеді, себебі бұрғылау ерітіндісімен байланыс уақыты бірнеше есеге артады. Биополимерлі бұрғылау ерітінділері бұрғылау ерітінділерге қойылатын талаптарға сай келеді.

ӘДЕБИЕТ

[1] Шенбергер В.М., Зозуля Г.П., Гейхман М.Г., Матиешин И.С., Кустышев А.В. Техника и технология строительства боковых стволов в нефтяных и газовых скважинах: Учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. - 573 с.

[2] Технологическое руководство по буровым растворам для бурения горизонтальных скважин и скважин с большим углом отклонения. Компания M - I Дрилинг Флюиде The definitive Technological Guide to drilling fluids for high - dугle wells horizontal wells, M-I drilling Fluids Co. p – 96. – 2001.

[3] Грей Дж. Состав и свойства буровых агентов (промысловых жидкостей) / Дж. Грей, Г. Дарли // М.: Недра, 1985. 509 с.

[4] Журнал «Нефтегазовое обозрение», статья «Новые подходы к строительству многоствольных горизонтальных скважин», выпуск 3. 2003г.

REFEREN

[1] Shenberger V.M., Zozulja G.P., Gejzman M.G., Matieshin I.S., Kustyshev A.V. Tehnika i tehnologija stroitel'stva bokovyh stvolov v neftjanyh i gazovyh skvazhinah: Uchebnoe posobie. – Tjumen': TjumGNGU, 2006. - 573 s.

[2] Tehnologicheskoe rukovodstvo po burovym rastvoram dlja burenija gorizontal'nyh skvazhin i skvazhin s bol'shim uglom otklonenija. Kompanija M - I Drilling Fljuide. The definitive Technological Guide to drilling fluids for high - dугle wells horizontal wells, M-I drilling Fluids Co. p – 96. – 2001.

[3] Grej Dzh. Sostav i svojstva burovyh agentov (promyvochnyh zhidkostej) / Dzh. Grej, G. Darli // M.: Nedra, 1985. 509 s.

[4] Zhurnal «Neftegazovoe obozrenie», stat'ja «Novye podhody k stroitel'stvu mnogostvol'nyh gorizontal'nyh skvazhin», vypusk 3. 2003g.

Х.А. Сарсенбаев¹, Б.С. Хамзина², Г.А. Колдасова², Г.Б.Исаева³

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан;

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

³Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН

Аннотация. Требование к вскрытию продуктивного горизонта с каждым годом ужесточаются, главная задача – сохранить эксплуатационные характеристики пласта, что в горизонтальных скважинах актуально, так как время контакта бурового раствора возрастает многократно. Буровые растворы на биополимерной основе отвечают всем требованиям, предъявляемым к бурению. В настоящее время значительное место в эксплуатационном бурении занимают скважины с горизонтальным окончанием, что связано как с реконструкцией старого фонда скважин, так и бурением на континентальных шельфах. При этом, основным доводом использования скважин сложного профиля является увеличение дебита скважины за счет значительного возрастания площади дренирования в продуктивном пласте.

Конечный коэффициент извлечения нефти определяется как геологическими факторами, так и применяемыми технологиями вскрытия пласта. Важную роль в этом сложном взаимосвязанном комплексе мероприятий выполняют буровые растворы.

Несмотря на постоянное совершенствование рецептур буровых растворов для первичного вскрытия продуктивных пластов, в большинстве случаев они не всегда обеспечивают сохранение коллекторских свойств и не создают условия для обеспечения ожидаемой производительности скважин.

Многолетние исследования по изучению физико-химических процессов в системе «буровой раствор - коллектор» не дают универсальных рекомендаций, позволяющих обеспечить максимально возможное качество вскрытия продуктивного пласта. В связи с чем, данная проблема остается весьма актуальной и требует новых решений.

Ключевые слова: буровой раствор, полимер, шлам, горизонтальная скважина.

МАЗМҰНЫ

<i>Джумабаев Д.С., Жармагамбетов А.С.</i> Фредгольм интегро-дифференциалдық теңдеуі үшін сызықтық шеттік есепті шешудің сандық әдісі.....	5
<i>Асанова А.Т., Иманчиев А.Е., Қәдірбаева Ж.М.</i> Жүктелген дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін көпнүктелі есептің бірмәнді шешілімділігі туралы	12
<i>Дауылбаев М. К., Джумабаев Д. С., Атахан Н.</i> Сингулярлы ауытқыған интегралды-дифференциалдық теңдеуге арналған шекаралық есептің асимптотикалық бейнелеуі.....	18
<i>Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бөлегенова С.Ә., Максимов В.Ю., Оспанова Ш.С.</i> ПК-39 және БКЗ-160 қазандықтарының жану камераларының аэродинамикасы мен жылу масса алмасуын зерттеу.....	27
<i>Абишев М.Е., Токтарбай С., Абылаева А.Ж., Талхат А.З., Белсарова Ф.Б.</i> Екі массивті айналмалы дене өрісіндегі айналмалы сынақ дене орбитасының орнықтылығы.....	39
<i>Ақжігітова Э.М., Құрманғалиева В.О., Арбузов А.Б.</i> Мюонның радиациялық ыдырауын модельден тәуелсіз түрде сипаттау	54
<i>Асқарова Ә.С., Бөлегенова С.Ә., Бөлегенова С.Ә., Максимов В.Ю., Оспанова Ш.С.</i> ПК-39 қазандығының жану камерасындағы шаң тозанды көмір отынын жағу процесін сандық модельдеу.....	58
<i>Әбишев М., Малыбаев А., Кеведо Э.</i> Мінсіз газдың геометротермодинамикасы.....	64
<i>Шыныбаев М.Д., Беков А.А., Рахимжанов Б.Н., Моминов С.Б., Сәдібек А.Ж., Дауырбеков С.С., Жолдасов С.А.</i> Хилдың екінші есебіндегі ұйытқулы шеңбер типтес орбиталар.....	69
<i>Асқарова А.С., Бөлегенова С.А., Бөлегенова С.А., Максимов В.Ю., Максұтханова А.М., Турбекова А.Г., Бейсенов Х.И.</i> БКЗ-160 жану камерасындағы термохимиялық-газдандырылған көмір жануын зерттеудің есептеу эксперименті.....	75
<i>Салғараева Г.И., Базарбаева А.</i> Білім берудегі Steam жүйесі және робототехника.....	81
<i>Ақылбаев М.И., Пархатова С., Шалданбаев А.Ш.</i> Бірлесіп толыққан операторлар	87
<i>Шыныбаев М.Д., Дауырбеков С.С., Жолдасов С.А., Алиасқаров Д.Р., Мырзақасова Г.Е., Сәдібек А.Ж.</i> Жердің жасанды серігінің сәуле қысымынан алған ұйытқуын Делоне элементтерінде есепке алу.....	98
<i>Қабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Абекова Ж.А., Омашова Г.Ш., Қыдырбекова Ж.Б., Джумағалиева А.И.</i> Соққы құбылысын зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі.....	104
<i>Қожамқұлова Ж.Ж., Аманкелдіқызы Н., Кабаева Д.А.</i> Болашақ мұғалімдерді кәсіби дайындауда қолданылатын ақпараттық технологиялар және олардың даму болашағы.....	110
<i>Қошанов Б.Д., Әділбеков Е.Н., Дүйсен Е.</i> Шектелмеген облыста пуассон және Бигармониалы теңдеулер үшін Дирихле есебі шешімдер кеңістігінің өлшемі – I.....	116
<i>Қошанов Б.Д., Әділбеков Е.Н., Дүйсен Е.</i> Шектелмеген облыста Пуассон және бигармониалы теңдеулер үшін Дирихле есебі шешімдер кеңістігінің өлшемі – II.....	126
<i>Сапрыгина М.Б., Ақылбаев М.И., Шалданбаев А.Ш.</i> Штурм-Лиувилл операторының периодты кері есебі.....	132
<i>Қойшыева Т.Қ., Қожамқұлова Ж.Ж., Сабит Б.</i> Жоғары оқу орнында болашақ мұғалімдерді объектілі-бағдарлы жобалау негізінде кәсіби дайындау моделі.....	146
<i>Исаева Г.Б., Бейсенова А.М.</i> Виртуалды машина және виртуалды машина ерекшеліктері мен виртуалдану деңгейлері жайлы жалпы мәселелер.....	153
<i>Сарсенбаев Х.А., Хамзина Б.С., Колдасова Г.А., Исаева Г.Б.</i> Көлденең ұңғымалардың өнімдік қабатын тиімді ашу үшін биополимерлі бұрғылау ерітіндісін қолдану.....	161
Ғалымды еске алу	
Э.Г. Боос.....	166

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Джумабаев Д.С., Жармагамбетов А.С.</i> Численный метод решения линейной краевой задачи для интегро-дифференциального уравнения Фредгольма.....	5
<i>Асанова А.Т., Иманчиев А.Е., Кадирбаева Ж.М.</i> Об однозначной разрешимости многоточечной задачи для системы нагруженных дифференциальных уравнений	12
<i>Дауылбаев М. К., Джумабаев Д. С., Атахан Н.</i> Асимптотическое представление сингулярно возмущенных краевых задач для интегро-дифференциальных уравнений.....	18
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Оспанова Ш.С.</i> Исследование аэродинамики и теплообмена в топочных камерах котлов ПК-39 и БКЗ-160	27
<i>Абишев М.Е., Токтарбай С., Абылаева А.Ж., Талхат А.З., Белисарова Ф.Б.</i> Устойчивость орбиты вращательного движения пробного тела в поле двух массивных вращающихся тел.....	39
<i>Акжигитова Э.М., Курмангалиева В.О., Арбузов А.Б.</i> Описание радиоационного распада мюона в модельно – независимом подходе	54
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Шортанбаева Ж.К.</i> Численное моделирование процессов сжигания пылеугольного топлива в топочной камере котла ПК 39.....	58
<i>Абишев М., Мальбаев А., Кеведо Э.</i> Геометротермодинамика идеального газа.....	64
<i>Шинибаев М.Д., Беков А.А., Рахимжанов Б.Н., Моминов С.Б., Садыбек А.Ж., Даиырбеков С.С., Жолдасов С.А.</i> Возмущенная орбита кругового типа во второй задаче Хилла.....	69
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Максутханова А.М., Турбекова А.Г., Бейсенов Х.И.</i> Вычислительный эксперимент по исследованию горения термохимически-газифицированного угля в топочной камере котла БКЗ-160.....	75
<i>Салгараева Г.И., Базарбаева А.</i> Система Steam в образовании и робототехника.....	81
<i>Ақылбаев М.И., Пархатова С., Шалданбаев А.Ш.</i> О совместно полных операторах Штурма-Лиувилля.....	87
<i>Шинибаев М.Д., Даирбеков С.С., Жолдасов С.А., Алиаскаров Д.А., Мырзакасова Г.Е., Садыбек А.Ж.</i> Возмущения спутника земли от светового давления в элементах Делоне.....	98
<i>Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Абекова Ж.А., Омашова Г.Ш., Кыдырбекова Ж.Б., Джумагалиева А.И.</i> Организация выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию явления биения.....	104
<i>Кожамкулова Ж.Ж., Аманкелдикызы Н., Кабаева Д.А.</i> Информационные технологии, используемые при подготовке будущих педагогов, и их развитие.....	110
<i>Кошанов Б.Д., Адильбеков Е.Н., Дуйсен Е.</i> Размерность пространства решений задачи Дирихле для уравнений Пуассона и бигармонического уравнения в неограниченной области-I.....	116
<i>Кошанов Б.Д., Адильбеков Е.Н., Дуйсен Е.</i> Размерность пространства решений задачи Дирихле для уравнений Пуассона и бигармонического уравнения в неограниченной области- II.....	126
<i>Сапрыгина М.Б.¹, Акылбаев М.И., Шалданбаев А.Ш.</i> Обратная периодическая задача оператора Штурма-Лиувилля.....	132
<i>Койшиева Т.К., Кожамкулова Ж.Ж., Сабит Б.</i> Профессиональная подготовка будущих преподавателей в высших учебных заведениях на основе объектно-ориентированного проектирования	146
<i>Исаева Г.Б., Бейсенова А.М.</i> Виртуальные машины, преимущества виртуальных машин и уровни виртуализации...153	
<i>Сарсенбаев Х.А., Хамзина Б.С., Колдасова Г.А., Исаева Г.Б.</i> Применение биополимерных буровых растворов для эффективного вскрытия продуктивных горизонтов горизонтальных скважин.....	161
Памяти ученого	
Краткий очерк научной и общественной деятельности академика Национальной академии наук Республики Казахстан Э.Г.Бооса.....	166

CONTENTS

<i>Dzhumabaev D.S., Zharmagambetov A.S.</i> Numerical method for solving a linear boundary value problem for fredholm integro-differential equations.....	5
<i>Assanova A.T., Imanchiev A.E., Kadirbayeva Zh.M.</i> On the unique solvability of a multi-point problem for system of the loaded differential equations hyperbolic type	12
<i>Dauylbayev M. K., Dzhumabaev D. S., Atakhan N.</i> Asymptotical representation of singularly perturbed boundary value problems for integro-differential equations	18
<i>Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bolegenova S.A., Maximov V.Yu., Ospanova Sh.S.</i> Investigation of aerodynamics and heat and mass transfer in the combustion chambers of the boilers PK-39 and BKZ-160.....	27
<i>Abishev M.E., Toktarbay S., Abylayeva A.Zh., Talkhat A.Z., Belissarova F.B.</i> The orbital stability of the motion of a test particle in a field of two massive rotating bodies.....	39
<i>Akzhigitova E.M., Kurmangalieva V.O., Arbuzov A.B.</i> Description of radiative muon decay using model-independent approach.....	54
<i>Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bolegenova S.A., Maximov V.Yu., Shortanbaeva Zh.K.</i> Numerical modeling of burning pulverized coal in the combustion chamber of the boiler PK 39.....	58
<i>Abishev M., Malybayev A., Quevedo H.</i> Geometrothermodynamics of the ideal gas	64
<i>Shinibaev M.D., Bekov A.A., Rahimganov B.N., Mominov S.B., Sadybek A.G., Dairbekov S.S., Zholdasov S.A.</i> Perturbed orbit of a circular type for the Hill second task	69
<i>Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bolegenova S.A., Maximov V.Yu., Maxutkhanova A.M., Turbekova A.G., Beisenov Kh.I.</i> A Computational experiment for studying the combustion of thermochemically-gasified coal in the combustion chamber of the boiler BKZ-160.....	75
<i>Salgarayeva G.I., Bazarbayeva A.</i> Steam system in education and robotics.....	81
<i>Akylbayev M. I., Parkhatova S., Shaldanbayev A.Sh.</i> On jointly completeness of Sturm-Liouville operators.....	87
<i>Shinibaev M.D., Dairbekov S.S., Zholdasov S.A., Aliaskarov D.A., Myrzakasova G.E., Sadybek A.G.</i> Perturbations satellites from the light pressure in the delaunay elements.....	98
<i>Kabyrbekov K.A., Ashirbaev H. A., Abekova Zh. A., Omashova G.Sh., Kydyrbekova Zh. B., Dzhumagalieva A.I.</i> The organization of performance of computer laboratory operation on examination of the phenomenon of palpation.....	104
<i>Kozhamkulova Zh.Zh., Amankeldikyzy N., Kabaeva D.A.</i> Information technology used in the preparation of future teachers and their development.....	110
<i>Koshanov B.D., Adilbekov E.N., Duysen E.</i> The dimension of the space solutions of the dirichlet problem for the Poisson and biharmonic equations in unbounded Domains – I.....	116
<i>Koshanov B.D., Adilbekov E.N., Duysen E.</i> The dimension of the space solutions of the Dirichlet problem for the Poisson and biharmonic equations in unbounded domains – II.....	126
<i>Saprigina M.B., Akylbayev M. I., Shaldanbayev A.Sh.</i> The inverse periodic problem of the Sturm-Liouville operator.....	132
<i>Koysheva T.K., Kozhamkulova Zh.Zh., Sabit B.</i> Training in higher education for future teachers on the basis of object-oriented design.....	146
<i>Issayeva G.B., Beisenova A.M.</i> The virtual machines, advantages of the virtual machines and virtualization levels.....	153
<i>Sarsenbayev Kh.A., Khamzina B.S., Koldassova G.A., Issayeva G.B.</i> Application of biopolymer drilling fluid for effective opening productive horizons horizontal wells.....	161
The memory of the scientist	
E. G. Boos	166

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.physics-mathematics.kz>

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А. М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 10.04.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
11,4 п.л. Тираж 300. Заказ 2.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19