ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

УДК 622.257.12:622.276.7

ГАЗ ҚУДУҚЛАРИДА ҚАТЛАМЛАРНИ АЖРАТИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Каримов Ш.А.
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети
Рўзиев Б.Х.
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети
Хикматова Д.Х.
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети
Қосимов О.А.
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,магистранти
Каримов С.С.
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети
Ахмедов А.С.
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Аннотация. Ушбу мақолада газ қудуқларида қатламларни самарали ажратиш масалалари, мавжуд технологиялар таҳлили ва уларни такомиллаштириш йўналишлари кўриб чиқилган. Қатламлар орасидаги герметик изоляцияни таъминлаш, газ миграциясини олдини олиш ва қудуқнинг узоқ муддатли барқарорлигини оширишга қаратилган замонавий ечимлар таҳлил қилинган. Шунингдек, янги турдаги цемент қўшимчалари ва интеллектуал назорат технологияларининг аҳамияти ёритилган.

Калит сўзлар: газ қудуқлари, қатлам изоляцияси, цементлаш, газ миграцияси, тампонаж материаллари, қудуқ барқарорлиги

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы эффективного разобщения пластов в газовых скважинах, анализируются существующие технологии и предлагаются пути их усовершенствования. Анализируются современные решения, направленные на обеспечение герметичной изоляции между пластами, предотвращение миграции газа и повышение долгосрочной устойчивости скважины. А также, предложен важность новых типов цементных добавок и интеллектуальных технологий управления.

Ключевые слова: газовые скважины, изоляция пластов, цементирование, миграция газа, цементирующие материалы, устойчивость скважины

Abstract: This article reviews the issues of effective strata separation in gaswells, analyzes existing technologies and focuses on their improvement. Modern solutions aimed at ensuring hermetic isolation between strata, preventing gas migration, and increasing long-term well stability are analyzed. The importance of

ISSN 3030-3907

new types of cement additives and intelligent control technologies is also highlighted.

Keywords: gas wells, strata isolation, cementing, gas migration, cementing materials, well stability

КИРИШ.

Газ қудуқларини ишлатиш жараёнида асосий вазифалардан бири – турли геологик қатламларни бир-биридан ишончли ажратишдир. Қатламларни самарали изоляция қилиш нафақат қудуқнинг ишлаш самарадорлигини оширади, балки авариялар хавфини камайтиради.

Ҳозирги кунда президентимиз топшириқлари асосида Ўзбекистон худудида чуқур ва юқори босимли қудуқларни қазиш ортиб бораётгани сабабли, қатламларни ажратиш технологияларига бўлган талаб ҳам ортиб бормоқда. Шу нуқтаи назардан, мавжуд технологияларни такомиллаштириш муҳим илмий ва амалий вазифа ҳисобланади.

Қатламларни ажратиш – бу турли босим ва флюид хусусиятларига эга бўлган геологик горизонтларни бир-биридан герметик равишда изоляция қилиш жараёнидир.

Газ қудуқларида қатламларни ажратишнинг асосий вазифалари, газ ва суюқликларнинг бир қатламдан бошқасига ўтишини олдини олиш, қудуқ деворининг барқарорлигини таъминлаш, ишлатиш колоннасини ҳимоя қилишдан иборатдир.

Қатламларни ажратиш самарадорлиги қуйидаги омилларга:

- цемент тошининг сифатли шаклланиши;
- қудуқ девори билан тампонаж қоришмасининг адгезияси, яъни бир бирига мустаҳкам ёпишиши;
- мустаҳкамловчи колонна ва цемент ҳалқасининг герметиклигига боғлиқ [2].

Хозирги кунда қатламларни ажратиш учун бир нечта технологиядан кенг фойдаланиб келинмоқда, шулардан бири цементлаш технологияси ҳисобланади.

Цементлаш қатламларни ажратишнинг асосий усули ҳисобланади. Унда тампонаж қоришмаси мустаҳкамловчи колонна орқали қудуққа туширилиб, ҳалқа бўшлиғини тўлдиради.

Бунинг афзалликлари – нисбатан оддий ва кенг қўлланилади, юқори даражадаги изоляцияни таъминлайди. Лекин шунга қарамай бир қанча камчиликлардан ҳам холи эмас, бунга - газ миграцияси эҳтимоли, цемент каналланиши, сифат назоратининг қийинлиги ҳам сабаб бўлиши мумкин. Қатламларни ажратишнинг кейинги технологияларидан бири бу пакерлардан

ISSN 3030-3907

фойдаланиш. Пакерлар механик (1-расм) ёки гидравлик (2-расм) усулда қатламларни ажратиш учун қўлланилади.



1-расм. Механик пакер



2-расм. Гидравлик пакер

Буларнинг афзалликлари – тез ўрнатилади, локал изоляция имкониятлари мавжуд. Камчиликлари эса – узоқ муддатли герметикликни ҳар доим ҳам таъминлаб бера олмайди, юқори ҳарорат ва босимда ишончлилиги пасаяди.

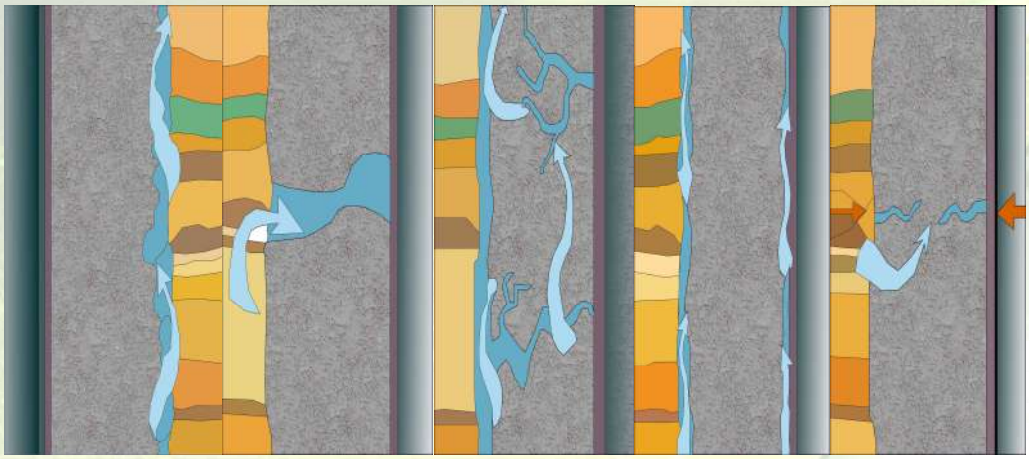
Қудуқларни цементлаш жараёнида қатламларни ажратишнинг кейинги технологияларидан бири комбинациялашган усуллар ҳисобланади. Бу усуллардан фойдаланишда цементлаш ва пакерларни биргаликда қўллаш самарадорликни янада оширади. Аммо бу усулдан фойдаланишда ҳам ўзига яраша муаммоларга дуч келинади:

Газ миграцияси (3г-расм) – цемент қотиш жараёнида газнинг юқорига ҳаракатланиши эвазига қудуқ герметиклиги бузилади;

Каналланиш (3в-расм) – цемент ҳалқасида ёриқлар, каналлар ҳосил бўлиб, флюид (суюқлик)лар эркин ҳаракатланади;

Адгезия муаммолари (3а-расм) – цемент ва қудуқ девори ўртасидаги ёпишиш кучининг пастлиги изоляцияни сусайтиради.

ISSN 3030-3907



а) б) в) г) д)

3-расм. Цемент ҳалқасини мустаҳкамликка эга эмаслиги оқибатида дарзликлар вужудга келиш схемаси:
а – цемент билан тоғ жинсларининг оралиғи ёмон ёпишганлиги, адгезияси паст; б – цемент тошининг паст мустаҳкамликка эга эканлиги; в – паст пластикликка эга эканлиги; г – цемент – тоғ жинслари ва цемент мустаҳкамловчи қувур орасидага чегара ёмон ёпишганлиги; д – перфорация таъсирида цемент тошини парчаланиши.

Газ қудуқларида қатламларни ажратиш технологиясини такомиллаштириш хозирги кундаги долзарб масалаларидан бири бўлиб келмоқда, чунки Ўзбекистон конларининг аксарият қудуқларида сув, газ ва нефт сизиб чиқишини бартарафлаш ёки тўхтатиш жуда долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Бу муаммо нафақат юртимиз конларида, балки чет мамлакатларда ҳам ўта долзарб, кўпгина олимларни ўйлантирадиган масалаларидан бири бўлиб қолган. Нефть ва газ қудуқларининг қарийб 90% да сув сизиши кузатилади ва бу ўз навбатида нефть ва газ маҳсулотларини олишда талайгина муаммоларни келтириб чиқаради. Ундан ташқари олинаётган маҳсулотнинг сифатини анча пасайтириб юборади. Қудуқда қатламлараро, цемент тоши – тоғ жинси орасидан, цемент тоши – мустаҳкамловчи қувурлар орасидан ва дарзликлар ҳосил бўлган цемент тошларидан сизиб келаётган сув катта муаммоларга олиб келиши аниқ. Цемент тошлари орасидан сув, газ ва нефтларни сизиб чиқиши асосан юқори босим орқали цемент тоши дарзликлари, тоғ жинслари билан цемент тошлари ўртасида ва цемент тошлари қувур орти бўшлиғи билан яхши адгезияга эга эмаслиги, цемент тошининг паст мустаҳкамликка эга бўлганлиги, перфорация жараёнида цемент тошини парчаланиши оқибатида вужудга келади [1, 4].

ISSN 3030-3907

Нефт ва газ конларида бундай ҳолатларда самарадорликни жудаям пасайиб кетишига катта сабаб бўлмоқда. Бундан ташқари маҳсулотимизнинг сув босиб, сифатини жудаям тушириб юборишлик кузатилмоқда. Бунинг учун таъмир талаб бўлган қудуқларни, яъни қудуқ тубидаги парчаланган, дарз кетган, синган, уқаланган цемент тошларини таъмирдан чиқариш ёки сув қатламларини махсус сувга чидамли ва адгезияси юқори бўлган тампонаж материалини танлаш талаб этилади.

Шуларни инобатга олган ҳолда қатламларни ажратишда бир нечта тавсия ва таклифлар ўз ўрнини эгаллаган. Булардан энг аввалгиси,

Янги авлод тампонаж қоришмаларини тўғри танлаш. Жумладан қуйидаги қўшимчалар самарадорликни оширади:

- газ блокловчи полимерлар;
- латекс қўшимчалар;
- наноматериаллар.

Улар тампонаж қоришмасининг эластиклигини, герметиклигини, микроёриқларга чидамлилигини оширади.

Реологик хусусиятларини бошқариш. Тампонаж қоришмасининг оқим хусусиятларини оптималлаштириш учун турбулент оқимни таъминлаш ва каналланишни камайтириш лозим бўлади.

Интеллектуал назорат технологиялари. Замонавий сенсорлар орқали бошқариш – босим, ҳарорат ва акустик сигналлар мунтазам равишда реал вақтда кузатилиб борилиши керак. Бу бизга нуқсонларни эрта аниқлаш, таъмирлаш ишларини оптималлаштириш имконини беради.

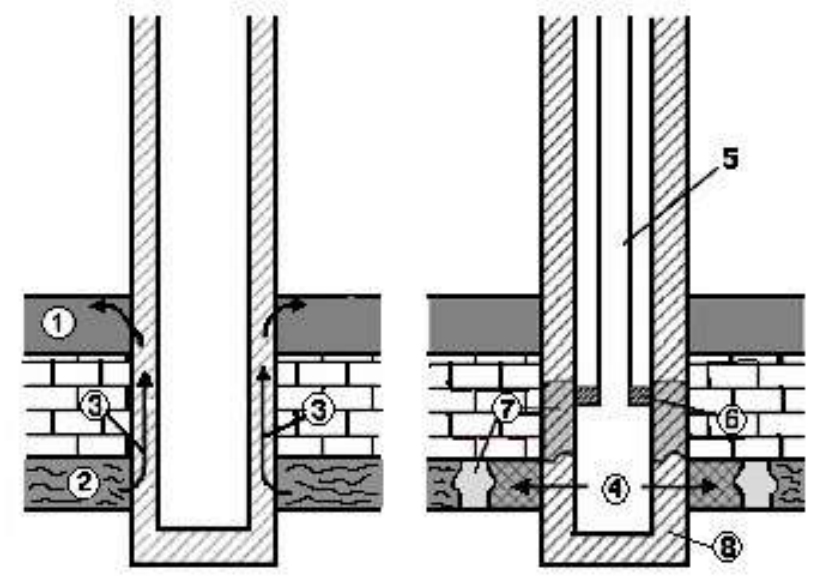
Моделлаштириш ва рақамли технологиялар. Компьютер ахборот, моделлаштириш орқали цемент тарқалиши ва босим тақсимоти олдиндан баҳоланиб, тўғри тақсимланишига олиб келинади.

Бу технологияларни қўллаш орқали қудуқни мустаҳкамлаш давомида халокат ва асоратларни олдини олиш, хатоларни камайтириш ҳамда вақт, сарф харажатларини қисқартиришга олиб келади [6].

Шу кунга қадар бир қанча полимер тампонаж материаллари қўлланиб келинмоқда. Россиянинг нефть ва газ илмий текшириш институтида АЦФ-3 ацетоноформалдегид смолали полимер тампонаж материали ишлаб чиқилган ва таъмирлаш ишлари учун қўлланилган. Аммо бу полимернинг камчилиги шундан иборатки, харорат таъсирида унинг қотиш чегараси ўзгариб кетади. Бундан ташқари унинг юқори қовушқоқлиги (0,8-2,0 Па с) сабабли унинг қудуққа ҳайдаш агрегатига жиддий таъсир кўрсатишидадир. Ушбу полимер тампонаж материал 70-80 ^{o}C хароратда ишлатишга мўлжалланган.

ISSN 3030-3907

Ундан ташқари амалиётда тиокол, алкилрезорцин, сланецли фенол асосидаги олигомерлар, фенолформальдегидли смола (ТС-10, ТСД-9, ОГР), гидрофоб тампонаж материаллари, фенолспирт, силан, гипан каби полимер тампонаж материаллари қўлланилиб келинмоқда. Булардан энг кўп таъмирлаш қоплаш ишларидаишлатиладиган полимер фенолформальдегидли смола ҳисобланади.



4-расм. Қувур орти бўшлиғидаги сув сизишини изоляциялаш: 1 – нефт қатлами; 2 – сув қатлами; 3 – сизиш қатлами; 4 – полимер тампонаж композицион материал; 5 – насос қувурлари; 6 – пакер; 7 – тиқин; 8 –цемент тоши.

Бироқ ушбу полимернинг камчилиги унинг экологик хавфлигидадир, ундан ташқари юқори нарх эканлигидадир. Бундан ташқари унинг сақлаш жуда мураккаб ҳисобаланди ва сақлаш муддати камдир [3, 5].

Тавсия этилаётган полимер тампонаж композицион материал бошқа полимер материаллардан арзонроқлиги, тақчил эмаслиги ва экологик хавфли эмаслиги билан ажралиб туради. Бундан ташқари:

- тампонаж эритманинг ғовакли қатламларга ютилиши 25-35% га қисқаради.
- эгилувчанлик мустаҳкамлиги 35% га ошади.
- тошни кичрайишини (усадка) 50% га камайтиради.
- сув ўтказмаслигини оширади ва сув ютилишини камайтиради.
- қудуқнинг ишлаш қобилиятини ва чидамлилигини, мустаҳкамлилигини 30% га оширади.
- агрессив қатламларда цемент тошини коррозияга чидамлилигини оширади.

Қудуқларни таъмирлаш изоляциялаш ишлари учун полимер тампонаж материаллари цемент эритмаларидан қиммат бўлиши табиий, аммо унинг

ISSN 3030-3907

самараси, узоқ муддат чидамлилиги ва қудуқ ҳалокатсиз ишлашини таъминлайди.

Бундан ташқари таклиф этилаётган полимер тампонаж материали сувли қатламларда, минерал сув, олтингугурт, нордон газлар ётқизиқли қатламларни изоляция – қоплаш ишлари учун ҳам жуда самарали ҳисобланади.

Хулоса қилиб шуни айтиш жоизки, газ қудуқларида қатламларни ажратиш технологиясини такомиллаштириш нефть-газ саноатидаги долзарб масалалардан биридир. Замонавий материаллар, интеллектуал назорат ва рақамли технологияларни жорий этиш орқали изоляция сифати сезиларли даражада оширилиши мумкин.

Таклиф этилаётган ёндашувнинг янгилиги орқали комплекс (материал + технология + назорат) жараён жорий этилади, нанокўшимчалардан фойдаланиш, рақамли мониторингни жорий этиш орқали қудуқнинг ишлаш муддатини узайтириш, авариялар хавфини камайтириш ва иқтисодий самарадорлигини оширишга эришилади.

Келгусида ушбу соҳада тадқиқотларни чуқурлаштириш ва инновацион ечимларни ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов Ш.А. Исследование влияние кислотно-шелочной среды на прочность цементного камня // “ЎзМУ хабарлари” №3/2 2017, 277-280 бетлар.
2. Каримов Ш.А. Влияние геолого-технических факторов на качество разобщение пластов // “Kompozitsion materiallar” 2017, 3 сон 30-32 бетлар.
3. Karimov Sh.A. Increase in durability and plasticity of the cement stone in annular space of wells // European science review. № 9-10 2017, pp. 92-95.
4. Аминов А.М., Каримов Ш.А. Повышение контакта цементного камня с породами слагающими стенки ствола скважин // “ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСО-СБЕРЕЖЕНИЯ” 2018, 3-4 сон. 280-284 бетлар.
5. API Standards for Well Cementing. Овчинников, В. П. Физико-химические процессы твердения, работа в скважине и коррозия цементного камня : учеб. пособие / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова, П. В. Овчинников. – Тюмень : Экспресс, 2011. – 368 с.

ISSN 3030-3907