

BUXORO -XIVA NEFTGAZLILIK REGIONIDA RAPALI QATLAMLARNI BURG'ILAB OCHISHDAGI MUAMMOLAR.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18426032>

Mirzayev Ergash Safarovich

dotsent. 0009-0009-0442-6192

Qarshi Davlat Texnika Universiteti (Qarshi, O'zbekiston)

Annotatsiya

Neft va gaz quduqlarining rapali qatlamlarida burg'ilash jarayonini olib borishdagi muammolar, burg'ulash jihoz va uskunalarini tanlash, burg'ulash jarayonida uchraydigan murakkabliklar, asoratlarini bartaraf qilish, maydonlarda samarali burg'ilash ishlarining natijalari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Annotation

Information is provided on the problems of drilling in the shallow strata of oil and gas wells, the selection of drilling equipment and tools, the difficulties encountered during the drilling process, their elimination, and the results of effective drilling operations in the fields.

Tayanch iboralar

rapali qatlam, namakob paydo bo'lishi, burg'ilash jihoz va uskunalarini tanlash, ko'p holatli murakkabliklar, anomal bosim, stvolni qisqarishi, tuzlarning qotishi, kimyoviy reagentlar, quduqlarda geofizik tatqiqotlar, quduqlarni sementlash.

Keywords

rapa layer, formation of namakob, selection of drilling equipment and tools, multi-state complications, abnormal pressure, barrel shrinkage, solidification of salts, chemical reagents, geophysical studies in wells, cementing of wells.

KIRISH. Beshkent egilmasi va Buxoro-Xiva neftgazlilik oblastida quduqlarni burg'ilash tajribasi shuni ko'rsatadiki, tuzli qatlamlarni ochishdagi murakkablik sabablaridan biri jarayonni osmotik massa almashinuvi hisoblanadi.

Osmotik massaalmashinuv jarayonlarining ta'siridagi murakkabliklarni oldini olishning samarali tadbirlariga burg'ilash eritmalarini tabiiy tuzlantirish yoki suvsiz asosdagi yuqori minerallashtirilgan suvli komponentlardan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda burg'ilash eritmalarini minerallashtirish darajasi faqat ko'p yillik amaliy tajribalarga asoslaniladi. Bu ko'p holatlarda amalga oshiriladigan burg'ilash jarayonlarini ilmiy asoslamasdan eritmalarini tayyorlashda reagentlar ko'p sarflanishi va quduqni butunlay qazib olish jarayonidagi vositalarning xarajatlarini

oshirib yuborishga olib keladi [1].

O'zbekistonning Janubiy - G'arbiy maydonlarida burg'ilangan qidiruv quduqlarida olib borilgan gidrokimyoviy va gidrogeologik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, quduqning chuqurligini oshib borishi bilan qatlam suvlarining minerallashish darajasini ham oshib boradi. Ba'zi holatlarda esa qatlamning joylashish chuqurligi oshganda minerallashish darajasini pasayishini ko'rsatadi. Bunday holat asosan anomal yuqori qatlam bosimini minerallashish darajasini pasayishi bilan tavsiflanadi.

Tuzli qatlamlarni burg'ilash jarayonida ko'p holatlarda murakkabliklarni yoki anomal yuqori minerallashgan eritma - rapalarni ochiq favvora shaklida sodir bo'lishi kuzatilgan (Chulquvar maydoni № 10 quduq, 2013 yil). Rapalarning to'plami tuzli yo'lakchalar bilan kesilgan va o'ralgan holda bo'ladi. Rapaning kimyoviy tarkibi har xil bo'lib, qaysiki, shu joyda joylashgan qirqimdagi tuzlarga mos keladi. Bundan tashqari qatlamlarda xlorli-natriyli-kalsiyli va xlorid-natriy-magniyli 1280-1380 kg/m³ zichlikdagi tekisliklar ham uchraydi [23].

NATIJA. Rapalar - anomal yuqori bosimga mansub bo'lib, yuvuvchi suyuqlikning ustun bosimiga anchagina qarshi bosim bilan ta'sir qiladi. Bunday geologik tuzilish bir qator Cho'lquvar, Alan, Ko'kdumaloq, Zevarda, Shimoliy Sho'rtan va boshqa konlarda kuzatilgan. Rapa - quduq stvoliga tushgandan keyin burg'ilash eritmasi xossaning tarkibini yomonlashtiradi. Burg'ilash jarayonida bu eritmalar quduqning stvoli bo'ylab yuqoriga ko'tarilganda u soviydi, undan keyin quduqning devorlariga tuzlar yopishadi va o'tirib qoladi ayniqsa, NaCl kichik eruvchanlikka ega bo'ladi. Ba'zida quduqning diametri kichrayganda kiruvchi oqimning tezligi pasayadi, quduq tubi va usti oralig'ida haroratlar farqini kuchayishga, cho'kmalarni to'planishiga olib keladi hamda quduqning stvolini to'liq berkitib qo'yadi. Quduqning stvoli tuzdan tozalanganda favvoralanish qaytadan tiklanadi. Quduq orqali rapaning favvoralanishi odatda katta hajmdagi suyuqlik va tuzlarning tashlanmasi bilan tavsiflanadi. Tuzlarning bo'lakchalarini o'lchamlari 20 mm.dan 2 mm.gacha bo'lishi mumkin.

Katta debit bilan rapalarni favvoralanishi mustahkam bo'lmagan va kuchsiz sementlangan tog' jinlarini nurashiga sabab bo'ladi hamda burg'ilash asboblari qisib qoladi. Natijada quduqda rapalarni yer ustiga chiqishini qisman yoki to'liq to'xtatishi kuzatiladi.

Bundan keyin mahsuldor qatlamlarni ochishda burg'ilash eritmasini katta yutilishi kuzatilgan. Kuchli gaz paydo bo'lishi, yutilish zonasi sement ko'prigi o'rnatilib to'xtatilgan. Sement aralashmasini qotish davrida oraliq kolonnasining boshmoqi orqali 7 m³/soat debit bilan rapani yorib kirishi

kuzatilgan. Quduq uch oy davomida yuklamasiz to'xtatilgan. Kristallangan tuzlarni burg'ilashda (rapaning debiti qaytadan $46 \text{ m}^3/\text{kungacha o'sgan}$) quduq to'xtatilgan. Xuddi shu kabi holat Sho'rtan konida 11, 9, 17, 15 quduqlarda ham sodir bo'lgan.

Rapa paydo bo'lish bilan kurashishda eng qulay sharoit bir vaqtning o'zida tuzli va mahsuldor qatlamlarni qazib o'tishda mavjud bo'ladi. Bunda yuqori joylashgan terrigen yotqiziqlari oraliq kolonnalari bilan mustahkamlanadi va rapa paydo bo'lish zonasidan quduqni qazishda qulash sharoit yaratiladi [5]. Lekin quduqni qazishni chuqurlashtirish XV mahsuldor qatlamni ochishda qiyinchilik tug'dirgan. Shuning uchuni burg'ilash eritmasining parametrlari belgilangan darajada ushlab turilgan.

Ko'kdumaloq konida ham rapa paydo bo'lishi ko'pgina quduqlarni burg'ilashda kuzatilgan, ulardan ko'pchiligi to'xtatilgan. Rapaning debiti - $21,2 \text{ m}^3/\text{kundan}$ (quduq. № 69) $4752 \text{ m}^3/\text{kungacha}$ (quduq. № 74), $5184 \text{ m}^3/\text{kun}$ (quduq. № 14) va yuqori (quduq № 275) kattaliklarda chegaralangan.

Rapaning zichligi $1220 \text{ kg}/\text{m}^3$.dan (quduq №16) $1349 \text{ kg}/\text{m}^3$.gacha (quduq № 55) orliqda o'zgargan. Rapaning pH ko'rsatgichi 2,8 (quduq № 55) dan 7,2 (quduq № 125) gacha o'zgargan. Rapaning qo'yilishdagi harorati $87-90 \text{ }^\circ\text{C}$.ni tashkil qilgan. Rapaning umumiy mineralligi $280,912 \text{ g}/\text{l}$.dan (quduq № 16) dan $721,62 \text{ g}/\text{l}$.gacha (quduq № 55) o'zgargan. Rapaning paydo bo'lish chuqurligi 2280 m .dan (quduq № 275) 2720 m .gacha (quduq № 125), 2693 m .da (quduq № 48), 2701 m .da (quduq № 16) o'zgargan. Rapaning tarkibida xlor kalsiyning tarkibi $18,44 \text{ g}/\text{l}$.dan (quduq № 16) $102,23 \text{ g}/\text{l}$.gacha (quduq № 55), xlor - magniy - ot $18,0 \text{ g}/\text{l}$.dan (quduq № 16) $79,18 \text{ g}/\text{l}$.gacha (quduq № 55) o'zgaradi.

Rapaning tarkibida natriy ionlari, kaliy, xlor, kalsiy, magniy, sulfat, karbonatlar mavjuddir. Hamma quduqlar bo'yicha rapa paydo bo'lishi kimmerj - titonning tuz yotqiziqlari bilan qir qilgan. № 125 quduqning rapa paydo bo'lishi 70 kun davomida rapalik zonasini yuksizlantirish uchun qoldirilgan. Ammo 10 kundan keyin rapani kristallanishi va quduq stvoli bo'ylab tuz tiqinlarini shakllanishi tufayli rapani yer ustiga chiqishi to'xtagan. Quduq stvolini ishlash 133 kundan keyin boshlangan va zichligi $1160 \text{ kg}/\text{m}^3$ bo'lgan va KMS, uglerod ishqorli eritma, kaustik soda bilan ishlangan eritma ishlov berish boshlangan.

Quduq stvolining qisqarganligi va devorining o'pirilganligi sababli burg'ilash asboblarni tortilib qolishiga bog'liq bo'lganligi uchun quduqqa ishlov berishda murakkabliklar sodir bo'lgan. Bir oraliqning o'zi bir necha marta qayta ishlangan, 2776 m chuqurlikkacha quduq stvoliga ishlov berish uchun ikki oy vaqt sarflangan. Bunda rapa paydo bo'lish qaytadan tiklanib debiti $15 \text{ l}/\text{s}$.ni tashkil qilgan hamda 5 kun davomida debit $5 \text{ l}/\text{sek}$.ga pasaygan. Quduqning stvolini qayta ishlash

jarayonida 600 m³ eritma, 30 t. loy, 1,2 t KMS, 36 t burg'ilash ko'miri, 6 t kaustik soda, 6 t kalsiylangan soda, 6 ta burg'i hamda burg'ilash brigadasi 2907 soat ish vaqtini sarflagan [3].

Xuddi shunga o'xshash ishlar rapa paydo bo'ladigan №48, 111 quduqlar uchun ham rejalashtirilgan bo'lib, quduqning stvolini 580 m chuqurligigacha (110 m konduktor boshmoqidan pastda) qayta ishlov berish jarayonida va 480 m (128 m konduktor boshmoqidan pastda) o'tirish boshlangan va burg'ilash asboblari tortilib qolgan. Burg'ilash asboblarini qisilib qolishini oldini olish maqsadida kolonna ko'tarilgan va quduq to'xtatilgan. Shu belgilangan qaqtda "O'zburneftgaz" AJning izlov - qidiruv maydonlarida tuzli qatlamlarni ochish jarayonida rapa paydo bo'lishi sodir bo'lgan. Izlov - qidiruv maydonlarida burg'ilash ishlarini olib borishda terrigen va xemogen yotqiziqlarni bekish uchun oldindan quduqning konstruksiyasi uchun mustahkamlash kolonnasi tanlangan. Neft va gaz konlaridagi ekspluatatsiya qilinadigan quduqlarni stvolini burg'ilashda hamda Respublikamizda va chet elda quduqlarning murakkab konstruksiyasidan foydalaniladi ya'ni, terrigen yotqiziqlarini berkitish uchun mustahkamlash kolonnasidan foydalanish oldindan ko'rib chiqiladi. Diametri 245 mm.li texnik kolonna tuzning shipiga tushiriladi va sementlanadi, tuzli qatlamlarni ochishda og'irlashtirilgan burg'ilash eritmalari qo'llaniladi [5].

Ishlatiladigan konlarda xemogen yotqiziqlarini ochish jarayonini olib borish izlov-qidiruv quduqlari maydonlariga nisbatan oson olib boriladi. Quduqning oddiy konstruksiyasida og'irlashtirilgan burg'ilash eritmalarini qo'llash chegaralanadi va natijada qo'shimcha vaqtni hamda pul vositalarini sarflashga olib keladi, ya'ni neft va gaz quduqlarni qurilishining tannarxiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Qidiruv maydonlarida quduqlarning stvolini burg'ilashda quyidagi texnologiyalar asosida tayyorlangan tuzga to'yintirgan loyli burg'ilash eritmalari qo'llaniladi va ularning parametrlari: zichligi - 1320-1350 kg/m³, shartli qovushqoqligi - 40-45 s; suvberuvchanligi - 8,0-10,0 sm³/30 min; loyli qobiqning qalinligi - 1,5-2,0 mm; vodorod ko'rsatgichi $rN = 8,0-9,0$ [26]. Quduqlarni chuqurlashtirish jarayonida loyli burg'ilash eritmasining sirkulyatsiyasida shartli qovushqoqligini keskin oshishi kuzatiladi, qolgan texnologik parametrlari esa o'zgarmasdan qolgan. Keyinchalik vaqt o'tishi bilan burg'ilash eritmasining sirkulyatsiyasida shartli qovushqoqlik, suvberuvchanlik va vodorod ko'rsatkichlari pasaygan. Ishchi burg'ilash eritmasining sirkulyatsiyasining texnologik parametrlarini yomonlashish holati tuzli yotqiziqlarni rapaning linzalar shaklida ekanligi to'g'risida ma'lumot beradi. Biroz vaqtdan keyin rapani har xil jadallikda harakatini boshlanishi kuzatilgan. Bunday holat o'z navbatida har xil murakkabliklarni (quduq devorini sochilishi va nurashi, burg'ilash asboblarini

qisilib qolishi) keltirib chiqarishi mumkin.

G'arbiy Alan maydonidagi №5 quduqni burg'ilash 2600 m.ga yetganda quduqning tuzli yotqiziqlaridan 10l/sek debit bilan rapani kirib kelishi kuzatilgan. Bunda burg'ilash kolonnasi quduqdan ko'tarilgan va rapani kuzatish olib borilgan. Bir necha kun o'tgandan keyin rapaning debiti pasaygan va quduqdan rapani kirib kelishi to'xtagan. Quduqni burg'ilashning davom ettirish uchun qaror qabul qilingan va burg'ilash eritmasining zichligi 1450 kg/m³ qilib belgilangan. Buning natijasida quduqqa ishlov berishda burg'ilash eritmasining texnologik parametrlarini yomonlashgani kuzatilgan.

Sirkulyatsiyadagi burg'ilash eritmasining zichligi 1220 kg/m³.gacha, shartli qovushqoqlik 20-22 s, eritmaning filtratsiya ko'rsatgichi 40 sm³ /za 30 min.gacha pasaygan. Quduqda burg'ilash ishlarini davom ettirishning imkoniyati bo'lmagan. Quduqning stvolini burg'ilash davom ettirilganda 1800 m chuqurlikka yetganda burg'ilash asboblari qisilib qolishi sodir bo'lgan [26]. Burg'ilash asboblari qisilib qolishini bartaraf qilish uchun uchinchi marta neft vannasi o'rnatilgan. Buning uchun 92 m³. hajmdagi neftdan foydalanilgan. Quduqning stvoliga qaytadan ishlov berish uchun yangi tayyorlangan loyli burg'ilash eritmasidan foydalanilgan, natijada burg'ilash eritmasining texnologik parametrlarini yomonlashishi kuzatilgan va yoriqli tog' jinslariga yutilishi sodir bo'lgan. G'arbiy Alan maydonidagi №5 quduqda burg'ilash ishlarini davom ettirishning imkoniyati bo'lmaganligi uchun quduq geologik sabablarga muvofiq to'xtatilgan. Quduqning 2262 m chuqurligiga tuz qatlami usti qismiga 219 mm.li texnik kolonna tushirilgan hamda og'irlashtirilgan burg'ilash eritmasi qo'llanilib quduqni chuqurlashtirish davom ettirilgan. Buning uchun mustahkamlash kolonnasini tushirishdan quduqning stvoli 2262 m.gacha qayta ishlangan va sirkulyatsiya burg'ilash eritmasiga talab qilingan texnologik parametrlar berilgan va zichligi 1450 kg/m³ tanlangan. Quduqning stvoliga ishlov berishda burg'ilash eritmasining texnologik parametrlari keskin yomonlashgan. Eritmaning zichligi 1200 kg/m³.gacha, shartli qovushqoqligi 18 sek.gacha, filtratsiya ko'rsatgichi 40 sm³ / 30 min.gacha pasaygan. Texnologik parametrlarning yomonlashishiga rapaning paydo bo'lishi sabab bo'lgan.

Quduqning stvoliga ishlov berish himoyalangan reagentli kaustik va kalsiylangan soda, sovun osti ishqor hamda polimerli reagentlar - kraxmal, KMS, K-4 kabi sirkulyatsiya burg'ilash eritmasi bilan davom ettirilgan. Burg'ilash asboblari qisilib qolishini oldini olish uchun burg'ilash eritmasiga neft va grafit qo'shilgan. Asta-sekin ishlov berish bilan burg'ilash eritmasining texnologik parametrlari rapa aralashganda ham yaxshilanish tomonga o'zgargan.

Bundan keyin burg'ilash kolonnasi ko'tarib olingan va geofizik karataj ishlarini olib borish boshlangan. Karataj ishlari muvaffaqiyatli olib borilgan, quduqning devoridagi kovaklarni shakllanganligini ko'rsatgan va ular loyli eritmalar bilan to'ldirilgan. Quduqning stvoliga ishlov berishni davom ettirish parrakli turdagi spiralsimon ikki kalibrator bilan olib borilgan. Burg'ilash kolonnasini tushirishda burg'ilash eritmasi kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanmagan, quduqning devoriga ishlov berilmagan va devori yuvilmasdan quduq tubigacha olib borilgan.

Quduqning tubidan burg'ilash kolonnasi ko'tarilgan, burg'ilash asboblarini ko'tarish vaqtida murakkabliklar va qiyinchiliklar sodir bo'lmagan. Ikki siklda burg'ilash eritmasini qayta ishlash tugallangan va uning texnologik parametrlari qayta o'lchanganda quyidagi kattaliklarga ega bo'lgan: zichligi $1260-1280 \text{ kg/m}^3$; shartli qovushqoqligi 70-80 s; filtratsiyasi $8,0 \text{ sm}^3 / 30 \text{ min}$; vodorod ko'rsatgichi pH 10,0-11,0.

Quduqning stvolini yuvish olib borilgan va burg'ilash kolonnasini ko'tarish boshlangan. Burg'ilash kolonnasi ko'tarilgandan keyin birdaniga quduqqa mustahkamlash kolonnasini tushirish boshlangan. Quduqqa 26 soat davomida mustahkamlash kolonnasi 2262 m chuqurlikka tushirilgan. Olingan natijalardan ma'lumki, loyli tog' jins joylashgan oraliqda katta kovaklar paydo bo'lgan. Mustahkamlash kolonnasi quduqqa tushirilgandan keyin burg'ilash eritmasining bir martalik sirkulyatsiyasi davomida quduqni stvoli yuvilgan va texnologik eritmaning parametrlari o'lchangan.

O'lchangan natijalarga muvofiq burg'ilash eritmasining sirkulyatsiyasidagi texnologik parametrlarning kattaligi burg'ilash nasosi to'xtatilgan bo'lsa ham o'zgarmagan. Quduqni sementlash ishlari 2 soat 30 minut davomida tugallangan va quduqqa 8 m^3 hajmdagi sement aralashmasi haydalgan hamda kolonnani orqa halqasidan sement aralashmasi to'liq ko'tarilgan.

XULOSA. Shunday qilib G'arbiy Alan konidagi №5 quduq rapa paydo bo'lishiga qaramasdan muvaffaqiyatli tugallangan va 2 mlrd. so'm mablag' sarflangan. Shuni qayd qilish kerakki, yuqoridagi jarayonni amalga oshirish uchun katta miqdordagi kimyoviy reagentlar va texnologik parametrlarni talab qilingan ko'rsatgichda ushlab turishga ko'p material sarflangan.

Burg'ilash loyli eritmalarining texnologik parametrlarini keskin yomonlashishiga sabab ularni rapa bilan aralashishini osmotik holat desa bo'ladi.

Ma'lumki, mineral tuzlarning tajovuzkor ionlari rapaning tarkibida musbat zaryadlar bilan zaryadlangan, a burg'ilash eritmasining zarrachalari esa manfiy zaryaddan tashkil topgan. Bu holatlarni birinchi navbatda hisobga olish hamda

rapali zonalarda quduqlarni stvolini burg'ilashda musbat zaryadlangan zarralardan tashkil topgan eritmalardan foydalanish tavsiya qilinadi [5].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1.Mirzayev, E. S. (2025). RAPALI QATLAMLARNI BURG 'ILASHNING O 'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. *СБОРНИК ТЕЗИСОВ*, 115.

2.Safarovich, M. E. (2025). SELECTING THE TYPE OF DRILLING MUD THAT PROVIDES WELLBOOT STRENGTH. *AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 3(6), 82-89.

3.Safarovich, M. E. (2025). THE SCIENTIFIC BASIS OF THE EMERGENCE OF GEOTECTONIC FACTORS AND INFLUENCE OF SALT TECTOGENESIS IN ANOMALOUS HIGH PRESSURE LAYER. *AMERICAN JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY BULLETIN*, 3(6), 74-81.

4.Мирзаев, Э. С. (2025). ТРЕБОВАНИЯ К БУРОВЫМ РАСТВОРАМ ПРИ ЗАКАНЧИВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. *FARS International Journal of Education, Social Science & Humanities.*, 13(6), 106-114.

5.Мирзаев, Э. С. (2025). ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛЕГЧЕННОЙ БУРОВОЙ СМЕСИ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ БУРЕНИИ ПЛАСТЕЙ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ. *AMERICAN JOURNAL OF EDUCATION AND LEARNING*, 3(5), 993-998.

6.Мирзаев, Э. С. (2025). ПРОБЛЕМЫ БУРЕНИЯ СОЛЯНЫХ ПЛАСТОВ НА БУХАРО ХИВСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНОМ ИЗГИБЕ. *Экономика и социум*, (6-1 (133)), 1190-1196.

7.Мирзаев, Э. С. (2025). ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. *Экономика и социум*, (2-1 (129)), 1078-1085.

8.Мирзаев, Э. (2024). ТРЕБОВАНИЯ К БУРОВЫМ РАСТВОРАМ ПРИ ЗАКАНЧИВАНИИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(11), 43-47.

9.Mirzayev, E. (2024). QUDUQ STVOLINING MUSTAHKAMLIGINI USHLAB TURISH UCHUN INGIBIRLANGAN BURG 'ILASH ERITMALARINI QO 'LLASH VA UNI ASOSLASH. *SYNAPSES: Insights across the disciplines*, 1(3), 114-128.

10.Мирзаев, Э. С. (2024). СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ИНГИБИРОВАНИЮ СКВАЖИН В ПРОЦЕССЕ ДОБЫЧИ НЕФТИ. *Экономика и социум*, (4-2 (119)), 798-801.

11. Мирзаев, Э. С. (2024). ПРИМЕНЕНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ИНГИБИРОВАННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ СТВОЛА СКВАЖИНЫ. *Экономика и социум*, (4-1 (119)), 973-981.

12. Мирзаев, Э. С. (2024). ХАРАКТЕРИСТИКА СЛОЖНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ПРИ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫВКЕ СКВАЖИНЫ И ИЗВЛЕЧЕНИИ РАСТВОРОВ НА ПОВЕРХНОСТЬ. *Universum: технические науки*, 4(2 (119)), 37-40.

13. Aldhafeeri, A., Mirzayev, E., Aljawad, M. S., Al-Ramadan, M., Ibrahim, A. F., Al-Yousef, Z., ... & Al-Yaseri, A. (2023, October). Impact of salinity and temperature on wormhole generation due to CO₂ sequestration. In *SPE Annual Technical Conference and Exhibition?* (p. D022S012R002). SPE.

14. Мирзаев, Э. С. (2023). ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ГАЗА В ПЛАСТАХ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ, И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ. *Universum: технические науки*, (6-3 (111)), 47-50.

15. Rakhmanovich, Y. T., Safarovich, M. E., Raxmanovich, Y. T., & Mirzayev, E. S. (2022). Technological Foundations for Drilling Rapal Deposits under Difficult Conditions.