SIRT FAOL MODDALARNING TOG‘ JINSLARI MUSTAHKAMLIGIGA VA BURG‘ILASH SAMARADORLIGIGA TA’SIRI

Sh.A.Ochilov,
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
M.I.Shodiyev
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
I.S.Kushnazorov
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
X.A.Ergashov
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston
I.A.A’zamov
Geologiya fanlari universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya. Maqolada geologiya-qidiruv ishlarida quduqlarni burg‘ilash samaradorligini oshirish maqsadida yuqori mustahkamlikdagi tog‘ jinslari massivini zaiflashtirishning mexanik, termik, kimyoviy, biologik va texnologik usullari tahlil qilingan. Tadqiqotda tog‘ jinslarini parchalash va parchalangan zarralarni kavjoydan tozalash jarayonlarini to‘g‘ri tashkil etish muhim omil sifatida ko‘rsatilgan. Shuningdek, mikrodarzlanishlar tizimi orqali sirt tarangligini kamaytirish, laboratoriya sharoitida tog‘ jinslarining mustahkamlik xususiyatlarini aniqlash hamda sirt faol moddalari (SFM) qo‘shilgan yuvish suyuqliklarining fizik-mexanik va kimyoviy xususiyatlarga ta’siri o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: tog‘ jinslari zaiflashishi, mikrodarzliklar, geologiya-qidiruv ishlari, burg‘ilash ishlari, sirt faol moddalar, tog‘ jinslarini parchalash, tog‘ jinslarining fizik-mexanik xossalari, yuvish suyuqliklari, tog‘ jinslarining mustahkamligi.

Annotation. The article analyzes mechanical, thermal, chemical, biological and technological methods of weakening the mass of high-strength rocks in order to increase the efficiency of drilling wells in geosciences. The study cited as an important factor the proper organization of processes to break down rocks and clean up broken particles from rubble. The effects of washing fluids with the addition of surfactants (SFMS) on physico-mechanical and chemical properties have also been studied to reduce surface tension through a system of microdistricts, determine the strength properties of rocks under laboratory conditions.The effects of washing fluids with the addition of surfactants (SFMS) on physico-mechanical and chemical properties have also been studied to reduce surface tension through a systh.

Keywords: rock weakening, microdistricts, Geosciences, drilling work, surfactants, rock decomposition, physical and mechanical properties of rocks, washing liquids, rock strength.

ISSN 3030-3907

Аннотация. В статье проанализированы механические, термические, химические, биологические и технологические методы ослабления высокопрочного массива горных пород с целью повышения эффективности бурения скважин в геологоразведочных работах. В исследовании в качестве важного фактора указывается правильная организация процессов дробления горных пород и удаления осыпающихся частиц из кавджоя. Также было изучено снижение поверхностного натяжения с помощью системы микровзрывов, определение прочностных свойств горных пород в лабораторных условиях, а также влияние промывочных жидкостей с добавлением поверхностно-активных веществ (ПФМ) на физико-механические и химические свойства.Также было изучено снижение поверхностного натяжения с помощью системы микровзрывов, определение прочностных свойств горных пород в лабораторных условиях, а также влияние промывочных жидкостей с добавлением поверхностно-активных веществд.

Ключевые слова: ослабление горных пород, микротрещины, геологоразведочные работы, бурение, поверхностно-активные вещества, разрушение горных пород, физико-механические свойства горных пород, промывочные жидкости, прочность горных пород.

Kirish

Bugungi kunda texnika va texnologiyalar jadal rivojlanib borayotgan bir davrda foydali qazilmalarni izlash va o‘zlashtirish jarayonida geologiya-qidiruv ishlarining samaradorligini oshirish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Mamlakatimizda olib borilayotgan keng ko‘lamli geologiya-qidiruv ishlari foydali qazilmalar zaxiralarini kengaytirish, sanoat korxonalarini xomashyo bilan ta’minlash hamda mineral resurslardan oqilona foydalanishni taqozo etadi. Ushbu jarayonlarda qidiruv quduqlarini burg‘ilash eng muhim va ajralmas bo‘g‘inlardan biri hisoblanadi. Ma’lumki, geologiya-qidiruv ishlarining asosiy sarf-xarajatlari bevosita quduqlarni burg‘ilash jarayoniga to‘g‘ri keladi. Bu esa burg‘ilash texnologiyalarini takomillashtirish, energiya tejamkor texnika va metodikalarni joriy etish, hamda burg‘ilash samaradorligini oshirishni dolzarb vazifa sifatida ilgari suradi. Ayniqsa, turli murakkab geologik sharoitlarda samarali natija beradigan, kam energiya sarf qiluvchi, yuqori unumdorlikka ega texnologiyalarni qo‘llash geologiya-qidiruv ishlarining iqtisodiy samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri bo‘lib xizmat qiladi. Shu boisdan, optimal va energiya tejamkor texnika hamda texnologiyalarni tanlash, ilg‘or metodikalarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish geologiya-qidiruv ishlarini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqadi. Bu esa nafaqat sarf-xarajatlarni kamaytirishga, balki quduqlarning sifatli va

ISSN 3030-3907

qisqa muddatda o‘zlashtirilishiga ham imkon yaratadi. Natijada, geologiya-qidiruv ishlarining samaradorligi ortib, mineral resurslardan foydalanishda barqarorlik va uzluksizlik ta’minlanadi [1, 2].

Qattiq tog‘ jinslari massivida quduqlarni burg‘ilashning texnik va iqtisodiy ko‘rsatkichlari ko‘p jihatdan quduqlarni yuvish texnologiyasining optimalligiga, burg‘ilash eritmalarining tarkibi va xususiyatlariga, ularga fizik-kimyoviy ishlov berishga hamda parchalanayotgan tog‘ jinslari xususiyatlariga mos kelishiga bog‘liq. Shu sababli, ayniqsa chuqur quduqlarni burg‘ilashda tog‘ jinslarining mustahkamligini kamaytiruvchi reagentlar qo‘shilgan yuvish suyuqliklari kompozitsiyalarini ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanadi. Tog‘ jinslarining mustahkamligini kamaytiruvchi reagentlar sifatida yuvish suyuqliklariga detergentlar qo‘shiladi. Shuni ta’kidlash kerakki, mustahkam va o‘ta mustahkam tog‘ jinslar yuqori chuqurliklarda hosil bo‘ladigan kuchli bosim va harorat ta’sirida o‘zining mexanik xususiyatlarini kam o‘zgartiradi. Aksincha, mustahkamligi yuqori bo‘lmagan cho‘kindi tog‘ jinslar yuqori chuqurliklarda kuchli bosim va harorat ta’sirida zichlashadi va ularning mustahkamligi 2–3 barobarga oshishi mumkin. Shunga mos ravishda ularning parchalanish energiyasining minimal qiymati va burg‘ilanuvchanlik kategoriyalari ham o‘zgaradi.

Quduqlarni burg‘ilash ishlaridan ma’lumki, burg‘ilashning mexanik tezligi yuvish suyuqliklarining zichligiga teskari proportsionaldir, ya’ni yuvuvchi suyuqlikning zichligi kamayishi bilan burg‘ilashning mexanik tezligi ortadi. Agar gilli eritma suv bilan almashtirilsa, burg‘ilash tezligi 25–30% gacha oshishi, yuvish suyuqligini gaz bilan almashtirish esa burg‘ilash tezligini 3–5 barobarga oshirish imkonini beradi. Bundan ko‘rinadiki, agar tajribalarni turli polimerlar asosidagi past zichlikdagi burg‘ilash eritmalarini amaliyotga joriy etish yo‘nalishida olib borilsa, burg‘ilash samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkinligi isbotlanadi.

Tadqiqot usullari

Tog‘ jinslarining dastlabki zaiflashishi shunday jarayon bo‘lib, bunda massiv o‘zining fizik-mexanik xususiyatlarini, ya’ni mustahkamlik ko‘rsatkichlarini pasayish yo‘nalishida o‘zgartiradi. Parchalash jarayonida qattiq bog‘lanishli tog‘ jinslarini zaiflashtirish usullari beshta turkumga bo‘linadi: mexanik, termik, kimyoviy, biologik va texnologik (1-jadval). Har bir turkum ichida ta’sir turi bo‘yicha kichik sinflar ajratilgan bo‘lib, ularni kavjoyga yetkazib berish usuli hisobga olingan [3].

1-jadval

Tog‘ jinslarini zaiflashtirish usullari

Sinf	Sinfcha
Mexanik zaiflashish	kavjoyni kesib-ko‘chirish yoki burg‘ilash;

ISSN 3030-3907

	katta bosim ostida qatlamga suv haydash; burg‘ilash-portlatish ishlari; Tog‘ jinsi massivi yuzasini yumshatish.
Termik zaiflashish	gaz gorelkasi alangasi, issiq suv, kuchli qizdirilgan havo bug‘i yordamida bir tomonlama qizdirish; suyuq azot bilan chuqur sovitish; o‘zgaruvchan ishorali harorat ta’sirlaridan foydalanish; kontakt usulida bir tomonlama qizdirish (elektrodlar, plastinkalar); elektromagnit maydonlar yordamida butun hajm bo‘ylab qizdirish; lazer, radioto‘lqinlar, ultratovush bilan nurlantirish.
Kimyoviy zaiflashish	sirt-faol moddalarni mustahkamlikni pasaytiruvchi sifatida qo‘llash; tog‘ jinslari zarrachalarini sementlovchi moddalarni kislotalar yordamida eritish.
Biologik zaiflashish	Birlamchi parchalangan tog‘ jinslarinining chidamlilik xususiyatlarini bakterial o‘zgartirish
Texnologik zaiflashish	siqish usulidan foydalanish; massivni gaz bilan to‘yintirish

Qattiq jismning sirt tarangligining kamayishi uning bosim ta’siridagi chidamliligini eksponensial ravishda pasayishiga, ya’ni mustahkamligining kamayishiga olib keladi. Tog‘ jinslarini mexanik usulda parchalashda ba’zan qo‘shimcha ravishda fizik parchalash usullaridan foydalanish maqsadli hisoblanadi va bunday vaziyatlar ham uchrab turadi.

Parchalash vaqtida qattiq tog‘ jinslarining sirt tarangligi qiymatini amalda kamaytirish uchun quyidagilardan foydalanish mumkin: ichki adsorbsion ta’sir, ya’ni sirt faol moddalarning parchalanish yuzasidagi mikrodarzliklarning ichki yuzalarida adsorbsiyalanishi; shuningdek, qattiq jismning kuchli elektr maydonlarida qutblanishi natijasida uning sirt tarangligi qiymatining pasayish effekti. Ushbu ta’sirdan tog‘ jinslarini parchalashda foydalanish imkoniyati uning chidamlilik xususiyatlariga elektr maydoni ta’sirini chuqur o‘rganishni talab qiladi.

Tog‘ jinslarini burg‘ilash jarayonini intensivlashtirishning muhim omili — parchalash vaqtida kavjoyga sirt faol moddalarning (SFM) ta’siridir. SFMlar asosan tog‘ jinslarining deformatsiyalanish va parchalanish xarakteristikalariga, xususan, shakllanayotgan darzliklarning uchlari atrofida ta’sir ko‘rsatadi. Shu tariqa, tog‘ jinslarining deformatsiyalanish sohalarida muhitning adsorbsion ta’siri sirt birligiga to‘g‘ri keladigan samarali sirt energiyasining o‘zgarishiga olib keladi, bu esa qattiq jismning mustahkamlik xususiyatlarining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Yuqori darajadagi adsorbsion effektlar parchalanish jarayonida paydo bo‘lgan yangi yuzalar adsorbsion qatlamlar bilan qoplanishga ulgurganda yuzaga keladi. Shu sababdan, zarbali-aylanma burg‘ilashda va sharoshkali dolotolar bilan burg‘ilashda SFM ta’sirining samaradorligi aylanma koronkalar va kesib ko‘chiruvchi dolotolar bilan burg‘ilashga nisbatan yuqori bo‘ladi.

Tashqi muhit va adsorbsiyalanuvchi moddalarning tog‘ jinslarining deformatsiyasi va parchalanishiga ta’siri ularning qattiq jism deformatsiyasi jarayonida shakllanadigan mikrodarzliklarga, oldingi parchalanish zonasidagi ancha chuqurlikka kirib borishi bilan bog‘liq. Bu asosiy qoidalar tog‘ jinslarini burg‘ilash va parchalash samaradorligini oshirishga oid bir qator tajribalar natijalari bilan tasdiqlangan.

N.E. Markov tajribalari davomida adsorbsion qatlamni to‘yintirish uchun yetarli bo‘lgan kichik konsentratsiyali, qalinligi 1–2 mm bo‘lgan adsorbsiyalovchi moddalar qo‘shimchalari kalsit minerali kristallarining parchalanish kuchini toza suvdagi parchalanish kuchining qiymatiga nisbatan deyarli ikki barobar kamaytirishini aniqlagan. Mustahkamlikni zaiflashtirgichlarning bunday ta’siri tog‘ jinsi berilgan suyuqlikda uzoq vaqt turib qolganda, ayniqsa mustahkamlik chegarasiga yaqin bosim sharoitida sezilarli darajada oshadi. Ushbu muhitda bo‘lish vaqtining ta’siri suyuqlikning tog‘ jinsiga nisbatan eng yuqori faolligiga erishilganda, ya’ni mustahkamlikni zaiflashtiruvchining optimal konsentratsiyasida ayniqsa ortadi. Bu esa muhitning parchalanish oldi zonasiga kirib borishining asosiy ahamiyatini ishonchli tarzda tasdiqlaydi. Mustahkamlikni zaiflashtiruvchi qo‘shimchalar qo‘shilganda oldindan parchalanish zonasi shakllanadi va unda darzliklar ko‘payadi: mikrodarzliklar chuqurlashadi va ularning hajm birligidagi soni oshadi. Bu tog‘ jinsining parchalanishini sezilarli darajada osonlashtiradi va eng katta ta’sir qiymatiga ko‘proq vaqt o‘tgach erishiladi [4].

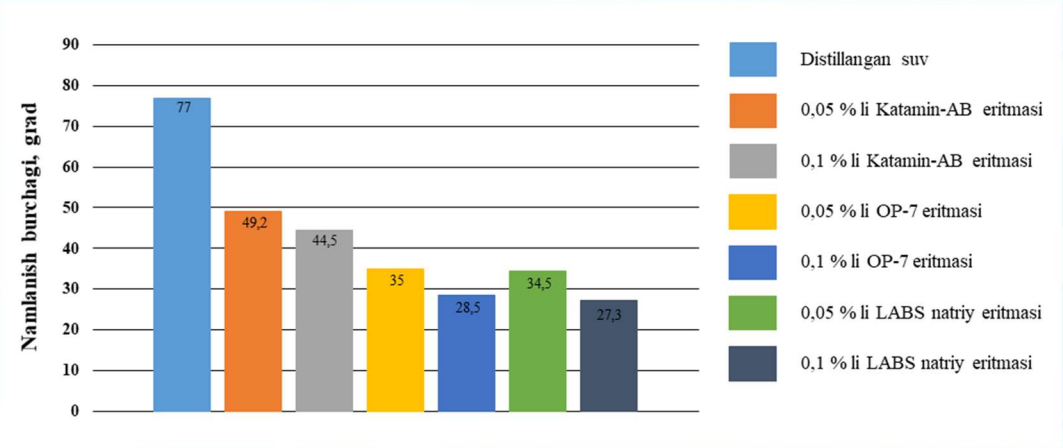
Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ishqoriy muhitda anionofaol SFMlar eng samarali mustahkamlikni pasaytiruvchi tarkib bo‘lib, bu SFMlarning qumtoshlarning kontakt mustahkamligiga ta’sirini o‘rganishda olingan ma’lumotlar bilan asoslanadi.

Tog‘ jinslarini parchalashda qo‘llaniladigan ishchi asboblarning ta’sir usullarini statik va dinamik turlarga bo‘lish mumkin. Maqolada tog‘ jinslarini parchalash samaradorligini oshirish maqsadida statik ta’sirda SFMlarning tog‘ jinslari mustahkamligiga ta’siri o‘rganilgan.

Namlanishning chegaraviy burchagini eksperimental tadqiq qilish jarayonida 0,05 va 0,1% konsentratsiyali SFMning quyidagi turdagi suvli eritmalaridan foydalanildi (eritmada SFM konsentratsiyasining oshishi o‘rganilayotgan parametrlarning sezilarli darajada pasayishiga olib kelmaydi):

ISSN 3030-3907

- anionofaol SFM - chiziqli natriy alkilbenzolsulfonat (natriy LABS);
- kationfaol SFM - katamin-AB;
- noionogen SFM - OP-7.



1-rasm. SFMning suvli eritmalari uchun tog ‘ jinsi yuzasida ho‘llanishining chegaraviy burchagi qiymatlari

Anionofaol va noionogen SFMlarning suvli eritmalari eng kichik chegaraviy namlanish burchagiga ega bo‘lib, ularning konsentratsiyasi 0,05% bo‘lganda chegaraviy namlanish burchagi 45% ga, konsentratsiya 0,1% gacha oshganda esa 60% gacha kamayadi. Shuningdek, UMGP-3 qurilmasida tog‘ jinslarining qattiqligi o‘rganildi. Deformatsiya diagrammalari 0,95 mm² maydonli shtamp namunaga quruq holatda va SFM bilan bevosita aloqada kiritilganda olindi. Har bir SFM uchun uchta diagramma tuzilib, asosiy parametrlarning o‘rtacha qiymatlari hisoblab chiqildi. Xulosa sifatida aytish mumkinki, barcha turdagi SFMlar tog‘ jinslarini parchalash uchun zarur bo‘lgan bosimni kamaytiradi. Jumladan, SFMning 0,05% konsentratsiyasida bu kamayish o‘rtacha 25% ni, konsentratsiya 0,1% gacha oshirilganda esa 40% dan ortiqni tashkil etadi. Tog‘ jinsini parchalashning solishtirma ishi esa elastiklik chegarasidagi deformatsiya diagrammasi ostidagi yuza orqali aniqlanadi.

Barcha turdagi SFMlar uchun 0,05% kichik konsentratsiyalarda tog‘ jinsining deformatsiyasi o‘rtacha 40% ga kamaygan. Anionofaol, noionogen va kationfaol SFMlarning 0,1% konsentratsiyasidagi ta’siri esa farqli natijalarni ko‘rsatdi: anionofaol SFMlar konsentratsiyasining 0,1% gacha ortishi elastik kuchlar ishini deyarli uch barobar kamaytirgan bo‘lsa, noionogen va kationfaol SFMlar bu ko‘rsatkichga deyarli ta’sir ko‘rsatmagan.

Ma’lumki, burg‘ilash eritmalari parchalash asbob-uskunalarining massivga ta’siri natijasida hosil bo‘lgan mikrodarzliklarning yopilishiga to‘sqinlik qilish xususiyati orqali kavjoydagi tog‘ jinslarini parchalash samaradorligiga katta ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Bu ta’sirga darzliklar yuzasida sirt energiyasini kamaytirish va

ISSN 3030-3907

kavjoyga tushadigan siqib chiqaruvchi gidravlik bosimni kamaytirish orqali erishiladi.

Sirt tarangligining kamayishi qattiq (tog‘ jinsi yuzasi) va suyuq (burg‘ilash eritmasi) fazalar chegarasida yuza qatlamining hosil bo‘lishi bilan bog‘liq. Yuza qatlamidagi molekulalararo kuchlarning to‘liq kompensatsiyalanmaganligi, ya’ni ortiqcha erkin energiya, miqdoriy jihatdan suyuq fazaning sirt tarangligi va solishtirma elektr qarshiligi bilan baholanadi. Kavjoyga bo‘lgan bosimni pasaytirishga esa faqat burg‘ilash eritmasi zichligini kamaytirish orqali erishish mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, SFMlarning suvli eritmalarining ayrim fizik xossalarining qattiq tog‘ jinslarining fizik-mexanik xususiyatlariga ta’sirini baholash hamda shu asosda yuvuvchi suyuqlikning burg‘ilanadigan tog‘ jinslarining mustahkamligini zaiflashtiruvchi ta’sirini aniqlovchi usul ishlab chiqishga harakat qilingan. Bu usul burg‘ilash eritmasi va tog‘ jinsi xususiyatlarining asosiy ko‘rsatkichlarini aniqlashni o‘z ichiga oladi.

Kavjoydagi tog‘ jinslari mustahkamligining zaiflashishi eritmaning sirt tarangligi, solishtirma elektr qarshiligi va zichligi kabi fizik xususiyatlari orqali ifodalanadi. Bu ko‘rsatkichlarning kamayishi bosim olingandan so‘ng tog‘ jinsidagi mikrodarzliklarning saqlanib qolishiga yordam beradi. Shu sababli, dastlabki tajribalarda eritmaning zichligi, sirt tarangligi va solishtirma elektr qarshiligi aniqlanadi.

Yuvish suyuqligining zichligini o‘lchash uchun ABR-1 areometri, sirt tarangligini — ikki suyuqlik orasidagi fazalararo taranglikni va qattiq sirt bilan suyuqlik orasidagi ho‘llanishning chegaraviy burchagini aniqlash uchun EasyDrop tomchi shaklini tahlil qiluvchi qurilma, eritmaning solishtirma elektr qarshiligini o‘lchash uchun esa rezistivimetrdan foydalaniladi (3-rasm).



2-rasm. Yuvish suyuqligining zichligini o‘lchashga mo‘ljallangan ABR-1 areometri



3-rasm. Solishtirma elektr qarshilikni o‘lchashga mo‘ljallangan rizistivimetr 88C qurulmasi

ISSN 3030-3907

Tog‘ jinsining asosiy fizik-mexanik xossalarini o‘rganishda, avvalo, namunani bir o‘qli siqilishdagi mustahkamlik chegarasi aniqlanadi. Bu ko‘rsatkich gidravlik press yordamida o‘lchanadi (4-rasm). Dinamik mustahkamlik esa POK rusumli maxsus asbobda, ezish (urib sindirish) usuli orqali aniqlanadi (5-rasm).



4-rasm. 53049-13 rusumli gidravlik press



5-rasm. Dinamik mustahkamlik aniqlovchi POK qurulmasi

O‘tkazilgan tajribalarning amaliyotda qo‘llanilishini baholash uchun anionofaol SFMlarning tog‘ jinslarini parchalashga ta’siri bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazildi. Chiziqli natriy alkilbenzol, natriy laurilsulfat va kaliy atsetat ishlatilgan. Olingan ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, o‘rganilayotgan anionoaktiv SFMlar tog‘ jinslarini parchalash samaradorligining eng yuqori koeffitsiyentiga ega bo‘lib, ulardan eng yaxshi natijalar natriy laurilsulfatning 0,1% li suvli eritmasidan foydalanilganda olingan (6-rasm).



6-rasm. Natriy laurilsulfat aralashmasi

ISSN 3030-3907

Xulosa

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, tog‘ jinslarini burg‘ilash jarayonining texnik-iqtisodiy samaradorligi ko‘p jihatdan yuvish suyuqligining fizik-kimyoviy xossalariga, xususan, unga qo‘shilgan sirt faol moddalarning (SFM) ta’siriga bevosita bog‘liqdir. SFMlar tog‘ jinsining sirt tarangligi, solishtirma elektr qarshiligi va deformatsiyalanish chegaralarini sezilarli darajada pasaytirish orqali ularni parchalash uchun zarur bo‘lgan energiyani kamaytiradi. Jumladan, anionofaol SFMlar – xususan, natriy laurilsulfat – tog‘ jinsining sirtida kuchli adsorbsion qatlam hosil qilib, mikrodarzliklarning rivojlanishini jadallashtiradi va bu orqali qattiq jinslarning mustahkamligini 2 barobargacha pasaytirish imkonini beradi.

Shuningdek, tajriba natijalari ko‘rsatishicha, SFMlar konsentratsiyasining 0,05–0,1% oralig‘ida bo‘lishi optimal natijalar beradi. Bu diapazonda tog‘ jinslarining namlanish burchagi 60% gacha kamayadi, deformatsiya miqdori esa 40% gacha pasayadi. Ayniqsa, yuqori chuqurlikdagi murakkab geologik qatlamlarda bu kabi suyuqliklardan foydalanish burg‘ilash jarayonini energiya va resurslar nuqtayi nazaridan ancha tejamli qiladi.

Shu asosda, yuvish suyuqliklarining tarkibiga optimal miqdorda anionofaol SFMlar qo‘shish orqali burg‘ilashning mexanik tezligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va tog‘ jinslari bilan asboblar o‘rtasidagi ishqalanishni minimallashtirish mumkin. Ushbu yondashuvni amaliyotga joriy etish geologiya-qidiruv ishlarining texnologik samaradorligini oshirib, mineral resurslardan oqilona foydalanishning muhim bosqichiga aylanishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M.I.Shodiyev, T.B.Ishbobayev, B.N.Urunov. Tamponaj aralashmalari va tozalash vositalari. Darslik. – T.: 2023. 240 bet.
2. Спивак А.И., Попов А.Н. Разрушение горных пород при бурении скважин: учебник для вузов. – М.: Недра, 1994. – 264 с.
3. Николаев Н. И., Леушева Е. Л. Теоретические и экспериментальные исследования эффективности бурения твердых горных пород //Недропользование. – 2015. – №. 15. – С. 38-47.
4. Komilov T.O., Umedov S. H., Rakhimov A. A. DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE CONTAINER DESIGN THAT RELIABLY PROVIDES ISOLATION OF WATER INFLOW AND ELIMINATION OF WELL FLOODING //Technical science and innovation. – 2024. – Т. 2024. – №. 4. – С. 20-24.

ISSN 3030-3907