BURG‘ILASH SUYUQLIGINI YUTUVCHI SKVAJINALARDA MUSTAHKAMLASH UCHUN KENGAYUVCHI QUVURLARNI QO‘LLASHNING ILMIY ASOSLARI

Normayev Qobilbek Husanovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi dotsent v.b. (PhD)
Ravshanova Muslima Olimjonovna
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, Hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasi assistenti
Ashirova Mehribon Rustam qizi
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti 47A-25MMTX guruh talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada burg‘ilash suyuqligini yutuvchi skvajinalarda yuzaga keladigan muammolar, ularning kelib chiqish omillari hamda texnologik yechimlari tahlil qilingan. Asosiy e’tibor kengayuvchi mustahkamlovchi quvurlar yordamida skvajina devorlarini mustahkamlash imkoniyatlarini o‘rganishga qaratilgan. Tajriba-sinov natijalari asosida turli diametrli skvajinalar uchun optimal qalinlik qiymatlari aniqlangan va ular o‘rtasidagi matematik bog‘liqlik ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: suyuqlik yo‘qotilishi, skvajina, burg‘ilash suyuqligi, to‘ldirgichlar, mustahkamlovchi quvurlar, bartaraf etish, oldini olish, bo‘shliq, yoriqlar, katastrofik holatlar.

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы, возникающие в скважинах, поглощающих буровой раствор, причины их возникновения, а также технологические решения. Основное внимание уделено возможностям укрепления стенок скважин с помощью расширяющихся обсадных труб. На основе опытно-экспериментальных исследований определены оптимальные значения толщины для скважин различного диаметра и разработаны математические зависимости.

Ключевые слова: потери раствора, скважина, буровой раствор, наполнители, обсадные трубы, устранение, предотвращение, пустоты, трещины, катастрофические ситуации.

Abstract: This article analyzes the problems arising in drilling fluid–absorbing wells, the causes of their occurrence, and possible technological solutions. The main focus is on the potential of reinforcing wellbore walls using expandable casing pipes. Based on experimental studies, the optimal wall thickness values for wells of different diameters have been determined, and a mathematical relationship has been developed.

ISSN 3030-3907

Keywords: fluid loss, wellbore, drilling fluid, fillers, casing pipes, elimination, prevention, voids, fractures, catastrophic conditions.

Kirish

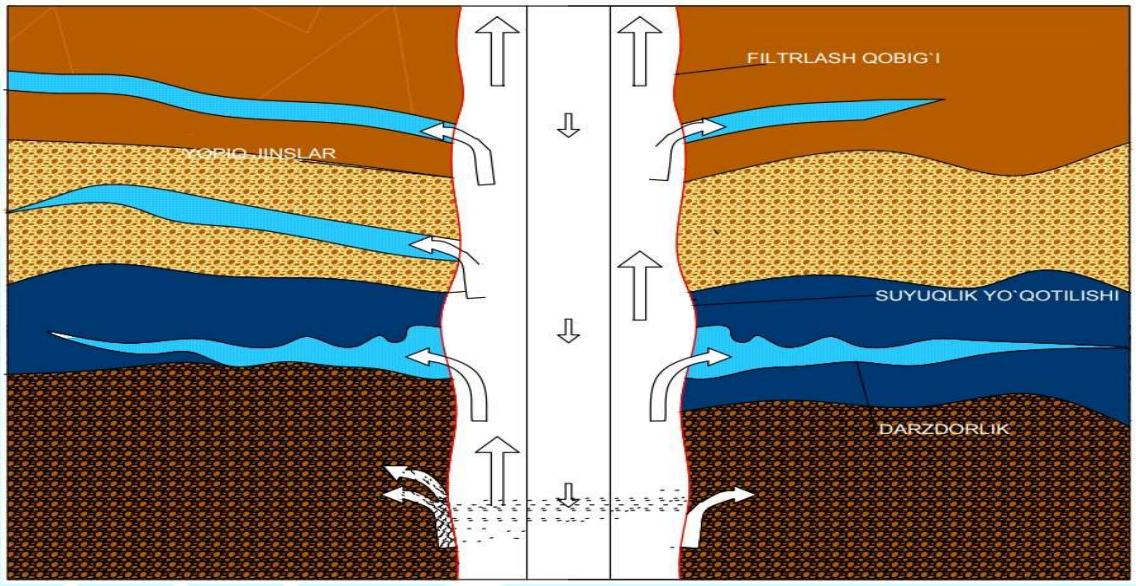
Bugungi kunda mamlakatimizda ko‘pgina foydali qazilma konlarining qulay geologik sharoitlarda va yuqori gorizontlarda joylashgan zaxiralarini tugab borayotgani sababli, yangi foydali qazilma zaxiralarini qidirishni jadallashtirishni taqozo qilmoqda, Biroq, aksariyat foydali qazilma zaxiralari katta chuqurliklarda va noqulay geologik sharoitlarda joylashgan bo‘lib, ularni qidirish va nazorat qilish ishlari anchagina murakkab hisoblanadi. Noqulay geologik sharoitlarda chuqur skvajinalarni burg‘ilash bir qancha geologik va texnologik asoratlarni yuzaga kelishi bilan qiyinchiliklar tug‘diradi.

Skvajinalarni burg‘ilash davomida yuzaga keladigan har qanday asoratlar skvajinalarni o‘tish muddatini uzaytiradi, skvajina tannarxini oshiradi va burg‘ilash ishlarining energiya va resurs tejamkorligini kamaytiradi, qolaversa foydali qazilma konlarini qidirish va nazorat qilish ishlarini sifatsizlantiradi bu esa o‘z navbatida skvajinalarni burg‘ilash samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Skvajinalarni burg‘ilashda samaradorlikni pasaytiruvchi keng tarqalgan asoratlarga asosan texnik va texnologik xarakterga ega bo‘lgan hamda geologik xarakterga ega bo‘lgan asoratlar kiradi. Hozirda texnologik xarakterga ega bo‘lgan eng ko‘p tarqalgan asoratlar bo‘lar burg‘ilash kolonnasi va tog‘ jinsini parchalovchi asbob ustida salniklarni hosil bo‘lishi, skvajina stvolida jelob hosil bo‘lishi va skvajina trayektoriyasining o‘zgarishidir, ushbu asoratlarning yuzaga kelish burg‘ilash ishlarini anchagina qiyinlashtirib qo‘yadi va ushbu asoratlarni bartaraf etish vaqt, energiya va boshqa resurslarni talab etadi. Konchilik tarmoqlari qazib olish sohasida burg‘ilash texnologiyalarining samaradorligini oshirish dolzarb vazifalardan biridir. Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, quduqlarni burg‘ilash jarayonida eng katta muammolardan biri bu – burg‘ilash suyuqligining yutilishidir. Ushbu hodisa kon-geologik sharoitlar murakkab bo‘lganda tez-tez kuzatiladi. Suyuqlikning yoriqlarga, kavernalar va g‘ovak jinslarga oqib ketishi jarayonni sekinlashtiradi, ortiqcha xarajatlarga sabab bo‘ladi hamda texnik xavf-xatarlarni keltirib chiqaradi. Shuningdek, kam uchrasada, burg‘ilash suyuqliklarini yutilishi burg‘ilash brigadasining personalini tajribasizligi va texnik va texnologik asboblarni noto‘g‘ri tanlash, burg‘ilash suyuqligini tayyorlashdagi xatoliklar natijasida yuvuvchi suyuqlikning yutilishi uchrab turadi. Bunday holatlarda, yo‘l qo‘yilgan kamchiliklarni bartaraf etish orqali yuvuvchi suyuqlikni yutilishini oldini olishga erishiladi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, ayrim hollarda umumiy tannarxning 20–25 foizigacha bo‘lgan xarajatlar aynan burg‘ilash suyuqligi yutilishi bilan bog‘liq. Shu sababli, mazkur muammo nafaqat ilmiy, balki ishlab chiqarish amaliyotida ham dolzarb hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Burg‘ilash suyuqligi yutilishining sabablari suyuqlik yutilishiga olib keluvchi omillarga bog’liq ular ikki toifaga bo‘linadi geologik va texnologik. Geologik omillar, jinslarning yuqori g‘ovakligi, tabiiy yoriqlar va bo‘shliqlar, plast bosimining pastligi, karbonat va qumtosh qatlamlarining noturg‘unligi. Texnologik omillar, burg‘ilash eritmasining noto‘g‘ri tanlanishi, zichlikning ortib ketishi, gidravlik rejimning buzilishi, burg‘ilash tezligi va jihozlarning texnik ko‘rsatkichlari. Yo‘qotilish darajalari burg‘ilash suyuqligi yutilishi intensivligiga qarab quyidagi toifalarga ajratiladi, kichik – 5 m³/soat gacha O‘rta – 10–15 m³/soat Kuchli – 40–60 m³/soat Katastrofik – 60 m³/soatdan ortiq (to‘liq yutilish holati)



1-rasm. Burg‘ilash suyuqligi yutilish darajalari

Devorlari mustahkam bo‘lmagan va qulab tushish ehtimoli yuqori bo‘lgan tog‘ jinslarida skvajinalarni burg‘ilaganda yuvuvchi suyuqlikning yutilishi yuzaga kelgan, tezkorlik bilan yuvuvchi suyuqlikni yutilishini bartaraf etilmasa, skvajina devorlarining qulashi yuzaga keladi va o‘tilgan skvajinani qayta burg‘ilash yoki ushbu skvajinani tashlab boshqa skvajinani yangidan o‘tishga to‘g‘ri keladi.

Skvajinalarni burg‘ilash jarayonida yuvuvchi suyuqliklarning katastrofik yutilishi kuzatilganda, bu yutilish katta hajmli g‘ovakliklar va darzdorliklar natijasida yuzaga kelgan bo‘lsa, bunday holatlarda skvajinada suyuqlikni yutuvchi hudud alohida mustahkamlovchi quvur bilan mahkamlanadi. Biroq, bunday holda o‘rnatilgan mustahkamlovchi quvurning devorlarining qalinligi miqdorida skvajinaning diametri qisqaradi, bu esa o‘z navbatida bir qator texnologik qiyinchiliklarga olib keladi.

Muammoni bartaraf etishda burg‘ilash suyuqligi yo‘qotilishini kamaytirish uchun turli usullar mavjud bo’lib, eritma zichligini kamaytirish (aeratsiya orqali). profilaktik usullar (kichik va o‘rta yo‘qotilishlarda samarali) maxsus texnologiyalar (katastrofik yutilishlarda qo‘llaniladi) va bir vaqtning o’zida jihozlab burg’ilash usullari.

ISSN 3030-3907

Bir vaqtning o‘zida jihozlab burg‘ilash usuli qo‘llanilganda quvurlar skvajinaga tushirilishi bilan birga devorlarni mustahkamlash imkoniyati yaratiladi. Kengayuvchi quvurlarni qo‘llashning ilmiy asoslari katta hajmdagi yutilish kuzatilganda skvajinaning alohida qismlarini kengayuvchi quvurlar yordamida mustahkamlash taklif etiladi. Ushbu quvurlar maxsus profilli listlardan tayyorlanadi va skvajina devoriga kengayib joylashadi. Quyida 2-ramda skvajinaning alohida qismlarini mustahkamlovchi quvur bilan yopish imkonini beruvchi burg‘ilash snaryadini alohida qismlari keltirilgan.



2-rasm. Skvajinaning alohida qismlarini mustahkamlovchi quvur bilan yopish imkonini beruvchi burg‘ilash snaryadini alohida qismlari.

Burg‘ilash snaryadi ish holatiga tayyor qilib yig‘ilgandan so‘ng, burg‘ilash uskunasiga o‘rnatilib skvajinaga tushurildi, skvajinaga tushurish jarayonlarining foto lavhasi 3-rasmda keltirilgan. Burg‘ilash snaryadining jins parchalovchi asbobi skvajina zaboyiga yetgandan so‘ng, 0,7 metrga skvajina chuqurlashtirildi, so‘ng esa burg‘ilash kolonnasi to‘xtatilib, kolonna ortga 3-4 oborot aylantirildi va yuqoriga ko‘tarib olindi. 3-rasmda burg‘ilash kolonnasini ko‘tarib olish jarayoni keltirilgan, undan ko‘rinib turibdiki, kengayuvchi mustahkamlash quvuri skvajina tubida devorlarga mustahkamlanib qolgan. Tadqiqotlarda quvurning devor qalinligi uning ishonchliligi va siqilishga qarshi mustahkamligi uchun hal qiluvchi omil hisoblanadi. Shu sababli turli diametrli skvajinalar uchun quvurning optimal qalinligi tajribalar orqali aniqlangan.

ISSN 3030-3907



3-rasm Kengayuvchi quvur tajriba sinovlarida joylashtirish jarayoni

Dastlabki tajribalar ijobiy natija bergandan so‘ng, taklif etilayotgan skvajinaning alohida qismlarini mustahkamlovchi quvur bilan yopish imkonini beruvchi burg‘ilash snaryadini burg‘ilash suyuqligini yutilishi sodir bo‘lgan geologik qidiruv skvajinasida sinab ko‘rildi. Bunda, chuqurligi 160 metr, diametri ∅ 112 mm, tog‘ jinsining qattiqlik koeffitsiyenti f=8 ga teng bo‘lgan skvajinaning 107- metr chuqurligida uchragan katta hajmli darzliklar uzunligi 2 metrga teng bo‘lgan kengayuvchi obsadka quvuri bilan mustahkamlandi, Taklif etilayotgan kengayish qobiliyatiga ega bo‘lgan kengaytirgich skvajinaning 107-108-metr chuqurligida, skvajina diametrini ∅ 112 mm dan ∅ 122 mm gacha kengaytirish imkonini berdi va shundan so‘ng boshlang‘ich diametri ∅ 104 mm bo‘lgan kengayish xususiyatiga ega obsadka quvuri ushbu uchastkada diametri ∅ 122 mm gacha kengaytirilib skvajina devori mustahkamlandi.

O‘tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijasida ishlab chiqilgan kengayish va siqilish qobiliyatiga ega bo‘lgan burg‘ilash kengaytirgichining yangi konstruksiyasi hamda skvajinaning chuqurligi bo‘yicha alohida uchastkalarini darzlik va g‘ovakliklarini yopish imkonini beruvchi, kengayuvchi obsadka quvurli burg‘ilash snaryadini qo‘llash skvajinada yuvuvchi suyuqlikning yutilishini bartaraf etish imkonini berishi aniqlandi.

Skvajinaning alohida qismlarini mustahkamlovchi quvur bilan yopish imkonini beruvchi burg‘ilash snaryadini konstruksiyasini qo‘llaganda kengayuvchi quvurni suyuqlikni yutuvchi hududga joylashtirish va joylashtirilgandan so‘ng uning ishonchli qotirilishi juda mushkul jarayon hisoblanadi. Bunda, kengayuvchi quvurning qisilishga ko‘rsatiladigan qarshilik kuchi muhim ko‘rsatkich hisoblanadi. Kengayuvchi quvur osenkovkalangan profil listdan tayyorlangani sababli uning qisilishga ko‘rsatadigan qarshilik kuchi listning qalinligiga bog‘liq bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Diametri kichik bo‘lgan skvajinalarda yuvuvchi suyuqlikning yutilishi kuzatilganda qalinligi katta bo‘lgan profil listidan kengayuvchi quvur sifatida foydalanish juda murakkab hisoblanadi. Aslida esa qalinligi yuqori bo‘lgan listdan kengayuvchi quvur sifatida foydalanish juda afzal hisoblanadi, chunki uning qisilishga ko‘rsatadigan qarshilik kuchi yuqori bo‘lganligi sababli, skvajina devoriga mustahkam o‘rnashadi va ishonchliligi yuqori bo‘ladi. Biroq, bunday quvurni, skvajina tubiga tushirish va joylashtirish juda qiyin, bunday quvurni tushirish, burg‘ilash va kengaytirish jarayonida ochilib ketishi xavfi yuqori bo‘ladi, shuning uchun qalinligi 0,3-0,45 mm oralig‘idagi profil listlarini kengayuvchi quvur sifatida ishlatish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Diametri katta bo‘lgan skvajinalarda esa, yuqoridagi mulohazaning aksi kuzatiladi, ya’ni qalinligi kichik bo‘lgan profil listdan kengayuvchi quvur yasalganda, uning diametri ortganligi sababli siqilishga qarshi kuchi quvurni ochish uchun yetarlicha bo‘lmaydi, bundan tashqari skvajina devoriga mustahkam o‘rnashmaydi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, yuvuvchi suyuqlikning yutilishi kuzatiladigan skvajinalarning turli diametrlari uchun profil listdan yasaladigan kengayuvchi quvurning qalinligini optimal kattaligini tajriba sinovlari orqali aniqlab olindi. Bunda, diametri ∅76 mm, ∅112 mm, ∅151 mm va ∅279 mm bo‘lgan skvajinalar uchun kengayuvchi quvurni qalinligini 0,3 mm dan 0,8 mm gacha kattaligida yasab olinib skvajina devori mustahkamlanib ko‘rildi. Natijada, diametri ∅76 mm bo‘lgan skvajina devorini mustahkamlash uchun kengayuvchi quvurning devorining optimal qalinligi 0,3 mm, diametri ∅112 mm bo‘lgan skvajina uchun profil quvurning devorini qalinligi 0,4 mm, diametri ∅151 mm skvajina uchun 0,55 mm va diametri ∅279 mm bo‘lgan skvajina devorini mustahkamlash uchun kengayuvchi profilli quvurning devorining eng optimal qalinligi 0,75 mm ekanligi aniqlandi.

Yuqorida keltirilgandan kelib chiqqan holda yuvuvchi suyuqlikni yutilishi yuzaga kelganda skvajina diametrining turli kattaliklari uchun kengayuvchi quvurning devorining optimal qalinligini quyidagiga 1- jadvalga asosan tanlanadi:

1-jadval

D_{skv}, mm	76	89	112	121	132	151	179	219	251	279	320
$б_{quv}$, mm	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8

Bajarilgan tajriba-sinovlari natijalarini va quyda 4-rasmdagi grafikda keltirilgan qiymatlarni analitik, korrelyatsion va statistik tahlil qilinib skvajinalarni burg‘ilash jarayonida yuvuvchi suyuqliklarni yutilishi kuzatilganda,

ISSN 3030-3907

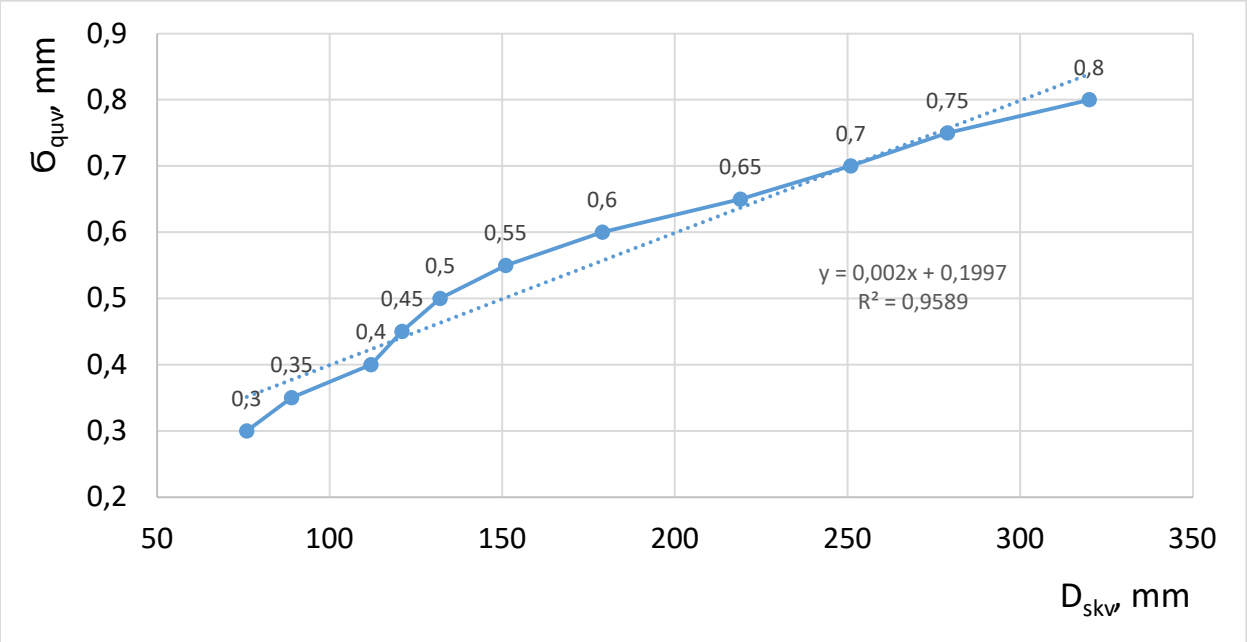
skvajinalarning turli diametrlari uchun stvol devorlarini samarali va ishonchli mustahkamlash imkonini beruvchi skvajinaning alohida qismlarini mustahkamlovchi quvur bilan yopuvchi burg‘ilash snaryadining kengayuvchi quvurini devorini optimal qalinligini aniqlash imkonini beruvchi quyidagi ifoda hosil qilindi:

$$Б_{quv} = k \times D_{skv} + b$$

Bu yerda , $Б_{quv}$- kengayuvchi quvur devorining qalinligi, mm; D_{skv}- skvajina diametri, mm; b- to‘g‘irlovchi koeffitsiyent (D_{skv} 76÷151 mm gacha bo‘lganda b=0,1997; D_{skv} 179÷320 mm gacha bo‘lganda b=0,21).

Olingan natijalarda $f(x)$ o‘zgaruvchan qiymatni kengayuvchi quvur devorining qalinligi $Б_{quv}$, x argumentni D_{skv} skvajina diametri va k va b haqiqiy sonlarni 0,002 va 0,1997 ga teng qilib funksiya tuzildi.

$$f(x) = kx + b$$



4-rasm Diametrni mustaxkamlovchi quvur qalinligiga bog‘liqlik grafigi

Xulosa: Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, burg‘ilash suyuqligining yutilishi jarayoni qazish samaradorligini keskin kamaytiradi va katta iqtisodiy zarar keltiradi. Muammoni hal etishning eng istiqbolli usullaridan biri bu – kengayuvchi quvurlar yordamida skvajina devorlarini mustahkamlashdir.O‘tkazilgan tajriba-sinov ishlari turli diametrli quduqlar uchun optimal qalinliklarni aniqlash imkonini berdi. Shuningdek, ishlab chiqilgan matematik ifoda kelgusida amaliyotda quvurlarni loyihalash va tanlashda qo‘llanishi mumkin. Mazkur yondashuv nafaqat suyuqlik yutilishini kamaytiradi, balki burg‘ilash jarayonining ishonchliligini ham ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Normayev Q.H. Skvajinalarni burg‘ilashda texnologik avariyalarni va geologik asoratlarni bartaraf etuvchi texnik yechimlarni ishlab chiqish // PhD. dissestatsiya

ISSN 3030-3907

ishi // UO‘K: 622.248 // Navoiy: «O‘zbekiston konchilik xabarnomasi» jurnali nashriyoti, 2024 – 113 b.
2. Djurayev R.U., Mirzayev A.U. va boshq. Chuqur skvajinalarni burg’ilash qazish uskunalari va texnologiyasi // Darslik. –Toshkent: «Lesson Press» nashriyoti, 2023, – 480 b.
3. Власюк В.И., Калинин А.Г., Анненков А.А. Бурение и опробование разведочных скважин. Учебное пособие для вузов.– М.: Изд-во ЦентрлитНефтеГаз, 2008. – 860 с.
4. Соловьев Н.В., Кривошеев В.В., Башкатов Д. Н. и др. Бурение разведочных скважин. – М.: Высшая школа, 2007. – 904 с.

ISSN 3030-3907