

A.M. AMINOV

BURG'ILASH VA SEMENTLASH ERITMALARI



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI TOSHKENT
DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

A.M. AMINOV

BURG‘ILASH VA SEMENTLASH ERITMALARI

*3540303 – «Neft va gaz quduqlarini burg‘ilash texnigi»
yo‘nalishi talabalari uchun o‘quv qo‘llanma*

«Faylasuflar» nashriyoti
Toshkent – 2014

UO‘K: 622.245.422.6(075)

KBK: 33.13

A 59

A.M. Aminov

A 59 Burg‘ilash va sementlash eritmalari: Neft va gaz quduqlarini burg‘ilash texnigi yo‘nalishi talabalari uchun o‘quv qo‘llanma / A.M.Aminov; O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi. – Toshkent: «Faylasuflar» nashriyoti, 2014. – 216 b.

UO‘K: 622.245.422.6(075)

KBK: 33.13

Ushbu o‘quv qo‘llanmada neft va gaz quduqlarini qurish jarayonida qo‘llaniladigan burg‘ilash eritmalari va tamponaj qorishmalari, yarim dispers tizimlarning fizik-kimyoviy asoslari to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan. Burg‘ilash eritmalari va tamponaj qorishmalarini tayyorlashda hamda ularga kimyoviy ishlov berishda qo‘llaniladigan kimyoviy reagentlar va materiallar haqida umumiy ma‘lumotlar berilgan. Burg‘ilash eritmalarini tayyorlash texnologiyasi, ularning texnologik xossalarini sozlash, burg‘ilangan tog‘ jinsi bo‘laklaridan tozalash bo‘yicha ma‘lumot batafsil keltirib o‘tilgan.

Taqrizchilar:

A.M. Qudratov – k.f.n. dots.

D.R. Maxamatxojayev – t.f.n.

KIRISH

Oxirgi o'n yil mobaynida neft va gaz quduqlarini burg'ilash mutaxassisligi bo'yicha davlat tilida o'ndan ortiq darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'lumotnomalar hamda ruscha-o'zbekcha izohli lug'at tayyorlanib nashr etildi.

O'zbek tilida yozilgan bunday manbalar oliy va o'rta maxsus bilim yurtlarida ta'lim olayotgan talabalardan tashqari ishlab chiqarish korxonalarida faoliyat yuritayotgan mahalliy millat mutaxassislariga burg'ilash ishlarini mustaqil o'zlashtirishga har tomonlama yordam ko'rsatmoqda.

«Burg'ilash va sementlash eritmalari» o'quv qo'llanmasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan kollejlarda «Neft va gaz quduqlarini burg'ilash texnigi» yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar uchun tasdiqlangan fan dasturi asosida yozilgan.

Ushbu o'quv qo'llanmada burg'ilash qorishmalarining vazifalari va ishlatish tarixi, burg'ilash qorishmalarining tasnifi va turlari, burg'ilash qorishmalarining texnologik ko'rsatkichlari, ularning ahamiyati, burg'ilash eritmalarining texnologik ko'rsatkichlarini burg'ilash, sharoitga moslashtirish, burg'ilash va tamponaj qorishmalariga kimyoviy ishlov berish, burg'ilash va tamponaj qorishmalar solishtirma og'irligini oshlruvchi yoki pasaytiruvchi jinslar, neft va gaz quduqlarini sementlash maqsadi va usullari, halokat va qiyinchiliklarni bartaraf etish ishlarida ishlatiladigan maxsus sementlar, sement qorishmasining ko'rsatkichlariga ta'sir etuvchi kimyoviy ashyolarga, sement qorishmasining ko'rsatkichlarini o'lchash usuliari va asboblariga oid ma'lumotlar bayon etilgan.

Qimmatli vaqtlarini ayamasdan o'quv qo'llanma sifatini baholashdagi xizmatlari uchun muallif taqrizchilarga o'z minnatdorchiligini izhor etadi. «Burg'ilash va sementlash eritmalari» o'quv qo'llanmasi ayrim kamchiliklardan xoli emas, shu sababli uning nazariy va amaliy sifatini yaxshilashga qaratilgan barcha taklif va mulohazalar muallif tomonidan mamnuniyat bilan qabul qilinadi.

I-bob. BURG'ILASH QORISHMALARINING VAZIFALARI VA ISHLATISH TARIXI

1.1. Quduq tubini burg'ilab maydalangan tog' jinslaridan tozalash va ularni yer yuziga olib chiqish

Quduq tubini tozalash – burg'ilash eritmalarining asosiy vazifasi hisoblanadi. Dolotoga yuqori o'q yuki (kuchi) berish, rotorning aylanish tezligini oshirish, nasosning gidravlik quvvatidan foydalanish burg'ilashning maksimal tezligini oshirishga imkon beradi. Mikrodoloto bilan quduqlarni burg'ilash tajribasi shuni ko'rsatadiki, quduq tubi yuzasidagi bosimlar farqining yuqori bo'lishi natijasida burg'ilash jarayonida ajralgan tog' jinsi bo'laklari o'z joylarida qoladi va ular doloto bilan mayda zarrachalar hosil bo'lgunga qadar yana qaytadan maydalanadi. Natijada burg'ilash tezligi ancha pasayadi. Bularni bartaraf qilish uchun, burg'ilash eritmaları yuqori oqim tezligida doloto maydalagan tog' jinsi zarrachalarini quduq tubidan tozalash talab qilinadi. Bunga gidromonitor dolotodan samarali foydalanish yo'li bilan erishish mumkin. Buning uchun burg'ilash eritmaları kichik solishtirma og'irlikka, eng yuqori suv beruvchanlikka va past yuza kuchlanishiga ega bo'lishi kerak. Bunday xossalarga ega bo'lgan yuvish eritmaları tog' jinsi bo'laklari orasiga yaxshi kirib boradi va ular orasidagi bosimlar farqini kamaytiradi. Natijada tog' jinsi zarrachalarini quduq tubidan zudlik bilan ko'tarilishiga imkon yaratadi, quduq tubi yuzasini to'liq tozalashda doloto tog' jinsiga maksimal tezlikda botadi.

Burg'ilash jarayonida quduq tubida burg'ilangan tog' jinlarining zarrachalari to'planadi. Agar ularni o'z vaqtida chiqarib olinmasa, burg'ilash jarayoni to'xtab qolishi mumkin. Quduqlar tubida qolgan oz miqdordagi burg'ilangan tog' jinlarining zarrachalari burg'ilash tezligini pasaytiradi. Bunda dolotoning energiyasi tog' jinlarini yemirishga va quduq stvollarini hosil qilishga sarflanadi. Quduq tubidan burg'ilangan tog' jinlar qanchalik tez

chiqarilsa, energiyaning samarasiz sarflari shuncha kam bo'ladi. Mexanik tezlik esa yuqori bo'ladi.

Quduqlarning quvurlari orti bo'shlig'ida burg'ilangan tog' jinslarining to'planishi ancha xavfli hisoblanadi. Chunki ular quduq tubidan burg'ilash eritmalari yordamida ko'tariladi. Bunda quduq devorlari va burg'ilash quvurlari oralig'i kichiklashadi va tutilish xavfi tug'iladi. Burg'ilangan tog' jinslari doloto bilan maydalan-ganda, burg'ilash eritmalarida ortiqcha mayda qattiq zarrachalar to'planadi. Natijada burg'ilash eritmasining harakati pasayadi va uning xossasi yomonlashadi.

Shuning uchun quduqlardan tog' jinslarini chiqarish yuvish eritmasining asosiy vazifasi hisoblanadi. Ular yuvish eritmalarining xossalariga, ko'tarilayotgan oqimning tezligiga va o'z navba-tida burg'ilash nasosining unumdorligiga bog'liq. Burg'ilangan tog' jinslarini quduqlardan olib chiqishning samaradorligiga burg'ilash eritmasining solishtirma og'irligi, qovushqoqligi, siljishining statik kuchlanishlari ta'sir ko'rsatadi. Burg'ilash nasosi unumdor-ligi faqat oqimlar tezligiga bog'liq. Harakatlanmaydigan eritma-lardagi cho'kadigan zarrachalarning tezligi ularning o'lchami, shakli, burg'ilash eritmalari va tog' jinsi zarrachalari solishtirma og'irliklarining farqiga, eritmalar qovushqoqligiga va uning tik-sotropik xossalariga bog'liq.

Tiksotrop bo'lmagan burg'ilash eritmalari uchun tog' jinsi zar-rachalarining cho'kish tezligi Stok formulasi yordamida aniqla-nadi:

$$V = \frac{2gD^2(\gamma_n - \gamma_p)}{36\mu^1}$$

bu yerda: g – og'irlik kuchlning tezlanishi, sm^2/sek ; D – tog' jinsi zarrachasining diametri yoki o'lchami, sm ; γ_n – zarracha-larning solishtirma og'irligi, g/sm^3 ; γ_p – yuvish eritmasining solishtirma og'irligi, g/sm^3 ; μ – yuvish eritmasining ehtimoliy qo-vushqoqligi, p_z .

Bu formuladan ko‘rinib turibdiki, yuvish eritmalari solishtirma og‘irligining farqi va zarrachalar o‘lchami kichik hamda qovush-qoqligi yuqori bo‘lganda qattiq zarrachalar eritmalarda muallaq holatda qoladi. Quduqlardan burg‘ilangan zarrachalarni chiqarish uchun ko‘tarilayotgan oqimning tezligi tog‘ jinsi zarrachalarining cho‘kish tezligidan yuqori bo‘lishi kerak. Aylanishlar to‘xtaganda tiksotropik eritmalarda strukturalar hosil bo‘ladi va zarrachalarining cho‘kishiga qarshilik qiladi. Burg‘ilash eritmalarda siljishni statik kuchlanishining o‘zgarish chegarasi katta. Biroq, suv asosdagi gilli eritmalarda shunday miqdordagi strukturalarni yengil hosil qilish mumkin. Bunda har qanday normal solishtirma og‘irlikdagi zarrachalar muallaq holatda qoladi.

1.2. Doloto va quduq tubi dvigatellarini sovitish hamda moylash

Burg‘ilash jarayonida doloto va yemiriladigan tog‘ jinslari hamda aylanayotgan burg‘ilash quvurlari oralig‘ida kuchli ishqalanish kuchi sodir bo‘ladi. Agar burg‘ilash quduqlarida burg‘ilash eritmalari bo‘lmaganda, doloto tez yeyilib ishdan chiqqan, burg‘ilash quvurlari esa abraziv yeyilishga uchragan bo‘lar edi. Shuning uchun burg‘ilash quduqlarida burg‘ilash eritmalarining bo‘lishi ishqalanish koeffitsientini kamaytiradi. Ishqalanish natijasida hosil bo‘lgan issiqliklar tog‘ jinslari bo‘yicha tarqaladi. Quduqlar devorlarida hosil bo‘lgan sirpanchiq qobiqlar ham ishqalanish kuchining pasayishiga imkon beradi. Bu esa burg‘ilash quvurlarining aylanishiga va ko‘tarish jarayoniga o‘z ta‘sirini ko‘rsatadi. Shuning uchun doloto va burg‘ilash quvurlarini sovitish va ularning yeyilishiga qarshi kurash uchun hamma burg‘ilash eritmalari yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlikka va yaxshi moylash qobiliyatiga ega bo‘lishi kerak. Burg‘ilash gilli eritmalarga xos, bu ikki xos-salar burg‘ilash eritmalari sifatini saqlab qolishga imkon beradi va qo‘shimcha xarajatlar talab qilinmaydi. Burg‘ilash jarayonida dolotoning ish qobiliyati, doloto teshiklaridan burg‘ilash eritmalarini haydaganda, doloto bilan kontaktda bo‘lgan burg‘ilash eritmalar uzluksiz ravishda almashtirilganda saqlanadi.

1.3. Quduq tubi dvigatellarini energiya bilan ta'minlash

Burg'ilash eritmalarini burg'ilash nasoslari bilan haydalganda ma'lum darajada energiya sarflanadi (dvigatel turlariga qarab elektrik yoki issiqlik energiyasi). Bu energiya quduqqa keladigan burg'ilash eritmalar oqimining kinetik energiyasiga aylanadi. Energiyaning bir qismi turbobur kuragining aylanishiga va aylanayotgan tog' jinsini yemiruvchi asboblarga sarflanadi. Bu vazifalarning maqsadi burg'ilash jarayonini kuchaytirishdan iborat. Ayrim sharoitlarda tog' jinlarining yemirilishini ta'minlovchi va quduq burg'ilashning tezligini aniqlovchi turbobur quvvati burg'ilash eritmalarini sarfining ko'payishi bilan ortadi. Yuqorida qayd etilgandek, sarfning ko'payishi haydash va qarshilik kuchi bilan hosil bo'ladigan bosim miqdori bilan chegaralangan. Bu gidravlik qarshilikning miqdori qancha katta bo'lsa, quduq shuncha chuqur bo'ladi. Turboburga burg'ilash eritmalarini keladigan burg'ilash quvurlarining diametri hamda burg'ilash eritmalarining yer yuziga qaytadigan quvur orti bo'shlig'i maydonining kesimi kichik bo'ladi. Burg'ilash eritmalarining eng kam bosimini (napor) ta'minlash uchun burg'ilash quvurlar diametri va quvur orti bo'shlig'i diametri ko'rsatilgan quduq konstruksiyasi tanlanadi. Lekin bu har doim ham yetarli bo'lmaydi. Chunki, quduq konstruksiyasini tanlashda, yana quduq chuqurligi, burg'ilanadigan tog' jinlarining xarakteri, qatlam suvi, neft va gazlarning yotish sharoitlari hisobga olinadi.

Undan tashqari, gidravlik qarshiliklar kamayishi burg'ilashi eritmalar qovushqoqliklarining pasayishi bilan bog'liq. Burg'ilash eritmalarini ichida suv eng kichik qovushqoqlikka ega. Undan turbinli burg'ilashda foydalanilganda yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishish mumkin. Lekin, suv burg'ilash eritmasi sifatida faqat ma'lum bir sharoitlarda qo'llaniladi. Shuning uchun bu maqsadning asosiy sharoiti quduq burg'ilash uchun qo'llaniladigan burg'ilash eritmalarining qovushqoqligini pasaytirishdan iborat.

1.4. Quduq devoriga gidravlik bosim yo'naltirish

Quduq stvolidagi burg'ilash eritmalar o'z og'irligi bilan devordagi bosimga ta'sir qiladi. Bu bosim gidrostatik bosim deb ataladi. Tabiiy kollektorlar tarkibidagi suyuqlik va gazlar ham faqat qatlam tomonidan quduqlar devoriga ta'sir qiladi. Quduqlar devorlari g'ovakli bo'lgani uchun, ikki suyuqlik bir-biri bilan to'qnashadi. Shuning uchun quduq va qatlam bir-biri bilan bog'liq. Agar burg'ilash eritmasining gidrostatik bosimi qatlam bosimidan yuqori bo'lsa, suyuqliklar qatlamlarga o'tishi mumkin. Agar qatlamlardagi suyuqlik va gazlarning bosimi yuqori bo'lsa, unda ular qatlamdan quduqqa o'tadi. Bu esa quduq burg'ilash jarayomini yomonlashtiradi. Ularning bunday tez ko'chib yurishi natijasida quduqlar devorlari buziladi va o'pirilishlar sodir bo'lishi mumkin. Quduqlar stvolidagi burg'ilash eritmalarining siqilishi natijasida muvozanatlar yo'qoladi, quduqlardan neft, gaz va suvlarning otilib chiqishlari sodir bo'ladi. Keyin ular favoralashiga o'tishi mumkin. Bu esa murakkab falokatlar hisoblanadi. Ayrim hollarda quduqlar tugatiladi.

Shunday qilib, quduq — qatlam tizimida gidrostatik muvozanat hosil qilishning asosiy maqsadi — suyuqlik va gaz oqimining qatlamdan quduqqa va burg'ilash eritmalarining quduqdan qatlamga o'tishini bartaraf qilishdan iborat. H (m) chuqurlikdagi quduqlar devorlaridagi gidrostatik bosimning p miqdori (kgs/sm^2) burg'ilash eritmalarining solishtirma og'irliklari γ (gr/sm^3) bo'lganda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$p = H \gamma / 10.$$

Bu formuladan shu narsa ma'lum bo'ladiki, quduq har 10 m chuqurlashganda suv ustunining gidrostatik bosimi $1 \text{ kgs}/\text{sm}^2$ ga oshadi. Shuning uchun 1000 metrda suvning ustun bosimi $100 \text{ kgs}/\text{sm}^2$ ga, 5000 m chuqurlikda — $500 \text{ kgs}/\text{sm}^2$ ga teng bo'ladi.

Quduqlar stvoli p_{qud} va qatlamdagi p_{qat} gidrostatik bosimning tengligini ta'minlovchi burg'ilash eritmalarining solishtirma og'irligining γ miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$\gamma = 10 p_{\text{qat}}/N.$$

400 m chuqurlikda qatlamdagi bosim 60 kgs/sm^2 bo'lganda quduq stvoli va qatlam tengligini ta'minlovchi burg'ilash eritmalarining solishtirma og'irligi $1,5 \text{ gs/sm}^3$ ga teng bo'ladi.

Odatda, suyuqlik kichik solishtirma og'irlikka ega bo'lganda quduq stvolida qatlam suyuqliklari va gazlarning otilib chiqishi, katta solishtirma og'irlikda esa quduq stvolidagi g'ovakli tog' jinslarida suyuqliklarning yutilishi sodir bo'ladi. Shuning uchun, qatlam suyuqliklari va gazlarning yorib chiqishini bartaraf qilish uchun ikkala bosimning tengligini aniq ko'rsatish mumkin bo'lmasligini hisobga olgan holda burg'ilash eritmasi solishtirma og'irligining hisob miqdorini oshirish talab etiladi. Har xil burg'ilash sharoitlari uchun bu oshirish ham har xil bo'ladi. Quduq stvolimi kerak bo'lgan solishtirma og'irlikdagi burg'ilash eritmalari bilan to'ldirish quduq stvol-qatlam tizimidagi gidrostatik tenglikni tashkil qilishning asosiy sharti hisoblanadi.

Quduqlar devorlaridagi gidrostatik bosim, burg'ilash eritmalarini haydash jarayomida ham sodir bo'ladi. Bunda quvur orti bo'shlig'idan burg'ilash eritmalarining ko'tarilishini ta'minlovchi bosim (napor) uning gidrostatik bosimi bilan umumlashtiriladi va qatlam bosimi oshiriladi. Undan tashqari quduqlar devorlariga gidrostatik bosim tashkil qilishning boshqa usullari ham mavjud. Masalan, quduqlar og'zini germetiklash va burg'ilash eritmasining chiqish joyiga qo'shimcha gidrostatik qarshilik tashkil qilish va boshqalar.

Filtrlash qobig'ining hosil bo'lishini ta'minlovchi quduqlar devorlariga burg'ilash eritmalar filtrlarining kirish tezligini kamaytirish — ko'pgina tog' jinslarining ayniqsa gilli tog' jinslarining mustahkamligini saqlashga imkon beradi. Lekin, filtratlar ta'sirida tog' jinslarning mustahkamligini kamaytirish ayrim holdalarda gidrostatik bosimlarni oshirishning o'rnini bosmaydi. Filtrlar ta'sirida quduqlar devorlaridagi tog' jinslarining mustahkamligini kamaytirish murakkab fizik-kimyoviy jarayon hisoblanadi. Chunki, bu tog' jinslar zarrachalari oralig'idagi bog'liqlikning

kamayishi bilan bog‘liq. Filtrlarning bunday tog‘ jinslarining ichiga kirishi ularning mustahkamligini juda kuchsizlantiradi, tog‘ jinslari o‘pirila boshlaydi va ayrim asoratlarga olib keladi. Shuning uchun kimyoviy tabiatiga qarab bog‘liqliklarni saqlash kimyoviy yo‘l bilan amalga oshiriladi. Bu maqsadda, tog‘ jinslarda mavjud bog‘liqliklarni saqlovchi maxsus kimyoviy reagentlar kiritiladi. Ularga ohak, suyuq yoki erigan oyna (shisha) va boshqa moddalar kiradi. Quduqlar devorlaridagi mustahkamlikni saqlashning fizik-kimyoviy usuli – boshqa usuliyar yaxshi samara bermaganda qo‘llaniladi.

Odatda, quduqlar devorlarini tashkil qilgan tog‘ jinslar o‘zining kimyoviy mineralogik tarkibi va mustahkamligi bo‘yicha bir xil emas. Ayrim hollarda tog‘ jinslari kam mustahkam qatlamchalardan tuzilgan va ularda darzliklar rivojlangan. Ularni burg‘ilashda har xil bo‘lakdagi parchalar quduqlarga o‘piriladi va quvurlarning to‘xtalishi sodir bo‘ladi. Tog‘ jinslarining o‘pirilgan zarrachalarini muallaq holatda ushiab turish va ularni yer yuziga chiqarish juda murakkab masala hisoblanadi.

Eng yaxshi usul – bu quduqlar devorlarining yaxlitligini saqlashdan iboratdir. Ayrim hollarda burg‘ilash eritmaları ustunining gidrostatik bosimi yordamida quduq devorlarining buzilishini bartaraf qilish mumkin. Shunday minerallar borki, masalan, osh tuzi (galit) tog‘ jinslarining bosimi ta‘sirida qatlamdan quduqlarga oqaboshlaydi. Burg‘ilash eritmasi ustunidagi yuqori gidrostatik bosim uni bartaraf qilishga qodir. Shunday qilib, quduqlar devorlarining yaxlitligini saqlash uchun gidrostatik bosim tashkil qilinadi. Bu esa burg‘ilash quvurlarining tutilishini bartaraf qiladi. Quduqlarning bunday chuqurligida bosim qancha yuqori bo‘lsa, burg‘ilash eritmasining solishtirma og‘irligi shuncha yuqori bo‘ladi.

1.5. Burg‘ilash eritma harakati to‘xtaganda burg‘ilangan tog‘ jinsi zarrachalarini muallaq holatda ushlab turish

Quduqlarni burg‘ilash jarayonida burg‘ilash eritmaları yer yuziga ko‘tariladi. Bu burg‘ilash eritmalar tarkibidagi o‘lcham di-

ametri bir necha millimetr bo'lgan burg'ilangan tog' jinslarining zarrachalari bo'ladi. Dolotolarni almashtirish uchun burg'ilash quvurlari ko'tarilganda, nasosga energiya uzatish to'xtatilganda yoki ta'mirlanganda, falokatlar bilan bog'liq to'xtaganda burg'ilash eritmalarining aylanishi to'xtaydi. Bunday hollarda tog' jinsi zarrachalari o'zining og'irlik kuchi ta'sirida suyuqliklarga tushadi. Zarrachalarning quduq tubida to'planishi burg'ilash quvurlari, doloto va turboburlarning tutilishiga olib kelishi mumkin.

Agar quduq stvolida kovaklar mavjud bo'lsa, bu holatlar murakkabiashadi. Bunday hollarda burg'ilash eritmasini ko'tarish tezligi quvur orti bo'shlig'ining qolgan qismiga nisbatan kam bo'ladi. Natijada burg'ilash eritmasining chiqarish qobiliyati yomonlashadi.

Kovaklarda stvolning boshqa qismlariga nisbatan tog' jinsi zarrachalarining ko'proq miqdori to'planadi. Aylanish to'xtaganda, to'plangan zarrachalarning asosiy massalari stvolning tor qismiga tushadi. Yuqorida qayd etilgan holatlarning hammasida burg'ilash quvurlari birikmalarining tutilish xavfi mavjud. Kerak bo'lganda quduqlar devorlarining bosimimi oshirish uchun ularga kukunsimon og'ir minerallar — og'irlashtirgichlar qo'shib, burg'ilash eritmalarining solishtirma og'irligi oshiriladi. Ayrim hollarda, og'irlashtirgich zarralarining cho'kishi ham burg'ilash quvurlari birikmasining tutilishiga sabab bo'lishi mumkin. Undan tashqari, og'irlashtirgich zarrachalarining cho'kishi burg'ilash eritmalarining solishtirma og'irligini pasaytiradi. Sifatsiz burg'ilash eritmalaridan foydalanish jarayonida quduqqa tog' jinsi zarrachalari va og'irlashtirgichlarning cho'kishi quduq tubida qalin cho'kindi qatlamimi hosil qiladi. Bu esa burg'ilash quvurlarini tushirishda dolotoning quduq tubiga yetib borishiga qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun, tog' jinsi zarrachalari va og'irlashtirgichlarning quduqlar tubiga cho'kishining oldini olish talab qilinadi. Suv va neft kabi suyuqliklar tog' jinsi zarrachalarini va og'irlashtirgichlarni muallaq holatda ushlab turolmaydi. Ulardagi mayda zarrachalar o'zining og'irlik kuchi ta'sirida quduq tubiga cho'kadi. Shu-

ning uchun burg'ilash eritmalari ayrim mustahkamlikdagi strukturalarga ega. Bunday eritmalarda zarrachalar faqat o'zining og'irlik kuchi bilan cho'kadi. Ularning og'irligi struktura mustahkamligidan yuqori bo'ladi. Suyuqlik harakatsiz bo'lganda, u mustahkam strukturaga ega bo'ladi. Strukturalar harakatlanganda ular parchalanadi va muallaq saqlash qobiliyati o'zgaradi.

1.6. Quduq devorida qobiq (korka) hosil qilish

Burg'ilash eritmalarining quduq devori g'ovak bo'shliqlarida va ularning yuzalarida past o'tkazuvchan birmuncha mustahkamlikka ega filtrlanish qobig'imi hosil qilish qobiliyatini o'rganishga asoslangan.

Ayrim sabablarga ko'ra, burg'ilash jarayomida quduq devorlarining o'tkazuvchanligini kamaytirish talab qilinmaydi. Chunki, burg'ilash eritmalarining filtrlanishi bilan yuqori o'tkazuvchan tog' jinslari yuzasida qattiq moddalar qoladi. Suyuqliklar qancha ko'p filtrlansa quduq devorlarida hosil bo'lgan qobiqlar qalin bo'ladi. Filtrlanish tezligi qancha yuqori bo'lsa, uning qalinligi shuncha kattalashadi. Natijada, qobiqlar burg'ilash quvurlar va dolotolarning erkin harakatiga qarshilik qiladi. Ularda tutilish xavfi sodir bo'ladi.

Shunday qilib, quduqlar devorlarining o'tkazuvchanligini kamaytirish qobiq qalinligining oshishimi chegaralaydi, natijada burg'ilash quvurlar birikmasini normal tushirib-ko'tarishga sharoit yaratadi. Burg'ilash jarayomida quduq stvoliga qatlam suyuqliklari va gazlarning kirishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Burg'ilash eritmasi ustuni og'irligi bilan uni bartaraf qilish uchun quduqlar tomonidan ortiqcha bosim tashkil qilinadi. Bunga qaramasdan ayrim hollarda gaz, neft va suvlar qatlamdan burg'ilash eritmalariga tushadi. Bunday hollarda, quduqlar devorlarining o'tkazuvchanliklarini kamaytirish ularning kirish imkoniyatini kamaytiradi. Burg'ilash eritmasining filtrati quduq devorlariga kirib, tog' jinslarining mustahkaniligini kuchsizlantiradi. Mustahkamlikning kamayishi o'z navbatida, quduqlar de-

vorlarining o'pirilishiga olib keladi va burg'ilash texnologiyasini yomonlashtiradi. Filtratlar kirish jadalligining kamayishi bilan quduq devorlarining mustahkamligi saqlanadi.

Burg'ilash eritmaları tog' jinsi zarrachalari oralig'iga kirgan hollarda quduqlar devorlarining yaxlitligini saqlash uchun gidrostatik bosim tashkil qilish yetarli emas. Bunda gidrostatik bosim kam samarali bo'ladi. Chunki ular tog' jinsi zarrachalari yuzasining teskari tomoniga beriladi va quduqning hamma devorlari bo'yicha uni siqishning imkoni bo'lmaydi. Hosil bo'lgan kam o'tkazuvchan qobiq suyuqlikning kirishiga va bosimning tenglashishiga qarshilik qiladi. Lekin tog' jinrlarining mustahkamligi saqlanadi. Bunday hollarda, filtrlanish qobig'i faqat quduqlar devorlari yuzidagina emas, tog' jinsi ichida ham hosil bo'ladi. Chunki, burg'ilash eritmaları o'tkazuvchan quduqlar devorlariga qobiqlar hosil bo'lgunga qadar kirib ulgiradi. Qobiqlar ma'lum bir mexanik mustahkamlikka ega. Ular darzliklarda hosil bo'lib tog' jinrlariga kiradi va uning ayrim uchastkalarini bir butun qilib bog'laydi.

Shunday qilib, quduq devorlarida filtrlanish qobig'ining hosil bo'lishi ularning mustahkamligini oshiradi. Qobiqlar gidrostatik bosimni quduqlar devorlarining hamma yuzalari bo'yicha bir tekisda taqsimlaydi va ularning chidamliligini ta'minlaydi.

Bu masalada yuvish eritmalarining xossalari katta ahamiyatga ega. Gilli eritmalarining quduqda aylanishi natijasida quduq devorlarini yuvadi. Bunda eritmalar ustunining gidrostatik bosimi va qatlam bosimi farqi ta'sirida eritmalar qatlamning yoriq va kovaklariga kiradi. Agar kovaklar juda kichik bo'lsa, eritmalaridan suyuq fazalar filtrlanadi. Bunda, quduq devorlarida eritmaning og'ir zarrachalaridan qobiqlar hosil bo'ladi. Agar, tog' jinrlari darzil, kovakli, ezilgan yoki burg'ilash jarayomi og'irlashtirilgan eritmalar va yuqori bosimda olib borilsa, qatlamlarda gidravlik yoriqlar hosil bo'lishi mumkin. Bunda, eritmalar o'zining hamma og'ir fazalari va tog' jinrlarining burg'ilangan zarrachalari bilan qatlamlarga yutilishi mumkin. Agar qatlamning o'tkazuvchanligi

juda kichik bo'lsa, muallaq zarrachalar ularga kirmasligi mumkin. Unda qatlamlarga suyuq fazaning kirishi qobiq va qatlamlarning o'tkazuvchanligiga bog'liq. Suyuq fazalarning bunday kirishi filtrlanish deb ataladi. Burg'ilash eritmalarining yutilishiga, filtrlanishning yuqori tezligiga qarshi kurashish uchun ular qayta ishlanadi. Quduqlar devorlaridagi qobiq qalinligi, qatlamda filtrlanadigan suyuqlik miqdori quduqlarning burg'ilash jarayomiga ma'lum darajada ta'sir qiladi. Agar qatlamning o'tkazuvchanligi va eritmalarning filtrlanishi yuqori bo'lsa, quduqlar devorlaridan o'tkazuvchan qatlamlarga katta miqdordagi suyuqliklar o'tadi va quduq devorlarida qalin qobiq hosil bo'ladi. Bu qobiq shunchalik qalin bo'lishi mumkin, asbobiarni ko'tarishda ularning harakatiga to'siqlik qilishi va ularning tutilib qolishiga sabab bo'lishi mumkin. Agar qalin qobiqlar mahsuldor qatlamlar yuzasida hosil bo'lsa, quduqlarni tugatish jarayonida, bu qobiqlarni butunlay yo'qotib bo'lmaydi. Ular neft yoki gazlarni qazib olish jarayoniga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shuningdek qatlamga kiradigan suyuqlik ham quduq burg'ilash jarayoniga ta'sir qilishi mumkin. Agar quduqlarni yuvishda suvdan foydalanilsa va gidrotatsiya qobiliyatiga ega slanes va gillar burg'ilanganda yuqori suv beruvchan eritmalarni qo'llash bo'kish va o'pirilishga, burg'ilash tezligining pasayishiga, quvurlarning tutilishiga, quduqlarning tugatilishiga olib kelishi mumkin.

Agar gidrotatsiya qobiliyatiga ega gillar mahsuldor qatlamlar tarkibida bo'lsa, ularga suvning kirishi qumtosh kollektorlardagi gilli zarrachalarning bo'kishiga olib keladi va quduqlarning mahsuldorligini pasaytiradi. Boshqa tomondan, agar qatlam past (kichik) o'tkazuvchanlikka ega bo'lsa, tog' jinslari qattiq tog' jinslariga mo'ljallangan dolotolar bilan burg'ilansa, unda juda ko'p suv berish quduq burg'ilashning samaradorligiga ta'sir qilmaydi. Bu ikki vaziyat shu bilan tushintiriladi: birinchidan, qatlam o'tkazuvchanligi past bo'lganligi uchun qatlam filtrlanishi ham kam, quduqlar devorlarida hosil bo'ladigan qobiqlarning qalinligi — quvurlar birikmalarini ko'tarish va tushirish uchun yetarli bo'lishidan.

Ikkinchidan, odatda, bunday tog' jinslar juda turg'un, o'pirilmaydi, kovaklar hosil qilmaydi. Agar quduq tubida bosim past bo'lsa, bunday tog' jinslarini burg'ilashda eritmalarning parametrlarini tartibga solish katta ahamiyatga ega emas. Natijada, bunday qatlamlarni burg'ilash jarayonida quduqda gilli eritmalar hosil bo'lmaydi, yuvish eritmaları ifloslangan suvlardan kam farqlanadi va ulardagi og'ir zarrachalar tez cho'kadi. Bunday hollarda mahsuldor qatlamlarni ochishning dastlabki vazifasi — qovushqoqlikni va yuvish eritmasi siljishining statik kuchlanishini shunday sathda saqlash kerakki, og'irlashtirgichlar muallaq holda qolishi, burg'ilangan tog' jinsi zarrachalari esa quduqdan chiqarilishi kerak. Bunday eritmalar mahsuldor qatlamlarni ochish uchun yuqori suv berish qobiliyatiga ega eritmalar bilan yuvib, ularni ochish qatlamlarning buzilishiga olib keladi. Natijada, suv qobiq orqali filtrlanadi yoki eritmalar yutiladi.

Eritmalarning suv berish miqdori quduq burg'ilash sharoitlari bilan aniqlanadi. Agar oldin burg'ilangan quduqlardan olingan ma'lumotlar ishonchli bo'lsa, ulardan maksimal suv berishni aniqlash uchun foydalanish mumkin. Bunday muammolar quduqlarning yakuniy ishlari natijalari bo'yicha tanlanadi. Bu ishlar qoniqarli hisoblanadi. Lekin keyinchalik ayrim o'zgarishlar kiritish mumkin. Umuman, suv berishning talab qilinadigan miqdori yildan yilga pasayadi. Qattiq tog' jinslar bo'yicha burg'ilangan ayrim quduqlar bosimi 7 kg/sm^2 , suv berishi (30 daqiqada) $75 \text{ dan } 150 \text{ sm}^3$ bo'lgan eritmalar bilan burg'ilangan. Boshqa holatlarda gidrotatsiyaga yengil uchraydigan gil va slaneslarni burg'ilashda quduq devorlarida yupqa o'tkazmaydigan qobiqlarni hosil qilish uchun suv berishi $1\text{--}3 \text{ sm}^3$ bo'lgan kraxmal eritmasidan yoki suv berishi $4\text{--}5 \text{ sm}^3$ bo'lgan suvli gil eritmasidan foydalaniladi. Ko'pgina quduqlar suv berishi $4\text{--}5 \text{ sm}^3$ bo'lgan eritmalar bilan yuvib muvaffaqiyatli burg'ilangan. Undan tashqari, ko'p quduqlar suv berishi $10 \text{ dan } 25 \text{ sm}^3$ gacha bo'lgan eritmalar bilan yuvilgan.

1.7. Mahsuldor qatlamning tabiiy o'tkazuvchanligini saqlash

Mahsuldor qatlamlarning ifloslanishi dolzarb muammolardan biri va unga katta e'tibor beriladi. Odatda burg'ilash eritmalarining tog' jinslari bilan o'zaro ta'siri natijasida ularning mahsuldorlik imkoniyatlari yomonlashadi va bunday hodisalar uchray turadi. Umuman inert turdagi burg'ilash eritmalar mahsuldor qatlamlarni, ayniqsa yuqori o'tkazuvchanlikka (taxminan 100-150 md) ega yotqiziqlarni ochilishda qoniqarli natijalarni beradi. Ularni inertli eritmalar bilan ochganda eng zichlangan yotqiziqlar ham qisman tiqinlanishga uchraydi. Ko'pgina shunday holatlarda neft asosidagi burg'ilash eritmalar yoki emulsion burg'ilash eritmalarining ham yaxshi natijalar berish imkoniyatlari aniqlangan. Quduqlarni burg'ilash jarayonining yakunlovchi bosqichida tadqiqot ishlarining olib borilishi, bu burg'ilash eritmalaridan foydalanishda katta qiyinchiliklar sodir bo'ladi. Shuning uchun, neft asosidagi burg'ilash eritmalarini qo'llash bilan olib boriladigan ishlar, ularning samaradorligini baholash maqsadida tajriba sifatida o'tkaziladi.

Tarkibida neft va gaz miqdori bo'lgan mahsuldor qatlamlarni ochish — quduq burg'ilashning asosiy maqsadi hisoblanadi. Qidirish uchun burg'ilashda mahsuldor qatlamlarning o'tkazuvchanligini saqlash — neft va gaz konlarini to'g'ri baholashga, foydalanish quduqlarini burg'ilash esa mahsuldor qatlamlardan neft va gazlarni qazib olishga mo'ljallangan.

Quduqlarda gaz va neft o'tkazuvchanligining qisman yo'qolishi — neft va gaz qazib olishning miqdorini ancha kamaytiradi. Neft va gaz quduqlarining unumdorligini ta'minlash, mazkur kon qatlamlarining neft va gazga to'yimganligini aniqlash quduq burg'ilashning, keyinchalik neft va gazlarni qazib olishning asosiy vazifasi hisoblanadi. Mahsuldor qatlamlarni ochishda o'tkazuvchanlikni saqlash usulini tanlashning qiyinligini quyidagicha ifodalash mumkin. Bunda burg'ilash eritmalarining vazifalaridan biri quduq devorlaridagi g'ovakli tog'

jinslarining o'tkazuvchanligini kamaytirishdan iborat. Bunday qarama-qarshiliklar quyidagi usullar bilan yechiladi. Bunda o'tkazuvchanlikning minimal yomonlashishi va kerak bo'lganda ularni tiklashning yengilligi ta'minlanadi.

Masalan, o'tkazuvchanlikni pasaytirish – quduq devorlarida va g'ovaklarida filtrlanish qobig'ini hosil qilish yo'l bilan amalga oshiriladi. Filtrlanish qobig'ini yengil buzish va qatlamlarning tabiiy o'tkazuvchanliklarini tiklashning usulari mavjud. Qatlamlarning tiqilib qolishi – reagentli burg'ilash eritma filtrlarining qatlamlarga chuqur kirishi natijasida sodir bo'ladi. Shuning uchun, mahsuldor qatlamlarni burg'ilashda bunday reagentlarni qo'llash maqsadga muvofiq emas.

2-bob. BURG'ILASH QORISHMALARINING TASNIFI VA TURLARI

2.1. Burg'ilash eritmalarining tasnifi

Hozirgi vaqtda burg'ilash eritmalarining har xil tasniflari mavjud. Ularning har qaysisi o'ziga yarasha afzallik va kamchiliklarga ega. Burg'ilash eritmalarining ko'pchilik tasniflari – kimyoviy reagentlarning hosil bo'lishini, pH miqdorini, dispers fazalarning tarkibini hisobga olgan holda tuzilgan.

Burg'ilash eritmalar tasnifining birinchi navbatdagi vazifalari quyidagilardan iborat.

Quduq burg'ilashning har xil sharoitlarida qo'llaniladigan burg'ilash eritmalari sifatini to'g'ri tanlanishiini yengillashtirishdan iborat. Odatda, ko'pchilik burg'ilash eritmalari o'ziga xos xarakterli belgilarga ega. Ularning asosiy belgilari quyidagilardan iborat.

Dispersli muhit va dispersli fazalar tarkibi, minerallamishning darajasi va tarkibi, to'ldirgichlarning tarkibi, ishqorligi, kimyoviy qayta ishlanganligi va tayyorlash usuli. Amaliyotda ko'proq V.F. Rodjers tomonidan tuzilgan burg'ilash eritmalarining tasnifi qo'llaniladi. Uning burg'ilash eritmalar tasnifida muhitlarning tarkibi va ularning minerallamishi va pHning miqdori asos qilib olingan.

Burg'ilash eritmalarining tasnifi (V.F. Rodjers bo'yicha):

1. Qayta ishlanmagan tabiiy eritmalar.
2. Chuchuk suvdagi gilli eritmalar (NaCl miqdori 1% dan kichikroq kalsiy ionlari 120 mg.ekv/l dan kichikroq): qayta ishlangan fosfat bilan – pH past (pH 8,5 dan ortiq emas);
 - kaustik va kvebraxa bilan qayta ishlangan (pH – 8,6 dan 10,5 gacha);
 - pH yuqori (12,0 dan 13,0 gacha);
 - xromlignosulfonat bilan qayta ishiangan (pH – 8,5 dan 10,0 gacha).

3. Tuzli suvlardagi eritmalar:

- sho‘rroq suv;
- dengiz suvi (NaCl taxminan 3,5%);
- tuzga to‘yingan suv.

4. Kalsiyli (ko‘p valentli) eritmalar:

- kam ohakli;
- yuqori ohakli;
- gipsli;
- xlorkalsiyli;
- asetatli va boshqa ko‘p valentli kationlar.

5. Qattiq fazasi miqdori (hajmi bo‘yicha 7% dan kamroq) pastroq eritmalar.

6. Neft emulsionli eritmalar. Bunda neftning suvdagi miqdori 15% gacha.

7. Teskari emulsiyali (neftda suv 20 dan 70% gacha) eritmalar.

8. Neft asosidagi eritmalar.

9. Silikat-natriyli eritmalar.

Qaysi bir xil turdagi burg‘ilash eritmalaridan foydalanish mumkinligini aniqlash uchun quduq burg‘ilashning yoki ayrim intervallarning quyidagi xususiyatlari hisobga olinadi: burg‘ilanayotgan tog‘ jinslarining tarkibi; tog‘ jinslarining o‘tkazuvchanligi; suvda eriydigan tuzlarning mavjudligi va b.

Tarkibiga qarab quyidagi tog‘ jinslarining turlarini ajratish mumkin:

– sementlanmagan yoki kam sementlangan tog‘ jinslar. Bu tasniflarga qum, shag‘al, konglomiratlar hamda ayrim turdagi buzilgan darzli karbonat va gilli tog‘ jinslari kiradi.

– turg‘un o‘tkazuvchan tog‘ jinslari. Ularga ohaktosh va qumtoshlar taalluqli;

– turg‘un o‘tkazmaydigan tog‘ jinslari (intruziv tog‘ jinslar, dolomitlar, mergellar, qumtoshlar);

– zich bo‘lmagan tog‘ jinslari (gilli, argillitlar);

– tuzsimon tog‘ jinslari (galit, angidrit, silvin va b.);

– neft va gazga to‘yingan tog‘ jinslari.

Tog' jinslarining o'tkazuvchanligi burg'ilash eritmalarini tanlashda va qo'llashda hisobga olinadi. Turg'unligi har xil bo'lgan tog' jinslarini burg'ilash uchun burg'ilash eritmalaridan foydalanish mumkinligini aniqlashda quyidagi omillar hisobga olinadi:

– burg'ilash eritmasining ishqorlilligi; ko'p valentli metallarning kation miqdorlari; turg'un bo'lmagan tog' jinsi yuzasidagi kimyoviy reagentlarning adsorbsiyasi.

Burg'ilash eritmasining kerak bo'lgan solishtirma og'irligini tanlab olish mumkinligi, qo'llaniladigan gillarning turlariga, og'irlashtirgichlariga, qovushqoqlikni pasaytirgichlarga bog'liq. Mahsuldor qatlamlarni ochish uchun burg'ilash eritmalarini tanlashda o'tkazuvchanlikning β tiklash koeffitsienti va pasaytirilgan o'tkazuvchanlik R_1 zonasining radiusi katta ahamiyatga ega. Undan tashqari, tarkibida gil bo'lgan mahsuldor qatlamlarni ochish uchun qo'llanadigan burg'ilash eritmalariga qo'yiladigan talablardan turg'un bo'lmagan gilli tog' jinslarini burg'ilashda ham foydalanish mumkin.

2.2. Burg'ilash eritmalarining turlari

2.2.1. Suv asosida tayyorlanadigan burg'ilash eritmaları

Suvning topilishi yengil va arzon bo'lganligi uchun burg'ilash jarayonida birinchi marta suv asosidagi burg'ilash eritmasidan quduqlardan shlamlarni chiqarish uchun foydalanilgan.

Odatda, quduqlarni burg'ilashda suv yaqin (daryo, dengiz, ko'l) manbalardan, ayrim hollarda esa suvli qatlamlardan olinadi. Buning uchun maxsus quduqlar burg'ilanadi. Burg'ilashda qo'llaniladigan suvning tuz tarkibi, har bir quduqlarning interval-lari bo'yicha o'zgarib turadi.

Agar burg'ilash chuchuk suv bilan yuvishdan boshlansa, quduqlar chuqurlangan sari ularga minerallashgan suvlar va burg'ilanayotgan tog' jinsi va suvli qatlam tuzlari kira boshlaydi. Eng ko'p tarqalgan natriy (galit), kaliy (silvin), magniy (bishofit), kalsiy (gil, angidrit, xlorli kalsiy)lar hisoblanadi.

Oxirgi yillarda tuzli suvlarda struktura-mexanik xossa berish usuli ishiab chiqilgan (gidrogeli, solegehi).

Suv yuqori sovitish va nisbiy past moylash xususiyatlariga ega.

Suv zichligining oshishi bilan uning minerallashishi ko'payadi va magniy, kalsiy, natriylarning namokob tuzlari 1200–1300 kg/m³ gacha yetadi. Suvning filtrlanish qobiliyati nihoyatda yuqori. Chuchuk va minerallashgan suvlar uchun filtrlanish ko'rsatkichlari aniqlanmaydi. Chunki, vaqt o'tishi bilan standart asboblarda ularning hammasi filtr orqali o'tadi.

Strukturalangan tuzli suvlarda filtrlanish maxsus kimyoviy reagentlar yordamida tartibga solinadi va ularni 30 daqiqada 2–3 sm³ gacha (VM-6 bo'yicha) pasaytirish mumkin.

Suv ko'pchilik tog' jinslariga nisbatan yuqori yuza aktivlikka, xemogen tog' jinslariga nisbatan esa eritish qobiliyatiga ega.

Suvning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- yuza aktivligiga, yuqori sovitish va filtrlash qobiliyatiga qarab, quduq tubida past gidravlik bosim hosil qilish yo'li bilan doloto ishlning ko'rsatkichlarini oshirishi;

- siljish qarshiligining yo'qligi va past qovushqoqligiga, uncha yuqori zichlikka ega emasligi, nasoslarning ishlash sharoitlari va ish unumdorligining yuqoriligi, quduq tubi dvigatellari va doloto-larga katta quvvat uzatishligi, quduq tubiga kam bosim berishligi;

- struktura hosil bo'lmagan hollarda yer yuzida shlam va gazdan tozalashning qulayligi. Bunda maxsus tozalash mexanizmlar talab qilinmaydi, shlamdan tozalash omborlardagi katta tindirgichlar yordamida amalga oshirilishi mumkin;

- oqimning turbulentsligi, past qovushqoqligi va qattiq fazalar miqdorining kamligi natijasida quduq tubi va stvollarini shlamdan yuqori darajada tozalash mumkinligi;

- filtrlash qobiqlar yopishqoqligi bilan bog'liq burg'ilash quvurlar birikmasining tutilib qolmasligi;

- ko'pchilik burg'ilash rayonlarining arzonligi va kamchil emasligi;

- burg'ilash brigada ish sharoitlarining yengilligi;

– kerak bo‘lgan hollarda tuz kiritish yo‘li bilan zichlikni 1200 kg/m³ gacha oshirish mumkinligi.

Suvning kamchiliklariga quyidagilar kiradi:

– bo‘kishga, o‘pirilishga moyil turg‘un bo‘lmagan tog‘ jinslarini burg‘ilashda asoratlarning sodir bo‘lishi;

– suv bu tog‘ jinslarining g‘ovak va darzliklariga yengil kiradi, ularning bog‘liqlik kuchlarini kuchsizlantiradi, natijada tog‘ jinslari bo‘kadi, ko‘pchiydi va o‘piriladi;

– zichliklarni jadal ravishda tartibga solib, anomal yuqori bosim bilan qatlarga qarshi bosim tashkil qilish mumkin emasligi;

– quduqdagi shlamlarni muallaq holatda ushlab tura olmasligi, natijada aylanishning to‘satdan to‘xtash xavfi tug‘ilishi; shlamning cho‘ka boshlashi va shiamli tiqin hosil bo‘lishi. Bular burg‘ilash quvurlar birikmasining tutilishiga, doloto va quduq tubi dvigatelining tiqilishiga, quvurlarni cho‘zishda, burg‘ilash quvurlar birikmalarini ko‘tarishda quvurlardan suvlarning to‘kilishiga olib keladi, natijada vaxtalarining ish sharoitlarini qiyinlashtiradi;

– suvlarning ximogen tog‘ jinslarini tez eritishi, natijada kovaklar hosil bo‘lishini va ularning korroziyalanish aktivligini oshirishi;

– quduqoldi zonasida o‘tkazuvchanlikning keskin pasayganligi uchun mahsuldor qatlamlarni ochishda ulardan foydalanish mumkin emasligi;

– quduqlarni burg‘ilashning yuqori sarfligi, suvning o‘tkazuvchan qatlamlarda yengil filtrlanishi, unga boshqa eritmalarga nisbatan talabning bir necha marta yuqoriligi;

– shiammi o‘z vaqtida va to‘liq chiqarish maqsadida, ko‘tarilayotgan oqimning tezligini ta‘minlash uchun katta mablag‘lar sarflanishi;

– suvning past qovushqoqligi, dispers fazalarning mavjud emasligi, kesimi uncha katta bo‘lmagan ariqcha (kanal)larni tiqish va loyqa bilan to‘ldirish qobiliyatiga ega emasligi. Natijada quvurlarning rezbali ulangan joylari orqali oqishlar namoyon bo‘lishi va ularning yuvilishi mumkinligi. Suv asosan mahsul-

dor bo'lmagan gorizontlarning turg'un tog' jinslarini burg'ilashda qo'llaniladi.

2.2.2. Tabiiy burg'ilash eritmaları

Tabiiy burg'ilash eritmaları deb shunday suyuqliklarga aytiladi, unda qattiq faza asosan burg'ilangan gilsiz tog' jinslaridan tashkil topgan.

Ularga karbonat-gilli, sulfatli va sulfat-kolloidli, bo'ri eritmalar kiradi. Quduqlar 1000 m ga chuqurlashtirilganda uning diametriga qarab 80 dan 150 t gacha tog' jinslari burg'ilanadi. Ularning bir qismi shlam ko'rinishda tashqariga chiqariladi. Qolgan tog' jinslari suspenziyaga dispergiranadi.

Hisob-kitobiarga ko'ra qorishmalar hisobiga burg'ilanayotgan quduqlarda aylanadigan eritmalar 50% ni tashkil qiladi. Qorishmalardan hosil bo'lgan eritmalar dispers fazalar tarkibiga qarab ancha farqlanadi. Agar oxirgisi asosan gilli bo'lsa, kimyoviy qayta ishlash usuli odatdagidan farqlanmaydi.

Bunda hosil bo'layotgan eritmalar ma'lum vosita va usullar yordamida emulsionli va ohakli eritmalariga aylanishi mumkin. Shuning uchun gilli tog' jinslaridan tayyorlangan tabiiy eritmalarini o'ziga xos burg'ilash eritmaları deb qarash kerak emas.

Gilsiz tog' jinslaridan tayyorlangan tabiiy eritmalar obaktosh, angidrit, mergellardan tuzilgan kesimlarda hosil bo'ladi. Hamma gilsiz tayyorlangan tabiiy suvli suspenziyalar turg'unlikka ega emas. Shuning uchun ularga oz miqdorda bentonitli suspenziya va barqarorlashtiruvchi reagentlar qo'shish talab qiladi.

2.2.3. Gilli burg'ilash eritmaları

Gilli burg'ilash eritmalar burg'ilash jarayonida eng ko'p qo'llaniladigan burg'ilash eritmasi hisoblanadi. Gilli eritmalarda dispersli muhit – suv hisoblanadi. Dispers fazalar – asosan gilli zarrachalardan tashkil topgan. Ular mineral agregatlari ko'rinishida bo'lib, o'lchamlari yupqa dispersli (kolloidli <0,25 mkm)dan dag'al disperslikgacha bo'ladi.

Ular asosan alyumosilikatlardan $x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot y\text{SiO}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ tashkil topgan. Undan tashqari, ular miqdorida 10–15% gacha temir oksidi, magniy, kalsiy, natriy, margans, titan, uglevodorod va oltingugurt bo'ladi.

Burg'ilash eritmalarini tayyorlashda qo'llanadigan tabiiy gil-lar har xil minerallardan tashkil topgan. Gil tarkibiga kiruvchi montmorillonit – bentonit deb ataladi. Agar uning tarkibida montmorillonitdan tashqari ko'p miqdorda kaolinit yoki gidro-slyuda bo'lsa, ular subbentonit hisoblanadi. Burg'ilash eritmala-rini tayyorlash uchun gil turlarini tanlashda quyidagilar hisobga olinadi.

Suvda o'z-o'zidan dispergirlanishi, tuzning koagulirlashtiruv-chi ta'siriga qarshi turg'unligi, ularning zichligiga, qovushqoqli-giga ta'siri va eritmaning moylash xossalari.

Qovushqoqligi (SPV-5 bo'yicha) 25–30 s bo'lgan bentonit va paligorskitlardan tayyorlangan eritmalarining zichligi 1020–1060 dan – 1100–1150 kg/m^3 gacha bo'ladi.

Past qovushqoqlikda – yuqori zichlikdagi eritmani tayyor-lash uchun maxsus og'irlashtirgichlarni qo'shish talab qilinadi. Zichligi 1250–1350 kg/m^3 bo'lgan eritmalarini past kolloidli sub-bentonit gillardan tayyorlash mumkin.

Gilli burg'ilash eritmalarini quyidagi afzalliklarga ega:

- aylanish jarayoni to'xtaganda shiamlarni mualliaq holatda saqlab turadi;

- quduqlar devorlarini gillashtiradi, natijada gillarning filtrlanishi kamayadi. Ayrim hollarda quduq devorlarining turg'unligini bir necha marta oshiradi;

- suvga qaraganda, mahsuldor qatlamlarning sifatli ochilishi-ni ta'minlaydi;

- eritma zichligini o'zgartirib, quduqdagi gidrostatik bosimni jadal ravishda tartibga solishga imkon beradi;

- yutilishlarni ogohlantirish, ularning jadalligini pasaytirish yoki ularni umuman bartaraf qilishga imkon beradi;

- kompleks geofizik ishlarning bajarilishini ta'minlaydi;

– gilli burg‘ilash eritmalari yupqa qobiq hosil qilish xususiyatiga ega. Shuning uchun suv, neft, gaz favvoralarining otilishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Gilli burg‘ilash eritmalarining kamchilliklari quyidagilardan iborat:

– qalin, yopishqoq filtrlamish qobig‘ining hosil bo‘lishi natijasida quduqlarda burg‘ilash quvurlar birikmasi va asboblarning tutilib qolish imkoniyatlarining mavjudligi;

– gilli zarracha va filtratlarning mahsuldor qatlamlarga kirishi natijasida ular o‘tkazuvchanligining pasayishi;

– burg‘ilash eritmalarini tayyorlash uchun ko‘p vaqt, mablag‘ va kimyoviy reagentlar sarflanishi;

– tog‘ jinsi burg‘ilanuvchanlik ko‘rsatkichlarining suv bilan burg‘ilashga nisbatan pastligi;

– eritmalarni tozalash va degizatsiyalash uchun maxsus qurilmalar talab qilinishi;

– ko‘piklanishga yuqori moyilligi;

– quduq devorlarida qolish va bo‘shoq gilli qobig‘ining hosil bo‘lish natijasida sementlash sifatining yomonlashishi.

2.2.4. Karbonat-gilli burg‘ilash eritmalari

Texnik suvlar bilan yuvib karbonat yotqiziqlarini burg‘ilashda ohaktosh va dolomitning yupqa dispersli fraksiyasi to‘planadi. Natijada, karbonatli suspenziya hosil bo‘ladi. Keyin burg‘ilash jarayomini to‘xtatmasdan kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanadi. Tog‘ jinslari mayda zarrachalarining yaxshi to‘planishi va ularning novlarda (jeloba) peptizatsiyalamishi uchun olti-yettita to‘siqlar o‘rnatiladi. Aylanish sistemasiga gilni ochishga 200–250 m qolganda 200–400 kg kaustik sodaning 4% li eritmasi kiritiladi. Kesakchadagi (komkada-gi) kristallik kaustikni quduq og‘zidagi nov sistemasiga tushirish mumkin. Bu yerda u quduqdan chiqayotgan texnik suvlar issiqligi ta‘sirida mustaqil eriydi. Karbonat eritmasiga turg‘unlik berish uchun zichligi $1,05 \text{ g/sm}^3$ bo‘lgan bentonit gili kukunidan tayyorlangan yengil eritma qo‘shiladi (besh-olti gil qorishtirgich).

Ayrim hollarda eritmalarning turg'unligi 1% NaCl yoki 5% gacha suyuq oyna (shisha) va UShR qo'shish yo'li bilan oshiriladi. Chuchuk KGE dan foydalanishda asosiy barqarorlashtiruvchi reagentlar UShR, mimerailashgan — KSSB, KMS, RS-2, kraxmallar hisoblanadi.

pH qiymatini 7÷9 gacha ushiab turish uchun kimyoviy reagentlarning suv-ishqorli eritmasi sifatida kaustik soda qo'shiladi.

Quduqlarni yuvishda karbonat jinslarning texnik yo'qotilishi sodir bo'ladi. Shuning uchun quduq kesimida bu tog' jinslari uchramasa, eritmalarda karbonat jinslarning miqdori 65% dan kam bo'lmasligini saqlash uchun karbonat uni (muka) qo'shiladi. 10–12% neft qo'shilgan eritmalar emulsion karbonat-gilli eritma deb ataladi. Chuchuk KGE da kalsiy va magmiy tuzlari ortib ketganda, kalsinirlashgan soda eritmasi qo'shiladi.

Burg'ilash amaliyotida sun'iy KGE keng qo'llaniladi. Ular gil aralashtirgich, sement aralashtirgichi mashina va agregatlar yordamida katbonat uni (muka) va gil kukunidan tayyorlanadi.

KGEning afzalligi quyidagilardan iborat:

Burg'ilash mexanik tezligining oshishi, gil sarfning pasayishi, halakat va og'ir fizik mehnat sarfining kamayishi va b.

2.2.5. Bo'rli burg'ilash eritmaları

Bu eritmalar bo'r yotqiziqlarini burg'ilashda keng qo'llaniladi. Bo'r eritmalarini yaxshi disperglanuvchi gillari bo'lmagan tog' jinslarni hamda mahsuldor qatlamlarni burg'ilashda qo'llash maqsadga muvofiq. Ular elektrolitlar ta'siriga ancha turg'un, gilli eritmalarga nisbatan yaxshi realogik xossalarga ega. Burg'ilash jarayonida olinadigan bo'r eritmalariga oz miqdorda gilli suspenziya va barqarorlashtiruvchi reagentlarni qo'shish bilan ularning xossalarni tartibga solish mumkin. Reagentlar sifatida USHR, KSSB, KMS, RS-2, kraxmal foydalaniladi.

Ayrim hollarda bo'r suspenziyasi turg'unligini oshirish uchun suyuq oyna (shisha) kiritiladi. Bo'r eritmaları ikki usul bilan olinishi mumkin.

Birinchi usulda, boʻr frezer purkovchi tegirmon orqali dastlabki gil eritmasiga 20–25% dan oshmaydigan gil konsentratsiyasi qoʻshiladi. Bu konsentratsiya oshib ketganda boʻrni boʻr suspenziyasi koʻrinishda kiritish maqsadga muvofiq.

Ikkinchi usulda, konsentratsiya uchun kerak boʻlgan boʻr suspenziyasi oz miqdorda gil kukumini (turgʻunlikni oshirish uchun) va kalsiy reagentlarini qoʻshish yoʻli bilan gil aralashtirgichda tayyorlanadi. Chuchuk boʻr suspenziyasini 10% USHR eritmasida tayyorlash juda qulay.

2.2.6. Neft asosida tayyorlanadigan burgʻilash eritmaları

Neft asosidagi burgʻilash eritmaları — neft mahsulotlaridan tayyorlanadigan burgʻilash eritmasi hisoblanib, tarkibida bogʻlangan suv, gidrofob materiallar va reagentlar mavjuddir. Bu eritma murakkablashgan sharoitlarda burgʻilash ishlarini amalga oshirishda va mahsuldor qatlamlarni ochishda ishlatiladi. Burgʻilash jarayonida neft asosidagi burgʻilash eritmalarining ikki turi qoʻllaniladi:

a) dizel distillyatli eritma yoki dizel yoqilgʻisi. Eritmalar tarkibi: bitum — 10–20%, oksidlangan parafinning sovuni — 1,5–3%, natriy gidroksidi — 1,5%, suv — 1–5%, qolgan qismi dizel distillyati yoki dizel yoqilgʻisiga taalluqli;

b) oksidlangan petrolatumning natriyli sovumi (15–20%) — oksidlangan bitum bilan barqarorlashgan distillyatli neft mahsuloti asosidagi eritma. Qolgan komponentlari xuddi birinchi guruh eritmalarini kabidir. Neft asosidagi burgʻilash eritmalarining solishtirma ogʻirligi har xil boʻladi. Ogʻirlashtirilmagan eritmalarining solishtirma ogʻirligi 900 kg/m³ ga teng. Lekin neft asosidagi burgʻilash eritmalarini ogʻirlashtirib, ularning solishtirma ogʻirligini 2200 kg/m³ ga, hatto 2500 kg/m³ ga yetkazish mumkin. Neft asosidagi burgʻilash eritmalarini tayyorlash jarayoni dispers muhitda (dizel yoqilgʻisi va distillyatli neft mahsulotida) bitum va oksidlangan neft mahsulotlari (petrolatum yoki parafin) ni eritish yoʻli bilan amalga oshiriladi.

Neft asosidagi burg'ilash eritmasining shartli qovushqoqligi va siljishining statik kuchlanishi kimyoviy reagentlar miqdorining o'zgarishiga qarab tartibga solinadi. Reagent sifatida sovun hamda bitum zarrachalari (og'ir fazalarning to'planishi)dan foydalaniladi.

Neft asosidagi burg'ilash eritmalarining asosiy afzalligi bu suv berish ko'rsatkichining nolga yaqinligi hisoblanadi.

Burg'ilash jarayonida ohak bitumli burg'ilash eritmaları eng ko'p qo'llaniladi. Uning tarkibi quyidagilardan tashkil topgan: dizel yoqilg'isi-dispers muhit (60–65%); eritmalarining suv berishini va reologik xossalarni tartibga solish uchun qo'shiladigan kuchli oksidlangan bitum (15–20%) va ohak (20–30%) – yuqori dispersli to'ldirg'ich 200°C da eritmaga struktura mexanik xossa berish uchun qo'llaniladi.

Odatda, barqarorlashtirgich (stabilizator) sifatida sulfonatriyli tuz (0,75–1,5%) dan foydalaniladi. Termobarqaror ohak-bitumli eritma olishning asosiy sharti og'ir fazaning (ohak, og'irlashtirgich) maydalanishi va ularga sirt faol moddalari – CFM (PAV) ta'sirida zarracha yuzalarining gidrofoblzatsiyalanishi hisoblanadi.

Neft asosidagi burg'ilash eritmalarini quyidagi sharoitlarda qo'llash tavsiya qilinadi:

- yuqori o'tkazuvchanlikli va past qatlam bosimli mahsuldor qatlamlarni ochishda;
- qatlam bosimidan qat'iy nazar past o'tkazuvchan mahsuldor qatlamlarni (qumtosh va gil) ochishda;
- ikkinchi stvolni qazish yo'li bilan mahsuldor qatlamlarni ikkinchi ochishda;
- geologik asoratlangan sharoitlarda burg'ilash quduqlarini burg'ilashda.

2.2.7. Uglevodorod asosida tayyorlanadigan burg'ilash eritmaları

Uglevodorod asosidagi burg'ilash eritmaları asosan neftli qatlamlarni ochishga, ularning neftga to'yinganligini, suv miqdorini va o'tkazuvchanligini aniqlash uchun namuna (kern) olish-

ga, namlanish natijasida turg'unligi keskin kamayadigan gilli tog' jinslarini, suvda yengil eriydigan va turg'unligi yo'qolishga moyil ximogen tog' jinslarini burg'ilashga hamda burg'lash jarayonida sodir bo'ladigan turli qiyinchiliklarni bartaraf etishga mo'ljallangan. Uglevodorod asosdagi eritmalar asosan ko'p komponentli kolloid-kimyoviy sistemadan tarkib topgan murakkab eritma hisoblanadi. Bunda dispers muhit sifatida suyuq uglevodorod, dispers fazalar sifatida — suv va qattiq komponentlar qatnashadi. Ular suvsiz suyuqlikka va inertli emulsiyaga bo'linadi.

Uning tarkibiga dispersion muhit sifatida dizel yoqilg'isi, dispers faza sifatida yuqori oksidlangan bitum, og'irlashtirgich, oz miqdorda minerallashtirilgan suv, yuqori ta'sirli kalsiy oksidi (ohaktosh bitumli eritma — IBR), tolali asbest (asbest bitumli eritma — ABR) kiradi.

Ohaktosh bitumli eritmalarining oksid kalsiysi suv bilan yupqa dispersli ohak — momiq (pushonka) hosil qiladi. U juda katta solishtirma yuza ($3000 \text{ m}^2/\text{kg}$)ga ega. U sistemani barqarorlashtiradi va tiksotropik strukturalarni hosil qiladi.

Asbest — bitumli eritmalar (ABR)da bunday strukturalar asbest tolasi va bitumning ko'p kolloid zarrachalari bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Sistemaning to'liq barqarorlashi uchun ionogen yuza aktiv moddalar (PAV) qo'shiladi (masalan, sulfo-natriyli tuz).

Bitumli suspenziyaning xossasi dizel yoqilg'isi va bitumning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Uglevodorod asosdagi suvsiz suspenziyaning barqarorligi — suv miqdoriga bog'liq. Ularning ayrimlariga 8-10% suv tushganda palaxsalanadi, boshqalari esa 15% gacha suv tushganda ham barqaror bo'ladi.

Burg'lash jarayonida suvga suspenziyalarning kirishini bartaraf qilish kerak; ularni yopiq idishiarda saqlash; atmosfera cho'kindilar va grunt suvlarining yopiq aylanish sistemasidan foydalanish; muntazam ravishda suspenziyadagi suv miqdori-ni nazorat qilish, kerak bo'lgan hollarda uni kalsiy oksidi bilan bog'lash lozim.

Inert emulsiyalarda dispersionli muhit neft mahsulotlar, dispersli faza esa suv hisoblanadi. U yupqa disperslangan globul ko'rinishda neft mahsulotining hamma hajmi bo'yicha bir tekisda taqsimlangan bo'ladi.

Emulgator sifatida oksidlangan petrolatumning temirli sovuni, yog'li kislotaning kalsiyli sovuni va boshqa yuza aktiv moddalar (PAV)dan foydalanadi.

Uglevodorod asosdagi burg'ilash eritmalarining suv fazalari tuz bilan to'liq to'yingan bo'ladi. Ular xemogen tog' jinslarini eritmaydi, tog' jinslarining turg'unligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, burg'ilangan tog' jinslarini dispergiranishiga imkon bermaydi.

Odatda inertli emulsiyada umumiy hajmi bo'yicha 50% dan ko'p bo'lnagan suyuq uglevodorodlar mavjud. Ularning narxi suvsiz suspenziya narxiga nisbatan ancha past.

Uglevodorod asosdagi burg'ilash eritmalarini qo'lashda tog' jinslarining elektr qarshiliklarini o'lchash ancha qiyinchiliklarni sodir qiladi. Masalan, burg'ilash eritmalarining yuqori solishtirma qarshilikka ega bo'lishi elektrokarotaj va mikrozonidlar kabi geofizik izlanishiarni olib borishga imkon bermaydi. Undan tashqari, bi eritmalar yuqori yong'in xavfliliga ega.

22.8. Minerallangan gilli burg'ilash eritmalari

Burg'ilashda har xil darajada minerallashgan eritmalardan foydalanildi:

- kam minerallashgan;
- o'rtamineralashgan;
- yuqci minerallashgan.

Ular o' navbatida kimyoviy reagentlar bilan ishlanmagan va ishlangan ritmalarga bo'linadi. Kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanmagan kam minerallashgan gilli eritmalar «nol» dan stvoli ancha turgun bo'lgan quduqlarni burg'ilashda qo'llaniladi.

Bunday eritmalar burg'ilash jarayonida kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanmagan chuchuk gilli eritmalardan olinadi. Natijada, tuzlaburg'ilanayotgan tog' jinslaridan yoki qatlam suvlari-

dan tushadi. Tuzlarning tushishini ko'rsatuvchi belgilar chuchuk gilli eritmalarning struktura-mexanik ko'rsatkichlarining o'sishi hisoblanadi. Ular suv qo'shish yo'li bilan pasaytiriladi.

SNS va pH kabi eritmalarning suv berishi reglamentlashtirilmaydi. Gilli qobiqlarning yopishqoqligini kamaytirish uchun moylaydigan moddalar qo'shiladi: neft, grafit yoki Smad-1. Kam minerallashtirilgan eritmalarda natriy xlorning miqdori 3% dan oshmaydi.

Kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlangan gilli eritmalar ancha turg'un tog' jinslaridan tuzilgan tuzli kompleks ustuni yoki tuzli yotqiziqlar tagini burg'ilashda foydalaniladi.

Bunday eritmalar parametrlarining chegarasi quyidagicha: $\gamma=1,10\div 1,24 \text{ g/sm}^3$; $T=25\div 50 \text{ s}$; $V=8\div 10 \text{ sm}^3-30 \text{ daqiqada}$; $\text{SNSI}/10=15\div 25/40\div 50 \text{ mgs/sm}^2$; $\text{pH}=7,5\div 8,5$.

USHR bilan qayta ishlangan chuchuk gilli eritmaga tuzning tushishi bilan qovushqoqlikning va siljishning statistik kuchlanishi ancha oshadi.

Kalsiy tuzi tushishining xarakterli belgilari – filtrat rangining to'liq yo'qolishi yoki pasayishi va suv berishning oshishi hisoblanadi.

Eritmalarni kalsiylashtirilgan soda bilan qayta ishlash eritma sifatini va filtrat rangini tiklaydi. Kalsiylashtirilgan soda qo'shilgandan keyin ham yomon natija olinishi natriy xlor eritmasining to'plamshidan darak beradi. Bu esa gillarning tuzga nisbatan katta ta'sirchanligini bildiradi. Kalsiy gilidan tayyorlangan eritmalar natriy eritmalarga qaraganda tuzlarga ancha kam ta'sirchan bo'ladi.

Eritmada kalsiy ion miqdorining oshirilishi qovushqoqligi 20–25 g bo'lgan kalsiy gilidan tayyorlangan gilli eritmalarni yoki keyinchalik SSB bilan qayta ishlangan ohak sutini qo'shish yo'li bilan erishiladi.

Qovushqoqlikni pasaytirgich sifatida oqsil, gidrolizli lignin, dekstrin ushoqli (kroshka) ishqorli eritmalardan foydalanish mumkin.

Odatda, eritmada tuz bo'lganda suv berishni pasaytirish uchun UShR bilan keyingi qayta ishlash samarasiz, foydasiz, hatto zararli. Bunday hollarda, sunil, KMS-350 va KSSBning eng yaxshi xossalari namoyon bo'ladi, qo'shimchalarning miqdori laboratoriyada tanlanadi.

UShR bilan qayta ishlangan kam minerallashgan eritmalarni talab qilingan hollarda ohakli va og'ir faza miqdori past bo'lgan gumat-kalsiyli eritmaga yengil o'tkazishi mumkin.

Birinchi holatda, dastlabki eritmaga umumiy hajmdan 15–25% suv qo'shiladi. Bunda 1 m³ da 20–30 kg UShR va 2–5 kg xlorli kalsiy bo'ladi. Kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanmagan o'rta minerallashgan eritmalar juda kam qo'llaniladi. Ular gipslangan va sho'rlangan gillarni va sho'rlangan komplekslar ustidagi uncha katta bo'lmagan tuzli qatlamlarni burg'ilashda foydalaniladi. Bunday eritmalarda xlorli natriyning miqdori 10% ni tashkil qiladi.

Kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlangan o'rta minerallashgan gilli eritmalar gillarni, ohaktoshlarni, angidridlarni burg'ilashda keng foydalaniladi. Bunday eritmalarni olish va tayyorlash usuli quyidagicha izohlanadi. Burg'ilash jarayomida UShR, KMS yoki KSSB bilan qayta ishlangan chuchuk yoki kam minerallashgan eritmalarga tuzlar tushadi. Natijada, struktura-mexamik ko'rsatkichlar oshadi. Bu ko'rsatkichlarni pasaytirishning asosiy yo'li qo'shimcha sho'rlangan burg'ilash eritmasi hisoblanadi. Bu xlorli natriyning to'yingan eritmasini kiritish orqali amalga oshiriladi.

O'rta minerallashgan eritmalarni tayyorlashda dag'al dispersli, jumladan, kalsiyli gilga e'tibor qaratiladi. Ular minerallanishga kam ta'sirchan. Eritma tayyorlashning ikki yo'll mavjud:

Birinchisi minerallashgan suvda gillni aralashtirish, ikkinchisida esa keyinchalik uni sho'rlantirish bilan gilni chuchuk suvga aralashtirish.

Birinchi holatda ikkinchisiga nisbatan gillar yomon tarqaladi. Shuning uchun eritmaning zichligi yuqori strukturali xossalari esa kuchsiz bo'ladi.

Suv berishi asosan KSSB-2 va KMSlar orqali tartibga (reguliruetiya) solinadi, ularning quruq moddalardagi qo'shimchalari 4 va 2% ni tashkil qiladi. Agar KMS qo'shimchasi 1% dan yuqori bo'lsa, SNSning qiymat miqdori (znachenie) nolga teng bo'ladi. Bunday eritmalar kombinirlashtirilib qayta ishlanadi: 2% gacha KSSB+1% gacha KMS.

Suv berishni pasaytirish uchun kraxmal, gipan, sunillardan foydalanish mumkin. Lekin, kraxmal, gipan qovushqoqlikni va SNS ni oshiradi. Shuning uchun ular faqat KMS bilan birga ishlatiladi. Ular bu sharoitda qovushqoqlikni, ayniqsa siljishning statik kuchlanishini pasaytirgichi sifatida namoyon bo'ladi.

Sunil KMS-350 bilan birga foydalaniladi. Uning qo'shimchasi 2–3% gacha, KMS – 1% gacha bo'ladi.

Reagentlarning samaradorligiga eritmaning pH miqdori katta ta'sir ko'rsatadi. KMS va KSSB ning muvaffaqiyatli ta'siri uchun pH 7-9 chegarasida, okzil uchun esa 7 bo'lishl kerak.

Reseptlarni tanlash jarayonida minerallashgan suvga qo'shilgan yeyuvchl (edkiy) natriyning suv beruvchanlik samarasini tekshirish kerak.

O'rta minerallashgan eritmalar qovushqoqligining pasaytirgichlari SSB (3–5%), okzil (hajmi bo'yicha 10%), dekstrin ushug'ining ishqorli eritmasi (hajmi bo'yicha 6% gacha) hisoblanadi.

O'rta minerallashgan eritmalarining struktura ko'rsatkichlarini oshirish uchun gillarni qo'shish odatda natija bermaydi. Bunda qovushqoqlik ortadi, SNS esa umuman ko'paymaydi. Chuchuk suvda tayyorlangan gilli pastalarni qo'shish yaxshi natijalar beradi. Eritmaga 8–10% tuzga turg'un poligorskit gilini, 6–7 turli (sortli) asbestdan 2–3%, 6% gacha SMAD-1, 5% gacha T-66 qo'shish ancha samara beradi. Minerallashgan eritmalarining hamma turlariga 10% neft yoki dizel yoqilg'isi qo'shilsa ularning xossalari ancha yaxshilanadi.

Qo'shinchu suv berish kamayganda, quduq burg'ilash sharoitlari yaxshilanadi: o'tish oshadi, halokatlar kamayadi.

Gilli tog' jinslardagi o'pirilmalarni bartaraf qilish uchun eritmaga 10% mineralizator (MII-1, MIN-2) qo'shish kerak.

Kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanmagan yuqori minerallashtirilgan gilli eritmalar asosan galitlardan tuzilgan tuzlarni burg'ilashda qo'llaniladi. Shuni qayd etish kerakki, tuzli qatlamlarni burg'ilashda chuchuk suvdan foydalanishiga umuman ruxsat berilmaydi. Chuchuk suvda galitning erish tezligi 0,25–0,5 sm/g. Bu esa har soatda chuchuk suvning aylanishida quduq diametri 0,5 m ga kattalashadi.

Quduqning yuqori harorati natijasida tuzning erishi ancha ko'payadi. Masalan, harorat 10 dan 100°C gacha bo'lgan intervallarda galitning erishi 1,9% ga, silvinniki – 12,2% ga, bishofitniki esa 7,3% ga yetadi. Bu hamma hodisalarni eritmalar tayyorlash jarayonida hisobga olinishi kerak.

Bu yerda tuzni qo'shish qatlamning tuzli tarkibiga va konkret quduq tubi haroratida maksimal eruvchanlikga to'g'ri kelishi kerak. Bu quduq devoridagi sho'rlangan tog' jinslarining erishini bartaraf qilishga va asorat yoki halokat bo'lishining oldini olishga imkon beradi.

2.1-jadval dastlabki tuzlarning erishini qanday pasaytirish kerakligini ifodalaydi.

2.1-jadval

20°C da mass., %			100°C da mass., %			To'yingan eritmalar cho'kmalar
NaCl	KCl	MgCl ₂	NaCl	KCl	MgCl ₂	
20,33	–	–	28,30	–	–	
–	25,55	–	–	36,03	–	
–	–	35,47	–	–	42,33	
8,13	18,8	–	16,85	21,74	–	NaCl+KCl
12,53	–	35,01	0,47	–	41,65	NaCl+MgCl ₂ ·6H ₂ O
–	0,13	36,36	–	0,50	41,75	KCl·MgCl ₂ ·6H ₂ O+ MgCl ₂
13,85	8,33	7,60	7,01	12,85	16,48	NaCl+KCl
1,88	3,23	25,44	2,09	6,40	30,11	NaCl+KCl+ +KCl·MgCl ₂ ·6H ₂ O

Uchlamchi (troynoy) NaCl-KCl-MgCl₂ tizimda MgCl₂ ning eritmadagi miqdori 7,6% bo'lganda KCl ning eruvchanligi 8,33% gacha, NaCl niki esa 13,85% gacha pasayadi. Eritmadagi tuzning yig'ma miqdori natriy yoki kaliy xloridining erish sathida bo'ladi.

Yuqori minerallasgan gilli eritmalarıni tayyorlashning ikki usuli mavjud.

Birinchi usulda tuzlarni ochishdan oldin quduqdagi chuchuk yoki kam minerallasgan eritmalarğa to'yingan xlorli natriyning tuzli suvi (rassoli) kiritiladi.

Kristallik xlorli natriyni kiritish jarayonida struktura-mexanik ko'rsatkichlar keskin oshadi. Lekin eritmaning ko'piklanishining keragi yo'q. Quduqga beriladigan eritmani kamaytirish uchun hisoblangan tuz miqdorining yarmiga tuzlangan suv va qolgan qismiga esa kristallik suv kiritiladi.

Ikkinchi usuldan foydalanishda minerallasgan gilli eritmalar yer yuzida tayyorlanadi. Buning uchun gil kukuni yoki mahalliy gil chuchuk suv bilan gidratlanadi, keyin yuqorida qayd etilgan usul asosida xlorli natriy kiritiladi.

Emulgirlash tuzlar erishining oldini oladi. Eriydigan hajmning kamayishi natijasida struktura-mexanik, filtrlanish va moylash ko'rsatkichiari va agressiv turg'unligi, burg'ilash tezligi va doloto o'tishi oshadi. Bu yerda neft komponenti tuzga turg'un resepturaning ajralmas tarkibiga aylanadi.

Ximogen cho'kindilarning terrigen jinlar bilan aralashib kelishi tuz agressiyasiga sezgir bo'ladi.

Shuningdek, qalin filtrlash qobiqli o'tkazuvchan qatlamlardan foydalanishda yuqori minerallasgan gilli eritmalar og'ir asorat va halokatlarga olib kelishi mumkin. Bunday hollarda kam suv beruvchan kimyoviy barqarorlashtiruvchi burg'ilash eritmalaridan foydalanish mumkin.

Kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlangan yuqori mineralashgan gilli eritmalar galitlarni, gillarni, ohaktoshlarni, dolomitlarni burg'ilashda qo'llaniladi.

Bu eritmalar parametrlarini tartibga solish bo'yicha tavsiyalar kimyoviy reagentlar bilan qayta ishiangan o'rta minerallashgan gilli eritmalariga taalluql tavsiyalarga o'xshash. Lekin, ular o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Masalan, suv berishga uncha katta talab bo'lmaganda kimyoviy qayta ishlanmagan paligarskit gilidan tayyorlangan yuqori minerallashgan gilli burg'ilash eritmasidan foydalanish mumkin.

Bu gilning miqdori 20–25% bo'lganda suv berishi 25–30 m³ ga etadi. Bu eritmalarining suv berish pasaytirgichlari quyidagilardan iborat: 130°C gacha – modifisirlashgan va oziq-ovqat kramali (3–4% gacha), KMS (1,5–2,0% gacha), gipan, metas (1,5% gacha); 150°C gacha – KMS-500, KMS-800 (2% gacha), gipan, metas (2% gacha); 200°C gacha – gipan, metas, karbofen, karbonil.

Kombinirlangan kraxmal+ShSSB reagenti yoki KSSB-2, kraxmal+KMS, gipan+KMS ularning suv berish qobiliyatini kuchaytiradi va sarflarni ancha pasaytiradi. Kombiniirlashgan qayta ishlashdan foydalanishda reagentlarni qo'shish yarmiga qisqaradi.

SSB va KSSB lardan tashqari hamma qayd etilgan reagentlar kalsiy ioni ta'siriga sezgirli. Shuning uchun ularni fosfat yoki kalsiniirlashgan soda bilan bog'lash mumkin.

Oziq-ovqat kraxmali va gipan 8–10% li eritma sifatida kiritiladi, qolgan reagentlar esa rN eritma miqdoriga qarab quruq yoki suyuq ko'rimishda kiritiladi. Bu reagentlar yuqori minerallashgan sharoitda kuchli suyuqlanish ta'siriga ega.

Bu hollarda asosiy reagent-barqarorlashtiruvchi – kraxmal hisoblanadi. Lekin, u yetarli samaraga ega emasligi uchun sarflar ancha oshadi. Kaliy-magmiy tuzlarining qatnashishi ayrim hollarda neftemulsion gil eritmalarida (NEGR) o'zini oqladi. Kamkoloidli gil miqdori 25–35% va neft 15–20% bo'lganda bu eritmalar qoniqarli suv berish qobiliyatiga ega va 15–20 sm³ ni tashkil qiladi. Ularga 2% KMS-500 yoki KMS-600 qo'shilsa, suv berish 3–5 sm³ gacha kamayadi.

Odatda, ximogen qatlamlarda kaliy-magniyli tuz qatlamchalari va terrigen jinslarining mavjudligi asorat va halokatlar bilan kuzatiladi. Bunday holatlarda bizning va xorijiy davlatlarning burg'ilash amaliyotida asoratlarga qarshi kurashning asosiy tadbirlari quyidagilardan iborat:

- aylanayotgan tuz eritmalarini to'yintirish;
- konkret quduq tubi barorati bilan ta'minlash;
- qatlamga gidrostatik bosimni oshirish;
- quduqlarni neft asosdagi eritmalar bilan yuvish.

2.2.9. Ohak va gilli burg'ilash eritmaları

Kimyoviy qayta ishlangan yoki og'irlashtirilgan, tarkibida ohak bo'lgan gilli eritmalar – ohakli eritma deb ataladi.

Ohakli gilli eritmani tayyorlash uchun so'ndirilgan ohak, konsentratsiyasi 42–45% bo'lgan kaustik soda va SSB suyultirgichi qo'llaniladi, reagentlarning taxminiy sarfi: ohak – 0,5–0,9% (eritma hajmining og'irligi bo'yicha), SSB – 0,5–2,0% va NaOH – 0,2–0,5%.

Ohakli gilli eritmalar quyidagi sharoitlarda qo'llaniladi:

- bo'kadigan, o'piriladigan, tuzli tog' jinslarini burg'ilashda hamda eritmalariga mineraliashgan qatlam suvi kirishi ehtimoli bo'lgan sharoitlarda;
- og'irlashtirilgan, UShR bilan qayta ishlangan gilli eritmalarining qovushqoqligini pasaytirishda hamda talab qilingan sharoitlarda yuqori solishtirma og'irliklarni ushlab turishda;
- UShR bilan qayta ishlashga erk bermaydigan gilli eritmalarining qovushqoqligini pasaytirishda.

2.2.10. Gips-gilli burg'ilash eritmaları

Gipsli eritmalar turg'unsiz gilli yotqiziqnlarni burg'ilashda qo'llaniladi. Gipsning eruvchanligi ohakniki kabi past. Haroratning ko'payishi bilan gipsniki kamayadi. Bu eritmaming ingibitori gil hisoblanadi. Amaliyotda ular tez-tez albastr bilan almashtiriladi. Bu turdagi kalsiy eritmalaridan 180°C gacha bo'lgan

haroratda foydalanish mumkin. Bunda uning suv beruvchanligi birmuncha ko'payadi, quyuvlashi esa xromat qo'shish yo'li bilan bartaraf qilinadi.

Gil eritmasining qovushqoqligini okzil, FXLS va suv beruvchanligini – KSSB, kam hollarda KMSlarni qo'shish yordamida pasaytirish mumkin. Ishqalanish koeffitsientini pasaytirish uchun 5–10% neft kiritiladi. pH=8,5÷10,0 ohak qo'shish yo'li bilan ushlab turiladi. Bu esa gilning eritmada qo'shimcha ingibirlanishiga imkon beradi.

Gips eritmasida kalsiy ionlar miqdori 700–1200 mg/g ni tashkil qiladi. Gilli eritmani gipsli eritmaga o'tkazish uchun qovushqoqligi 30–35 s bo'lgan suv qo'shiladi. Keyin bir sikl uchun 1,1–1,7% FXLS va 0,15–0,30% ishqor, keyingi siklga esa 1,2–,5% gips va himoya reagenti qo'shiladi.

Gipsli eritmalarning afzalligi – ularning sulfatli, kalsiyli va harorat agressiyasiga yuqori turg'unligi va yuqori ingibirlashtiruvchi samaraga ega ekanligi.

2.2.11. Xlor-kalsiyli gilli eritmalar (XKE)

Ohakli va gipsli eritmalar singari xlor kalsiyli eritmalar ham tartibga solinadigan ingibirlashgan sistemaga kiradi. U turg'un bo'lmagan tog' jinslarini mustahkamlash qobiliyatiga ega, suvda yaxshi eriydigan xlorli kalsiy ingibitor hisoblanadi. Bu eritmalar turg'un bo'lmagan tog' jinslarini burg'ilashda qo'llaniladi.

Bu eritmaning ohakli va gipsli eritmalaridan farqi, kalsiy miqdorining doimiy ravishda o'zgarib turishi hisoblanadi. Shuning uchun kalsiy miqdorini 1500–5000 mg/l sathda ushlab turish kerak.

Odatda, kalsiy miqdorining ko'payishi bilan quduq devorlarining turg'unligi oshadi. Lekin, bunda suv berishlik ko'payadi va turg'unlik tizimi yo'qoladi. Xlor kalsiyli gilli eritmalarning xossalari tartibga solish uchun kalsiy kationlari miqdori 1500 mg/l bo'lganda 2% gacha KMS yoki KSSB, 1500 mg/l dan yuqori bo'lganda esa 4% KSSB qo'shiladi.

KSSB ga KMS qo'shib foydalanilganda yaxshi natija beradi, ya'ni reagentlar sarfi kamayadi. Kalsiy kationlarning konsentratsiyasi 0,2% bo'lganda KMS ning issiqlik turg'unligi 60–70°C dan oshmaydi.

Kalsiy kationlarning konsentratsiyasini kalsiy xlor va ohak qo'shib ko'paytirish mumkin. Ular bir vaqtda ishqorlikni tartibga soluvchi (regulyator) hisoblanadi. Xlor kalsiyli eritmalarining optimal ishqorligi 10–12 ga, qo'llash harorati 100–120°C ga teng.

Bunda ularni pH=7–8 miqdorda ushlab turish kerak. Bunday hollarda filtratda kalsiy ionlar 0,45% (4500 mg/l) gacha oshadi.

Xlor kalsiyli eritmalar quyidagicha tayyorlanadi: suv qo'shilgan gilli eritma yoki qovushqoqligi 50 s gacha bo'lgan ko'pik o'chirgich qo'shilgan kimyoviy reagentga 2% – KSSB, 0,75–1,5% xlorli kalsiy, 0,2–0,5% ohak (qorishma ko'rinishda $\gamma = 1,22 \text{ g/sm}^3$) hamda neft qo'shiladi.

Jumladan, 1 m³ eritma tayyorlash uchun (1 kgda): gll – 80–200; KSSB – 5–70; KMS (yoki kraxmal) – 10–20; CaCl₂ – 10–20; Ca(OH)₂ – 3–5; NaOH – 3–5; suv – 870–920; ko'pik uchirgich – 5–10 bo'lishi kerak.

Xlor kalsiy qo'llab foydalaniladigan ayrim resepturalar ham mavjud: – kalsiy emulsion gilli eritmalar, ular tarkibida xlorli kalsiy – 32–35%, neft – 10–14%, poligorskitli gil – 13–27%, suv – 45–34% bo'ladi.

Bunda quyidagi ko'rsatkichlar hosil bo'ladi:

$$\gamma = 1,30 \div 1,45 \text{ g/sm}^3; T = 36 \div 120 \text{ s};$$

$$V = 10 - 12 \text{ sm}^3; \text{SNS} = 50/100 \text{ mgs/sm}^2.$$

Bu eritmalar reagent-stabillashtirigichiarni talab qilmaydi, NaCl va CaSO₄ larning tushishiga ta'sirlanmaydi, 200°C gacha issiqlik turg'unligiga ega.

– Gilsiz xlor kalsiyli burg'ilash eritmalar:

Bunda 0,75–1,25% li oksiletilsellyulozali suv eritmasiga 3–10% SSB aralashtiriladi. Keyin, 0,5–1,0% CaCl₂ va 2,5–10% ohak

qo‘shiladi. Bu eritmalarda lignosulfonatlar cho‘kadi va og‘ir fazalarni hosil qiladi.

– Kraxmal eritmali suvga 5% SSB qo‘shib aralashtiriladi. Keyin unga NaCl, MgCl₂ tuzi yoki ularning qorishmalari va ohak qo‘shiladi.

2.2.12. Kam silikatli va gilli burg‘ilash eritmaları

Bu eritmalar sochiladigan argillit, gilli slanes, tuzli yotqiziqnlarni burg‘ilashda qo‘llaniladi. Ular quduq devorlarining mustahkam bo‘lishiga ta‘sir qiladi.

Kam silikatli gilli eritmalarning kimyoviy qayta ishiangan turlaridan qat‘iy nazar yuqori termoturg‘unlikka ega: ularda natriy silikati 2–5% ni va pH=8,0÷9,5 ni tashkil qiladi. Bu eritmalarda qo‘llaniladigan kimyoviy reagentlarning xarakteriga qarab, ularni bir necha turlarga bo‘lish mumkin.

– Gumatli kam silikatli gilli eritmalar.

Bunda 1 m³ bunday eritmalarga quyidagilar sarflanadi: zichligi 1,48–1,50 g/sm³ bo‘lgan 40–80 l suyuq shisha (oyna), qattiqligi 7 mg. ekv. dan yuqori bo‘lmagan 720–840 l suv, agar qattiqligi 7 mg ekv. dan yuqori bo‘lganda, ular kalsiylashtirilgan soda qo‘shib pasaytiriladi.

Qayd etilgan sarflarda eritmalarning quyidagi parametrlari hosil bo‘ladi:

$U=1,03\div 1,04$ g/sm³; $T=16\div 18$ s; $V=5\div 8$ sm³; qobiq qalinligi $k=1$ mm.

Eritmani tayyorlash tartibi:

Suv quyiladi, kalsiylashtirilgan soda qo‘shiladi, natriy silikati kiritiladi, 10 min aralashtiriladi, keyin UShR qo‘shiladi.

Agar silikat-gumatli eritmani qo‘llashda burg‘ilangan tog‘ jinsining turg‘unligi tiklanmasa – quyidagi tarkibli silikat-gumitli eritmalardan foydalaniladi: 50–60% suv bilan 20–25 hajmdagi UShR eritiladi, keyin 20–25% li natriy silikati kiritiladi. Reagent quyuq pasta ko‘rinishida bo‘ladi.

– KMS bilan qayta ishlangan kam silikatli gilli eritmalar.

Bu eritmalardan o'pirilishida va qatlam suvlari yuqori minerallashtirishda foydalaniladi. Og'ir fazalar miqdori yuqori bo'lganda qovushqoqlikni pasaytiruvchi reagentlar qo'llaniladi. Qayta ishiashning ketma-ketligi: KMS-NaCl – natriy silikat qovushqoqlikni pasaytirgich. Bunda natriy silikati asta-sekinlik bilan kiritiladi.

Sistemaning termoturg'unligi sulfat-ionlar ancha ko'p to'planganda pasayadi.

– Gips bilan qayta ishlangan kam sillkatli gilli eritmalar.

Bu eritmalar normal va yuqori tuzli tog' jinslarini burg'ilashda qo'llash mumkin. Gilsiz va kam gilli tizimlar eng istiqbolli hisoblanadi. Sulfat-ionlarning to'planishi uring termoturg'unligiga ta'sir qilmaydi. Bu tizimni kolloidli gillarni burg'ilashda foydalanish maqsadga muvofiq emas.

– Kraxmal bilan qayta ishlangan kam silikatli gilli eritmalar.

Bu eritmalar tuzga turg'un tizim hisoblanadi. Ular tuzli yoki har xil tarkibdagi gil tuzli yotqiziqlarni burg'ilashda foydalaniladi.

Kraxmalli reagentlarni ishqor qo'shmasdan tayyorlash mumkin. Uni kraxmal bilan bir vaqtda kiritiladigan suyuq shisha (oyna) bilan almashtirish mumkin.

Tizimning qovushqoqlik va struktura-mexanik ko'rsatkichlarini uncha ko'p bo'lmagan qo'shimchalar bilan tartibga solish mumkin: KMS, okzila, sunila, igetana va b.

– emulsion kam silikatli burg'ilash eritmaları.

Uning tarkibida 26% – gil, 8% – natriy silikati, 2% – KMS-600, 7–12% neft yoki dizel yoqilg'isi; emulgator-neionogenli PAV OP-10, ko'pik pasaytirgich, dizel yonilg'isida 10% li eritma konsratsiya ko'rinishidagi polietilenli uvoq (kroshka) bo'ladi. Bunday eritma har qanday tuzli sharoitlarda qo'llanishi mumkin.

2.2.13. Alyuminatli gilli burg'ilash eritmaları

Bu eritmalar anomal yuqori qatlam bosimi mavjud bo'lgan gips, ungidrid, ohaktosh va galitlarni hamda dispers sistemasiga jadal o'tishga moyil gilli tog' jinslarini burg'ilashga mo'ljallangan. Bu

eritmalarning tarkibiga quyidagi komponentlar kiradi: mahalliy gillar yoki gil kukuni 5 dan 30% gacha tuz (xlorli natriy, 10–20% SSB (kalsiy turi), ko‘pik o‘chirgich, kerak bo‘lgan hollarda – barit, 1,5–4% natriy alyuminati va b. Bu eritmalarni olish usuli juda sodda va maxsus tayyorgarlik ko‘rilmaydi. Hidroqorishtirgichga suv solinadi, ketma-ket ko‘pik-o‘chirgich, SSB, natriy alyuminati, keyin talab qilingan zichlikdagi gillar qo‘shiladi. Bu eritmalarni olishning boshqa usullari ham mavjud. Chuchuk yoki minerallashgan suvga oqmaydigan holatga kelguncha gil to‘kiladi. Keyin ularga ko‘pik-o‘chirgich, SSB, natriy alyuminati qo‘shiladi. Bu usulda kimyoviy reagent va gillarning sarfi ancha oshadi. Alyuminat gilli eritmalarni tayyorlashda kam kolloidli gillar – 700–800 g/l, o‘rta kolloidli gillar 500–50 g/l, yuqori kolloidli gillar 350–400 g/l miqdorda sarflanadi. Ularning zichligi qo‘llaniladigan gillarning minerallanish va kolloidlik darajasiga bog‘liq. Bu zichliklar yuqori kolloidli gillarning chuchuk suspenziyasi uchun 1,20–1,25 g/sm³, kam kolloidli gillarning xlorli natriyga to‘yingan eritmaları uchun 1,45–1,50 g/sm³ bo‘lishi mumkin.

Agar bo‘r qo‘shib og‘irlashtirilsa, chuchuk alyuminat gilli eritmalarning zichligi 1,35–1,45 g/sm³, minerallashgan eritmalarniki – 1,60–1,65 g/sm³ va barit qo‘shilganda esa 2,2 g/sm³ ga yetadi. Chuchuk va kam minerallashgan alyuminat gilli eritmalarning suv berish pasaytirgichlari SSB (10% gacha) yoki KSSB (4% gacha), o‘rta-yuqori minerallashgan eritmalar uchun esa SSB (NaCl bo‘yicha) bo‘lishi mumkin.

Burg‘ilash jarayonida eritmalarga alyuminat gilli eritmalarning tuzlari kirganda kraxmal bilan qayta ishlanadi. Alyuminat gilli eritmalarning strukturali-mexanik ko‘rsatkichlarini natriy alyuminati yoki gilli sementlarni qo‘shish yo‘li bilan pasaytiriladi. Struktura-mexanik ko‘rsatkichlarni gil kukuniga 1% gacha asbest, 10% gacha mazut qo‘shib oshirish mumkin.

Agar pH = 9÷12 gacha optimal bo‘lsa, u holda kimyoviy reagentlarning sarfi ancha pasayadi. Alyuminat gilli eritmalarning ko‘pik-o‘chirgichi – moy, texnik hayvonat yog‘i, rezina – qum

changlari, T-66 va b. bo'lishi mumkin. Alyuminat gilli eritmalarining afzalliklari — ularning xlorli natriy, kalsiy sulfat va sement ta'siriga turg'unligi, arzon sanoat chiqindilaridan foydalanish mumkinligi, og'irlashtirgichlarsiz yuqori zichlik olish imkoniyati borligi, yuqori gil sig'imga, tiksotropiyaga va sovuqqa turg'un (-40°C)ligi hisoblanadi.

2.2.14. Havo aralashgan burg'ilash eritmali

Havo aralashgan burg'ilash eritmali asoratlarga qarshi kurashda qo'llaniladi. Bu burg'ilash eritmali burg'ilashning mexanik tezligini oshiradi, dolotning qazishini va tezligini ko'paytiradi. Bu eritmalar texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni yaxshilaydi va mahsuldor qatlamlar ochilishining sifatini oshiradi. Burg'ilash eritmali havo kiritish bilan aeratsiyaga erishiladi.

Odatda hamma burg'ilash eritmali havo aralashtirish mumkin. Lekin asosan havo aralashgan suv va gilli burg'ilash eritmali ko'p foydalaniladi. Burg'ilash eritmali aeratsiyasining ikki usuli qo'llaniladi.

Yuqori bosimli kompressor yordamidagi aeratsiya va kimyoviy aeratsiya. Havo aralashgan burg'ilash eritmali texnologik xususiyatlari quyidagilardan iborat:

Pasaytirilgan zichlik, normal sharoitda aeratsiyaning kompressor usuli bilan zichlikni 100 kg/m^3 gacha, kimyoviy aeratsiyada esa 100 kg/m^3 gacha pasaytirish mumkin; oshirilgan qovushqoqlik; havo aralashgan burg'ilash eritmali oqimini ko'taradigan muhit — bu suyuqlikdir; yuqori korrozion aktivlik; katta siqiluvchanlik.

Burg'ilash jarayonida havo aralashgan burg'ilash eritmali foydalanishning afzalliklari quyidagilardan iborat:

— havo aralashgan burg'ilash eritmali past zichlikka va yuqori qovushqoqlikka ega ekanligi natijasida jadalligi har xil bo'lgan yutilishlarni ogohlantirish va bartaraf qilish mumkinligi;

— quduq tubidagi differensial bosimning pastligi natijasida doloto ish ko'rsatkichlarining ortishi;

— gidrostatik bosimning pasayishi natijasida nisbiy bosim $P < 1$ bilan mahsuldor qatlamlarni olish sifatining oshishi;

– aeratsiyaming kompressor usulida turbobur quvvatining oshishi.

Havo aralashgan burg‘ilash eritmasining asosiy kamchiliklari quyidagilardan iborat:

– burg‘ilash va burg‘ilash quvurlar birikmasi hamda quduq og‘zi jihozlarining korroziyasini kamaytirish uchun ingibitor korroziyasini kiritilishi;

– tirkagich nasoslarini o‘rnatish, agar eritma miqdorida 10% havo bo‘lsa, nasosning havo aralash eritmalarini surish sharoitlari yomonlashadi, nasosning uzatish qobiliyati keskin kamayadi, hatto to‘xtab qolishi mumkin;

– qo‘shimcha yuqori bosimli kompressorlarning qo‘llanilishi.

2.2.15. Og‘irlashtirilgan burg‘ilash eritmalari

Zichligi yuqori bo‘lgan eritmalarni tayyorlash uchun maxsus og‘irlashtiruvchi materiallar ishlatiladi. Ularga barit, gematit, magnetit, temirli konsentrat, ohaktosh, bo‘r va boshqalar kiradi. Eritmalar gidroslyudadan tayyorlansa, uning zichligi 1,15–1,25 g/sm³ ga teng bo‘ladi.

Odatda gil jinslaridan zichligi 1,15–1,25 g/sm³ bo‘lgan eritmalar tayyorlash mumkin. Yuqori sifatli bentonitlardan zichligi 1,05–1,08 g/sm³ bo‘lgan yuqori qovushqoq eritmalar tayyorlash mumkin. Lekin yuqori bosimli konlarda bunday zichliklardan foydalanib bo‘lmaydi. Shuning uchun ularga har xil og‘irlashtiruvchi minerallar qo‘shib, zichligi 2,3 ayrim hollarda 2,5–2,8 g/sm³ ga etkaziladi. Eritmalarga qo‘shiladigan minerallar zichligi bo‘yicha ikki guruhga bo‘linadi: kam kolloidli gillar, mergellar, bo‘r, ohaktosh (2,6–2,9 g/sm³) va barit, gematit, magnetit (3,8–4,5 g/sm³).

Birinchi guruh mimerallari yordamida zichligi 1,7 g/sm³, ikkinchisi yordamida esa 2,0 g/sm³ va undan yuqori zichlikdagi eritmalar tayyorlanadi.

Odatda anomaliyali qatlamlarni burg‘ilashda burg‘ilash eritmasiga galenit (7400–7700 kg/m³), gematit (4900–5300 kg/m³), magnetit (5000–5200 kg/m³) kabi minerallarni qo‘shish hiso-

biga eritmalarining zichligini 2350–2400 kg/m³ gacha keltirish mumkin.

Undan tashqari quduqlarni burg‘ilash jarayonida qazilayotgan tog‘ jinslarining xarakteriga qarab gazlashtirilgan, karbonatli, mergeli, tuzga chidamli, sulfatli va sulfat goloidli, gipsli, bo‘ri eritmalar qo‘llanishi mumkin.

Burg‘ilash eritmalarini og‘irlashtirish uchun kerak bo‘lgan og‘irlashtiruvchi materiallarning miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$G = V \frac{\rho_{ut}(1-n)(\rho_2 - \rho_1)}{\rho_{ut} - \rho_2(1-n + n\rho_{ut})}$$

bunda: G – kerakli og‘irlashtiruvchi materiallarning miqdori, t; V – eritma hajmi, m³; ρ_{ut} – og‘irlashtiruvchining zichligi, g/sm³; n – og‘irlashtiruvchi materiallarning namligi; ρ_1 – og‘irlashtirilmagan eritma zichligi, g/sm³; ρ_2 – og‘irlashtirilgan eritmaning zichligi, g/sm³.

2.2.16. Me‘yoriy sharoitlar uchun maxsus burg‘ilash eritmaları

Burg‘ilashning me‘yoriy sharoitlari uchun burg‘ilash eritmalariga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- suv berish 30 daqiqada 25 sm³ dan oshmasligi;
- siljishning statik kuchlanishi (Θ) – 20–50 mg/sm² bo‘lishi;
- SPV-5 (T) bo‘yicha qovushqoqligi 20–22 sekund bo‘lishi;
- qumning (p) miqdori – 4% dan kam bo‘lmasligi va b.

Yuqorida qayd etilgan parametrlarga ega eritmalar normal sharoitlarda burg‘ilash uchun normal eritmalar hisoblanadi.

- burg‘ilash eritmalariga texnologik talablar.

Burg‘ilash eritmaları quyidagi talablarni qondirsa, ularni qo‘llash samarali bo‘ladi:

- burg‘ilangan tog‘ jinslaridan yengil tozalansa;
- reologik xossalar yaxshi ko‘rsatkichlarga ega bo‘lsa;
- quduqlar tubda yuqori va xalqa bo‘shlig‘ida past suv berishligi bilan xarakterlansa;

- filtrat – tog‘ jinsi fazasi chegarasida uncha katta bo‘lmagan yuza taranglikka ega bo‘lsa;
- burg‘ilangan tog‘ jinslariga nisbatan kimyoviy jihatdan neytralli va ular dispergirlanmasa;
- quduqlardagi kimyoviy va termodinamik sharoitlar to‘g‘risida o‘zgaraydigan barqaror xossalarga ega bo‘lsa;
- tog‘ jinslari yemiruvchi asboblarni, burg‘ilash quvurlarini va burg‘ilash asbob-uskunalarini buzmasa;
- minimal gidravlik qarshilikni ta‘minlovchi xossaga ega bo‘lsa;
- geofizik tadqiqot o‘tkazilishini ta‘minlasa;
- ular arzon va noyob bo‘lmagan materiallardan tayyorlansa;
- ekologik jihatdan xavfsiz bo‘lsa.

Lekin yuqoridagi talablarni qondiradigan eritmalarni tanlash ancha qiyin. Shuning uchun, tog‘ jinslarini yemiruvchi asboblarning ishlash sharoitlarini yaxshi ta‘minlovchi eritmalarning xossalari tanlanadi.

Quduqlarni burg‘ilash jarayonlarida shunday sharoitlar va tog‘ jinslari uchraydiki, ular burg‘ilash eritmalari sifatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Hozirgi vaqtda har xil sharoitlarda burg‘ilash uchun yaroqli burg‘ilash eritma turlari mavjud. Burg‘ilash eritmalarining asosiy turi suvli gil eritmalar hisoblanadi. Ular har xil ta‘siirlarga juda sezgir. U tez ifloslanadi, natijada, ularning xossalari yomonlashadi. Ayrim mahsuldor qatlam turlarining ochilishiga salbiy ta‘sir qiladi. Hozir bir yoki bir necha salbiy xossalarga ega burg‘ilash eritmalarini bartaraf qilish uchun boshqa turdagi burg‘ilash eritmalari ishlab chiqilgan. Quyida noqulay yoki murakkablashgan sharoitlarga taalluqli burg‘ilashlarning ma‘lumotlari keltirilgan. Ularning uchtasi burg‘ilash eritmalari sifatiga bevosita yoki to‘g‘ridan to‘g‘ri ta‘sir qiladi. Qolgan yettitasi ifloslantiruvchi hisoblanadi. Birinchi uchtasi – asosan burg‘ilash texnologiyasini murakkablashtiradi: anomal bosim, o‘piriladigan gilli slaneslar, burg‘ilash eritmasining yutilishi; qolgan yettitasiga quyidagilar kiradi: burg‘ilash eritmasining ifloslanishi, qattiq zarrachalar miqdorining yuqoriligi, tuz, sement, gips yoki angidrid, yuqori harorat, gaz, qum va b.

3-bob. BURG'ILASH QORISHMALARINING TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARI, ULARNING AHAMIYATI

3.1. Burg'ilash eritmalarining reologik xossalari

Hamma suyuqliklar harakatalanadi, ya'ni oqish qobiliyatiga ega. Bunda suyuqliklar zarrachalarining dastlabki joylashishi o'zgaradi va deformatsiyalanish sodir bo'ladi. Bu deformatsiyalanish (shu jumladan oqish) reologiya deb ataladi. Suyuqliklarning oqishga moyilligi ularning reologik xossalari hisoblanadi. Ular o'lchash sharoitlariga va o'lchash asboblarning tuzilishlariga bog'liq bo'lmagan holda, ma'lum miqdor bilan harakatlanadi. Bunday miqdorlar reologik konstantalar deb ataladi. Suyuqliklar Nyuton qonunlariga bo'ysunsa Nyuton suyuqliklari (suv, kerosin, yog', neft mahsulotlari), bo'ysunmasa Nyuton suyuqliklari emas deyiladi (burg'ilash va sement eritmaları).

Harakatdagi hamma suyuqliklarning xossalarini baholash birinchi navbatda ularning qovushqoqligiga bog'liq. Nyuton suyuqliklarida qovushqoqlik doimiy, strukturali suyuqliklarda esa doimiy emas va u siljish tezligiga bog'liq.

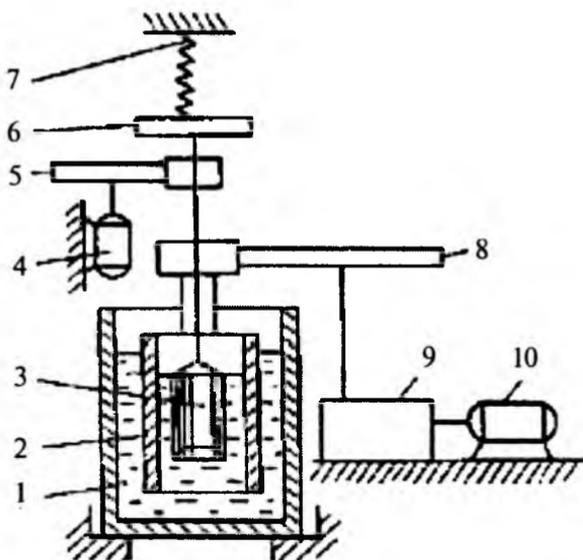
3.2. Burg'ilash eritmalarining qovushqoqligi

Bu — burg'ilash eritmaları harakat qilayotganda ishqalanish kuchini hosil qilishga olib keladigan xossadir. Burg'ilash jarayonida eritmaming minimal kerak bo'lgan qovushqoqligi ushlab turiladi. Agar qovushqoqlik juda yuqori bo'lsa, u holda halqa bo'shliqlaridagi katta gidravlik qarshiliklar ta'sirida kuchsiz qatlamlarda darzliklar ochilib, yutilishlar sodir bo'lishi mumkin. Natijada, eritmalar shiam va gazlardan yomon tozalanadi, quduq tubidagi differensial bosimlar oshadi, nasosning eritma uzatish va turboburning quvvati pasayadi, dolotolar sekin soviydi. Shu bilan birga yuqori qovushqoqli eritmalar bir xil sharoitlarda kam tezlikda yutiladi. Ko'tarilayotgan oqimlar bilan chiqayotgan

shlamlarning tezligi kamayadi. Odatda, eritmalarining dinamik, plastik va shartli qovushqoqlari o'lanadi.

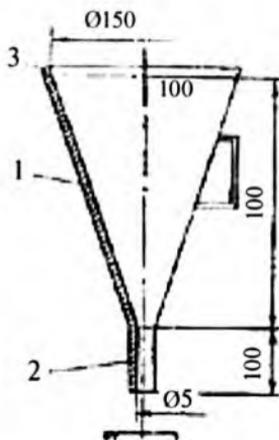
Dinamik qovushqoqlik struktura hosil qilmaydigan (chuchuk va tuzli suvlar) eritmalar uchun, plastik qovushqoqlik qovushqoq-plastik eritmalar (gilli eritmalar) uchun, shartli qovushqoqliklari esa asosan hamma eritmalar uchun aniqlanadi.

Dinamik va plastik qovushqoqliklar kapillyar va rotatsion viskozimerlar yordamida, shartli qovushqoqlik esa SPV-5 belgili dala viskozimerlari yordamida o'lanadi. Ko'pincha plastik qovushqoqliklar VSN-3 va RVR belgili rotatsion viskozimerlar bilan aniqlanadi. VSN-3 va SPV asboblarning ko'rimishi 3.1 va 3.2 rasmda ifodalangan.



3.1-rasm. VSN-3 viskozimer ko'rinishi:

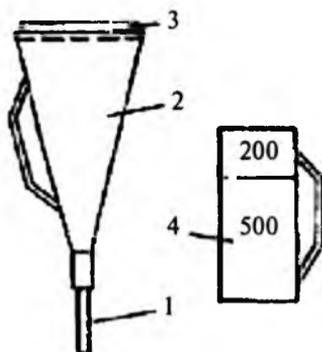
- 1 – o'rganilayotgan eritmalarining stakani; 2 – tashqi silindr; 3 – ichki silindr; 4 – silindrni 0,2 ay/min tezlikda aylantirish uchun elektrodvigatel; 5,8 – tishli g'ildiraklar (shesterna); 6 – limb; 7 – prujina; 9 – uzatish qutichasi (korobka); 10 – silindrni 600, 400, 300, 200 ay/min tezlikda aylantiradigan elektrodvigatel.



3.2-rasm. SPV-5 viskozimerining ko'rinishi:

1 – voronka; 2 – kalibrlangan quvur (trubka); 3 – to'r; 4 – stakan.

Undan tashqari qovushqoqlikni o'lchashda VP-5 dala viskozimeri ham qo'llaniladi (3.3-rasm). U, voronka 2 va ichki diametri 5 mm bo'lgan quvurdan tashkil topgan. Voronka to'r 3 va sig'imi 700 m³ bo'lgan o'lchash stakani bilan jihozlangan. Stakan sig'imi 200 va 500 m³ dan iborat ikki qismga ajratilgan.

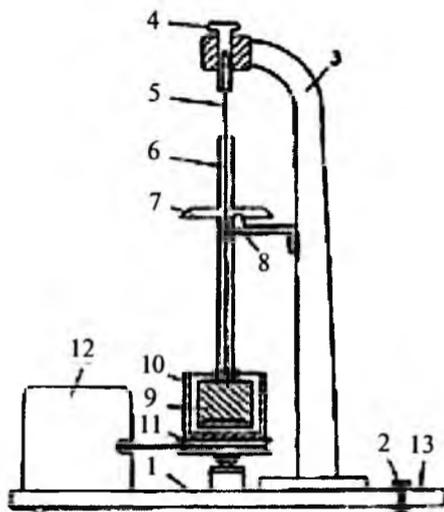


3.3-rasm. VP-5 rusumli dala viskozimetri:

1 – voronka; 2 – quvur; 3 – to'r; 4 – o'lchash stakani.

3.3. Siljishning statik kuchlanish chegarasi

Burg'ilash eritma siljishining statik kuchlanish chegarasi (gilli, neftemulsion va kraxmalning suvli eritmaları, polimer birikmalar va b.) – bu ularning struktura hosil qilish qobiliyati, ya'ni ular aralashtirilganda tinch holatdan harakatchan holatga o'tishidir. Tinch va harakatdagi strukturalarning mustahkamligini ta'riflash uchun ikki ko'rsatkich qabul qilingan: siljishning statik kuchlanishi (SNS) va siljishning dinamik kuchlanishi (DNS). Odatda,

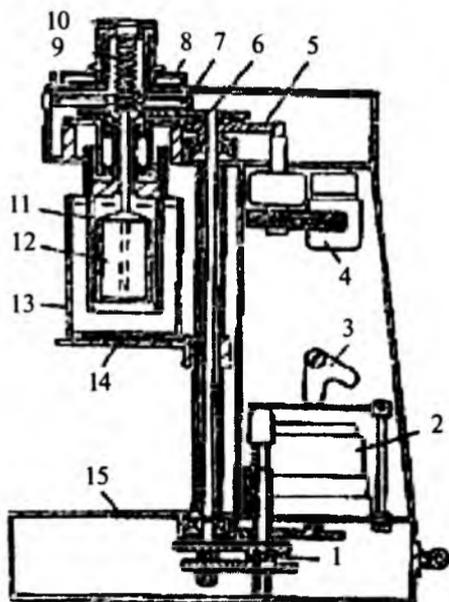


3.4-rasm. SNS-2 priborining ko'rinishi: 1 – plita; 2 – o'rnatish vinti; 3 – ustun; 4 – quvur oyog'i; 5 – qayishqoq ip; 6 – quvur; 7 – shkalali disk; 8 – vizir; 9 – silindr; 10 – stakan; 11 – aylanuvchi stol; 12 – elektrodvigatel; 13 – plita asosi (poydevori).

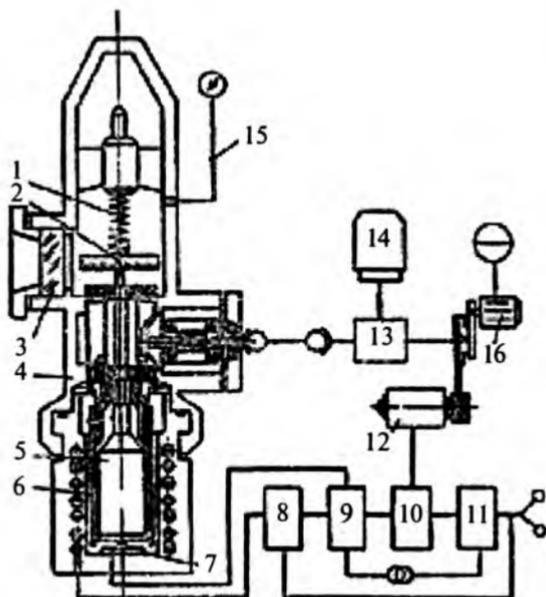
ularning shlam, og'irlatgich va gazlarni muallaq holatda ushlab turish qobiliyati ularda burg'ilash eritmaları strukturalarining mavjudligidan dalolat beradi. Siljishning statik kuchlanishi qancha yuqori bo'lsa, eritmaların ushlab turish qobiliyati shuncha yaxshi bo'ladi. Qatlamga kirgan bunday eritmalar ularni tiqinlaydi va yutilish jarayonini pasaytiradi. Lekin, bunda aylanish

tizimida gidravlik qarshilik oshadi. Natijada qatlamda gidrouzilish sodir bo'ladi. Keyin nasoslarni ishga tushirishda va ularni ishiatish jarayonida yutilishlar kuzatiladi. Aylamish to'xtaganda burg'ilash eritmalari shlamlar cho'kishining oldini olish uchun tezhik bilan juda mustahkam strukturalar tashkil qilinadi.

Siljishning statik kuchlanishi – 1 va 10 daqiqa tinchlangandan keyin o'lchanadi. Bunda olingan miqdor Θ_1 va Θ_{10} ni tashkil qiladi. Θ_{10} ning Θ_1 ga munosabati struktura mustahkamlanishining jadalligini ifodalaydi. Siljishning dinamik va statik kuchlanishi, siljish tezligining kuchlanishga bog'liqligi VSN-3 va RVR asboblari bilan aniqlanadi. Ayrim hollarda siljishning statik kuchlanishi SNS-2 asbobida ham o'lchanadi (3.4, 3.5, 3.6-rasmlar).



3.5-rasm. VSN-3 priborining ko'rinishi: 1 – reduktor; 2 – elektro-dvigatel; 3 – tok yo'nalishini o'zgartiruvchi reduktor; 4 – elektrodvigatel; 5 – shesterna; 6 – val; 7,8 – shkala; 9 – prujina; 10 – aylantirish kallagi; 11 – tashqi silindr; 12 – osma silindr; 13 – stakan; 14 – kronshteyn; 15 – pribor korpusi.

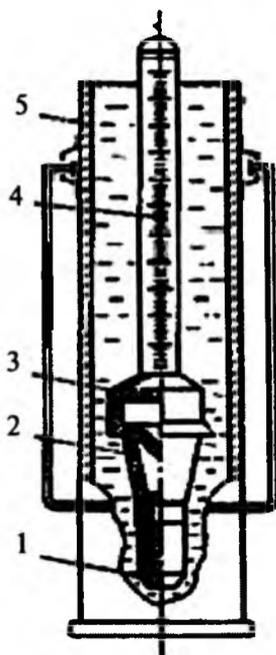


3.6-rasm. RVR priborining ko‘rinishi: 1 – prujinali dinamometr; 2 – shkala; 3 – darcha (okno); 4 – avtoklav; 5 – ichki silindr; 6 – tashqi silindr; 7 – termopara; 8 – harorat regulyatori; 9 – to‘g‘rilagich; 10 – aylanish tezligining regulyatori; 11 – kuchlanish stabilizatori; 12 va 14 – elektrodvigatellar; 13 – uzatma; 15 – siqilgan azotni uzatish yo‘li (chizig‘i); 16 – aylanish tezligini o‘lchagich.

3.4. Burg‘ilash eritmalarining zichligi va solishtirma og‘irligi

Burg‘ilash eritmalarining zichligi quduqlar tubi va devorlaridagi gidrostatik bosimlarga ta‘sir qiladi. Geologik kesimlarda suvli, gazli va neftli qatlamlar mavjud bo‘lgan hollarda eritmalar bosimi qatlam bosimiga nisbatan yuqori bo‘ladi. Bu esa yuqorida qayd etilgan flyuidlarning quduqlarga kirishini bartaraf qiladi yoki ularning kirish jadalligini keskin kamaytiradi. Ayrim hollarda o‘pirilishlar hosil bo‘lishini ogohlantirish uchun burg‘ilash eritmalarining zichliklari oshiriladi. Burg‘ilash eritmalarining yutilish jarayonida aylanish tizimidagi gidravhik yo‘qotishlarni,

quduq tubidagi differensial bosimlarni pasaytirish va tog' jinslarining burg'ılanuvchanligini oshirish uchun burg'ilash eritmalarining zichliklari kamaytiriladi. Zichliklar asosan areometr yoki piknometrlar bilan o'lchanadi. Undan tashqari, zichliklarni nazorat qiladigan avtomatlashtirilgan maxsus asboblardan foydalaniladi. Jumladan – AVP-1. Dala sharoitlarida AG-1, AG-2 va AG-3PP areometrlardan foydalaniladi (3.7-rasm). Ularning ishlash prinsiplari o'rganilayotgan eritma va suvlarning bir xil hajmdagi zichliklarini taqqoslashga asoslangan.



3.7-rasm. Areometr AG-3PP: 1 – yuk; 2 – o'lchash stakani; 3 – po'kak; 4 – sterjen (tayoqcha); 5 – suv uchun chelakcha.

Hozirgi vaqtda burg'ilash jarayonida burg'ilash eritmalarining zichligini aniqlashda ABR-2 areometri, VRP-1 plotnometri va piknometrlar keng qo'llaniladi.

ABR-2 areometri — o'lchash stakani, ikki shkalali sterjen po'kak, olinadigan yuk va chelakdan tashkil topgan. Asosiy shkala ikkiga bo'lingan. Birinchisi bo'yicha 0,9 dan 1,7 g/sm³ gacha, ikkinchisi esa, (yuksiz) 1,6 dan 2,4 g/sm³ gacha bo'lgan zichliklar o'lchanadi. To'g'rilash shkalasi priborlarni chuchuk va dengiz suvlari bilan tekshirishga xizmat qiladi. Agar uning ko'rsatishi noldan katta bo'lsa, ular hisoblanadi, noldan kichik bo'lgan hollarda, o'lchangan zichliklarga eritmalar qo'shiladi. Zichlikni o'lchashda toza stakanga shiandan tozalangan eritmalar quyiladi, po'kak bilan ulanadi. Stakandan ortiqcha eritmalar siqib chiqariladi. Suv bilan yuviladi, suvli chelak o'rnatiladi va ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda eritmalarining zichligi asosan richagli (yelkali) tarozida (VPR-1 plotnomer) o'lchanadi, chunki bundagi xatolik boshqa asboblarga nisbatan juda kam. Richagli tarozining ko'rinishi 3.8-rasmda berilgan.



3.8-rasm. Richagli tarozining ko'rinishi.

Tarkibida gazsimon moddalar bo'lgan burg'ilash eritmalarining haqiqiy zichligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P_{hak} = \frac{P_k}{1 - \frac{\rho}{100}}$$

bunda: V_g – eritmadagi gazning hajmi (PGR-1 pribori bilan aniqlangan).

Quduq stvoli va qatlamlardagi gidrostatik bosimlarning tengligini ta'minlovchi burg'ilash eritmalarining zichligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P = 10 \cdot P_{pl}/H$$

bunda: P_{pl} – qatlam bosimi, $kg/s/m^2$; H – quduq chuqurligi, m.

Otilib chiqishlarni bartaraf qilish uchun burg'ilash eritmalar zichligi qatlam bosimining minimumi 1,4 MPa ga, maksimumi esa 3,5 MPaga oshishi kerak.

Solishtirma og'irlik – bu 1 sm^3 burg'ilash eritmasining og'irligi. U , g bilan belgilanadi va $g \cdot s/sm^3$ da ifodalanadi. Solishtirma og'irliklar orqali burg'ilash eritmalar ustuni ta'sirida hosil bo'ladigan quduq tubl va devorlaridagi gidrostatik va gidrodinamik bosimlar aniqlanadi. Bu bosimlar quduqlarning har bir nuqtasi uchun quyidagi tenglamalar orqali ifodalanadi.

$$P_{GS} = \frac{\gamma H}{10} \text{ kgs} / \text{sm}^2$$

bunda: g burg'ilash eritmasining solishtirma og'irligi $g \cdot s/sm^3$; H – quduqdagi burg'ilash eritmalar sathidan vertikal bo'yicha o'rgamlayotgan nuqtagacha bo'lgan masofa (m).

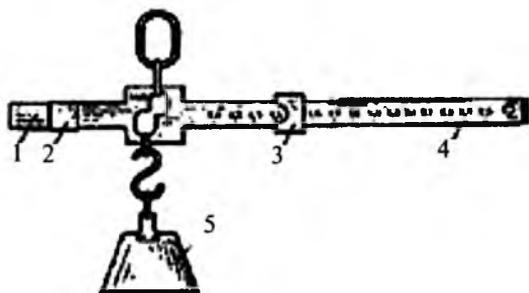
Burg'ilash eritmaları ustumining gidrostatik bosimi burg'ilash jarayoniga ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatadi. Burg'ilash eritmalar ustunlariga gidrostatik bosimning ijobiy ta'sirida quduqlar devorlariga va tarkibida yuqori qatlam bosimi bo'lgan o'tkazuvchan qatlamlarga bosim tashkil qilinadi. Burg'ilash jarayonida qatlam suyuqligini yoki gazlarni qatlamlardan quduqlarga harakatlantirishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Bu quyidagi shartlarni bajarganda amalga oshishi mumkin: $P_{GS} > P_q$.

$$\gamma = \frac{10 P_k}{H} + (0,05 - 0,2) \text{ gs} / \text{sm}^3$$

Gidrostatik bosimlar salbiy ta'sir qilganda burg'ilash eritmalarining ustuni quduq tubidagi tog' jinslarining mustahkamligini oshiradi. Vertikal bo'yicha har taraflama siqilishlarning oshishi esa burg'ilash tezligini pasaytiradi. Gidrostatik bosimlarning oshishi bilan qatlamlarda gidravlik uzilishlar va burg'ilash eritmalarining yutilishi sodir bo'ladi.

Burg'ilash jarayonida burg'ilash eritmalarining solishtirma og'irligini o'lchash uchun GrozNII – richagli tarozi AG-1 va AG-2 areometri kabi priborlar qo'llaniladi.

Richagli tarozi – GrozNII komplektiga uchta predmet kiradi (3.9-rasm): richag chelak bilan, richagni o'rnatish uchun ustun va teshik o'lchamlari 1,5-2 mm bo'lgan to'r.

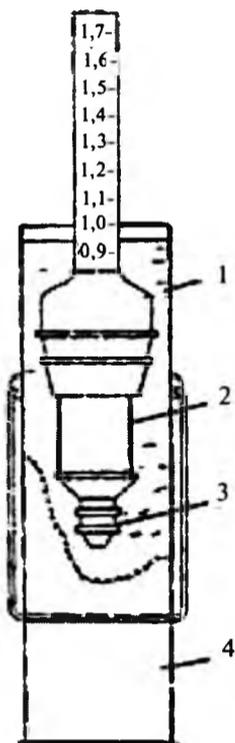


3.9-rasm. GrozNII richagli tarozisi: 1 – shayin (koromislo);
2 – yuk (gruziki); 3 – shkala; 4 – chelak.

Burg'ilangan tog' jinslarining yirik zarrachalaridan to'r yordamida ajratib olingan gilli eritmalarining solishtirma og'irligini o'lchash uchun, u chelakka to'ldirib quyiladi va qopqoq bilan yopiladi. Bunda ortiqcha gillar tashqaridan siqiladi. Chelak suv bilan yuviladi, artiladi va ustunga o'rnatiladi. Tenglatish vintlari yordamida plitaga gorizontal qilib joylashtiriladi. Surilgich (dvijka) yordamida richaglar tenglashtiriladi va shkala bo'yicha solishtirma og'irlikning miqdori aniqlanadi. Richagli tarozilar ko'rsatkichlarining to'g'riligini tekshirish uchun suvlar ($g=1 \text{ gs/sm}^3$) va gilli eritmalar ($g = 2 \text{ gs/sm}^3$) tortiladi.

Bunda: ishga yaroqli priborning aniq ko'rsatishi $g = 1\text{gs}/\text{sm}^3$ va $g=2\text{gs}/\text{sm}^3$ bo'lishi kerak.

AG-2 areometri – stakan va po'kakdan tashkil topgan. Uning silindrik qismiga shkalalar belgilangan (3.10-rasm). Burg'ilash eritmasining solishtirma og'irligini o'lchash uchun, u stakanga shunday quyiladiki, uning sathi to'kish teshigiga yetishi kerak. Keyin po'kakli stakan bilan ulanadi. Yig'ilgan areometr suv bilan yuviladi va toza chuchuk suvli uzaytirilgan idishga tushiriladi. Solishtirma og'irlik shkala bo'yicha hisoblanadi. Odatda, AG-1, AG-2 areometrlari bilan solishtirma og'irlikni o'lchashda xatolik $0,2\text{gs}/\text{sm}^3$ dan oshmasligi kerak.



3.10-rasm. AG-2 areometri: 1 – shkalali po'kak; 2 – o'lchash stakani; 3 – olinadigan yuk; 4 – chelak-g'ilof (futlyar).

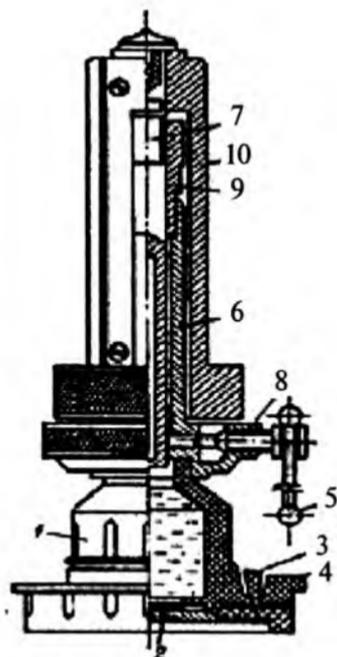
3.5. Burg'ilash eritmalarini tarkibidagi suyuqlikning filtrlanishi va suv beruvchanligi

Bu eritmalar komponentlarining ular bilan kontaktda bo'lgan tog' jinslariga kirishi va filtrlash qobig'i hosil qiluvchi qatlamlar bilan bog'liq xossadir. Bu xossalarni ta'riflash uchun filtrlanish va qobiq qalinligi ko'rsatkichlari o'lchanadi. Filtrlanish — tog' jinslari orqali quduqlarga kiradigan suyuq fazalarni ajratadigan burg'ilash eritmasining qoblliyatidir.

Suv asosidagi eritmalar bilan yuvishda filtrlanishning oshishi mahsuldor qatlamlarni ochishning sifatini yomonlashtiradi, gil, argillit, slaneslardagi o'pirilishiarning jadalligi va filtrlash qobiq qalinligi oshadi. Keyin ularda salnik hosil bo'lish jarayoni kuzatiladi. Natijada quduqlarda burg'ilash quvurlari birikmasi va asboblarning tutilish ehtimolligi oshadi.

Burg'ilash eritmalarining filtrlanishini pasaytirish uchun ular qimmat turadigan kimyoviy reagentlar bilan qayta ishlanadi. Shuning uchun burg'ilash amaliyotida filtrlanishni faqat juda kerak bo'lgan hollardagina pasaytirish mumkin. Shuni qayd qilish kerakki — filtrlanishning oshishi bilan tog' jinsining buzilish jarayoniga differensial bosimning salbiy ta'siri kamayadi. Filtrlanish ko'rsatkichlari oddiy haroratda GrozNII, VM-6 (3.11-rasm) va VG-1M asboblari bilan o'rganiladi. Filtratsiya eritmalarining statik va dinamik holatlarida o'lchanadi. Statik filtrlanishda eritmalar tinch holatda bo'ladi (VM-6, VG-1M, GrozNII), dinamik holatda esa eritmalararo filtrlanuvchi yuzani uzluksiz yuvadi (filtr-pressa). Yuqori haroratda va bosim o'zgarib turganda filtrlanish har xil tuzilishlardagi filtrpresslarda aniqlanadi. Harorati 250°C gacha, bosim o'zgarishi 5 MPa gacha bo'lganda, filtrlanish ko'rsatkichini aniqlash uchun UNV-2 asbobi ishlab chiqilgan.

Quduqlarni burg'ilashda statik, dinamik va bir lahzali filtrlanish sodir bo'ladi.



3.11-rasm. VM-6 priborining ko‘rinishi: 1 – filtrlash stakani; 2 – panjara; 3 – tiqin (probka); 4 – poydevor; 5 – shturval; 6 – silindr; 7 – plunjer vtulkasi; 8 – vint; 9 – silindr vtulkasi; 10 – bosimli silindr.

Statik filtrlanishda eritmalarining aylanishi mavjud emas. Bunda sifatli bentonitdan tayyorlangan suv asosidagi burg‘ilash eritmalar filtrlanishning yo‘qolishlariga bosim ta’sir qilmaydi. Bu hodisalar gil zarrachalar qobiqlarining siqiluvchanligiga, shakliga, o‘lchamiga va bosim oshish bilan ular o‘tkazuvchanligining pasayishiga bog‘liq. Uglevodorod asosidagi eritmalaridagi bosim filtrat qovushqoqligini oshiradi va filtrlanishning pasayishiga imkon beradi. Yuqori haroratda suv asosidagi eritmalarida filtratning qovushqoqligi kamayadi, lekin uning hajmi va filtrlanishi oshadi. Agar statik filtrlanish 20°C da $3\text{--}4\text{ sm}_3/30$ daqiqaga teng bo‘lsa, 200°C da $60\text{--}70\text{ sm}_3/30$ daqiqada, ya’ni 20 va undan ko‘proq

marta oshadi. Undan tashqari, yuqori harorat eritmalarning elektro-kimyoviy muvozanatini buzadi, koagulyatsiyalanish jarayonini sodir qiladi va gilli qobiqlarning o'tkazuvchanligini oshiradi. Natijada filtrlanish jarayoni kuchayadi. 130°C gacha filtrlanishning qovushqoqligi koagulyatsiyalanishga nisbatan tez pasayadi, 130°C dan yuqori bo'lganda teskari jarayon sodir bo'ladi. Yuqori harorat (100°C va undan ko'proq) ko'pchilik filtrlanish ko'rsatkichlari termokislotali destruksiyanishlarni sodir qiladi.

Statik sharoitlarda ko'pchilik gilli eritmalarda gilli qobiqlarning qalinligi filtrlanishning kuchayishi hisobiga ko'payadi. Bunda, gilli qobiqdagi suvning miqdori quduq devorlarida bo'kkan gillarga nisbatan birmuncha kam va eritmalaridagi og'ir fazalarning hajmiga bog'liq bo'lmaydi. Gilli qobiqlarning o'tkazuvchanligi va filtrlanish tezligi asosiy parametrlar hisoblanadi va ular bilan statik va dinamik filtrlanishlar bog'liq. Qobiqlarning minimal o'tkazuvchanligiga sifatli bentonitdan chuchuk suvda tayyorlangan suspenziyalardan foydalanish orqali erishiladi. Filtrlanishni pasaytiruvchilar (KMS va boshqa) ham qobiq o'tkazuvchanligini gilli zarrachalarda sodir bo'ladigan absorbsiyalanish hisobiga pasaytiradi. Qobiqlarning o'tkazuvchanligini qo'shimcha ravishda pasaytirish uchun burg'ilash eritmalarining qovushqoqligini pasaytiruvchilar bilan qayta ishlash orqali erishiladi.

Dinamik filtrlanish burg'ilash eritmalarining aylanishi jarayonida sodir bo'ladi. Unda filtratlarning hajmi 95% ni tashkil qiladi. Gilli qobiqlarning qalmligi burg'ilash eritmalar oqimining yemirishi ta'sirida chegaralangan, ayrim bosqichlarda doimiy bo'lishi hani mumkin. Filtrlanishning doimiy tezligida qobiqlar uvalanib ketadigan yuzalarga ega bo'lmaydi. Odatda, dinamik filtrlanish tezligiga harorat ham ta'sir qiladi. Jumladan, 20°C statik filtrlanish 3–4 sm³/30 daqiqani tashkil qiladi. 200°C da esa dinamik filtrlanish 150–290 sm³/30 daqiqagacha, ya'ni 50–60 marta oshadi. Quduq tubi haroratidagi filtrlanish miqdori filtr-

press yordamida aniqlangan qiymat 79/P ($> 15 \text{ sm}^3/30 \text{ daq}$) ga oshadi, bu yerda P bosim o'zgarishi, MPa. Agar filtrlanish quduq tubida 1,5 marta oshsa, qobiqlar qalinligi 1,5 marta ko'payadi.

Differensial bosimning mavjudligi burg'ilash eritmalarining statsionar bo'lmagan quduq tubi filtrlanishiga, tog' jinsi yemirilishi samarasining pasayishiga, doloto tagida gilli qobiq hosil bo'lishiga, kovaklarning burg'ilangan tog' jinsi zarrachalari bilan tiqinlanishiga olib keladi.

Bir lahzali filtrlanish. O'tkazuvchan tog' jinrlarini burg'ilashda bir lahzali filtrlanish nihoyatda katta bo'ladi. Eritmalarda mayda zarrachalarning yo'qligi, burg'ilash quvurlarini tutilishga olib kelishi mumkin. Bir lahzali filtrlanishning o'rtacha miqdori $2-3 \text{ sm}^3/30 \text{ daq}$ qa, ya'ni statik filtrlanishdan 5 marta kichik bo'ladi. Ko'pchilik filtrlanish jarayonlari Darsi qonuniga bo'ysinadi va burg'ilash jarayonida VM-6, FLR-1, UNV-2, VG-1M priborlari va vakuum usullari bilan nazorat qilinadi.

VM-6 pribori harorat $+10^\circ\text{C}$ dan 80°C gacha va bosim o'zgarishi 1 kgs/sm^2 gacha bo'lganda statik filtrlanishni o'lchashga mo'ljallangan. U uch qismdan tashkil topgan: napor, filtrlanish bo'g'inlari va tayanch tagligi (poddon).

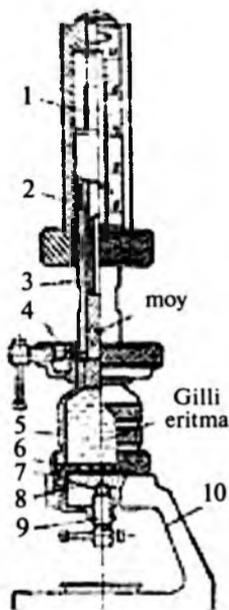
FLR-1 pribori harorati $+10^\circ\text{C}$ dan 80°C gacha va bosim o'zgarishi 7 kgs/sm^2 bo'lganda statik filtrlanishni o'lchashga mo'ljallangan. U eritma uchun stakan, bosimni 150 kgs/sm^2 dan 7 kgs/sm^2 gacha pasaytiruvchi reduktor va gazli ballondan tashkil topgan.

UNV-2 pribori harorati $+10^\circ\text{C}$ dan 250°C gacha va bosim o'zgarishi 50 kgs/sm^2 bo'lganda statik filtrlanishni o'lchashga mo'ljallangan.

Vakuum usuli xona haroratida statik filtrlanishni o'lchashga xizmat qiladi va ular statsionar laboratoriyalarda qo'llaniladi. Qurilma vakuum nasosi, monometr va kolbadan tashkil topgan.

Burg'ilash eritmalarining suv beruvchanligi — bu burg'ilash eritmalarining g'ovak tog' jinrlariga o'zining tarkibidagi ozod suvlarni berish qobiliyatidir. Buning natijasida quduq devorlari

gillanadi. Gilli eritmalarning yuqori darajada suv beruvchanligi gillamish sifatini pasaytiradi va quduq devorlarining mustahkamligini kamaytiradi. Shuning uchun kam suv beruvchan gilli burg'ilash eritmalarini olishda yuqori sifatli gillar va yumshoq suvlar ishlatiladi.



3.12-rasm. VM-6 pribori: 1 – plunjer; 2 – yuk; 3 – kosachali silindr; 4 – chiqarish ignasi; 5 – stakan; 6 – panjara; 7 – poddon (taglik); 8 – rezina qistirmali klapan; 9 – vint; 10 – kronshteyn.

Burg'ilash jarayonida yer osti suvlarining qo'shilishi hamda tog' jinslaridan o'tadigan tuzlarning ta'siri hisobiga eritmalarning suv beruvchanligi oshishi mumkin. Burg'ilash jarayonida eritma suv beruvchanligining pasayishi qalin bo'kuvchi gil tog' jinslarini burg'ilashda kuzatiladi. Suv beruvchanlik ko'rsatkichi 30 daq vaqt ichida filtrlangan suvning miqdori bilan o'lchanadi. Filtr qog'ozining ko'ndalang kesimi 75 mm va bosimi 0,1 MPa

ga teng bo'lib, «V» harfi bilan belgilanadi. Uning birligi sm³/30 daq. Burg'ilash eritmasining suv beruvchanligini aniqlashda qo'llaniladigan asbob – VM-6 (3.12-rasm) asosan to'rtta qismdan tashkil topgan: filtrlash stakami 5, bosim silindri 3, yukli 2 plunjer 1 va taglik 10. Filtrlash stakani bilan uning tagligi 7 oralig'i rezba bilan ulanadi va teshikli disk bilan siqiladi.

Shunday qilib ishga tayyorlangan filtrlash stakami taglikka 10 o'rnatiladi va unga 120 sm³ gilli burg'ilash eritmasi quyiladi. Stakanga bosim silindri 3 burab kirgiziladi va eritma yuzasi mashina moyi bilan to'ldiriladi. Keyin moy orqali gilli burg'ilash eritmasining bosimi (1 kgs/sm²) ta'sirida silindrga plunjer 1 kirgiziladi. Maxsus igna yordamida silindrning pastki qismidan tirqishlar ochiladi va ular orqali moyning bir qismi halqasimon sig'imga tushiriladi. Vint 9 bilan to'sqich 8 ochiladi va uning ochilgan vaqti qayd etiladi. Plunjer yordamida hosil bo'lgan bosim ta'sirida gilli burg'ilash eritmalaridan ajralgan ozod suvlar filtrlash qog'ozini orqali taglikka o'tadi. Bunda gilli burg'ilash eritmasining suv beruvchanlik miqdori 30 daq dan keyin silindr shkala belgisi orqali hisobga olinadi.

Agar burg'ilash jarayoni normal sharoitlarda amalga oshirilsa, burg'ilash eritmalarining suv beruvchanligi 30 daqiqada 12–14 sm³ dan oshmasligi kerak. Burg'ilash jarayoni murakkabiashgan sharoitlarda amalga oshirilsa, gilli burg'ilash eritmalarining suv beruvchanligi 30 daqiqada 5–6 sm³ ga pasaytirilishi mumkin.

Gilli burg'ilash eritmalarining suv beruvchanlik darajasini aniqlab bo'lgandan keyin, VM-6 asbobining stakanidan filtrlash qog'ozini chiqariladi va darajalangan o'lchagich yordamida ularda hosil bo'lgan gil qobig'ining qalinligi aniqlanadi. Gil qobig'ining qalinligi gilli burg'ilash eritmasining suv beruvchanligiga to'g'ri proporsional bo'ladi. Odatda, qobiqning me'yoriy qalinligi 1,5–2 mm ni tashkil etadi.

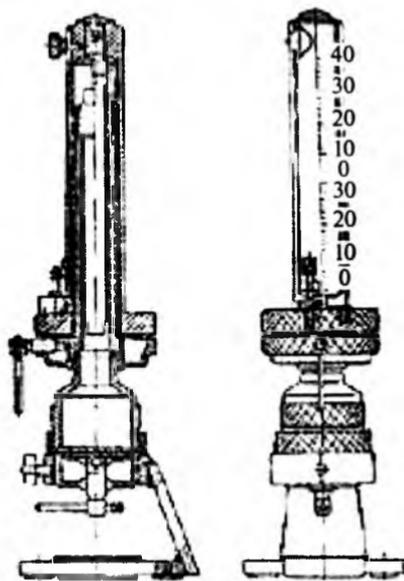
Yuqorida qayd etilgan gilli burg'ilash eritmalarining xossalari ni aniqlash eritmalarini tayyorlash va burg'ilash jarayonida amalga oshirilishi mumkin. Burg'ilash jarayonida gilli burg'ilash erit-

nialarining o'zgargan texnologik ko'rsatkichlarini tiklash uchun maxsus tadbirlar amalga oshiriladi.

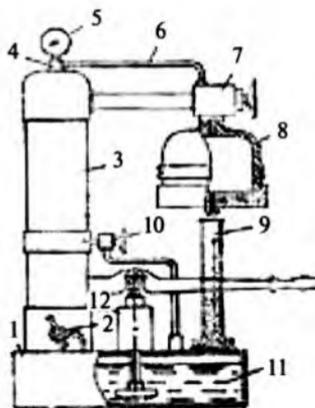
Agar burg'ilash ishlari normal sharoitlarda olib borilsa, burg'ilash eritmalarning texnologik ko'rsatkichlari (solishtirma og'irlik, shartli qovushqoqlik, qumning miqdori) bir smenada ikki marta, ularning barqarorligi va suv beruvchanligi bir sutkada bir marta aniqlanadi. Murakkab sharoitlarda esa o'lchash soni ancha ko'paytiriladi.

Undan tashqari, suv beruvchanlikni o'lchashda VG-1, Groz-NII va filtr-press –FP-3 asbobiari ham qo'llaniladi.

VG-1 pribori (3.13-rasm) bitta namunadagi burg'ilash eritmasining suv beruvchanligini va gaz miqdorini aniqlashga imkon beradi. U ikkita shkala bilan jihozlangan. Yuqoridagisi suv beruvchanlikni, pastdagisi esa gaz miqdorini aniqlashga mo'ljallangan. Bu yerda avval gaz miqdori, keyin suv beruvchanlik aniqlanadi.

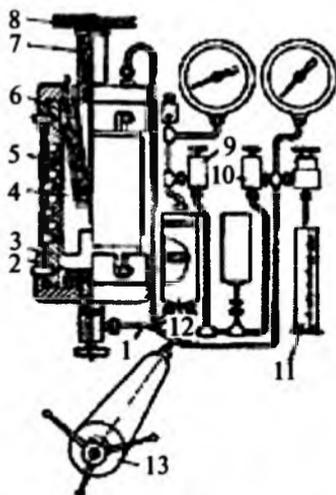


3.13-rasm. VG-1 priborining ko'rinishi.



3.14-rasm. GrozNII priborining ko'rinishi:

- 1 – pribor poydevori; 2,7 – vintil; 3 – ballon; 4 – uchlik (troynik);
 5 – manometr; 6 – quvur; 8 – filtr stakani; 9 – o'lchash silindri;
 10 – ochiq vintil; 11 – nasos dastasi; 12 – qo'l nasosi.



- 3.15-rasm.** FP-3 filtr-press priborining ko'rinishi: 1 – filtrni to'kish
 uchun quvur; 2 – filtr; 3 – avtoklav; 4 – aralashtirgich;
 5 – elektrisitkich; 6 – elektrtermometr; 7 – salnik; 8 – shkiv;
 9 – bosim reduktori; 10 – reduktor; 11 – o'lchash silindri;
 12 – ajratkich; 13 – bosim manbai.

GrozNII pribori (3.14-rasm) yordamida xona haroratida bosimning 1 dan 30 kgs/sm² gacha o'zgarishi jarayonidagi suv beruvchanlik o'lchanadi.

FP-3 filtr-press pribori (3.15-rasm) yuqori harorat va bosimda statik va dinamik suv beruvchanlikni o'lchashga mo'ljallangan.

3.6. Gilli qobiqning qalinligi va yopishqoqligini aniqlash

Odatda, filtrda qolgan qobiqlarning qalinligi har xil va bu qalinlik suv beruvchanlikka proporsional bo'ladi. Suv beruvchanlik qanchalik yuqori bo'lsa, gilli qobiqlar shunchalik qalinlashadi. Odatda yuqori haroratlarda gilli qobiqning qalinligi ortadi.

Gilli qobiqning qalinligi quyidagilarga bog'liq:

- a) gillarning dastlabki sifatiga;
- b) gilli burg'ilash eritmalarining holatiga va ulardagi qattiq moddalarning miqdoriga;
- v) kimyoviy reagentlar va og'irlashtiruvchilarning tarkibi va konsentratsiyasiga;
- g) qobiqlar tarkibidagi suvning miqdoriga;
- d) bosimning pasayish miqdoriga.

Burg'ilash jarayonida, ayniqsa dolotoni ko'tarishda qobiqlarning qalinligi katta ahamiyatga ega.

Yuqori darajada disperslangan gilli burg'ilash eritmalarida zich va yupqa qobiqlar hosil bo'ladi. Lekin og'ir faza konsentratsiyasining oshishi bilan qobiqlarning qalinligi va zichligi ham ortadi.

Burg'ilash jarayonida gilli burg'ilash eritmaları qobig'i qalinligi va zichligi bilan bir qatorda, gil qobig'ining yopishqoqligi ham katta o'rin tutadi. Chunki gilli burg'ilash eritmasi qobig'ining yopishqoqligi burg'ilash quvurlari birikmasining tutilib qolishiga sababchi bo'lishi mumkin.

Qobiqlarni ikki toifaga bo'lish mumkin:

- a) siqilmaydigan;
- b) siqiladigan.

Siqilmaydigan qobiqlarni hosil qiluvchi burg'ilash eritmalarida suv beruvchanlik bosimga bog'liq bo'lmaydi. Bunday eritmalarining suv beruvchanligi faqat bosimning pasayishiga bog'liq.

Siqiladigan qobiq hosil qiluvchi eritmalarda suv beruvchanlik miqdori bosimga bog'liq bo'ladi. Lekin qobiqlarning suv beruvchanligi bosimning oshishi bilan kamayadi. Gilli qobiqlarning yopishqoqlik ko'rsatkichlari Y.S.Juxovskiy modeli bo'yicha tayyorlangan PL-1 pribori yordamida o'lchanadi. U, SNS-2 pribori asosida tashkil topgan. Unga vint va shkala bilan tartibga solinadigan sharnirli qiya maydoncha mahkamlangan. Gil qobiqlarining yopishqoqligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Pi = \frac{P \operatorname{Sin} \alpha}{F}$$

bunda, P – yuk og'irligi, g; α – maydonning qiyalik burchagi, gradus; F – yukning burg'ilash eritma qobig'i bilan kontaktning maydoni.

Agar yopishqoqlik 1,5 g/sm² bo'lsa, unda burg'ilash eritmalarini moylaydigan qo'shimchalar bilan qayta ishlash talab qilinadi.

3.7. Vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash (pH)

Vodorod ionlarining ko'rsatkichlari orqali quduqdagi gilli burg'ilash eritmalarining holati aniqlanadi. Bu esa ularni samarali kimyoviy qayta ishlashga imkon beradi. Burg'ilash eritmalaridagi pH ning o'zgarishiga qarab minerallashgan suvlarning quduqqa oqib kirganligini, xemogen tog' jinslarining ochilganligini hamda turli tavsifdagi asoratlarning hosil bo'lganligini taxmin qilish mumkin.

Gilli burg'ilash eritmalarini talab qilingan sifatda olish va burg'ilash jarayonida eritmalarining dastlabki xossalari bir me'yorda saqlab turish uchun burg'ilash eritmalariga kimyoviy reagentlar qo'shib ishlov beriladi.

pH miqdori burg'ilash eritmalrining kislotaliligi va ishqorligi bilan xarakterlanadi. Masalan, $\text{pH} < 7$ bo'lganda eritma nordon, $\text{pH} = 7$ bo'lganda neytral, $\text{pH} > 7$ bo'lganda esa ishqorli bo'ladi.

Dissotsiatsiya suvi $\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ bilan bog'liq vodorod ionlar (H^+) konsentratsiyasi ko'paysa kislotalik oshadi, gidroksil guruhi konsentratsiyasi kamayadi. Agar pH 7 dan 6 gacha kamaysa, vodorod ionlar konsentratsiyasi 10 marta, pH 7 dan 5 gacha kamayganda uning konsentratsiyasi 100 barobar ko'payadi.

Eritmalarning pH bo'yicha miqdor tasnifi quyidagicha bo'ladi:

$\text{pH} < 5$	– kuchli nordon
pH 5.1 dan 7 gacha	– kuchsiz nordon
pH 7.1 dan 8.5 gacha	– kuchsiz ishqorli
pH 8.5 dan 11 gacha	– ishqorli
$\text{pH} > 11.1$	– yuqori ishqorli

Vodorod ionlarining ko'rsatkichiari pH burg'ilash eritmaları xossalarini tartibga solishda katta ahamiyatga ega. Agar eritmalarda pH 10 ga teng bo'lsa, bu eritmaning filtratida gilli zarrachalarning OH^- – absorbsiyasi hisobiga u hamma vaqt taxminan 1 ga kamayadi. pH ni o'zgartirish yo'li bilan burg'ilash eritmalarining reologik, filtrlanish, abraziv, korroziyalanish xossalarini tartibga solish mumkin. Ko'pchilik kimyoviy reagentlar $\text{pH} > 7$ bo'lganda samarali ta'sir qiladi.

Oxirgi yillarda $\text{pH} = 6$ va undan past sharoitlarda ishlatiladigan ko'p kimyoviy reagentlar ishlab chiqarilgan.

$\text{pH} < 6$ bo'lganda burg'ilash eritmaları kichik barqarorlikka ega bo'ladi, qayta ishlanmaydi, gillar esa dispergiranmaydi. Quduqda gips, angidrid tog' jinslari, gilli jinslar, qatlam suvi va serovodorod hamda yuqori harorat mavjud bo'lganda eritmalarning pH miqdori hamma vaqt pasayadi. Vodorod ionlarining konsentratsiyasini aniqlash uchun kolorometrik (indikator qog'ozidan foydalanib) va potensiomertik (har xil pH metrlardan foydalanib) usullar qo'llaniladi.

Birinchi usul – oddiy hisoblanadi va uning xatoligi $\pm 0,5$ ga teng. Agar tuz konsentratsiyasi yuqori bo'lsa, undan foydalanish mumkin emas. Bu usulning ishlash sharoitlari quyidagicha:

Kontakt oldi eritmalarida organik bo'yoqlar shimilgan indikator qog'ozining bir tomonida har xil ranglar, ikkinchi tomonida yo'l-yo'l (polosali) hosil bo'ladi. Keyin ular standart shkalalar bilan taqqoslanadi. Odatda fiitrlar loyqalangan yoki bo'yalgan bo'ladi. Natijada bu usuldan foydalanish murakkablashadi. Lekin bu usul bilan o'lchashning oddiyligi dala sharoitida va korxonalar laboratoriyalarida yaxshi natijalar beradi.

Ikkinchi usul ancha aniq va doimiy (statsionar) laboratoriyalarda foydalaniladi. Hozirgi vaqtda, xorijda cho'ntak pH-metrlari ishlab chiqarilmoqda.

3.8. Barqarorlikni aniqlash

Barqarorlik og'irlashtirilgan burg'ilash eritmalaridan foydalanishda katta ahamiyatga ega va u eritmalarning ushlab turish qobiliyatini xarakterlaydi. Barqarorlikni o'lchash uchun SS-2 silindri qo'llaniladi. U burg'ilash eritmalarini bilan to'ldiriladi. Shlamdan tozalangan bu burg'ilash eritmalarini aralashtiriladi va 24 soat tinch qoldiriladi. Keyin yon tarmoqning tiqini ochiladi va eritmaning yuqori qismi krujkaga to'kiladi, aralashtiriladi va zichliklar o'lchanadi. Keyin tarmoq tiqin bilan berkitiladi, qo'l bilan eritmalarining pastki qismi aralashtiriladi va zichliklar o'lchanadi.

Barqarorlikning o'lchami silindrdagi eritmalarning yuqori va pastki qismlar zichligining farqi bilan aniqlanadi. U $0,02 \text{ g/sm}^3$ dan katta bo'lmasligi kerak. Odatda, og'irlashtirilmagan eritmalar uchun $0,04-0,06 \text{ g/sm}^3$, og'irlashtirilgan eritmalar uchun esa zichlik $1,5 \text{ g/sm}^3$ gacha bo'ladi.

3.9. Burg'ilash eritmasi tarkibidagi dispers moddalarining kecha-kunduzdagi cho'kishi

Bir kecha-kunduzdagi cho'kish sig'imi $O \text{ } 100 \text{ sm}^3$ bo'lgan o'lchash silindri yordamida aniqlanadi. Buning uchun, silin-

drni yuqori qismi ifloslantirmasdan burg'ilash eritma namunasi 100 sm^3 belgisigacha quyiladi va bir kecha-kunduz tinchlikda saqlanadi. 24 soatdan keyin cho'kmalar aniqlanadi. Bir kecha-kunduzdagi cho'kma O og'irlashtirilgan eritmalarni qo'llashda o'lchanadi. Gilli burg'ilash eritmalari uchun O 5% dan oshmasligi kerak.

3.10. Qum miqdorini aniqlash

Burg'ilash eritmalaridagi qumning miqdori eritma tayyorlanadigan gilning sifatini va eritmalarning burg'ilangan tog' jinsi zarachalari bilan ifloslanganlik darajasini ifodalaydi. Odatda, eritma tarkibida qum miqdorining ko'payishi bilan burg'ilash nasoslari va quvurlarning ishqalanuvchi qismlarida yeyilishlar oshadi.



3.16-rasm. Surinov-Kvirikashvili menzurkasi.

Bundan tashqari, burg'ilash eritmalaridagi qum miqdorining ko'p bo'lishi quduqlardagi burg'ilash asboblarning tutilishlariga sabab bo'lishi mumkin. Burg'ilash eritmalarining ifloslanganlik darajasi maxsus om-2 metall tindirgich yordamida aniqlanadi. Buning uchun tindirgichga 450 sm^3 suv va 50 sm^3 gilli burg'ilash eritmasi quyiladi va 1 daq davomida aralashtiriladi. Undan keyin darajalangan idish (menzurka) vertikal holatda 3 daq saqlanadi. Bunday hollarda cho'kkan qum idishning tagiga joylashadi. Hisoblash shkalasi yordamida cho'kkan qumning miqdori sm^3 da aniqlanadi. Odatda, 1 sm^3 dagi qum miqdorining ikkilangan miqdori gilli burg'ilash eritmasidagi qumning foizlardagi miqdoriga to'g'ri keladi. Qum miqdorini aniqlash uchun Surinov-Kvirikashvili tindirgichi amalda ancha takomillashgan hisoblanadi (3.16-rasm). Uning boshqa tindirgichlardan farqi qumning

miqdorini aniqlash uchun kerak bo'lgan zarrachalarni aniqlash va ularni tindirgichdan chiqarib olishga imkon berishidir.

Keyin 10 m^3 il o'lchash probirkasidagi cho'kmalarning miqdori hisoblanadi va bu cho'kmalardagi qumlarining umumiy miqdori aniqlanadi (uning tarkibiga hamma dag'al dispers zarrachalar kiradi). Ularning hosil bo'lishidan qattiq nazar quyidagi formula bo'yicha ahiqlanadi.

$$P = 2V$$

bunda V – cho'kma (qoldiq) hajmi, sm^3 ; 2 – foizlarga o'tkazish uchun koeffitsient.

Yuvilgan qumning miqdorini aniqlash uchun tindirgichdan suspenziya tez to'kiladi va probirkaga cho'kma (qoldiq) forfor (chinni) idishga o'tkaziladi, rezina tiqin (probka) bilan eziladi va suv loyqalanishi tugaganicha yuviladi. Qolgan cho'kma suv bilan qo'shilib, yana tindirgichga quyiladi. Keyin cho'kma hajmi aniqlanadi va formula bo'yicha yuvilgan qumning miqdori aniqlanadi.

$$OP = 2V_1$$

bunda V_1 – yuvilgan qumning hajmi, sm^3 .

3.11. Suv asosidagi eritmalarda qattiq fazalarning miqdori

Yuvilgan va quritilgan stakan tortiladi V_s , unga 100 sm^3 burg'ilash eritmasi quyiladi va yana tortiladi V_1 . Stakan quritish shkafiga joylashtiriladi va doimiy massa hosil bo'lgunga qadar quritiladi. Sovigandan keyin qattiq massa bilan stakan yana tortiladi V_2 . Unda $V_1 - V_2$ ning qiymati bug'langan suvning massasiga V_{suv} teng bo'ladi. Bunda, $100 - V_{\text{suv}}$ farq 100 sm^3 eritmadagi quruq qattiq fazaning hajmini yoki qattiq faza Skf miqdorining foizdagi hajmini beradi. Qattiq fazaning zichligi qattiq faza massasining $(V_2 - V_1)$ qattiq faza hajmiga nisbatan aniqlanadi.

4-bob. BURG'ILASH ERITMALARINING TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARINI BURG'ILASH SHAROITIGA MOSLASHTIRISH

4.1. Burg'ilash eritmalarining xossalarini barqarorlashtirish

Burg'ilash jarayonida burg'ilash eritmalarining xossalarini tartibga solishning asosiy sabablari quyidagilardan iborat:

– chuqurlikka qarab tog' jinslari xossalarining, qatlani bosimining anomallik koeffitsienti yoki yutilish bosimi indeksining o'zgarishi;

– har xil noqulay omillar ta'sirida haroratning ko'tarilishi.

Burg'ilash eritmaları xossalarini og'ir fazalar konsentratsiyasini va dispersligini o'zgartirish yoki maxsus reagentlar bilan tartibga solish mumkin. Burg'ilash eritmalariga qo'shimcha miqdorda yoki og'ir fazaning yangi komponentini kiritish uchun, burg'ilash eritmalaridan ortiqcha qattiq va yupqa dispersli fazalarni chiqarish talab qilinadi. Bu miqdorlar tizim barqarorligini saqlashga, aylanishlar to'xtagan hollarda og'ir fazalarni muallaq holatda ushlab turishga, quduq devorlarida kam o'tkazuvchan filtrlash qobig'ini hosil qilishga xizmat qiladi. Qo'shimcha komponentlar aylanayotgan eritmalariga tozalash tizimi mexanizmidan o'tgandan keyin aylanishning bir yoki bir necha to'liq sikli vaqtida bir maromda kiritiladi.

4.2. Burg'ilash eritmalarining zichligini barqarorlashtirish

Burg'ilash eritmalarining zichligini, burg'ilash sharoitlariga qarab 600–700 dan 2000–2400 kg/m³ gacha bo'lgan chegarada o'lchash mumkin. Havo aralashgan va uglevodorod asosidagi burg'ilash eritmalarining zichligi 1000 kg/m³ ga teng bo'ladi. Suvga tuz va gillarni kiritish yo'li bilan eritmalarining zichligini 1300–1400 kg/m³ ga ko'tarish mumkin. Zichligi 1600–1800 kg/m³ bo'lgan eritmalar karbonat va sulfat tog' jinslari shlamlaridan olinadi. Shlam sharli yoki tebranma tegirmonda talqon qilinadi va barqarorlashtiruvchi reagentlar KMS, KSSB bilan birga erit-

malarga kiritiladi. Lekin, bunda qattiq fazalarning konsentratsiyasi, qoʻlq qalinligi oshadi va differensial bosimning salbiy taʼsiri kam sodir boʻladi. Bu holatlarda ham zichliklarni oshirish uchun maxsus ogʻirlashtirgichlar qoʻllaniladi. Ularga barit ($VaSO_4$), mis va qoʻrgʻoshin maʼdanlarining shlaklari kiradi. Ogʻirlashtirgichlar quyidagicha boʻlishi mumkin:

- yuqori zichlikka ega boʻlishi;
- obrazivli boʻlmasligi;
- burgʻilash eritmalarining texnologik xossalarini yomonlashtirmasligi;
- korroziya-aktiv boʻlmasligi;
- zarrachalar maʼlum oʻlchamlarga ega boʻlishi;
- kerak boʻlgan namlikka ega boʻlishi.

Temirli ogʻirlashtirgichlar gematit va magnetit maʼdanlarini un (pomol) qilish yoʻli bilan olinadi. Ularning zichligi 4000 kg/m^3 gacha yetadi. Ular eritmalarni $1500\text{--}2000 \text{ kg/m}^3$ gacha ogʻirlashtirish uchun foydalaniladi. Temirli ogʻirlashtirgichlarning asosiy kamchiligi – yuqori abrazivligi, magnitli xossaga ega ekanligi. Quvurlarning yuqori tutilish xavfi borligi va b.

Eritmalar zichligini $1800\text{--}2200 \text{ kg/m}^3$ ga yetkazishda eng yaxshi ogʻirlashtirgich barit hisoblanadi. U, uncha qattiq emas, kam abrazivli, inertli, zarrachalarining oʻlchami kichik. Uning zichligi $3200\text{--}4000 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil qiladi. Eritmalarni barit bilan ogʻirlashtirilganda uning abrazivligi – temirli ogʻirlashtirgichlar bilan ogʻirlashtirilganga nisbatan 3–4 marta kam. Baritli ogʻirlashtirgichlar ogʻir shpatning tabiiy minerallarini kukun qilish yoʻli bilan olinadi.

Ogʻirlashtirilgan eritmalarda ortiqcha gillar boʻlmasligi, VM-6 boʻyicha fiitrlanish $10 \text{ m}^3/30$ daqiqadan, SPV-5 boʻyicha qovush-qoqlik esa 50 s, $\Theta_1 \approx 1,5\text{--}2,5 \text{ Pa}$ dan oshmasligi kerak.

Ogʻirlashtirgichlarning kerak boʻlgan miqdori quyidagi formula boʻyicha hisoblanadi:

$$g_y = \frac{p_u - p_r}{p_u + mp_j - p_{ur}(1 + m)}$$

Bunda, $g_y - 1 \text{ m}^3$ og'irlashtirilgan eritmani olish uchun kerak bo'lgan og'irlashtirgichlarning miqdori; p_u, p_{ur}, p_r, p_j - quruq og'irlashtirgich, og'irlashtirilgan eritma, dastlabki eritma, kg/m^3 ; m - suv eritma reagent hajmining eritmaga kiritiladigan og'irlashtirgichiarga munosabati.

Odatda, og'irlashtirgichiarni qayta-qayta regeneratsiya-lab (tiklab) foydalanish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'ladi. Regeneratsiya qilish uchun eritmaga uch-besh mar-ta ko'p miqdorda suv qo'shiladi va u maxsus URU (URU-og'irlashtirgichlarni regeneratsiya qilish qurilmasi) quril-masiga o'tadi. Bu yerda markazdan qochma kuch ta'sirida og'irlashtirgichlar ajratiladi.

4.3. Suv asosidagi hurg'ilash eritmalarining texnologik xossalarini barqarorlashtirish

Suv asosidagi burg'ilash eritmalarining texnologik xossalarini tartibga solish - dispers fazalar konsentratsiyasi va fraksiyalar tartibining o'zgarishiga va kimyoviy reagentlar bilan qayta ishiashga asoslangan. Shuning uchun bu xossalarni berilgan sathda saqlab turish uchun ikki usul qo'llaniladi.

1. Dispersli faza (gil, burg'ilangan tog' jinsi, og'irlashtirgich qipiq va b.)larning va dispersli muhit (chuchuk, har xil darajada minerallashgan suv)larning miqdor va tarkibini o'zgartirish;

2. Eritmalarni kimyoviy reagentlar va maxsus qo'shimchalar bilan qayta ishiash.

Gilli fazalar miqdorining oshishi bilan eritmaning qovush-qoqligi juda tez ortadi. Hatto, ularni chiqarish qiyinlashadi. Bunday eritmalaridan shlamlar, gazlar yomon ajraladi. Ularga suv kiritilganda suv beruvchanlik keskin oshadi. Shuning uchun birinchi usul bilan xossalarni tartibga solish chegaralan-gan holda amalga oshiriladi. Eritmalarning texnologik xossa ko'rsatkichlarini tartibga solishning eng yaxshi imkoniyatlari eritmalarini kimyoviy reagentlar va maxsus qo'shimchalar (yuza aktiv moddalar - PAV, og'irlashtirgichlar) bilan qayta ishlash

hisoblanadi. Burg'ilash eritmalariga kimyoviy reagentlarning ta'sir mexanizmi ularning dispers faza zarrachalari bilan o'zaro fizik-kimyoviy ta'sirlariga, zarrachalarning disperslik darajasini tartibga solish (koagulyatsiya, agregatlangan yoki qo'shimcha dispergirlangan, peptizatsiya) va ularning disperslik muhitlarga nisbatan aktivligining o'zgarishiga asoslangan. Kimyoviy qayta ishlashda asosan ikki vazifa yechiladi:

1. Dispers tizim sifatida eritmani barqarorlashtirishi va barqarorlashtirish darajasiga bog'liq xossalar ko'rsatkichlarini tartibga solish.

2. Eritmalar strukturasi tiklash va mustahkamlash, ularning tiksotropik xossalarini xarakterlaydigan ko'rsatkichlarni tartibga solish.

Kimyoviy reagentlarni shartli ravishda uch guruhga ajratish mumkin:

- barqarorlashtiruvchi reagentlar;
- struktura hosil qiluvchi reagentlar;
- maxsus ishlatiladigan reagentlar.

Bunday shartli ajratishining asosiy mohiyati shundan iboratki, bir guruhning reagentlari u yoki bu darajada boshqa guruh reagentlarining xossalarini aks ettirishi mumkin.

Ayrim sharoitlarda reagent barqarorlashning eng yuqori darajadagi xossasini, boshqa sharoitlarda esa struktura hosil qiluvchi yoki maxsus ishlatiladigan reagentlarni namoyon qiladi. Bu hamma kimyoviy reagentlar qo'llanishdan oldin laboratoriya yoki dala sharoitlarida o'rganiladi. Natijada, burg'ilash eritmalarini qayta ishlash jarayonida ular xossalarining namoyon bo'lish xarakteri aniqlanadi. Kimyoviy reagentlarni burg'ilash eritmalarining texnologik xossalari ko'rsatkichlariga u yoki bu darajada miqdoriy ta'siri ularning minerallanish darajasiga, muhit haroratiga, dispers fazalar miqdoriga bog'liq. Shuning uchun konkret quduqlarni yoki quduqlar guruhini burg'ilashdan oldin foydalanishga taxmin qilingan eritmalar resepturasi maxsus laboratoriyalarda o'rganiladi.

4.4. Suv asosidagi burg'ilash eritmalarini kimyoviy qayta ishlash

Burg'ilash eritmalarini kimyoviy qayta ishlash uchun har xil reagentlardan foydalaniladi. Burg'ilash eritmalariga ma'lum miqdorda reagentlar qo'shilganda ularning xossalari o'zgaradi. Ko'pchilik reagentlar bir vaqtda burg'ilash eritmalarining bir necha xossalarini har xil darajada o'zgartirishga imkon beradi. Hamma reagentlarni shartli ravishda bir necha guruhga ajratish mumkin (4.1-jadval).

Yuqori molekulyarli organik reagentlar – asosan filtrlanish va reologik xossalarni tartibga solishda qo'llaniladi. Past molekulyarli organik reagentlar esa yuqori molekulyarli organik reagentlar bilan birga kompleks qayta ishlash jarayonida qo'llaniladi.

Eslatma: moylash qo'shimchalari sifatida neft, okislangan petrolatum, SMAD-1, grafit, ko'pik so'ndirgich sifatida – milonaft, soapstok, dizel yoqilg'isidagi rezina va polietilen suspenziyalar qo'llaniladi.

Burg'ilash eritmalarining tarkibida tuz, ayniqsa ko'p valentli kationlar mavjud bo'lganda ko'pchilik reagentlarning samaradorligi keskin kamayadi. Masalan, tarkibida 3% gacha NaCl va 0,2% gacha ko'p valentli ionlari bo'lgan gilli suspenziyalarni qayta ishlash uchun fosfat va gumatlardan foydalanish mumkin. Eng tuzga turg'un reagentlarga – akril polimerlari, sellyuloza efirlari, krxamal va lignosulfonatlar kiradi.

Kimyoviy reagent faoliyatining samaradorligiga harorat katta ta'sir ko'rsatadi. Yuqori va ayrim hollarda o'rtacha haroratlarda ko'pchilik reagentlar parchalanadi va burg'ilash eritmalariga ijobiy samara ko'rsatishl to'xtaydi. Kimyoviy qayta ishlashning birlamchi va ikkilamchi turlari mavjud. Birlamchi qayta ishlash yordamida shunday xossali burg'ilash eritmalar tayyorlanadiki, natijada bunday xossalar bilan tog' jinslariga beriladigan salbiy ta'sirlarni minimumga keltirish mumkin.

Masalan.

– tog‘ jinslarining bo‘kishi natijasida o‘pirilishiarning sodir bo‘lishi;

– quduq devorlarining o‘tkazuvchan qismlarida qalin filtrlanish qobig‘i hosil bo‘lishi natijasida tutilishlarning sodir bo‘lishi;

– xemogen tog‘ jinslarining erishi natijasida kovaklarning hosil bo‘lishi;

– mahsuldor qatlamlarni ochishda ularning ifloslanishi.

Shuning uchun birlamchi qayta ishiashga kirishishdan oldin burg‘iladigan quduq intervallarini geologik sharoitlari hamda reagentlar bilan qayta ishlanishi kerak bo‘lgan burg‘ilash eritmalarining tarkibi to‘g‘risida to‘liq ma‘lumotlarga ega bo‘lish kerak. Geologik sharoitlarga qarab, birlamchi qayta ishiash oddiy va murakkab bo‘lishi mumkin.

Masalan, agar quduqning yuqori intervali asosan karbonat tog‘ jinslari va tarkibida bo‘kmaydigan gilli tog‘ jinslari bo‘lgan qumtoshlardan tashkil topgan bo‘lsa hamda qatlam suvlari kam minerallangan bo‘lsa bentonit suspenziyasini qo‘llash uchun oddiy qayta ishlash bilan chegaralanish mumkin. Burg‘ilangan tog‘ jinsi zarrachalari bilan kiradigan kalsiy kationlarining cho‘kishi uchun Na_2CO_3 , suv berishlikning kamayishi uchun gumat reagentl USHR, qobiqlar yopishqoqligining kamayishi uchun moylash qo‘shimchalari qo‘shiladi. Agar gilli galit qatlamlarini gilli suspenziya bilan yuvib burg‘ilash talab qilinsa, birlamchi qayta ishiash ancha murakkab bo‘ladi. Gilli tog‘ jinslarining bo‘kishini bartaraf qilish uchun burg‘ilash eritmalari yaxshi ingibirlangan bo‘lishi kerak. Galitning erishini bartaraf qilish uchun, u tosh tuzi bilan to‘yintiriladi. Agar dastlabki burg‘ilash eritmasi bentonitdan tayyorlangan bo‘lsa, reologik xossalari va siljishning statik kuchlanishlari lignosulfanatlar qo‘shish yo‘li bilan pasaytiriladi. Suv eritmasidagi (USHR) va gil kukunidan tayyorlangan pastani qo‘shish yo‘li bilan ularning xossalari oshirilishi mumkin.

Filtrlanish qobig‘ining yopishqoqligini kamaytirish uchun unga moylash qo‘shimchalari kiritiladi. Konkret reagent va uning

miqdori burg'ilash eritmalarining minerallanish darajasiga, tuzlar tarkibiga, bunday burg'ilash eritmasidan foydalanish vaqtida quduqdagi haroratlarga qarab tanlanadi. Minerallanish va harorat qanchalik yuqori bo'lsa, birlamchl qayta ishlashga reagentlarning sarfi shuncha ko'p bo'ladi.

Birlamchl qayta ishlashdan keyin quduq qanchalik chuqurlashgan sari burg'ilash eritmasining xossalari yomonlashadi, ulardagi reagentlar miqdori kamayadi. Shuning uchun, agar burg'ilash sharoitlari o'zgarmasa, kimyoviy qayta ishlashlar muntazam ravishda qaytariladi.

Takroriy qayta ishlash uchun birlamchi qayta ishlashida foydalanilgan reagentlar ishlatiladi. Birlamchi qayta ishlashga sarflangan reagentlar takroriy qayta ishlangan reagentlarning sarfiga qaraganda ko'p bo'ladi.

Takroriy qayta ishlashning chastotasi - burg'ilash eritmaları xossalarining yomonlashish tezligiga bog'liq. Ayrim reagentlar (lignosulfanat) burg'ilash eritmalarining ko'piklanishiga imkon beradi. Shuning uchun kimyoviy qayta ishlashda bunday reagentlar bilan birga ko'pik so'ndirgichlar qo'llaniladi.

4.5. Uglevodorod asosidagi burg'ilash eritmalarining xossalarini barqarorlashtirish

Bunday eritmalarining zichligini gidrofoblashtirilgan og'irlashtirgich qo'shimchalar yordamida 900 dan 2500 kg/m³ gacha bo'lgan diapozonda tartibga solish mumkin. Agar og'irlashtirgich gidrofilli yuzaga ega bo'lsa, ularni sulfonatriyli tuzlar yoki yuza aktiv moddalar (PAV) yordamida gidrofoblashtiriladi. Dastlabki og'irlashtirgichning namligi 5–6% dan oshmasligi kerak. Zichlik suspenziyasi qancha yuqori bo'lsa, unga shunchalik ko'proq og'irlashtirgich qo'shiladi. Bunda bitum va kalsiy oksidi kam talab qilinadi.

Tarkibida ko'p miqdorda suv bo'lgan invertli emulsiya zichligini ham suvli fazalardagi tuzlar (xlorid)ni eritish yo'li bilan oshirish mumkin. Burg'ilangan tog' jinslarining yupqa dispers

fraksiyasi hisobiga qattiq fazalar konsentratsiyasining ko'payishi, chuchuk yoki qatlam suvlarining kirishi hamda yuqori harorat va bosim ta'siri natijasida uglevodorod asosdagi eritmalarning xossalari yomonlashishi mumkin.

Ko'pgina invertli emulsiyalar — fazalar munosabatlariga va 50°C dan ortiq haroratlarda neft emulsiya suspenziyasiga aylanishiga yoki qattiq fazalar miqdorini oshirish hisobiga zichliklarni 1400 kg/m³ ga oshirishiga moyil. Suvsiz suspenziyalarda fazalar munosabatlari suvlar miqdorini 10–15% ga oshirish yo'li bilan tartibga solinadi. Agar eritmalarning quyushishining sababi — qattiq fazalarni ko'payishi bo'lsa, u hollarda reologik xossalarni dispersli muhit — neft mahsulotlarni qo'shish yo'li bilan oshirish mumkin. Kuchlanishning statik siljishini ko'paytirish uchun oksidlangan petrolatum yoki boshqa yog'li kislota tuzlari qo'shiladi. Agar suvning kirishi bilan suvsiz eritmalarning barqarorligi yomonlashsa, kalsiyning yuqori aktiv oksidini qo'shib, suvning bog'liqligini oshirish talab qilinadi. Undan tashqari, barqarorlikni oshirish uchun bitum va ionogen yuza aktiv moddalar (PAV) qo'shiladi.

Invertli emulsiyalarning xossalari (filtratberen, qovushqoqlik, kuchlanishining statik siljishi, barqarorlik) talab qilingan emulgator turlari va konsentratsiyalarini tanlab qayta ishlangan gil qo'shib tartibga solinadi. Bu esa struktura hosil bo'lishiga fraktsion tarkiblarning, og'ir faza zarrachalari konsentratsiyasining va bitumning hamda neft-suv nisbatining o'zgarishiga imkon beradi.

Odatda, invertli emulsiyalarning haroratlarini oshirib, fazalar munosabatining moyilligini va qattiq fazalar miqdorini ancha kamaytirish mumkin. Buning uchun ularga aminlarning gidrofobli qo'shimchalari qo'shiladi. Natijada, ular gilli zarrachalar yuzalarida adsorbirlanadi va ularni gidrofoblantiradi.

4.6. Burg'ilash eritmalarining reologik, tiksotropik, koagulyatsiyalanish va filtrlanish xossalari barqarorlashtirish

Bu xossalarni tartibga solish dispers fazalar konsentratsiyasi va fraksiya tarkibining o'zgarishiga va kimyoviy reagentlar bilan

qayta ishlashga asoslangan. Reologik xossalarning kutilmaganda oshib ketishining asosiy sabablaridan biri — dispers fazalar konsentratsiyasining ko'payishidir. Bunday o'zgarishlarning belgilari quyidagilardan iborat:

— qovushqoqlik va suv berishlik birmuncha o'zgarganda, siljishning dinamik va statik kuchlanishining ko'payishi.

Agar burg'ilanayotgan tog' jinslari ichida yuqori kolloidli gillarning turlari uncha ko'p bo'lmasa, unda burg'ilash eritmalarining reologik xossalarni berilgan sathda ushlab turish uchun ulardan muntazam ravishda tozalash mexanizmlari yordamida qattiq fazalar qoldig'i chiqariladi. Keyin suv eritmasi reagent-suyultirgich bilan qayta ishlanadi. Agar yuqori kolloidli gillarning miqdori ancha yuqori bo'lsa burg'ilash eritmasi ingibitor bilan qayta ishlanadi. Bunday qayta ishiamishiar gilli zarrachalarning quduq tubidan to yer yuzidagi tozalash tizimigacha harakati davomida ularning dispergirlanishini bartaraf qilishga imkon beradi va ortiqcha qattiq fazalarni tozalash tizimlaridan chiqarib tashlanishini yengillashtiradi. Xossalarni uzil-kesil barqarorlashtirish uchun reagent-suyultirgich qo'shiladi.

Burg'ilash eritmalarini xossalarni yana bir kutilmagan o'zgarishlarining sabablari — bu burg'ilangan tog' jinsi zarrachalari va qatlam suyuqliklari bilan kiradigan tuzlar ta'sirida koagulyatsiyaning sodir bo'lishi hisoblanadi. Ularning belgilari: gidrofil koagulyatsiyada reologik xossalari va siljishning statik kuchlanishining ko'payishi, flokulyatsiyada esa — kamayishi, suv berishlikning va bir kecha-kunduzdagi cho'kishlarning oshishi va b.

Bunday holatlarda birinchi navbatda kolloid zarrachalarni manfiy elektrik zaryadlarning yo'qolishidan saqlashni va suv berishlikning tuzga turg'un yuqori molekulyarli reagent-pasaytirgichi yordamida qayta ishlab, yopishqoqlikni tashkil qilish talab qilinadi. Reologik xossalarni kamaytirish uchun reagent-suyultirgich, ko'paytirish uchun esa — uncha ko'p bo'lmagan miqdorda bentonit qo'shiladi.

Gidrofil koagulyatsiyasi – sement toshini burg‘ilashda ham sodir bo‘lishi mumkin. Chunki, ular tarkibida kalsiy va magniy kationlari mavjud. Bunday hollarda suspenziyalarni reagentlar bilan qayta ishlash yetarli bo‘ladi. Gilli suspenziyaning jadal koagulyatsiyasi ularga serovodorod kirganda ham sodir bo‘ladi. Bunda pH miqdori kamayadi, qattiq fazalarning rangi o‘zgaradi. Eritmalarning qoniqarli xossalarini saqlash uchun ular maxsus reagentlar hamda pH tizimini oshiruvchi reagentlar bilan qayta ishlanadi.

Filtrlanish xossalari – ozod suvlar miqdorining dag‘al – o‘rta dispers qattiq zarrachalarning va zarrachalar sferik shakllarining ko‘payishi bilan yomonlashadi. Bu xossalarni yaxshilash uchun uncha ko‘p bo‘lmagan miqdorda yuqori sifatli bentonit yoki boshqa materiallar qo‘shiladi.

Darzli tog‘ jinslarini burg‘ilash uchun burg‘ilash eritmalari-ning qobiq hosil qilish qobiliyatini yaxshilash uchun birmuncha miqdorda tolali (asbest) va yirik zarrali mustahkam materiallar qo‘shiladi. Bunday qo‘shilmalarning zarracha va tolalari darzliklarda o‘ziga xos ko‘prikcha hosil qiladi, darzliklar oralig‘ini kamaytiradi va yupqa tangachalar (cheshuyki) bu oraliqlarni berkitadi. Agar reologik va filtranish xossalarining yomonlashishiga quduqning harorati sabab bo‘lsa, burg‘ilash eritmasini qayta ishlangan suv berishning reagent-pasaytirgichi va suyultiruvchisi bilan almashtirish kerak. Ayrim hollarda yuqorida qayd etilgan reagentlarning parchalanishimi bartaraf qilishga qobiliyatli reagent – termostabilizatorlar qo‘shiladi.

5-bob. BURG'ILASH VA TAMPONAJ QORISHMALARIGA KIMYOVIY ISHLOV BERISH

Kimyoviy reagentlar birinchi marta quduq burg'ilash amaliyotida XX asrning 30-yillaridan boshlab qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda 150 ga yaqin asosiy reagentlar va 500 dan ortiq bu reagentlarning modifikatsiyasi mavjud. Bu reagentlar burg'ilash eritmalarining sifatini yaxshilashga mo'ljallangan. Hamma kimyoviy reagentlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

Burg'ilash eritmalar xossalari ta'siri bo'yicha: suv berishni pasaytiruvchi, qovushqoqlik, peptizatorlar, struktura hosil qiluvchi koagulyatorlar, ko'pikso'ndirgichlar.

Tuz ta'siriga munosabati bo'yicha tuzga turg'un va tuzga turg'unmas.

Harorat ta'siriga munosabati bo'yicha termoturg'un va termoturg'unmas (50°C gacha).

Ayrim hollarda termotuzga turg'un, termotuzga turg'unmas, organik va noorganik hamda elementoorganik tushunchalar ham qo'llaniladi.

Burg'ilashda qo'llaniladigan hamma taklif qilingan kimyoviy reagentlarning tasnifi yo shartli, yo amaliy ahamiyatga ega emas. Chunki, ayrim filtrlanishni pasaytiruvchilar qovushqoqlikni va struktura-mexanik xossalarni pasaytiradi, qovushqoqlikni pasaytiruvchilar esa filtrlanishni, ayrimlari neftning moylash ta'sirini pasaytiradi, boshqalari esa aksincha.

5.1. Suv beruvchanlik miqdorini pasaytirgichlar

Suv beruvchanlikni pasaytirgichlar dispers sistemalarni barqarorlashtiradi. Filtratsion qobiqlarning o'tkazuvchanligini pasaytiradi va tarkibiga qarab u yoki bu darajada burg'ilash eritmalarining reologik xossalari ta'sir qiladi.

Gumantli reagentlar — qo'ng'ir ko'mir, torf, sopropel va ularning modifikatsiyalangan mahsulotlaridan tortib olingan ishqor-

lardan iborat. Bu reagentlarning aktiv komponentlari asosan gumat kislotasining natriyli tuzidan tashkil topgan.

Ko'mir ishqorli reagentlar – asosan suyuq yoki kukunsimon ko'rinishda foydalaniladi. Suyuq reagent ish joyida tayyorlanadi. U qo'ng'ir ko'mir, o'yuvchi (zaharli) natra va suv aralashmasidan tashkil topgan (1 m³ suvga 100–150 kg ko'mir va 10–20 kg ishqor to'g'ri keladi). Bu aralashmalar muntazam ravishda gllqorishtirgichda aralashtiriladi va bir kecha-kunduz ushlab turiladi. Suyuq ko'mir ishqorli reagentining zichligi 1,04–1,05 g/sm³, suv beruvchanligi esa 2–3 sm³ teng.

Sifatli reagent eritmasi tarkibida gumin moddalari 5% gacha bo'lishi kerak. Kukunsimon reagent sochilma massalardan iborat bo'lib, 4–5 qavatli qog'oz qopga 40 kg dan qilib joylashtiriladi. Kukunsimon ko'mir ishqorli reagent (UShR) TU 39-01-76 bo'yicha ikkita A va V belgida ishlab chiqariladi. U quyidagi texmik talablarga javob berishi kerak.

Pushr belgisi	A	V
5% li ko'mir ishqorli reagent bilan qayta ishlangan 10% li bentonit suspenziyasining suv beruvchanligi (quruq moddalar hisoblanganda) sm ³ , undan ko'p emas.	6	8
Namlikning miqdori, %, undan ko'p emas	22	28
Chuchuk suvda kiritilgan burg'ilash eritmasi uchun NaOH ning umumiy miqdori, %	16±2	16±2
Katak o'lchami 2,5 mm bo'lgan № 020 bo'lgan turdagi qoldiq, % undan ko'p emas	4	aniqlamaydi

Ko'mir ishqorli reagentining suv beruvchanlikni pasaytiruvchi sifatida qo'llanishi NaCl maqdori (3% dan yuqori emas) bilan chegaralangan. NaCl konsentratsiyasi 1-1,5% bo'lganda ularning suyultirish ta'siri keskin pasayadi. Ko'mir ishqorlari reagentlarining optimal qo'shimchalari quyidagicha: suyuq rea-

gentlar 15-20%; kukunsimon reagentlar esa 5% gacha bo'ladi. Reagentlarning ta'sir samaradorligi suvda eruvchan natriy gummatining, gilli fazalarining va gil turlarining miqdoriga qarab aniqlanadi. Qattiq fazolarning miqdori uncha ko'p bo'lmaganda, unga ancha-muncha (ko'p) ko'mir ishqorli reagentlar (USHR) qo'shilganda, ular qoldiq sifatida cho'kadi. Gil miqdori yuqori bo'lganda, unga ko'p miqdorda ko'mir ishqorli reagent qo'shilsa past suv beruvchilik saqlangan holda eritmalar jadal quyuyqlashadi. Ko'mir ishqorli reagentlar (USHR) dan boshqa reagentlar bilan birgalikda foydalanish mumkin. Chunki, unda erkin (ozod) ishqorlar qatnashadi. U burg'illangan tog' jinslarining bo'kishini faoliyashtiradi va dispergatsiyalanishiga imkon beradi. Natijada, gillardan tashkil topgan quduq devorlarining turg'unligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, filtrlanish qobig'ining yopishqoqligini oshiradi. Shuning uchun bu reagentlarni tayyorlash va foydalanishda ishqorlar bilan ishlash texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilinishi kerak. Quruq reagentlarni saqlash va tashishda ularni namlanishdan saqlash talab qilinadi. Ularning ishonchli (garantiyaviy) muddati 6 oy. Quruq ko'mir ishqorli reagentning o'z-o'zida yonib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun qopdan shtabel balandligi 1,5 m dan oshmasligi kerak.

Torfishqorli reagentlar – TSHR

Torfishqorli reagentlar ish joyida, ya'ni torf konlari mavjud bo'lgan joylarda tayyorlanadi. U ta'sir xarakteri bo'yicha ko'mir ishqorli reagentlarga o'xshash. Lekin u suv beruvchanlikni pasaytirgich sifatida ham qo'llaniladi, lekin yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgani sababli qayta ishlanayotgan eritmalar qovushqoqligini oshirishda kam qo'llaniladi. Torfishqorli reagentlar uncha katta bo'lmagan yutilishlar uchun eritmalarini qayta ishlashga tavsiya qilinadi. Chunki, olingan eritmalar yuqori qovushqoqlikka ega bo'lib, tarkibida torf tolalari bo'ladi va eritmalar yutiladigan teshikchalarni tiqinlaydi (berkitadi).

Sapropel-sapropel konlari mavjud joylarda qo'llaniladi.

Modifikatsiyalangan gumatli reagent MGR

Modifikatsiyalangan gumatli reagentlar yuqori termoturg'un burg'ilash eritmalarini tayyorlashda va ingibirlashtiruvchi ta'siri bilan gilli minerallarni gidratatsiyalashda foydalaniladi. U qo'g'ir ko'mirning gumin kislotasini o'yuvchi kaliy va trietonolamin bilan o'zaro ta'siridan hosil bo'lgan mahsulotdir. U bilan birgalikda boshqa barqarorlashtiruvchi burg'ilash eritmalar qo'llanilsa, qimmat turadigan reagentlarning sarfi pasayadi.

MGR antikorrozion xossalarga ega. Suv beruvchanlikni pasaytirish uchun uning optimal qo'shimchasi 4% gacha bo'ladi. Bu reagent kukunsimon ko'rinishda ishlab chiqariladi. Ular belgili 4–5 qavatli qoplarda olib kelinadi.

Konsentratsiyalangan sulfid-spirтли barda (KSSB)

Konsentratsiyalangan sulfid-spirтли barda — nordon muhitda formoldegid va fenol bilan ligno-sulfonatning konsentratsiyalangan mahsulotidir. Odatda ular ishqorlar bilan $\text{pH}=7\text{--}10$ gacha neytrallashda qo'llaniladi. Bu reagentning faol komponenti liginosulfonli kislota hisoblanadi.

KSSB-suyuq va kukun ko'rinishida ishlab chiqariladi. KSSB ning uchta suyuq modifikatsiyasi va to'rtta kukunsimon turi mavjud. KSSB ining modifikatsiyasi asosiy qo'shimchalarining mavjudligi bilan aniqlanadi. Masalan, KSSB da fenol bo'lmaydi. KSSB-1, KSSB-2, KSSB- 2m da fenol miqdori 1 va 2% va KSSB-4 da esa 4% ni tashkil qiladi. Ayrim hollarda oz miqdorda xromit ham bo'ladi. Suyuq KSSB ning sifati Tu 39-922-74 bo'yicha aniqlanadi. Bu suyuqlik qora-jigarrang rangda bo'lib, maxsus hidga ega, zichligi $1,1\text{--}1,4 \text{ g/sm}^3$ va uch turda ishlab chiqariladi.

Bularga KSSB, KSSB-1, KSSB-2 lar kiradi. Ularda qattiq moddalarning miqdori 15–25% ni, pH esa mos ravishda 8–10; 7–9; 7–9 ni tashkil qiladi. KSSB ning sifat ko'rsatkichlari Tu 39-094–75 talablariga javob berishi kerak:

Reagent belgisi	KSSB	KSSB-1	KSSB-2	KSSB-4
Namligi, %, undan ko'p emas.	10	10	10	10
Organik qismining eruvchanligi, undan kam emas	90	90	90	90
pH ning 1% li suv eritmasi	7-9	7-9	7-9	6-6,5
7% li KSSB bilan qayta ishlangan gilll suspenziyaning suv beruvchanligi, sm ³ , undan ko'p emas:				
Chuchuk eritma miqdorida 10% tuzi bo'lgan minerallashgan eritma	6 —	5 —	5 4	3 —
Xromning miqdori, %, undan ko'p emas	—	—	—	2,5

Chuchuk eritmalarga KSSB harorati 150°C gacha bo'lgan chuchuk va yuqori kalsiyli eritmalarga KSSB-2 ni, harorati 200°C bo'lgan chuchuk va minerallashgan eritmalarga KSSB-4 ni qo'llash tavsiya qilinadi. Chuchuk eritmalarda suyuq KSSB ning optimal qo'shimchasi 3-10%, qurug'i (suxoy) esa 1-5% ni tashkil qiladi. Minerallashgan eritmalarda KSSB ning konsentratsiyasi taxminan 1,5 marta oshadi. KSSB ning asosiy vazifasi suv beruvchanlikni pasaytirishdan iborat. Undan optimal miqdorda qo'shilganda gilli dispers sistemalarining suyuqlashishiga imkon beradi.

KSSB-4 eritmalarga yuqori termosturkunlik beradi. KSSB bilan qayta ishlangan eritmalar past yopishqoqli yupqa va zich filtrlash qobig'ini hosil qiladi. Uncha yuqori bo'lmagan ishqorlilik va kalsiy ionining mavjudligi gillar bo'kishining pasayishiga imkon beradi.

KSSB dan burg'ilashda qo'llaniladigan hamma organik reagentlar bilan birga foydalanilsa bo'ladi. Suyuq KSSB sistemalarida, quruqlari esa 40 kg li to'rt qavatli qog'oz qoplarda tashiladi.

Quruq KSSB shamollatib turiladigan xonalarda, suyuq KSSB esa yopiq idishlarda saqlanadi.

Kraxmal

Kraxmal tabiiy polisaxaridlar qatoriga kiradi. U oq yoki sariq kukun ko'rinishida bo'ladi. Kuchsiz ishqor eritmalarida eruvchan. Kramal burg'ilash eritmasiga konsentratsiyasi 5-8% bo'lgan suv ishqorli eritmalar ko'rinishida kiritiladi. Konsentratsiyaning yuqori qismi olinadigan kleysterning harakatchanligi bilan limitlanadi (belgilanadi).

Kraxmal va ishqorming nisbati burg'ilash eritmalarining xoslasiga qarab 10:2–10:4 teng bo'ladi. Reagentlarning eritmaları quyidagicha tayyorlanadi.

Gil aralashtirgichning valiga qadar suv quyiladi. Keyin konsentratsiyasi 5–8% bo'lgan eritma olish uchun kerak bo'lgan kraxmal solib aralashtiriladi. Undan keyin eritmaga hisoblangan miqdorda asta-sekin ishqor kiritiladi. Astoydil aralashtirilgandan keyin suv quyiladi. Minerallasgan suvdan foydalanishda kaustik soda qo'shilgandan keyin gil aralashtirgichga kraxmal solinadi. Kraxmalning miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = \frac{Vh_1}{100}$$

Bunda, P – bir gilqorishtirgichdagi kraxmalning miqdori, T;

V – gilqorishtirgichning hajmi, m³

h_1 – kleysterda kraxmalning konsentratsiyasi, %

Kaustik sodaning miqdori kraxmal bilan qayta ishlangan hajmning 1% ini tashkil qiladi. Kraxmal tarkibida har xil tuzlar hamda og'ir minerallarning kationli tuzlari bo'lgani uchun u, kam minerallasgan va kuchli minerallasgan burg'ilash eritmalarining suv beruvchanligini samarali pasaytiradi. Kraxmal reagentining yana bir afzalligi shundaki, u, hamma tuzli eritmalarda, hatto yuqori konsentratsiyali NaCl_2 va MgCl_2 eritmalarida kam eriydi.

Yuqori minerallashtirilgan burg'ilash eritmalarini birlamchi qayta ishiashda uning optimal qo'shimchasi 1,5–3,0% ga teng. Kraxmalning hamma turlari past termoturg'unlikka ega. Kraxmalning termoturg'unligini xrompik, NTF yoki MAS-200 dan 0,01% va AM-5 dan 0,1–0,3% qo'shib oshirish mumkin.

Kraxmalning asosiy kamchiligi har xil mikroorganizmlar ta'sirida uning fermentativ parchalanishi hisoblanadi. Kraxmalning parchalanishi natijasida gazsimon moddalar ajraladi, eritmalar ko'piklashadi va pH esa pasayadi. Shuning uchun bunday eritmalarning parametrlarini tiklash ancha murakkab va u qisman yoki to'liq almashtiriladi. Kraxmalning mikroblar parchalanish tezligi sovuq yoki issiq chuchuk suvda sekinlashadi.

Kraxmalning fermentativ parchalanishini oldini olish uchun uch usuldan foydalaniladi.

Burg'ilash eritmasining pH ni 11–13 gacha ko'paytirish va shu holda ushlab turish;

20% gacha filtrat minerallashtirilgan mavjudligi;

Bakteriyalarni qirib tashlash uchun burg'ilash eritmalariga har xil antifermentatlar qo'shish.

Birinchi usul samarasiz, uni burg'ilash jarayonida hamma vaqt kam qo'llab bo'lmaydi. Chunki eritmalarda yuqori miqdorda pH va ishqorlar bilan ta'sirlanuvchi ko'pvalentli tuzlar mavjud bo'ladi.

Ikkinchi usul birinchi usul bilan birga ancha samarali. Bunda tuzli qatlamlarni burg'ilashdan oldin burg'ilash eritmalari tuz bilan to'yintiriladi.

Uchinchi usul ancha universal hisoblanadi. Bunda, antifermentatlar sifatida formalin, paraformaldegid, fenol, katamin va boshqa moddalar qo'llaniladi.

Modifikatsiyalashtirilgan kraxmal (MK)

Oziq-ovqat kraxmalining ayrim kamchiliklarini bartaraf qilish uchun modifikatsiyalashtirilgan (Gost 7698-93) kimyoviy va termik qayta ishlangan kraxmal ishlab chiqariladi. U asosan ku-

kun ko'rinishida bo'ladi. Sovuq suvda yaxshi eriydi va 3% gacha alyumokaliyli kvassda (Tu 301-10-0-284-88) va kalsiylashtirilgan sodada qayta ishlanadi. Shuning uchun MK burg'ilash eritmalarini qayta ishlashda kukun ko'rimishida amalga oshiriladi.

Odatda, MK filtrlanishni samarali pasaytiradi, burg'ilash eritmalarining zichligini saqlashga va qovushqoqligini biroz oshishiga imkon beradi, vaqt sarfini va qayta ishlash vositalarini kamaytiradi.

Kraxmallarning hamma turlarini boshqa reagentlar, masalan, KMS polimerlari, gipan, KSSB bilan birga foydalansa bo'ladi va u ekologik jihatdan xavfsiz. U Moskva shahrining «Spesburtexnologiya» korxonasi «RK» shifrida OST 18-003-94 bo'yicha, Orlov viloyatining Sverdlovsk posyolkasidagi ZAO «Kvatra» korxonasi Tu 9187-013-05747146-95 bo'yicha, Chuvash respublikasining Yalchik pasyolkasida KREM-3 nomi bilan ishlab chiqariladi.

Ekstruziv kraxmalli reagent (EKR)

Ekstruziv kraxmalli reagent texnik kraxmalning bir turi hisoblanadi. U kukun ko'rinishida ishlab chiqariladi. Tu 2423-002-41686452-97 bo'yicha suvda yaxshi eruvchan. Ekstruziv kraxmalli reagent SNS eritmalarini 0 gacha pasaytiradi va ularni qo'shish 5.0% ni tashkil qiladi. Lekin kukunsimon SSB (0.5–1.0%) bilan qayta ishlanganda sarflar 3.0% gacha pasayadi. Ekstruziv kraxmalli reagentlarning afzalligi, kamchiligi, qo'llanish sharoitlari texnik kraxmalmikiga o'xshash. U Chuvash respublikasining porsk, Yalchiki shaharlarida; Yaroslavl viloyatining, Barisoglebsk shahrida; Ryazan shahrining AO kraxmal-shinni sanomatida; Penza shahridagi, Maltoz zavodida; Moskva shahrining «Spesburtexnologiya» koronasida ishlab chiqariladi.

Karboksimetillashgan kraxmal (KMK)

KMK tarkibidagi asosiy moddalar 60% dan kam bo'lmagan oq-sariq kukundan tashkil topgan. Uning namligi 12,5% dan ko'p emas. U har qanday minerallashtirilgan suvda yengil dispersiyaga

lanadi. U KMS eterifikatsiyasi va kraxmalning kimyoviy reaksiyasi natijasida olinadi. Bunday kraxmallar – ikki valentli tuzlar mavjud bo'lganda 120°C gacha haroratda chuchuk va yuqori mineralashgan eritmalarda foydalaniladi.

Bunday hollarda eritmalarning qovushqoqligi normada saqlanadi, mineralashgan eritmalarda SNS nolga teng bo'ladi. 25°C da 4% KMK ning ulushi bilan suv gelining dinamik qovushqoqligi 60 dan 300 mPa·s gacha (belgisi H) va 300 mPa·s (belgisi V) dan yuqori bo'ladi. Aralashish darajasi 0,3 dan kam emas, pH esa 10 dan kam bo'lmasligi kerak. KMK qo'shimchasi 0,5–2% tashkil qiladi. KMK SSB (0,5–1,0%) bilan birga ancha kamayadi. Lekin KMK fermentativ parchalanishga uchramaydi. KMK Tu 2262-01632953739-01 bo'yicha Vladimir shahrining ZAO «Politsell» korxonasida ishlab chiqariladi.

Gipan – gidrolizlashgan poliakrilonitril. U chuchuk, obakli va kam mineralashgan eritmalar (NaCl 5% gacha)ning filtrlanishini pasaytirish va VUS ni tayyorlash uchun qo'llaniladi (5.1-jadval). Gipan konsentratsiyasi 8–10% bo'lgan qovushqoq qora-sariq rangli suyuqlik. Zichligi 1,05–1,07 g/sm³ ga teng. Gipan Tu 6-61-166-74 bo'yicha ishlab chiqariladi.

Gipan belgisi	Gipan-0,7	Gipan-1
1% li suv eritmasining qovushqoqligi, mPa·s	22–40	10–22
Tarkibida 25% gil kukuni 10% NaCl va 1% gipan bo'lgan eritmaning suv beruvchanligi, sm ³ , undan ko'p emas	7	9
Quruq qoldiq, %, undan kam emas.	8	10
Begona aralashmalarinig mavjudligi	Uncha ko'p bo'lmagan mexanik aralashmalar bo'lishi mumkin	

Gipanning texnik tarifi

Ko'rsatkichlar nomi	Me'yorlari			
	Gipan-1	Gipan-2	Belgisi (A)	Belgisi (V)
Tashqi ko'rimishi	Suyuqlik		Kulrang, sariq kukun	
Suvning massali ulishi, % undan ko'p emas	–	–	10	15
Quruq qoldiqning massali ulishi, %, undan kam emas.	15	10	–	–
Suvda eruvchanligi	To'liq		To'liq	
1 % li eritmaning dinamik qovushqoqligi, mPa·s, undan kam emas.	10–22	22–40	15	10
1 % li eritmalarning vodorod ko'rsatkichlari, pH	12 ga yaqin		9–12,5	9–12,5
Tarkibida 5 % bentinit va 0,4 % gipan bo'lgan chuchuk eritmaning filtrlanishi, sm ³ , undan ko'p emas.	8	7	5	6
Standart raqami	TU 46-01-116-89		Tu 2458-258-05757593-99	

Uning optimal saqlash samaradorligi $\text{pH}=10\div 11$ bo'lganda namoyon bo'ladi. pH ning qiymati kichik yoki katta bo'lganda gipan gilli eritmalarni ko'ngullashtiradi. Chuchuk eritmalar quyulashadi, minerallasgani esa suyuqlashadi. Chuchuk eritmalarda gilli fazalarning miqdori yuqori bo'lgan hollarda unga gipan qo'shilsa qovushqoqlik keskin oshadi. Gipanning sarfi haroratga bog'liq: masalan, 100°C gacha gipanning sarfi 0,5–0,75% ni tashkil qiladi. Ikki xil belgili gipandan gipan-7 barqarorlashtirish qobiliyatiga ega. U burg'ilash eritmalarini ko'proq suyuqlashtiradi. Gipan ko'p valentli ionlarga juda sezgir va kal-

siy ionlari 0,1% dan yuqori bo'lganda, ularni koagullashtiradi. Gipanning xossalari muzlaganda yomonlashadi. Shuning uchun gipanning suvli eritmalarida pH qiymati yuqori bo'ladi. Gipan uzoq muddat saqlansa uning sifati yomonlashadi. 1% gipan eritmasining qovushqoqligi po'lat idishda 100 kun saqlansa, 17 dan 13 sP gacha kamayadi. Ular bilan qayta ishlangan burg'ilash eritmalarining suv beruvchanligi 3,5 dan 8 sm³ gacha ko'payadi. Gipanning 0,5% eritmasida gilning bo'kishi suvdagiga nisbatan 4 marta yuqori. Gipan-1 va gipan-0,7 bir-biridan ishqorlarning miqdori bilan farqlanadi.

Reagent K-4 – 90°C da mahsulotlar nisbati 1:0,4 bo'lganda poliakrilanitrilning ishqor bilan gidrolizlanishi natijasida olinadi. Reagentning to'liq gidrolizlanmagani hisobiga yuqori termoturtur'g'unlikka ega bo'ladi va undan koagulyant sifatida foydalanish mumkin. Uning suv beruvchanlikka ta'siri va qo'llash sharoiti gipanga o'xshash.

Reagent k-9 – ishqorlar ko'p bo'lganda poliakrilanitrillarni gidrolizlash natijasida olinadi. Reagent yuqori qovushqoqlikka ega (shartli qovushqoqligi 410 s). 1% suv eritmasida pH=10÷12,3 ga, zichligi esa 1.10–1.14 g/sm³ ga teng.

Metas - metakril kislotali va metakrilamidning metakrilli so-polimeri. U asosan oq yoki sariq-jigarrang rangdagi kukun, suvda qiyin eriydi. Lekin u uncha ko'p bo'lmagan ishqorli konsentratsiyada eruvchan. Tu 6-01-257-74 ning texnik sharoitiga qarab metas quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Azot miqdori, %	4,9–8,2
Namligi, %, undan ko'p emas	65
20°C da pH=8,5÷10 ning 1 % li suv ishqorli eritmaning kinematik qovushqoqligi 10 ⁻⁶ m ² /s, undan kam emas.	60
20% metas bilan gilli eritmaning suv beruvchanligi, sm ³ undan ko'p emas	10

Metas chuchuk, minerallashgan hamda kam gilli eritmalar-ning suv beruvchanligini pasaytirish uchun qo'llaniladi. Metasdan 0,2–1% qo'shilsa, chuchuk eritmalarining suv beruvchanligini samarali pasaytiradi. Konsentrasiyasi 7–10% bo'lgan to'yingan eritmalarining 2–2,5% gil aralastirgichlarda tayyorlanadi. Metas va ishqorlarning nisbati 1:0,35 dan 1:0,5 gacha bo'ladi. Odatda, $\text{pH}=9\div 10$ bo'lganda metas kukun ko'rinishida kiritiladi. Ularning gilli eritmalariga ta'siri gipan – 0,7 ga o'xshash. Metasdan foydalanishda, ishqorlar bilan ishlashda ehtiyotkorlik qoidalariga amal qilish kerak.

Reagentlar 25 kg li ko'p qavatli qog'oz qoplarda keltiriladi. Qishki vaqtlarda harorati 0°C dan past bo'lmagan omborlarda saqlanadi. Chunki ular yuqori namlikka ega bo'lgan hollarda u tez muzlashi mumkin. Uning saqlash muddati 6 oy.

Metasol – metakrilli kislota va metakrillamidning sopolimerli natriy tuzidir. U o'zining suv beruvchanlikka ta'siri bo'yicha metasga o'shshash, lekin uning optimal qiymati $\text{pH}=7\div 8$ ga teng. Undan burg'ilash eritmalarini qayta ishlashda qo'llaniladigan hamma reagentlar bilan birga foydalansa bo'ladi.

Lakris-20 – tarkibida monoetanolomin va ishqor mavjud bo'lgan metilmetakrilat bilan metakril kislotasining termoturg'un sopolimeri. U oq yoki sariq rangdagi kukun yoki mayda granul ko'rinishida bo'ladi. Lakris-20 reagenti Tu 6-01-2-542 bo'yicha ikki belgida ishlab chiqariladi.

Reagent belgisi	A	V
Namlikning miqdori, %, undan ko'p emas	80	30
Tarkibida 2% lakris-20, 25% NaCl ($230\pm 5^{\circ}\text{C}$ da 6 soat qizdirilganda) bentonitning 8% li suspenziyasining suv-beruvchanligi, sm^3 , undan ko'p emas.	6	15
$\text{pH}=8\div 10$, $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ bo'lganda 1% suv eritmasining kinematik qovushqoqligi. Undan kam emas.	100	100
NaOH ning erkin ishqorining mavjudligi.	yo'q	yo'q

Lakris-20 260–280°C da chuchuk va NaCl ga to‘yingan burg‘ilash eritmalarining suv beruvchanligini samarali pasaytiradi. Undan qattiq fazalar miqdori past bo‘lgan eritmalar uchun polimerli asos hamda burg‘ilangan tog‘ jinslarining selektiv flokulyanti sifatida foydalanish mumkin. Reagent sarfi 0,1–0,3% ni, tuzga to‘yinganlari uchun esa 1–2% ni tashkil qiladi.

Lakris-20 bilan qayta ishiangan eritmalarning pH ko‘rsatkichlarini 8–10 da ushlab turish kerak. Lakris-20 quruq ko‘rinishda va konsentratsiyasi 5–8% bo‘lgan suv eritmasi sifatida qo‘llaniladi. Reagentning suvli eritmalari kam ishqorli reaksiyaga (pH=8÷9) ega. Uning ta’siri turg‘un va uzoq muddat saqlanib turadi. Uni qo‘llash suvdagi ko‘pvalentli ion (Ca^{2+} , Mg^{2+}) larining miqdori bilan chegaralangan. Lekin, uning miqdori 1 m₃ da 0,6–1 kg dan oshmasligi kerak. Lakris-20 dan boshqa reagentlar bilan birga foydalanish mumkin. Normal sharoitlarda lakris-20 zaharli xossalarga ega emas. U 25 kg li ko‘p qavatli qog‘oz qoplarda keltiriladi va yopiq quruq omborlarda saqlanadi. Saqlash muddati 1 yil.

Yuqori oksidlangan bitum – 140–160°C da yumshaydigan kukun va uning tarkibida 35–40% asfalten bo‘ladi. U neft asosdagi eritmalarning filtrlanishini tartibga solish va pH ning struktura-mexanik xossalarini ushlab turish uchun qo‘llaniladi. Uning sarfi 1 m³ ohak-bitumli eritmalarda 80 kg ni tashkil qiladi.

Metokril-14 (M-14) – u okrilli sopolimerdan tashkil topgan oq rangli kukun ko‘rinishda bo‘ladi, suv ishqorli eritmalarda yaxshi eriydi. M-14 va ishqorlar nisbati 10:3 (quruq moddalar hisobiga). Agar pH=10 dan yuqori bo‘lsa, burg‘ilash eritmasiga M-14 reagenti quruq ko‘rinishda, pH 10 dan kichik bo‘lganda esa M-14 reagent konsentratsiyasi 5% bo‘lgan suv-ishqorli eritma ko‘rinishda kiritiladi. Reagentning termoturg‘unligi eritmalar turlariga qarab 180 dan 240°C gacha bo‘lishi mumkin.

M-14 reagentining texnik ta’rifi quyidagicha:

Ko'rsatkichlari	Metokril belgilar	
	M-14VV	M-14 VV-170
1% li suv ishqorli eritmasining kinematik qovushqoqligi, mm ² /s undan kam emas	80	170
Suvning ulishi, % , undan ko'p emas	80	30
Tashqi ko'rinishi	Kukun yoki granullar	Kukun yoki granullar

Bu reagentlarning qo'shimchasi 1%, ayrim hollarda 1,5% ga yetish mumkin. Ayrim vaziyatlarda eritmalarga M-14 reagentlari kiritilganda ular ko'piklanadi. Burg'ilash eritmasining pH ko'paytirilganda ko'pirishlar kamayadi, ko'pikso'ndirgichlar qo'shilganda esa ular to'liq yo'qoladi. Qo'shimchalar tuz bilan to'liq to'yintirilganda M-14 reagenti suv beruvchanlikning pasayishini ta'minlaydi va eritmaning struktura-mexanik xossalarini ushlab turadi. Hamma akrilli polimerlar zararsiz. Lekin kaustik sodalar bilan ishlashda texnika xavfsizlik qoidalariga amal qilish kerak.

Karboksimetilsellyuloza (KMS) – U sellyulozani monoxloruksusli kislota bilan qayta ishlash yo'li bilan olinadi. U asosan oq-oq sarg'ish rangli kukundan iborat. Sovuq suvda sekin eriydi. Uning eruvchanligini 1% gacha sulfanol qo'shib tezlatish mumkin. KMS dan amaliy foydalanishda uning xossasi va yaroqligi polimerizatsiyalanish (SP) va aralashishi darajasiga (S3) qarab aniqlanadi.

Odatda, S3 (>50) qancha yuqori bo'lsa, KMS shunga yaxshi eriydi. SP qanchalik yuqori bo'lsa (>350), shunchalik suv beruvchanlik yaxshi pasayadi.

KMS neytral va kam ishqorli muhitda (pH=6.0÷9.0) samarali va nordon muhitda esa kam samarali bo'ladi.

pH <6 bo'lganda KMS cho'kindi bo'lib tushadi, pH>9 bo'lganda ortiqcha ishqorlar quyuqlashadi. KMS 130°C termook-

sili destruksiyaga uchrasa, reagentning barqarorlashtiruvchi qobiliyati pasayadi. KMS (130–200°C) ning termookisli destruksiyasini sekinlatish va oshirish uchun fenol, fenolofomaldegidli va fenololigninli smola, amin va boshqa moddalar qo'llaniladi. Hozir KMS ning uch belgisi (marka)dan foydalaniladi.

Past qovushqoqli KMS – (Sp=200÷300; S3=80÷90 yoki KMS-250) chuchuk va kam minerallasgan, og'irlashtirilgan burg'ilash eritmalarini barqarorlashtirish uchun qo'llaniladi (5–7% NaCl). Dastlabki qayta ishlashda shunday eritmalarga 3%, keyin yana 1–1,5% dan qo'shib borilganda qovushqoqlik va tikotropik xossalari o'zgaraydi, suv beruvchanligi esa yaxshi pasayadi. Preparatning samaradorligi haroratning oshishi (> 100°C) bilan keskin pasayadi.

O'rta qovushqoqli KMS – (Sp=300÷450, S3=80÷90 yoki KMS-350) o'rta minerallasgan (NaCl 10% gacha) og'irlashtirilgan va og'irlashtirilmagan burg'ilash eritmalarini barqarorlashtirish uchun qo'llaniladi. Dastlabki qayta ishlashda undan 1,5–2,5, keyinchalik 0,8–1,2% qo'shiladi. NaCl 10% bo'lganda qovushqoqlik va SNS pasayadi, suv beruvchanlik esa kam pasayadi.

Yuqori qovushqoqli KMS – (Sp=500 va S3=80÷90 yoki KMS-500) chuqur va juda chuqur quduqlarni burg'ilashda yuqori minerallasgan eritmalarni barqarorlashtirish uchun qo'llaniladi. Undan tashqari, u tarkibida 1% gacha xlorli kalsiy bo'lgan burg'ilash eritmalarni samarali barqarorlashtiradi va yuqori kalsiyli eritmalar uchun samarali barqarorlashtirgich hisoblanadi.

KMS-600 – (Sp=600, S3=80÷85) KMS-600 dan chuchuk burg'ilash eritmasiga qo'shilganda ularning qovushqoqligi oshadi. KMS-600 ning termoturg'unligi va tuzga turg'unligi ayniqsa kalsiy tuzi ta'siriga turg'unligi boshqa KMS larga nisbatan ancha yuqori. KMS-600 ning termoturg'unligi 160°C ni tashkil qiladi.

KMS-700 – ko'p minerallasgan va kam gilli eritmalarning suv beruvchanligini pasaytirish uchun foydalaniladi. NaCl ga to'yingan burg'ilash eritmalarining termoturg'unligi 180°C ni tashkil qiladi. KMS-700 zaharli emas. Shuning uchun ayrim

texnika xavfsizlik qoidalariga amal qilish shart emas. U asosan og'irligi 20–25 kg li ko'p qavatli kraft-qoplarda tashiladi va namlanmaydigan sharoitlarda saqlanadi. U harorat 150°C dan oshganda buziladi, natijada eritmalarning xossalari keskin yomonlashadi.

5.2. Qovushqoqlikni pasaytirgichlar

Sulfit-spirтли barda – quyuq qora-qo'ng'ir rangli, nordon hidli suyuqlikdir. U sellyuloza-qog'oz sanoatining ko'p tonnali chiqindisi bo'lib, lignosulfonli kislotaning kalsiyfi, natriyli va ammoniyli tuzidan tashkil topgan. SSB kimyoviy reagent sifatida burg'ilash eritmalarini qayta ishlash uchun qo'llaniladi. SSB har xil nomlar bilan ham ataladi. Sulfitli shelok, liteyli konsentrat, liteyli mustahkamlagich (krepitel), sulfat drojjali ekstrakt, sulfit-drojall brajka va boshqalar.

SSB ning mahsuloti tarkibida 50% gacha qattiq faza bo'lishi mumkin. Uning zichligi 1,26–1,28 g/sm³ va pH=5,6÷5,7 ga teng bo'ladi. SSB nordon reaksiya beradi. U ishqor bilan birga va burg'ilash eritmasining pH(>10) qiymati yuqori bo'lganda ishqorsiz qo'llaniladi. Burg'ilash eritmasining turiga va kiritiladigan reagentning miqdoriga qarab SSB ning qovushqoqligini va suv beruvchanligini pasaytirgichi sifatida qo'llaniladi. Ayrim hollarda tuzli qatlamlarni burg'ilashda yuqori minerallashtirilgan burg'ilash eritmalarini barqarorlashtirish uchun foydalaniladi. Odatda uning qo'shimchalari 20–30% ni tashkil qiladi. Bunday eritmalar sulfit tuzli deb ataladi. Ishqorli SSB chuchuk burg'ilash eritmalarning suv beruvchanligini kam pasaytiradi.

ISSB (ShSSB) ning 1m³ ni tayyorlash uchun 500–560 l SSB, 100–130 l NaOH va suv kerak bo'ladi.

Tuzli muhitlarda ishqorsiz SSB qo'llaniladi, chuchuk muhitlarda esa ishqor qo'shiladi. SSBning asosiy afzalligi past narxga ega ekanligi, soddaligi, xlorli kalsiy va magniyning yuqori konsentratsiyasida yuqori suyultirish qobiliyatini ushiab turishi hisoblanadi. Kamchiligi ularni yilning sovuq kunlarida tashish,

saqlash va qo'llashning qiymligi, SSB dan 0,2–0,3% qo'shganda eritmalarning ko'piklanishi va boshqalar. Kukunsimon SSB Solikamsk shahrining AO «Solikamskbumprom» korxonasida ishlab chiqariladi.

Ferroxromlignosulfonat (FXLS) – SSB ni nordon oltingurtli (sernokisli) temir va natriyning bixromati bilan qayta ishiash yo'li orqali olinadi. FXLS – jigarrang rangdagi sochiluvchan kukun, neytral (suvda) va ishqorli muhitda to'liq eriydi. U ko'p valentli kationlar va sementlarning ta'siriga turg'un, termoturg'unligi yuqori (180–200°C), pH esa 7÷8 ga teng.

FXLS dan 2-3% qo'shilganda qovushqoqlik, SNS, suv beruvchanlik pasayadi, chuchuk va minerallasgan burg'ilash eritmalarining (NaCl 15% gacha) termoturg'unligi oshadi hamda gipsli va xlorkalsiyli gil eritmalarning xossalari tartibga solinadi.

FXLS ning qo'llanish sharoitlari quyidagilardan iborat: eritmada pH=8,5÷9,5 ga, filtratdagi kalsiy kationlari 1200 mg·ekv/l ga teng bo'lishi kerak. Bunga aylanish sistemasiga FXLS bilan bir vaqtda kaustik soda (FXLS massasidan 20%) va kalsiy ionlarini tarqatuvchi (gips 2,3% gacha)lar kiritilganda erishiladi. Suyuq FXLS ni ishqor (FXLS massasidan 10%) bilan birga tayyorlash kerak. Eritmada pH past bo'lgan hollarda ishqorni qo'shish kamayadi. Odatda, FXLS gilli tog' jinslarining gidratatsiya jarayonini to'xtatib qo'yadi va ularni bo'kish vaqtini ko'paytiradi. 1% va undan ko'proq qo'shilganda burg'ilash eritmaları ko'piklashadi. FXLS ning asosiy afzalliklaridan biri gipsli eritmalarning qovushqoqligini pasaytiradi.

Reagent UShR, KMS bilan birga foydalanilsa yaxshi natija beradi. FXLS ning 1 m qazishga sarfi 20–30 kg, kaustik sodaniki esa 5–15 kg ni tashkil qiladi. FXLS og'irligi 22 kg bo'lgan kraft qog'oz qoplarda keltiriladi. FXLS Ufa shahrining NPP «Azimut» korxonasida Tu 17-06-322-97 bo'yicha ishlab chiqariladi.

Lignosil – Sr=1,22–1,24 g/sm³ yoki namligi 20% gacha bo'lgan kukun. U asosan SSBdan, temirning suv erituvchi tuzidan, ishqor va suvdan tashkil topgan. Lignosil ekologik jihat-

dan xavfsiz, chunki uning tarkibida xrom tuzlari mavjud emas. U o'zining samaradorligi bo'yicha qovushqoqlikm pasaytirgich sifatida u okzil va FXLS dan ancha yaxshi va spersendan qolishmaydi. U 140°C gacha bo'lgan haroratda qo'llaniladi.

Oqzil-Sm – nordon muhitda kalsiyli SSBning xrompik bilan okislanishidan olinadi. Reagent qora-jigarrang ko'rinishdagi kukun. U Tu 17-06-324-97 bo'yicha suvda yaxshi eriydi.

Okzil chuchuk va o'rta minerallashgan eritmalarning qovushqoqligini va qisman filtrlanishni pasaytirishga mo'ljallangan.

Chuchuk eritmalarida okzilning termoturg'unligi 130–140°C. Chunki bu haroratda uning termooksidlanish distruksiyasi boshlanadi, o'rta mineraliashganda esa 90–100°C gacha bo'ladi. Qovushqoqlikmni pasaytirishda oqzilning optimal qo'shimchasi 0.2–1.0%, filtrlanishni pasaytirishda esa 1,5–2.0% teng. Bunday reagentning 1 m³ uchun konsentratsiyasi 25% bo'lgan 50–100 kg okzil va 2,5–4 kg kaustik soda kerak bo'ladi. Eritmada pH=10–11 bo'lganda oqzilni ishqor qo'shmasdan kiritish mumkin. U Ufa shahrining NPP «Azimut» korxonasiida ishlab chiqariladi.

Geksametafosfat natriy (NaPO₃)₆ – zichligi 2,5 g/sm³ bo'lgan oq va oq-yashil rangdagi shisha va gigroskopik ko'rinishdagi kukun. GOST 20291-74 bo'yicha pH ning 10% li eritmasi 6,0 ga teng. Ularning hamma vazifalari TPFK ga o'xshash. Qovushqoqlikmni pasaytirish uchun S-3K maxsus tamponaj eritmasining plastifikatoridan foydalanish mumkin.

Tripolifosfat natriy Na₅P₃O₁₀ (TPFN) – tripolifosfat natriy fosfor kislotasining natriyli tuzi hisoblanadi. U zichligi 2,5 g/sm³ bo'lgan oq kristal ko'rinishdagi kukundan iborat. Yuqori pH(>9,0) dan natriy ortofosfatgacha normal sharoitda juda sekin gidrolizlanadi. Gidrolizlanish 80–90°C da hamda gilli eritmalarida keskin oshadi. Bu TPFN ning gil jinslari va vodorod ionlarining o'zaro ta'siriga bog'liq.

Reagent konsentratsiyasi 5–10% bo'lgan ishqorli eritmalarning qovushqoqligini pasaytirish uchun qo'llaniladi. Bunda faqat chuchuk eritmalar uchun quruq qo'shimchalar 0,1–0,5%, harorati

esa 90°C gacha bo'ladi. Odatda harorat va pH fosfatning pirofosfat ($\text{Na}_4 \text{P}_2 \text{O}_7$) ga o'tish tezligini oshiradi, keyin esa ortofosfat (N_3RO_4) barqarorligini yo'qotadi. Optimal pH TPFN da 8–9 ni tashkil qiladi.

TPFN ni burg'ilash eritmalarini qayta ishlashda qo'llash maqsadga muvofiq (burg'ilash quvurlar birikmalarini tushirishdan oldin va elektrometrik ishlarda). TPFN, ko'pincha, har xil suyuqlikdagi ko'p valentli kationlarni bog'lash uchun ishlatiladi. U, TU 48-0328-25-94 bo'yicha Moskva shahrining ZAO «AKX-imPEK» korxonasi ishiab chiqariladi.

Nitrolignin (NLG) – namligi 60% gacha bo'lgan sariq-qo'ng'ir kukundan tashkil topgan. Uning tarkibida 70% gacha quruq lignina va 4% gacha kul bo'ladi. NLG yog'och yoki boshqa o'simlik chiqindilaridan spirt ishiab chiqish, gidrozli lignina esa, ko'p tonnali chiqindilardan qayta ishlangan mahsulotdir.

Reagent nisbati 10:1, 10:2 yoki 10:3 bo'lgan qo'shilgan ishqorlarda eriydi va 5% li eritma ko'rinishida qo'llaniladi.

Chuchuk, ohakli, minerallashgan (NaCl bo'yicha) eritmalariga NLG lardan 0,2–0,3 va 0,5–0,6% (quruq moddaga) va tegishli pH=9+10 qo'shilsa, ularning qovushqoqligi va filtrlanishi pasayadi. Agar NLG ning qo'shimchasi 1,5–2,0% tashkil qilsa, unda chuchuk eritmada filtrlanish pasayadi. NLG ning real qo'llash harorati 100°C gacha. Uni xromat, NTF, AM-5, MAS-200 va boshqalarni qo'shish yo'li bilan oshirish mumkin. Kalsiy tuzi 0,1% va quduq tubi harorati 110–130°C bo'lganda reagent yaroqsiz bo'ladi. SaCl_2 ning miqdori 0,1% bo'lganda reagent koagulyatsiyalanadi va samaradorligi yo'qoladi. Reagent MRTU 59-11-69 bo'yicha ishiab chiqariladi.

Dekstrin –sovuq suvda yaxshi eriydigan oq-jigarrang kukundan iboratdir. U kraxmal ishiab chiqarishning chiqindisi hisoblanadi. Chuchuk va minerallashgan burg'ilash eritmalariga uning kukunsimonidan 2%, suv ishqorli eritmasidan (10:2) 3–8% qo'shilsa, qovushqoqlik va qisman filtrlanish pasayadi. Kukunsimon dekstrinning sarfi 1 m³ burg'ilash eritmasi uchun

$1\text{-}2/100=200$ kg ni, suyuq reagent uchun esa $100\cdot 0.02/10 = 0,2$ m³ ni tashkil qiladi.

10:2 reagentini tayyorlash uchun kaustik sodaning sarfi – $2\cdot 0,2/100=4$ kg yoki $0,004\cdot 100/1=0.4\%$ tashkil qiladi. pH=7-8 bo'lganda kukunsimon dekstrindan 4% gacha qo'shilsa filtrlanishni samarali pasaytiradi. Reagent zaharli emas. U Moskva shahrining ZAO («AKXimPEK») korxonasida GOST 6034-74 bo'yicha ishlab chiqariladi.

Natriy alyuminiati – oqish rangdagi suyuqlik, zichligi 1,3–1,4 g/sm³. U alyuminiatli qotishmalarni ishqorlantirish yo'li bilan olinadi.

Natriy alyuminiati zavod sharoitida ishqor bilan eritiladi. Uning miqdori 180–260 g/l ni, pH=11÷12 ni, kaustik moduli esa (Na₂/Al₂O₃ munosabati) 1,6–1,8 ni tashkil qiladi. Bu reagent asosan qovushqoqlikni pasaytirgich sifatida qo'lianiadi. Uning qo'shilmchasi 4% gacha bo'ladi.

Natriy alyuminiati sig'imi 200 l bo'lgan temir bo'chkalarda keltiriladi. Chunki u yuqori ishqorli mahsulot hisoblanadi. U bilan ishlashda maxsus ko'zoynak va kiyimlardan foydalanishni tavsiya qilinadi.

Natriy alyuminiati sifatini aniqlash:

Natriy alyuminiatining zichligi areometr bilan o'lchanadi. Uning ishqorliligini aniqlash uchun 100 ml li kolbaga 5 ml alyuminiat natriy solinadi va 100 ml distillangan suv qo'shiladi; keyin fenolftalein ishtirokida eritma xlorid kislotasini detsinormal eritmasi bilan titrlanadi:

$$X = \frac{VR \cdot 0,004 \cdot 1000}{\Pi}$$

bunda, X – ishqorlilik, g/l;

V – kislota eritmasidagi 0,1 n·miqdori, ml;

R – kislota dagi 0,1 n·ga tuzatish;

Π – tahlil uchun olingan eritmaning miqdori, ml;

pH indikator qog'ozini yordamida tekshiriladi va 11–12 ga teng bo'lishi kerak.

5.3. Ishqorlanishni boshqarish

Kaustik soda (natriy gidrooksid) – u ochiq ko'k rangli, qattiq, zich kristall modda. Zichligi $2,13 \text{ g/sm}^3$, $\text{pH}=16,5$, suvda, ayniqsa yuqori haroratda yaxshi eriydi va issiqlik ajratadi. U, Tu-2132-185-00203912-99 bo'yicha 43–47% konsentratsiyali eritma ko'rinishda bo'ladi. Havoda NaOH namlikni va karbonat anhidrid gazini yutib, kalsiylashtirilgan sodaga aylanadi. Natijada ishqorlar yuzasida qobiq hosil bo'ladi.

NaOH 1929-yildan (AQSH) boshlab suv asosidagi hamma eritmalarda UShR kimyoviy reagentini, kraxmal kleysterini, nitroligninni, akrilatlarini, SSB ni tayyorlashda qo'llaniladi. Undan tashqari, u ohakli eritmalaridagi ohakning erishini pasaytirishda foydalaniladi.

Oz miqdorda (0,2% gacha) ishqorni qo'shish gilli zarrachalarni vaqtincha dispergiralaydi, elektrokinetik potensialini ko'paytiradi va birmuncha burg'ilash eritmasining qovushqoqligiga ta'sir qiladi.

NaOH va boshqa ishqorlarni ko'p miqdorda qo'shganda strukturali mexanik xossalari va filtrlanishning jadal o'sishi kuzatiladi. Ayniqsa bu qattiq fazalar miqdori yuqori bo'lgan chuchuk eritmalarida peptizatsiyalanish va koagulyatsiyalanish jarayoni hisobiga sodir bo'ladi. Bu hodisalarni bartaraf qilish uchun ishqorlarni nasosning so'radigan qismiga suyuq reagent bilan birga kiritiladi.

Peptizatsiyalanish ta'siri bo'yicha ishqorli elektrolitlar quyidagi qatorga joylashadi $\text{NaF} \geq \text{NaOH} > \text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{Na}_3\text{RO}_4$.

Kondensatsiyalanishgan qattiq fazani olish uchun minerallasgan eritmalar qo'shimchasi NaOH uchun 0,3–0,6%, magniy gidrogeli uchun esa 1,5–2,0% tashkil qiladi. Ishqorli elektrolitlar NaOH, Na_2SiO_3 , NaAlO_3 , Ca(OH)_2 gilli zarrachalardagi silikatlarini ishqorlantiradi. Natijada gillarni kuchsizlantiradi. Bular yuqori haroratlarda, elektrolit konsentrati yuqori bo'lganda sodir bo'ladi va suspenziya gil sig'imining oshishiga imkon beradi.

Hamma ishqorlar odam terisiga tegsa kuydiradi. Shuning uchun texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilish kerak. Kaustik soda Sterlitamak shahridagi (bashqortestan) AO «Soda» zavodida ishlab chiqariladi.

Kally gidroksid (Kon) – oq tangacha yoki granul ko‘rinishiga ega. Zichligi $2,04 \text{ g/sm}^3$, $\text{pH}=16,8$. Kaliy gidroksid pH miqdorini oshirishda, kaliyli burg‘ilash eritmalariga K^+ ionini keltirishda, kimyoviy reagentlarni tayyorlashda qo‘llaniladi. KoH Solikamsk shahridagi AO «Uralkaliy» va Moskvadagi AK «XimPEK» zavodida ishiab chiqariladi.

pH miqdorini oshirish uchun kalsiyashtirilgan soda, fosfat (chuchuk eritmalarida); ohak; 120°C da bura (mineral), suyuq oyna va boshqalar qo‘llaniladi. Undan tashqari, organik birikmalardan ham foydalaniladi. Masalan: amin ko‘p valentli metallar ta‘sirida suvda erimaydigan holatga keladi, lekin kimyoviy jihatdan sovundan faolroq.

5.4. Termooksidlanish destruksiyasining ingibitorlari

Olingan filtrlanish ko‘rsatkichi $10 \text{ sm}^3/\text{daqiqada}$ saqlanib qolsa, burg‘ilash eritmasi termoturg‘un hisoblanadi. Lekin yuqori haroratlarda, ayniqsa minerallanish mavjud bo‘lganda gilli zarxachalarning koagulyatsiyalanish va globulizatsiyalanish jarayoni sodir bo‘ladi. Natijada ularning gidrofilligi va reagentlarning termooksidlanish destruksiyasi pasayadi. Undan tashqari fiitrat qovushqoqligini pasayishi va uning ajralishi hamma burg‘ilash eritmalar parametrining tez buzilishiga olib keladi.

Bu hodisalarni ogohiantirish uchun har xil usuliardan foydalaniladi va birinchi navbatda termooksidlanish distruksiya ingibitorlari qo‘llaniladi. Xromatlar va natriy bixromatlar kaliy-xromli yoki bixromli kislotalarning natriyli yoki kaliyli tuzlari hisoblanadi. Ular kukun holda sariq (xromatlar) va to‘q sariq (blxromatlar) ranglarda bo‘ladi va suvda yaxshi eriydi.

Ular, hinoya reagentlarining barqarorlashtiruvchi qobiliyatini oshirishga, pH miqdorini va burg‘ilash eritmasining qo-

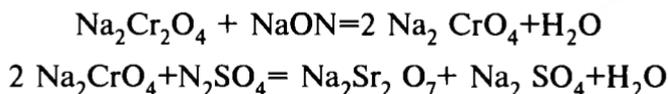
vushqoqligini pasaytirishga hamda yuqori haroratlarda gilli zarrachalarning globulizatsiyalanishini qisman bartaraf qilishga mo'ljallangan.

Xromatlar (bixromatlar) o'z-o'zidan burg'ilash eritmalarining xossalarini yaxshilamaydi. Shuning uchun xromatlarni qo'llashning asosiy shartlardan biri — eritmalar harorati 70°C dan yuqori bo'lishi kerak. Undan tashqari organik-kimyoviy reagentlar — tiklovchilarning xromatlar bilan o'zaro ta'sirida almashish va aralashish jarayonini intensivlashtirishga imkon beradi. Natijada u ayrim kichik molekulyar massali kompleksionlarni va past qovushqoqli turg'un yuqori molekulyar strukturalarni hosil qiladi.

OH ionlar qismining $C_2O_4^{2-}$ ionlari bilan almashishi zarrachalarning manfiy zaryadlarini ko'paytiradi va ularning o'zaro bir birini itarishini kuchaytiradi. Hosil bo'lgan kompleksionlar xromgumat, xromlignin va xromlignosulfonatlar yuqori termoturg'unlikka va suyultirish qobiliyatiga ega. Gillarning xromli tuzlarning anionlari bilan o'zaro ta'siri gilli zarrachalar o'zagidagi Al^{3+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} ning anionli almashishiga bog'liq. Bunda gillar yuzasining xususiyatlari o'zgaradi, vodorodli bog'liqlar kuchsizlanadi. O'zaro tortish kuchlari pasayadi.

Xromatlar (Na_2CrO_4 , K_2CrO_4 Gost 2651-78) va bixromatlar ($Na_2Cr_2O_7$, $K_2Cr_2O_7$ Gost 2652-78) asosan 0,03–0,1% miqdorda qo'shiladi. Bu qo'shimchalar 5–10% li konsentrat ko'rinishida quruq moddalardan iborat bo'ladi. Bunda xromatni alohida kimreagent bilan bevosita suyuq kimreagentga kiritiladi. Shu bilan birga qovushqoqlikni pasaytiruvchi sifatida xromat Na^+ eng samarali, gillarni burg'ilashda esa kaliy xromati K^+ ionini tarqatuvchi (keltiruvchi) hisoblanadi.

Umuman xromat va bixromatdan ham foydalanish mumkin. Chunki, suvli eritmalarda pH ning miqdoriga qarab ular sxema bo'yicha bir shakldan boshqa shaklga o'tishi mumkin.



Xromatlar qayta ishlangan KMS dan tashqari hamma suv asosidagi eritmalarda qo'llanishi mumkin. Bu yerda uning termooksidlanishi destruksiyasining tezlanishi sodir bo'ladi.

Xromatlar va bixromatlar juda zaharli. Shuning uchun texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilish talab qilinadi.

Kimreagentlarning va burg'ilash eritmalarining termoturg'unligini oshirishda fosfonli kompleks (NTF, OEDF)lar va kremnezem birikmalar asosidagi natriy sulfat reagent (MAS-200, AM)lari qo'llaniladi. Xromatlar Novotroitsk shahrining (Orenburg viloyati) AO «Zavod Xromovix Soedeneniy», Pervouralsk shahrining (Sverdlovsk viloyati) AO «Xrompik» zavodlarida ishlab chiqariladi.

5.5. Gillarning gidratsiyalanishi va bo'kishining ingibitorlari

Natriy silikati yoki kaliy silikati (suyuq oyna) – kalsiylandirilgan soda yoki ishqor (K_2SO_3) bilan kvarts qumlarini eritish yo'li bilan olinadi. U burg'ilashda 1935-yildan (AQSH) natriy silikatning suv asosidagi eritmasi ko'rinishida foydalaniladi. Ularning rangi och sariqdan sariq-jigarrang va kulrang-gacha bo'ladi. Zichligi $Sr=1,36-1,50 \text{ g/sm}^3$ Gost 13078-87 ga muvofiq. Uning moduli $P=2,82-3,22$ ($P=SiO_2:Na_2O$) teng bo'ladi.

Suyuq oyna – (Na_2SiO_3 , K_2SiO_3) gidrolitik ishqorga taalluqli va kalsiyli gillarning gidrotatsiyalanishini va bo'kishini oldini olishga mo'ljallangan. Chunki, burg'ilash eritmasining filtrati ta'sirida suyuq oyna konsentratsiyasi 5,0% gacha ko'payadi. Odatda, 2–5% suyuq oyna qo'shganda ularning silikatlar bilan boyishi hisobiga gillarning kolloidligi ko'payadi va 180°C gacha qayta ishiangan KMS eritmalarining termo-turg'unligini oshiradi va kuchli struktura hosil qiluvchi hisoblanadi. Shuning uchun, u tez qotuvchi qorishma tarkibida yutilishlarni bartaraf qilishda foydalaniladi. Suyuq oynaning uncha katta bo'lmagan qo'shimchasi (0,1–1,0%) oddiy va yuqori haroratlarda chuchuk burg'ilash eritmalarining qovushqoqligini pasaytiradi.

Suyuq oyna ko'p valentli minerallarning kationlarini bog'laydi va qiyin eriydigan birikmalarni hosil qiladi va eritmalar buzi-lishining hamda yutishlarni bartaraf qilishda foydalaniladi. Odatda, kalsiy silikatning qiyin eruvchan ko'rinishida cho'kish hosil qilgani uchun, silikatli qayta ishlash va ohaklanish bir-biriga to'g'ri kelmaydigan jarayon. Chunki, natriy silikati va kaliy ishqorli reaksiyaga ega (pH-12 gacha). Shuning uchun ular bilan ishlashda ehtiyot bo'lish kerak. Suyuq oyna Orenburg shahridagi AO «Ximprodukt» zavodida ishiab chiqariladi.

Kaliy-xloridi (KCl) – kaliy xloridi Gost 4568-95 va Tu 2152-018-00203944-95 ga muvofiq mayda kristalli ochiq rangli kukundan ($Sr=1.98 \text{ g/sm}^3$) tashkil topgan. U kaliyli eritmalariga K^+ ionini keltiruvchi sifatida 1963-yildan (AQSHda) qo'llaniladi. Odatda u gilli tog' jinslarining turlariga qarab 3 dan 20% gacha qo'shiladi.

Gillarning turg'unligini oshirishning mexanizimi shundan iboratki, KCl 45°C gacha bo'lgan haroratda salbiy gidrotatsiyaga ega bo'ladi, gillarning bo'kishini ogohlantiradi, suv molekulasining haroratini oshiradi, kichik o'lchamdagi K^+ ionlarining kirish qobiliyatini kuchaytiradi, montmorillonitlarning elementar zarrachalarini bir-biri bilan bog'laydi va ularning gidrotatsiyasini bartaraf qiladi.

Kaliy xlorid Solikamsk shahrining AO « Uralkaliy» zavodida ishlab chiqariladi.

Kalsiy sulfati (gips) – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – oq rangdagi kukun ($Sr=2,23 \text{ g/sm}^3$). U harorat va bosimning oshishi bilan oldin $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{ H}_2\text{O}$ (alebastr) ga, keyin angidrid (CaSO_4) ga o'tadi. U asosan gipsli burg'ilash eritmalarini tayyorlashda gidrotatsiyalanish va natriyli gilning bo'kishida ingibitor sifatida qo'llaniladi (quyidagilar qo'shilganda 2,15–5,15 mg.ekv/l yoki 2,15–40,08/172,17 = 500 mg/l va 5,15–40,08/172,17 = 1200 mg/l Ca^{2+} ion). Gipsning yuqori miqdori uning kam eruvchanligiga bog'liq, bunda, 20°C da 1 l suvda 2,04 g gips va 1 l 20% li NaSl eritmasida 5,9 g $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ eriydi.

Undan tashqari, gillarda Na^+ kationlarining katta darajadagi aralashishi sodir bo'ladi va kalsiyli turdagi gillar hosil bo'ladi. Bunda qovushqoqlik, SNS pasayadi va filtrlanish kuchayadi. Odatda, gips qo'shilganda qovushqoqlik oshadi. Shuning uchun qovushqoqlikning pasaytirgichi qo'llaniladi. Gips Gost 4013 bo'yicha qurilish sanoati korxonalarida ishlab chiqariladi.

Kalsiy gidroksidi (ohak) - $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — oq kukundan tashkil topgan, $\text{Sr}=2,24 \text{ g/sm}^3$, $\text{pH}=12,52$. Suvda kam eriydi, harorat oshishi bilan kalsiyming erimaydigan alyumosilikati pH hisobiga yana pasayadi.

Agar sistemada pH 12 ga teng bo'lsa, Ca^{2+} ioni faqat gidroksid ko'rimishida bo'ladi. Ortiqcha ohakni chetlashtirish uchun natriy bikorbanatini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.



Bu holatda, bu miqdordagi ishqorlarning bo'lishi shart emas, bunda quyidagi ko'rinishda bo'ladi.



Keyin o'sha sxema bo'yicha NaOH ning ortiqcha miqdori chetlantiriladi. Ohak ohakli gil eritmalarida xlorkalsiy eritmalarining pH regulyatori, struktura hosil qiluvchi va uglevodorod asosida eritmalarda (NBR) termobarqarorlashtiruvchi sifatida qo'llaniladi.

Ohakli burg'ilash eritmalariga qo'shilishi kerak bo'lgan ohaklar: $1,85 \cdot 0,55 \text{ mg.ekv/l}$ yoki $0,85 \cdot 40,08/74,08 = 100 \text{ mg/l}$ va $0,55 \cdot 0,8/74,08 = 300 \text{ mg/l}$ Ca^{2+} ionini tashkil qiladi.

Ohakning gilli minerallar yuzasi bilan o'zaro ta'sirining mexanizmi kalsiy gidrosilikatlarning hosil bo'lishi bilan bog'liq. U gilli minerallarning aktiv yuzi markazini qisman qamrab oladi va uning gidrofilligini kamaytiradi. Ohak qishki sharoitlarda zichligi $1,10-1,12 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan ohakli sut (moloko) ko'rinishida, yozgi sharoitlarda esa NaSl bo'yicha 5% gacha minerallashganda $1,18-1,20 \text{ g/sm}^3$ bo'ladi. So'nimgan ohaklar havoda karbon oksid gazi bilan o'zaro ta'sirida karbonat kalsiy (ohaktosh) hosil qiladi. Shuning uchun ular o'zlarining aktivligini yo'qotmasligi uchun

yopiq idishiarda saqlanadi. Ohak Gost 9179-84 bo'yicha qurilish sanoati korxonalarida ishlab chiqariladi.

Kalsiy xloridi (CaCl_2) – u oq, o'ta gigroskopik kukundan $\text{Sr}=2,512 \text{ g/sm}^3$ iborat. Suvda issiqlik chiqarib yaxshi eriydi, harorat ko'payishi bilan eruvchanligi oshadi. Kristallogidratni ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) eritganda eritmalar soviydi. Burg'ilashda CaCl_2 xlorkalsiy burg'ilash eritmasini (Ca^{2+} ion miqdori 3000-4000 mg/l) tayyorlashda $\text{Sr}=1,35-1,40 \text{ g/sm}^3$ eritmasi hamda gidrotatsiya va gilli tog' jinslar bo'kishining ingibitori sifatida qo'llaniladi. Undan tashqari, quduqlarni kapital ta'mirlashda uglevodorod asosdagi eritmalarida foydalaniladi.

Kalsiy xloridning ta'sir mexanizmi kation almashish jarayoni bilan bog'liq. Odatda, 0,5% konsentratsiyali CaCl_2 eritmasida poligorskitning bo'kishi umuman o'zgar olmaydi, CaCl_2 ning 2% li konsentratsiyasi esa bo'kishdan oldin 2 marta pasayadi.

Birinchi holatda, bentonitning bo'kishi keskin pasayadi, ikkinchi holatda keskin o'zgaradi. Bo'kish esa 3,5 marta kamayadi. U Gost 450-88 bo'yicha Sterlitamak shahrining AO «Soda» korxonasida ishiab chiqariladi.

Natriy xloridi (NaCl) – oq kristall modda, o'ta gigroskopik kukundan $\text{Sr}=2.165 \text{ g/sm}^3$ iborat. Suvda yaxshi eriydi. U tosh tuzini ochishdan oldin yuqori minerallasgan gilli eritmalarini tayyorlashda qo'llaniladi. U asosan natriyli, natriy-kalsiyli gillardan tayyorlangan eritmalarda struktura hosil qiluvchisi, (qo'shimcha 0,5-1,0%) oziq-ovqat kraxmalining antifermentatori, gil bukishining ingibitori sifatida foydalaniladi. Solishtirma elektrik qarshiligi 14,9 om-sm ega bo'lgan NaCl ning 5% eritmasida gilning bo'kishi keskin pasayadi. Chuchuk eritmalarining natriy xloridi bilan to'yinishi kovaklar hosil bo'lishini bartaraf qiluvchi texnologiya operatsiyasi hisoblanadi.

Masalan: agar 57°C da 1 m^3 suvda 375 kg NaCl erisa, unda tarkibida 25% qattiq fazasi bo'lgan 200 m^3 hajmdagi chuchuk suv bilan yuvishda quduq devoridan $0,75 \cdot 200 \cdot 375 = 56 \cdot 25 \text{ t}$ NaCl eriydi. U 26 m^3 hajmni tashkil qiladi. Natriy xloridi Tu 9192-

1069-00209527-98 bo'yicha kimyoviy sanoat korxonalarida ishlab chiqariladi.

Bishofit ($MgSi_2 \cdot 6H_2O$) – magniy xloridining tuzi hisoblanadi. U juda gigroskopik tangachalar ko'rinishida bo'ladi va qanday minerallanishidan qat'iy nazar suvda yaxshi eriydi. Hozirgi vaqtda tuzlarning miqdori chegaralangan gidrogel asosdagi eritmaları olish uchun asosan suvsizlantirilgan texnik magniy xlorididan foydalaniladi. Magniy xloridning to'yingan eritmasini olish uchun 30,6% bishofit yoki 54,5% $MgSi$ qo'shiladi. Ularning erishi natijasida katta miqdorda issiqlik ajraladi. Kaliy va magniy-lar ionlarini keitiruvchi sifatida kaliy-magniyli tuzlardan hamda sanoat chiqindilaridan foydalaniladi.

Bishofit Tu 6-19-264-87 bo'yicha Volgograd shahrining OAO «Sfera» kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilmoqda. Xloridning hamma tuzlari burg'ilash eritmalarining muzlab qolmasligini oldini olishga mo'ljallangan.

Natriy alyuminati ($NaAlO_2$) – birinchi marta 1929-yilda AQSH da qo'llanilgan. U och rangdagi suyuqlik $Sr=1,3-1,52$ g/sm³. Natriy alyuminati alyuminiyning oksidi yoki gidroksidini NaOH eritmasida eritish yo'li bilan olinadi. Uning miqdori 230–400 g/l, pH=11–12, kaustik moduli (Na_2O/Al_2O_3 nisbati) 1,6–1,8 ga teng. Reagent chuchuk va minerallashgan erimalarda gilli tog' jinslar bo'kishining ingibitori, qovushqoqligini pasaytiruvchi, 4% qo'shganda SSB ning barqarorlashtirish qobiliyatini kuchaytiruvchi hisoblanadi. Ayrim hollarda natriy alyuminat o'rniga kustik soda bilan birga sertuproq sementdan (2%) foydalanishi mumkin. Ta'sir mexanizmi boshqa ingibitor - elektrolitlarga o'xshash. Bunda, gilning Al^{3+} va Na ionlari orqasidagi kation almashishi uning gidrofilligini ancha pasaytiradi. Natriy alyuminat Yoshkarola shahrining OAO «Marblofarm» korxonasida ishlab chiqarilmoqda.

Gidrofoblashtiruvchi kremniyli organik suyuqlik (GKJ-11N) – natriy fenilsilikonat $Sr=1,15-1,40$ g/sm³ ning 36% li suv-spirit ko'rinishidagi kimyo sanoatining ishlab chiqarish chiqindisidir.

Ular tarkibida pH=13–14, etil spirti 12–16, kremniy-4%, quruq qoldiq-25% bo'ladi. GKJ-11N asosan chuchuk va mimerallashgan (NaCl bo'yicha) gidrofobizator hamda qovushqoqlikni pasaytiruvchi va qisman chuchuk eritmalar filtrlanishining pasaytirgichi sifatida qo'llaniladi.

Bundan tashqari, GKJ-0,6-0,8% qo'shilsa metallar bilan filtrlanish qobig'i kontaktidagi ishqalanish kuchini 8-10 marta kamaytiradi. Agar qo'shimcha 10–15% neft bo'lganda, aylanish sistemasidagi gidravlik qarshilik P–25% bo'ladi.

GKJ ning ta'sir mexanizmi natijasida gidrofil gilli zarrachalar yuzasida suvni qochiruvchi poliorjenosilikonat pardasi hosil bo'ladi. Natijada ularning gidrotatsiyasi va bo'kishi bartaraf bo'ladi. Karbonat tog' jinrlarini burg'ilashda GKJ tovar ko'rimishida yoki 5–10% konsentratli eritma ko'rinishida foydalaniladi. GKJ-11N lignosulfonatlar bilan birga burg'ilash eritmalarining ko'piklanishini ogohlantiradi. Reagentlarning gidrolizi uchun kerak bo'lgan ishqor sarfini istisno qiladi. GKJ burg'ilash quvurlarining tutilishini ogohlantiradi, quvurlar yuzasiga ho'llanmaslik xossasini beradi. Natijada ular eritmalaridan yaxshi tozalanadi. GKJ ishqorlar bilan birga sintetik moyli kislotami sovuntlantirish uchun qo'llaniladi. Bunda, u uglevodorod asosidagi (RUO) eritmalarda gidrofobizator sifatida foydalaniladi. Bunday hollarda SJK va GKJ mahsulotining reksiyasi RUO ning termoturg'unligini kamaytiradi.

Hozir yangi RUO ishlab chiqarilgan. Unda ohak bilan birga GKJ ning 1-2% li qo'shilmasi qo'llaniladi. Undan tashqari inertli emulsion burg'ilash eritmasi ham ishlatiladi. Bundan quyidagi tarkibdagi reagentlar barqarorlashtiruvchi hisoblanadi.

Emultal (polietilenimin) + GKJ-11N, bo'lganda bunday reagentdan 5% qo'shiladi, emulsiyaning termobarqarorligi esa 140°C bo'ladi.

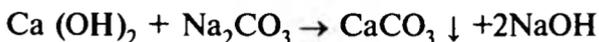
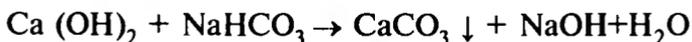
GKJ-11N 200°C va undan yuqori haroratlarda foydalaniladi. Bunda minerallanish NaCl bo'yicha 10%, CaCl bo'yicha esa 1,0% gacha bo'ladi. Qo'shinichaning miqdoriga qarab GKJ

qotish muddatini tezlashtiradi yoki sekinlashtiradi. GKJ-11N Tu 6-00-046691277-191-97 bo'yicha Novogeboksars shahrining OAO «Ximprom» zavodida ishlab chiqariladi. Oxirgi vaqtlarda xloridlar bilan birga gilli tog' jinslarining bo'kish ingibitorlari sifatida glikol spirtining 3–5% li qo'shimchasi qo'llanilmoqda.

5.6. Kalsiy va magniy ionlarini bog'lovchi reagentlar

Natriy karbonati, kalsiylashtirilgan soda Na_2CO_3 – oq mayda kristalli kukun $\text{Sr} = 2,533 \text{ g/sm}^3$ va $\text{pH} = 11,2$ dan tashkil topgan.

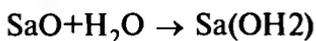
U asosan eritmalarga qatlam suvlari, gips, angidrid va sementlaridan tushadigan agressiv kalsiy va magniy ionlarni yo'qotishda, chuchuk burg'ilash eritmalarining pH miqdorini oshirishda, ayrim kimyoviy reagentlarni (USHR, NLG) va kalsiy turdagi gillardan burg'ilash eritmalar tayyorlashda qo'llaniladi. Undan tashqari, eritmalar chiqishini oshirishda va suv qattiqligini pasaytirishda foydalaniladi. Na_2CO_3 qo'shimchasi eritmaning hajmiga nisbatan 0,5% gacha kukunsimon va 2–3% gacha 5–15% li konsentratsiya ko'rinishda bo'ladi. Shunday qilib, past haroratlarda Na_2CO_3 Mg^{2+} ionlarini yomon bog'laydi. Ularni yo'qotish uchun haroratning qanday bo'lishidan qat'iy nazar NaOH qo'shish talab qilinadi. Ayrim hollarda Na_2CO_3 natriy bikarbonati NaHCO_3 bilan almashtirish mumkin. U ancha samarali, chunki, gidrollanganda ishqorning faqat bitta molekulasini beradi. Lekin bu sement toshiarni burg'ilashda maqsadga muvofiq emas.



Birinchi tenglamaga muvofiq 1 kg NaHCO_3 0,915 kg kalsiy gidroksidini yoki 1,1 kg sementni reagirlaydi. Bunda qayta ishlanayotgan eritmaning $\text{pH} = 8,3$ yoki undan yuqori bo'lganda qayta ishlash muvaffaqiyatli bo'ladi. Agar eritmada $\text{pH} = 7$ bo'lsa, faqat kalsiy gidroksidi kamroq cho'kadi, kalsiy sulfat ko'rinishida va boshqa tuzlar eritmalarda qoladi. Natijada PSNSning va filtrlanishning rivojlanishiga (kuchayishiga) imkon beradi. Sement

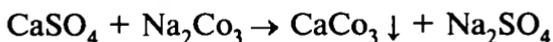
toshlarini burg'ilashda chuchuk eritmalarning buzilishi kalsiy ionlari bilan gil zarrachalarining reaksiyaga kirishi natijasida sodir bo'ladi. Bu esa qovushqoqlik, SNS va filtrlanishning kuchayishiga imkon beradi.

Ma'lumki, eritmaga 10 % gacha buzilgan senient toshi tushadi. Bunday hollarda, eritmalarni ifloslantiruvchi kalsiy gidroksid miqdorini hisobiash mumkin. Odatda bir qop sement 50 kg ga teng. Sementda esa 60% kalsiy oksidi (SaO) bo'ladi. Bundan oxirgi og'irlik 30 kg yoki 600 put sementni tashkil qiladi. Malumki, sementning gidratatsiyasi



sxemasi bo'yicha bo'ladi. Bunda bir qop sementdan 39,4 kg va 1 t senientdan esa 788 kg kalsiy gidroksidi $\text{Sa}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi. Bir qop sementdan olinadigan eritmaning hajmi $0,036 \text{ m}^3$, bir tonna sementniki esa $0,036 \cdot 1000/50 = 0,72 \text{ m}^3$ teng bo'ladi. Shundan keyin quduq diametrini va sement ko'prigi balandligi aniqlanib, qotgan sementning umumiy og'irligini hisoblash mumkin.

Ma'lumki, sement toshini burg'ilashda bikarbonat va natriy karbonatidan foydalanish kalsiy karbonat (CaCO_3) ko'rinishidagi qo'shimcha qattiq fazalarning hosil bo'lishiga hamda eritmalarning struktura-mexanik xossalarini kuchayishiga imkon beradi, lekin ularning qo'llanishi chegaralangan. Ularning quyuvlashishini ogohlantirish uchun lignosulfonat, GKJ-11N, 0,03% li NTF kabi qo'shimchalardan foydalaniladi. Eritmalarga gips yoki anhidrid tushganda kalsiy ionlari va sulfat ionlari yomon ta'sir qiladi. Natijada gilli zarrachalar subbentonitga aylanadi. Agar gips yoki anhidrid yuqori miqdorda bo'lsa, qovushqoqlik va SNS pasayadi va koagulyatsiya hodisasi ta'sirida zarrachalarning cho'kishi va filtrlanishi kuchayadi. Shuning uchun zararli filtrat-ionlarini chetlatish uchun kalsiyashtirilgan soda, kaliy karbonat, fosfat, GKJ-11N va boshqa ishqorli reaksiyalarga ega bo'lgan noorganik moddalardan foydalaniladi.

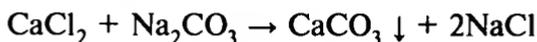


Bu reaksiyalarda 1 kg Na_2CO_3 1,283 kg kalsiy sulfatni cho'ktiradi.

Lekin kalsiyashtirilgan soda yuqori pH ga ega va gilli suspenziyaning qotishiga imkon beradi. Bunda natriy sulfatining mavjudligi PSNS ning kuchayishiga olib keladi. Shuning uchun kalsiyashtirilgan sodani kiritishdan oldin qovushqoqlikni pasaytirgich qo'shiladi.

Misol. Burg'ilash eritmasidagi 0,5% (5000 mg/g) Ca^{2+} ionini bog'lash uchun Na_2CO_3 ning talabini aniqlash.

Yechilishi. Qattiq fazaning hajmiy miqdori aniqlanadi. U 10% ga teng deb hisoblansa, unda filtratning hajmi 90% bo'ladi. Bunda reaksiya quyidagicha sxema bo'yicha amalga oshadi:



Keyin filtratdagi Ca^{2+} ionining miqdori aniqlanadi (90·0,5):
 $100 = 0,45\%$ yoki 4,5 g.

4,5 g Ca^{2+} ionini bog'lash uchun Na_2CO_3 ning talab qilingan miqdori aniqlanadi. Reaksiya bo'yicha 40 g Ca^{2+} ioniga 106 g Na_2CO_3 sarflanadi, bunda u (106·4,5): 40 = 11,925 g bo'ladi.

Kalsiyashtirilgan soda GOST 5100-85 va TU 2381-038-00209645 bo'yicha Sterlitamak shahrining (Boshqirdiston) «AO Soda» zavodida, Novocheboksarsk shahrining (Chuvash respublikasi) OAO «Ximprom» zavodlarida ishlab chiqariladi.

5.7. Ko'pikso'ndirgichlar

Burg'ilash eritmalari ko'pirishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat.

– gaz va gazsuvneft gorizontlarini burg'ilashda eritmalarga gazning kirishi, qatlamda gidrostatik bosimning pasayishi, porshenlanish va diffuziyaning samarasi;

– burg'ilash eritmalarining burg'ilash tog' jinslari zarrachalari va qatlam suvlari tarkibidagi hiar xil tuzlar bilan o'zaro ta'sirlanganda hamda suvning yuza tarangligini pasaytiruvchi ko'pik hosil qiluvchi reagentlar bilan qayta ishlanganda;

- kukunsimon materiallar kiritilganda;
- nasosni ayrim elementlarining germetiksizligi;
- aylanma tizimining gidrodinamik takomillashmaganligi.

Odatda, erigan gazlarning ajralishi quduq tubi bosimining to atmosfera bosimigacha pasayishiga, haroratning oshishiga va burg'ilangan tog' jinsi bo'laklarida gidrofob yuzalarning hosil bo'lishiga imkon beradi. Shuni qayd etish kerakki, agar harorat 50°C va bosim 100 kgs/sm^2 bo'lganda, 1 m^3 eritmada 1 m^3 havo hamda 50°C da va 1 kgs/sm^2 bosimda 11 l havo eriydi. Agar eritmalarda 15% gacha gaz mavjud bo'lsa, zichlik pasayadi, qovushqoqlik oshadi, agregativ va termodinamik barqarorlik yo'qoladi. Natijada nasoslar va aylanish tizimi jihozlarining ishlash sharoitlari yomonlashadi va burg'ilash quduqlarida har xil asoratlar sodir bo'lishi mumkin. Neft va gaz quduqlarini burg'ilash amaliyotida burg'ilash eritmalarini digazatsiyalashning quyidagi usullari qo'llaniladi:

- mexamik – bunda eritmalar strukturasi buzilganda muhitning qarshiligi kamayadi, gaz pufakchalarining ajralishi uchun sharoit yaxshilanadi. Natijada, ular pardalarining barqarorlashishiga ta'sir etuvchi hajmlarning ko'payishiga va buzilish kuchining oshishiga imkon beradi;

- fizik-kimyoviy – bunda «suyuqlik-gaz», «qattiq jism-gaz» qismining chegarasida yuza tarangligini pasaytirishga yoki gaz pufakchalar barqarorlashtirgichni ancha yuza aktiv moddalar (PAV) bilan siqib chiqarishga asoslangan. Ayrim hollarda nordon muhitlar uchun ishqorli elektrolitlarni qo'llash mumkin.

- reologik xossalari past bo'lgan burg'ilash eritmalaridan gazni samarali chiqarib yuboradigan maxsus vakuumli degazatorlarni qo'llash. Odatda, yuqori qovushqoqli va zichlik eritmalaridan foydalanishda ularning samarasi keskin pasayadi.

- vakuumli degazator va yuza aktiv moddalardan birgalikda foydalanish.

T-80 (flotoreagent «Oksal») – sintetik kauchuk ishiab chiqarish korxonasi chiqindisi. U asosan dioksanli spirt va uning

mahsulotlaridan tashkil topgan. T-80 struktura hosil qiluvchi minerallashgan burg'ilash eritmalarida va serovodorodlarni qisman neytrallashtirishda ko'pik so'ndirgich sifatida qo'llaniladi. Reagent suyuq $Sr=1,03-1,075 \text{ g/sm}^3$ ko'rinishda ishlab chiqariladi. Uning qovushqoqligi 60 s, muzlash harorati -40°C , suvda erimaydi. Lekin emulsiya hosil qiladi.

T-80 ko'pik so'ndirishda $\text{pH} = 7,5-9,0$ bo'lganda burg'ilash eritmasi yoki ko'pik hosil qiluvchi reagentlari 1 dan 7% gacha va struktura-mexanik xossasini oshirish uchun esa 5 dan 10% gacha bo'lgan suvli eritmalar kiritiladi. Struktura hosil qilish mexanizmi quyidagicha izohlanadi:

T-80 ning molekulasi gil bilan yaxshi adsorbirlanadi, elektrolitlar ta'sirida esa uning koagulyatsiyasi oshadi. Undan tashqari, bir necha gidroksil guruhning mavjudligi gilli zarrachalarda solvatli po'stlarning hosil bo'lishiga imkon beradi. Ular o'zaro vodorod orqali bog'lanib fazoviy struktura hosil qiladi. Reagentlarni kiritishning tartibi chuchuk gilli suspenziyalar olishdan iborat. Ularga T-80 – 10% gacha, ishqor 0,3% gacha, himoya polimerlari va NaCl qo'shiladi. Bunda gil va kimreagentlarning sarfi 1,5 marta pasayadi, T-80 va gillarning nisbati 0,8:1,5 ga teng bo'ladi. Serovodorodni neytralizatsiyalashda T-80 ning eng yuqori sanjasi $\text{pH}>7$ bo'lganda va yuqori haroratda unga 2–4% qo'shimcha qo'shganda sodir bo'ladi.

T-92 (flotoreagent «Oksal») – bu dimetildioksendan chiqarib tashlangan T-80 reagentidir. T-92 – $Sr=1,03-1,09 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan suyuqlik. Bunda $T = 115 \pm 10^\circ\text{C}$ ga, muzlash harorati esa 40°C ga teng. Bu reagent ko'pik so'ndirgich sifatida ham qo'llaniladi. U serovodorodni qisman neytrallaydi, moylash xossalarini oshiradi. Lekin burg'ilash eritmalarining strukturasi pasaytiradi. PDK T-80 va T-92 10 mg/l ni tashkil qiladi. U, Tolyatti shahrining OOO «Tolyatti kauchuk» korxonasi ishiab chiqariladi (Kuybyshev viloyati).

Sivushli moy (SM) – etil spitinini rafinirlash chiqindisidir. U oq suyuqlik, $Sr=0,81 \text{ g/sm}^3$ ko'rinishda bo'lib, yoqimsiz hldga

ega. Suvda qisman eriydi (6,5% gacha). U NaCl bo'yicha 15% gacha minerailashgan va qo'shimchasi 0,25–1,0 gacha bo'lgan suv asosdagi burg'ilash eritmaları uchun ko'pik so'ndirgich sifatida qo'llaniladi. Unga nisbati 1:1 qilib dizel yoqilg'isi qo'shilganda SM ning samarasi oshadi.

Odatda, yuqori minerallanishda va harorat $>60^{\circ}\text{C}$ bo'lganda SM ning sarfi 2% gacha ko'payadi. SM juda zaharli (1-sinf). Shuning uchun ularni germetiklashtirilgan idishlarda saqlanadi va texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilish talab etiladi. SM etilli spirt chiqarish korxonalarida GOST 17071-71 bo'yicha ishlab chiqariladi.

MAS-200 – yuqori dispersli gidrofoblashgan organo-aerosildir. U haqiqiy zichligi $2,2\text{ g/sm}^3$ bo'lgan kukun ko'rinishida bo'ladi. Uning to'kma –(nasipnoy) massasi 50 kg/m^3 , pH ning suv suspenziyasi $>3,6$, zarrachalar o'lchami $0,004\text{--}0,04\text{ mikm}$, solishtirma yuzasi $175\pm 25\text{ m}^2/\text{g}$. Odatda, harorat 80°C gacha bo'lganda va unga burg'ilash eritmalaridagi organik muhit og'irligidan $0,1\text{--}0,15\%$ yoki burg'ilash eritmasi og'irligidan $0,015\text{--}0,05\%$ qo'shilganda chuchuk va o'rta mineralashgan eritmalar uchun ko'pik so'ndiruvchi sifatida qo'llaniladi. Reagent dizel yoqilg'isiga 5–10% li suspenziya ko'rinishda kiritiladi. MAS-200 yuqori uchuvchan bo'lganligi uchun yopiq idishlarda tayyorlanadi. Yuqori qovushqoqlikda va SNS da reagentning samarasi past. U 1 m^3 emulsiyaga (RUO) 1–2 kg qo'shilganda va ayrim kimreagentlarning termoturg'unligi oshirilganda bu reagent inertli emulsiya uchun emulgator va barqarorlashtirgich sifatida qo'llaniladi. Reagent yonuvchan va havoda rivojlangan solishtirma yuza ($\text{PDK}=1\text{ mg/m}^3$) ko'rimishda uzoq vaqt muallaq holatda saqlanishi mumkin. Shuning uchun, texnika xavfsizligi qoidalariga amal qilish kerak. Reagent Ukrainaning Kaluga shahridagi SFX korxonasida TU 39-888-83 bo'yicha ishlab chiqarilmoqda.

Alfonol-79 (P-79) – yuqori yog'li spirtlarning qorishmalaridir. Uning tarkibiga uglerod zanjirining 7–9 atomi bo'lgan spirtlar kiradi. Chuchuk va minerallashgan (NaCl bo'yicha) burg'ilash eritmalar uchun ko'pik so'ndirgich ko'rinishida qo'llaniladi (2%

li dizel yoqilg'isi sifatida). Uning quriq moddasini hisoblaganda sivushli moy sarfiga nisbatan 10 marta kichik. Alfolol-79 ning muzlash harorati – 5°C va suyuqlik $P=0,83 \text{ g/sm}^3$ ko'rinishda ishlab chiqariladi.

Alyuminiy stearati – sintetik yuqori moyli spirtning qorishmasidir. Chuchuk va yuqori minerallashgan eritmalarda ko'pik so'ndirgich sifatida qo'llaniladi. U neftkimyo korxonalarida qattiq modda ko'rinishida Nijegorod viloyatining Dzerjinsk shahrida, Boshqirdistonning Salovat shahrida ishlab chiqariladi.

Sofeksil-310 – gidrofobli, kremniyli organik qovushqoq oq suyuqlikdir. Unda pH – 4–7 ga teng. U suv asosidagi burg'ilash eritmalarida ko'pik so'ndirgich sifatida qo'llaniladi. Reagentni nisbati 1:1 dan 1:5 gacha bo'lgan chuchuk suvga qo'shib qo'llash mumkin. U kimyoviy jihatdan inertli, termobarqaror, zaharli emas (4-sinf), tejamli, muzlash harorati – 10°C (Sofeksil-1165-40°C). U Moskva shahrining NPK «SofEKS» korxonasida TU 2229-010-42942526-00 bo'yicha ishlab chiqariladi.

Penta-465 – ko'p komponentli silikonli ko'pik so'ndirgich. U sariq, kulrang qovushqoq cho'ziluvchan suyuqlik. Suv bilan har qanday nisbatlarda aralashadi. Mahsulotning sovuqqa barqarorligi – 30°C gacha $\text{pH}=2-12$ bo'lganda ishlaydi, qo'shimchasi 0,3–1,5%. U Moskva shahrining NPK «Penda» korxonasida TU-2257-001-40245042-98 bo'yicha ishlab chiqariladi.

5.8. Moylash uchun qo'shimchalar

Yeyilishning asosiy turlari quyidagilardan iborat: qotishdan yeyilish; oksidlanishdan yeyilish; issiqlikdan yeyilish; abrazivli yeyilish; horigandan yeyilish.

Qotishdan yeyilish – cho'kish sharoitida ishqalanish yuzasida surtma moy mavjud bo'lmaganda ishqalanish yuzasida plastik deformatsiyalanish namoyon bo'ladi.

Oksidlanishdan yeyilish – kimyoviy modifikatsiyalashgan ishqalanish yuzasining tezligi, ularning buzilish tezligidan yuqori bo'lishini xarakterlaydi.

Issiqlikdan yeyilish — metallning yumshash haroratigacha ishqalanish zonasining isishi natijasida sodir bo‘ladi. U miqjilangan yuzalarda metallik bog‘liqliklarning hosil bo‘lishi bilan xarakterlanadi.

Abraziv yeyilish — eng ko‘p tarqalgan yeyilishlar hisoblanadi. U ishqalanish zonasida abraziv muhitning mavjudligi bilan xarakterlanadi. Odatda, bu muhitlar deformatsiyalanadi va ishqalanish yuzalari abraziv zarrachalar bilan mikrokesiladi.

Horiganda yeyilish — eng ko‘p tarqalgan yeyilishlar hisoblanadi. Horigan shikastlar asosan tebranish yuzalarida sodir bo‘ladi. Ya’ni, yuklar tebranishlarining notekis taqsimlanishi qattiq jismlar yuzasining lokal buzilishiga olib keladi.

Moylovchi qo‘shimchalar quyidagi talabiarga javob berishi kerak:

— metall yuzalarda adsorbirlanishi. Bunda adsorbirlangan metallar o‘zining reologik xossalari bo‘yicha plastik yoki yarimplastik va yuqori oquvchanlikka ega bo‘lishi;

— haroratning hamma diapozonida o‘zining asosiy xossalarini saqlashi;

— suvli muhitda erimasligi;

— suvli muhitda gidrolizga yoki parchalanish reaksiyasiga uchramasligi va burg‘ilash eritmalari parametrlariga salbiy ta’sir ko‘rsatmasligi.

Yuqorida qayd etilgan talablarga quyidagi moylovchi qo‘shimchalar to‘liq javob berishi mumkin.

SMAD-1 — dizel yonilg‘isi bilan oksidlangan petrolatum qorishmasi va ularning nisbati 11. SMAD ning aktiv (faol) komponentlari karbon va efir kislotasi hisoblanadi. Bu reagent zichligi $0,9 \text{ g/sm}^3$ bo‘lgan qovushqoq suyuqlikdir. SMAD-1 TU 38-101-614-76 bo‘yicha ishiab chiqariladi. U, texnik suvga va gilli eritmalariga 2% gacha, ularni og‘irlashtirishda esa 4% gacha qo‘shiladi.

SMAD-1 ni quyidagi holatlarda qo‘llash tavsiya qilinmaydi:

Agar eritmalar kalsiyli agressiyaga uchrasa. Chunki, ular koagulyatsiyaga (Ca^{2+} ionining miqdori $20 \text{ mg} \cdot \text{ekv/l}$ yoki 400 mg/l)

uchrashi mumkin. Bunday hollarda kalsiy ionlarini bog'lash uchun burg'ilash eritmalari kalsiylashtirilgan soda bilan qayta ishlanadi.

Agar $\text{pH} > 10$ bo'lsa: unda $\text{pH} = 11$ va undan yuqori bo'lganda SMAD-1 dan oz miqdorda qo'shilsa, moylash xossalari hosil bo'lmaydi. Suv bilan yuvimli burg'ilashda hisbati 1:1 bo'lgan gilukunli qorishma kiritiladi.

SMAD-1 – tuzga to'yingan, himoya kolloidlar bilan qayta ishlangan burg'ilash eritmalari uchun struktura hosil qiluvchi hisoblanadi. Uning yuvish eritmasidagi optimal konsentratsiyasi 1–4 ni tashkil etadi.

SMAD-1 qo'shilganda doloto qazishni 25–40% ga, mexanik tezlikni 25% oshiradi. Tutilish va uni bartaraf qilish vaqti keskin kamayadi. SMAD-1 ning qatnashishi bu reagentning himoya ta'sirini yaxshilaydi. Undan hamma kimyoviy reagentlar bilan birga foydalansa bo'ladi. Uning asosiy kamchiligi yuqori qotish harorati (0°C gacha). Bu holat esa undan qishda foydalanishni qiyinlashtiradi. U zavoddan tayyor ko'rinishda temiryo'l sistor-nalarida keltiriladi. Saqlash muddati 1 yil. SMAD-1 bilan ish-lashda maxsus kiyimlar kiyish tavsiya qilinadi.

5.9. Emulgatorlar

Emulgatorning asosiy vazifasi emulgirlanuvchi fazalarni dis-pergirlashdan iborat. Emulsion burg'ilash eritmalarida qattiq faza asosiy emulgator hisoblanadi. Ayniqsa, gilli faza ($>20\%$)da ularni kimyoviy qayta ishlamasdan olish va maxsus emulgatorlar kiritish mumkin. Qattiq fazalarda va minerallasgan muhitlarda suspen-ziyalar tez ajraladi. Hamma kimreagentlar ma'lum darajada gilli fazalarni peptizatsiyalashtiradi yoki barqarorlashtiradi va aktiv emulgator hisoblanadi. Emulsiyaning turg'unligini va dispersligi-ni oshirish uchun maxsus emulgatorlar (PAV) talab qilinadi. Ular qismlar chegarasining yuza tarangligini pasaytiradi va turg'un dispers tizimini hosil qiladi. Odatda, fazalar qismining chega-rasida yuza taranglik qancha past bo'lsa, bu tomchilar shuncha

kichik, emulsiyalar esa turg'un bo'ladi. «Neft-suv» qismi chegarasining tarangligi 50 mN/m gacha bo'ladi. Samarali emulgator uni 10 mN/m gacha pasaytirishi mumkin. Ko'pincha neft emulsiyasi dispersli faza, suv esa dispersli muhit hisoblanadi. Lekin, qulay emulgatorlar yordamida «invert-emulsiya»larni tayyorlash mumkin. Bunda dispers fazalar suv hisoblanadi. Emulgator qismlar chegarasining tarangligini pasaytirish bilan birga emulsiyalarni barqarorlashtiradi. Chunki uning molekulasi neft va suv qismi chegarasida adsorblanadi va tomchilar atrofida yuza pardasini hosil qiladi. Bu pardalar tomchilar bir-biri bilan to'qnashganda qo'shib ketmasligini ta'minlovchi to'siq hisoblanadi. Emulsiya tomchilari uncha katta bo'lmagan elektrostatik zaryad hosil qiladi. Ular faqat past minerallashtirilgan suvlarda yaxshi saqlanadi.

Emulsiyaning turg'unligi dispers fazalar qovushqoqligining oshishi bilan ko'payadi. Chunki, bunda tomchilar orasidagi to'qnashuvlar soni kamayadi. Emulsiya turg'unligini ushlab turuvchi dispers fazaning minimal miqdori 40% ni, maksimali esa 75% ni tashkil etadi. Bu qiymatlardan yuqori yoki past holatlarda emulsiya turg'unligini saqlash juda qiyin. Shuni qayd etish kerakki, yuza aktiv moddalarning kuchli emulgatsiyalovchi ta'siri neft yuzasining namlanishini yengillashtiradi, juda kuchli gidrofoblashtiruvchi ta'sirida esa neftning yo'qolishi yuqori bo'ladi. Suvda eriydigan gidrofilli emulgatorlar — I tur emulsiyalar (neft suvda)ni hosil qiladi. Chunki, ular neft va suvlar qismining suvli tomon chegara yuzasining tarangligini oshiradi. Gidrofobli emulgatorlar II tur (neftda suv) emulsiyalarni hosil qiladi. Har qanday emulsiyalarni qo'shimchalar qo'shib buzish mumkin.

Sermoy sovun, naftenli va sulfonaftenli kislota, anionoaktiv va neionogenli yuza aktiv moddalar (PAV), moylash qo'shimcha (sulfinol, OP-10, talli moy, emultal, polietilenimin (PEI) va boshqalar asosiy emulgatorlar hisoblanadi.

Sulfonal NP-1 — to'kilma massasi 238 k/m³ bo'lgan kukun ko'rinishdagi, anionoaktiv turdagi sintetik yuza aktiv modda hi-

soblanadi. U mo'l ko'pik hosil qilib, suvda yaxshi eriydi. Neftda va NaCl eritmasida 12% li konsentratsiya hosil qiladi va qatlam suvida esa cho'kmaga tushadi. Bu kamchiliklarni sulfanol eritmalarini 2% li NaCl yoki 0,4–0,6% li CaCl_2 qo'shimchalari bilan namokoblash yo'li bilan bartaraf qilinadi. Sulfinol neft uchun emulgator sifatida qo'llaniladi (undan 0,3–0,6% qo'shilgan suv asosidagi eritmalar). Bunda yaxshi emulgirlanish uchun u neftga kiritiladi. Shuni qayd qilish kerakki, sulfanol emulgator sifatida kaolinit-gidroslyudali gillardan tayyorlangan eritmalarida qo'llash ancha samarali bo'ladi.

OP-10 – oksietillenlangan mahsulot hisoblanadi. U yuza aktiv modda (PAV)larning neoinogen turiga taalluqli. Reagent tarkibiga kiruvchi etilen oksidi massasiga qarab OP-4 (moyda eruvchan), OP-7 (moyda va suvda eruvchan), OP-10 va undan yuqori (suvda eruvchan) kabi turlari ishlab chiqariladi.

OP-10 – och jigarrang, to'q jigarrang ranglardagi moysimon qovushqoq suyuqlik. Uning zichligi $10,5 \text{ g/sm}^3$, har xil minerallashgan cho'kmalar hosil qilmaydigan suvlarda eruvchan. OP-10 ning 0,1% li konsentratsiyasida $\text{pH}=6-8$ teng bo'ladi va 90°C gacha yuza aktivlik xossalari saqlanadi. U 1% gacha qo'shilganda suv asosidagi burg'ilash eritmaları uchun emulgator sifatida qo'llaniladi. Uning sulfanoldan farqi flotatsion og'irlashtirgichlarni neflokullantiradi. Bunda, reagentni kaolinit-gidroslyudali gillardan tayyorlangan eritmalarda qo'llash maqsadga muvofiq. Chunki ular bentonit va montmorillonit gillarda kuchli adsorbsiyalanadi. Unda «neft-suv» chegarasidagi yuza taranglik 2–3 mN/m gacha pasayadi. Undan tashqari OP-10 eritmaning moylash xossalarini yaxshilaydi. U mahsuldor qatlamlarni ochishda, ularning o'tkazuvchanligi (qumtoshdagi adsorbsiya 2,84 mg/l) ni saqlash maqsadida qo'llaniladi. OP-10ning kamchiligi – tovar ko'rinishning qoniqarsizligi va muzlash haroratining yuqoriligi hisoblanadi. OP-10 Boshqirdiston respublikasining Salovat shahridagi neftkimkombinatida GOST 8433-81 bo'yicha ishlab chiqariladi.

Polietilenemin (PEI) – kalsiy-magniyli sovunning och jigarrang rangli tarkibida kalsiy-magniyning erkin oksidi bo‘lgan uglevodorod va smolali kislotaning qorishmasidir. U talli pek asosida (sellyuloza-qog‘oz sanoati chiqindisi) kalsiy-magniy oksidining 50% li suv suspenziyasi bilan qayta ishlash yo‘li bilan tayyorlanadi. U burg‘ilash eritmasining emulgatori sifatida (emultal o‘rnida) hamda qattiq fazalarning samarali flokulyanti sifatida qo‘llaniladi. PEI Irkutsk viloyatining Bratsk shahridagi OAO «Bratskiy LPK» zavodida ishlab chiqariladi.

Oksifos KD-6 – tiniq qovushqoq och jigarrang rangli suyuqlik. $Sr=1,065 \text{ g/sm}^3$. U I tur emulsiya uchun emulgator hisoblanadi. Oksifos KD-6 Novocheboksarsk shahrining (Chuvash respublikasi) OAO «Ximprom» korxonasida va Orenburg shahrining OAO «Neftemaslozavod» zavodida TU 6-02-1148-78 bo‘yicha ishlab chiqarilmoqda.

5.10. Deemulgatorlar

Deemulgatorlar suvneftli emulsiyalarni buzishga va neftdan suvni ajratishga mo‘ljallangan. Bunda qovushqoqlik va gidravlik yo‘qolishlar kamayadi. Birinchi tur (neft suvda) emulsiyalarda deemulgatorlar samarali emulgator hisoblanadi. Birinchi turdagi emulsiya emulgatorlar ikkinchi tur (neftda suv) uchun har xil darajadagi samarali deemulgatorlar hisoblanadi. Hamma deemulgatorlar etilen oksidi va har xil molekulyar massadagi propilen blokda har xil nisbatdagi oksid, organik eritkichlarda erigan blokopolimer qorishmasidan tashkil topgan. Ularning deemulgatorlovchi qobiliyati belgi (marka) va sarflar, suyuqliklarning harorati, neftdagi suvning miqdori va uning dispergirlanish darajasiga bog‘liq.

Deemulgatorlarning ta‘sir mexanizmi «neft-suv» qiyomi chegarasida maksimal yuza tarangligini (50 mN/m) hosil qilish va qiyom yuzasining maydonini kamaytirishdan iborat. Bunga neftning mayda tomchilarini yiriklashtirish va ularni yuzada ajratish yo‘li bilan erishish mumkin. Ko‘pchilik deemulgatorlar korroziyaning ingibitori hisoblanadi.

DIN-4 – och sariqdan och jigarrangacha bo‘lgan suyuqlik $\rho=0,94 \text{ g/sm}^3$ (metanol bo‘yicha – $0,791 \text{ g/sm}^3$). U suvda, aseton, spirtlarda va boshqa organik eritkichlarda eruvchan, muzlash harorati – 50°C . Reagentning sarfi 30-300 g/t. Sifati bo‘yicha xorijiy dissolvandan qolishmaydi, xavfliligi bo‘yicha III sinfga kiradi. DIN-4 TU 2226-34743072-98 bo‘yicha, ZAO «Protan» korxonasi Qozon shahrida ishlab chiqariladi.

Dissolvan (4411, 4422, 4433, 4490) – ochiq rangli suyuqlik $\rho=0,95 \text{ g/sm}^3$. Aktiv moddaning massadagi ulishi 65%, suvda eruvchan. Uning tovar ko‘rinishidagi sarfi 30–200 g/t bo‘lganda neft bilan yengil aralashadi. Suvli eritmalarning 0,5–3% li konsentratsiyasi tuz, kuchsiz ishqor va kislotaga ta’sirlanmaydi. Dissolvanning sarfi suv asosidagi eritmalardagi emulgatorlar kabi 1,1–0,5% ni tashkil qiladi. Reagent neionogen yuza aktiv moddalar tarkibiga kiradi, yong‘inga xavfli. Germaniyada ishiab chiqariladi.

Oksifos B, B-1, B-1m qovushqoq suyuqlik, rangi – rangsizdan jigarrangacha. $\text{Sr}=1,065 \text{ g/sm}^3$, suvda yaxshi eriydi. pH – 6–8, sarfi 50-300 g/t. TU 6-02-1177-79 bo‘yicha OAO «Ximprom», Novocherboksarsk, Chuvash respublikasi va OAO «Neftemaslozavod», Orenburg shahrida ishlab chiqariladi. Bundan tashqari TU 39-12-970212.OP-001-94 bo‘yicha AM-7; TU 2458-002-12970212-95 bo‘yicha TN-10; TU 39-05765670-146-92 bo‘yicha TN-11 OAO «Ximprom» Novocherboksarsk shahrida ishlab chiqariladi.

5.11. Yuza aktiv moddalar (PAV)ning tasnifi

Yuza aktiv moddalar (PAV) quyidagi belgilar bilan tasniflanadi.

– Kimyoviy holati bo‘yicha – neionogenli va ionogenli. Oxirgisi esa o‘z navbatida anionoaktivli va kationoaktivliga ajratiladi;

– kolloid-struktura belgisi bo‘yicha – eritkichda molekulyar yoki murakkab holatgacha eriydigan modda; kolloid holatgacha eriydigan va bu eritkichda erimaydigan modda.

Yuza aktiv moddalar ta'sir mexanizmi bo'yicha 4 guruhga ajratiladi.

Birinchi guruhga – suyuqlik-gaz (suv-havo) qismining yuzasida to'planadigan moddalar kiradi. Ular yuzalarda ham, hajmlarda ham kolloid eritmalar hosil qilmaydi. Birinchi guruhga spirtlar ham kiradi. Bu moddalar ko'pik so'ndirgich sifatida qo'llaniladi.

Ko'pik so'ndirish mexanizmining mohiyati quyidagilardan iborat.

Yuza aktiv moddalar yuqori strukturali mustahkamlikka ega pardalari bo'lgan kichikroq yuza aktiv moddalarni siqib chiqaradi. Lekin yuza aktiv moddalar o'zlari strukturalashgan pardalarni hosil qilmaydi. Gazning himoyalangan pufakchalari to'qnashganda qo'shib qalqib qoladi.

Ikkinchi guruhga – ikki suyuqlik chegarasida va suyuqlik-qattiq jism chegarasida adsorbirlashuvchi yuza aktiv moddalar kiradi. Ular hajmda ham, yuzada ham strukturalar hosil qilmaydi. Ikkinchi guruh yuza aktiv moddalar dispergatorlar hisoblanadi. Ular barqarorlashtiruvchi va deemulgator sifatida xizmat qiladi. Bu holatda kamroq yuza aktiv bo'lgan moddalarni tomchilari yuzasidan siqib chiqaradi, chunki ular strukturalangan parada hosil qilmaydi va buning oqibatida emulgatsiyalangan modda tomchilarining koagulyatsiyasi yengillashadi.

Uchinchi guruhga – adsorbsiyalangan qoplamalarda va eritmalarda gelsimon strukturalar hosil qiluvchi va suspenziyalarga barqarorlashtirgich hisoblangan yuza aktiv moddalar kiradi va ular zarrachalar koagulyatsiyasini bartaraf etadi.

Uchinchi guruh yuza aktiv moddalarning ta'sir mexanizmining asosiy mohiyati qattiq jism zarrachasi va suyuqlik tomchisi yuzasida strukturalashgan himoya pardasini tashkil qilishdan iborat. Shuning uchun yuza aktiv moddalarning uchinchi guruhi peptizator sifatida foydalanilmaydi.

To'rtinchi guruh – yuvuvchi vositalardan iborat. Ular yuqorida qayd etilgan uchta guruh yuza aktiv moddalar uchun xarakterli xossalarga ega:

– suv-havo chegarasida yuza tarangligini pasaytirish, yuzalarni gidrofillash va namlash, qatlam hajmi va yuzalarida struktura hosil qilish.

Shunday qilib, yuza aktiv moddalarning to'rtinchi guruhi bir vaqtda suspenziya va emulsiyalarga dispergator va barqarorlashtirgich hisoblanadi. To'rtinchi guruh yuza aktiv moddalarning uncha ko'p bo'lmagan miqdori gidrofibrizator hisoblanadi. Ularning miqdori birmuncha ko'paytirilganda yuvish xossalarini hosil qiladi (yuvishi poroshogi).

Mahsuldor qatlamlarni ochishda burg'ilash eritmalariga qo'shish uchun yuza aktiv moddalarni tanlash

Mahsuldor qatlamlarni ochishda burg'ilash eritmalariga qo'shimcha sifatida qo'llaniladigan yuza aktiv moddalar filtratlarning yuza tarangligini samarali pasaytirishiga, chuchuk va qatlam suvlarida erishga, uncha katta bo'lmagan gidrofil qismga ega bo'lishiga hamda burg'ilash eritmalarini xossalarining yomonlashishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Agar ular qatlam suvlar tarkibidagi neft va tuzlar bilan o'zaro ta'sirlansa, yuza aktiv moddalar mahsuldor qatlamlarga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ko'pchilik anionoaktiv yuza aktiv moddalar neft va neft mahsulotlarida erimaydi va qatlam suvlarda parcha-parcha cho'kma beradi. Shuning uchun ularni mahsuldor qatlamlarni ochishda qo'llash maqsadga muvofiq emas. Yuqorida qayd etilgan talablarga ko'proq neionogen yuza aktiv moddalar to'g'ri keladi. Ularga OP-7 va OP-10, UFE8 hamda UFE14, oksietillangan spirt S10E8,3 va boshqalar kiradi. Ko'rsatilgan yuza aktiv moddalar eritmalarini ko'piklantirishi mumkin. Shuning uchun ularning dozirovkasi uncha katta bo'lmasligi kerak. Ko'pchilik yuza aktiv moddalar uchun qo'shimchalar 0,2–0,5% ni, ayrim hollarada 1% ni tashkil etadi.

Gilli jinslarni gidrofoblash uchun yuza aktiv moddalarni tanlash

Gilli jinslarni gidrofobizatsiyalashda yuza aktiv moddalar tog' jinslarida adsorbsiyalanganda namoyon bo'ladi. Chunki,

gillil zarrachalarning yuzasi asosan elektromanfiy hisoblanadi. Gillarda eng yaxshi adsorbani shi kationoaktiv yuza aktiv moddalarga molik. Lekin bu turdagi yuza aktiv moddalar gilli va tabiiy eritmalar ni keskin koagulyatsiyalanishga olib keladi. Bu esa maqsadga muvofiq emas. Shuning uchun kationoaktiv yuza aktiv moddalar turg'unsiz gilli tog' jinslarini burg'ilashda qo'llaniladi (bunda quduq tubi suvi bilan yuviladi). Bunday hollarda, katopin A, katomin A, barobarlashtirgich A, karbozalin O va boshqalar tavsiya qilinadi.

Gilli eritmalaridan foydalanishda neionogen yuza aktiv moddalar yaxshi samara beradi. Chunki ular qovushqoqlik va suv beruvchanlikning pasayishiga imkon beradi.

Burg'ilash eritmalarining moylash xossalarini oshirish uchun yuza aktiv moddalarni tanlash

Yuza aktiv moddalar moylash qo'shimchasi sifatida tog' jinslariga nisbatan metallarda adsorbani shi ga moyil bo'lishi va tuzlar bilan o'zaro ta'sirlanmasligi kerak. Undan tashqari yuza aktiv moddalar quduq devorlarida adsorbani shi va ularning eritmalaridagi konsentratsiyasi pasayadi. Natijada uning moylash samarasi kamayadi. Shu bilan birga gilli qobiq bilan burg'ilash quvuri orasidagi ishqalanish koefitsientining kamayishi katta ahamiyatga ega.

Boshqalar singari sulfanol, azolyat A, azolyat B turdagi anionoaktiv yuza aktiv moddalar qo'shimchalarining moylash xossalarini oshirishga imkon beradi. 1% li eritmalar sifatida sulfanoldan 0,01–0,03% kiritilganda metall va gil qobig'i orasidagi ishqalanish koefitsienti 15% ga kamayadi va bir vaqtda qovushqoqlik va SNS pasayadi.

Burg'ilash eritmalarining termoturg'unligini oshirish uchun yuza aktiv moddalarni tanlash

Burg'ilash eritmalarining yuqori haroratda ko'pirishlarini ogohlantirish uchun amionoaktiv va neionogenli yuza aktiv mod-

dalar qo'llaniladi. Birinchi navbatda, bu yuza aktiv moddalar yuqori harorat ta'siriga turg'un bo'lishi kerak. Bu maqsadlar uchun oksietillangan fenollar OF va UFE8 to'g'ri keladi.

Gilll eritmalaridagi neftga emulgator sifatida qo'llaniladigan yuza aktiv moddalarni tanlash

Yuza aktiv moddalarning emulgirlash qobiliyati boshqa omillarga bog'liq: suv-neft chegarasidagi yuza tarangligining pasayishi va bu yuzada strukturalangan himoya pardasining hosil bo'lish qobiliyati. Emulgatorlar tuzlar ta'siriga turg'un bo'lishi kerak. Undan tashqari neionogenli yuza aktiv moddalar ham emulgirlash xossasiga ega. Suvdagi neft turidagi emulsiyalar uchun emulgator sifatida OP-7, IJK, KS-59 va boshqa neionogenli yuza aktiv moddalar, neftdagi suv turdagi emulsiyalar uchun esa oksidlangan parafin, petrolatum, stearoks-6, OP-4 va boshqalardan foydalaniladi.

6-bob. BURG‘ILASH VA TAMPONAJ QORISHMALARI SOLISHTIRMA OG‘IRLIGINI OSHIRUVCHI YOKI PASAYTIRUVCHI JINSLAR

6.1. Og‘irlashtirgich

Bentonitli gillardan tayyorlangan burg‘ilash eritmasining zichligi $1.04-1.08 \text{ g/sm}^3$, kaolinit-gidroslyudali bentonitniki esa $1.15-1.25 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Lekin yuqori miqdorli gilli (qattiq fazalar) burg‘ilashning mexanik ko‘rsatkichlarini pasaytiradi. Shuning uchun burg‘ilash eritmalarining zichligini oshirish uchun yuqori zichlikli kimyoviy inertli, kam abrazivli, ekologik jihatdan xavfsiz bo‘lgan har xil og‘irlashtirgichlardan foydalaniladi. Og‘irlashtirgich bilan og‘irlashtirishning chegarasi uning dastlabki faktik zichligiga qarab aniqlanadi. Masalan, og‘irlashtirgichning zichligi $3,0 \text{ g/sm}^3$ bo‘lsa, unda burg‘ilash eritmasining zichligini $1,5 \text{ g/sm}^3$ gacha og‘irlashtirish mumkin. Suv asosidagi hamma eritmalarini og‘irlashtirishdan oldin quyidagi parametrlarga ega bo‘lishi kerak:

$$\Theta = 15-25 \text{ mgs/sm}^2; \quad T=25-30^\circ\text{C}; \quad F=15 \text{ sm}^3/30 \text{ daq.}$$

Katta ahamiyatli va qovushqoqli SNS og‘irlashtirilganda eritmalar keskin quyuvlashadi, katta filtrlanishda esa og‘irlashtirgichning sedimentatsiyasi sodir bo‘ladi. Og‘irlashtirgichlar zichligiga qarab uch guruhga bo‘linadi. Birinchi guruhga uncha yuqori bo‘lmagan gidrofillikka va abrazivlikka (MOOS bo‘yicha 1,8) ega kichik zichlikdagi ($2,6-3,0 \text{ g/sm}^3$) material (kichik kolloidli gillar, mergel, mel, ohaktosh (CaCO_3))lar kiradi. Yetarli inertligini hisobga olib, uning burg‘ilash eritmasini $1,5 \text{ g/sm}^3$ gacha og‘irlashtirish mumkin. Zichlikni $1,7 \text{ g/sm}^3$ dan yuqori qilib og‘irlashtirilganda qattiq fazalarning yuqori miqdori hisobiga eritmalar keskin quyuvlashadi. Bu esa, burg‘ilash samaradorligiga, parametrlarni tartibga solishga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi va kimyoviy reagentlarning ko‘proq sarflanishiga sabab bo‘ladi. Mahsuldor qatlamlarni ochishda va uglevodorod asosidagi eritmalarini $1,1-1,3 \text{ g/sm}^3$ ga-

cha og'irlashtirish ma'lum ahamiyatga ega. Chunki ular xlorid kislotasiga aktiv ta'sir ko'rsatadi (kislotaga eruvchanlik 93–97%, o'tkazuvchanlikning tiklanishi 98%). Bu guruhning karbonat og'irlashtirgichi har bir geologik hududlarda mavjud. Ular TU 2111-035-00203939-97 bo'yicha SKNMSO-A belgisida ishlab chiqariladi. Inertli emulsiyalarni va qattiq fazalar miqdori past bo'lgan eritmalarini og'irlashtirishning asosiy vositalari osh tuzi, xlorid, bromid kalsiy, qatlam suvi, rux xloridi hisoblanadi.

Ikkinchi guruhga — zichligi 3,7–4,52 g/sm³ gacha bo'lgan barit, siderit, magbar va temirli og'irlashtirgichlar kiradi.

Barit (BaSO₄) — nometall minerallar ichida eng og'iri hisoblanadi. Uning haqiqiy zichligi 4,0–4,25 g/sm³, to'kiladigan masadagi yumshoq va zichlangan holatining zichligi 2,045 va 2,65 g/sm³ teng. Ular uncha yuqori bo'lmagan kattalikka (MOOS bo'yicha 3–3,5) va kichik abrazivlikka ega. Ular aralashmalari tarkibiga qarab kulrang, sariq, to'q qizil va boshqa ranglarda bo'ladi. Barit burg'ilashda birinchi marta 1926-yil AQSHda qo'llanilgan. Asosan eritmalarini 2,2 g/sm³ gacha og'irlashtirishda flotatsion barit konsentratlaridan foydalaniladi. Lekin, bunday baritlarning sifati gravitatsion baritlarnikiga qaraganda ancha yomon. Chunki ular tarkibida eritmalarini ko'piklashtiruvchi, baritlarni namlanishini yomonlashtiruvchi flatoregantlarni zararli aralashmalarining hamda suvda eruvchan tuzlar va yupqa dispers gilli fraksiyalarning mavjudligidir. Kalsiy tuzi baritning flokulyasiyalanish jarayonini intensivlashtiradi. Baritdagi yupqa dispersli gilli zarrachalar o'zlarining yuqori adsorbsion aktivligi hisobiga eritmalarining strukturasi oshiradi. Natijada barit neft bilan namlanadi va katta flokula hosil qiladi hamda cho'kma bo'lib tushadi. Bu hodisalarni bartaraf qilish va tugatish uchun eritmalar kimyo polimerlari, yuza aktiv moddalar (PAV) va gidrofil xossalarga ega ishqorli reagentlar bilan qayta ishlanadi. Shuni qayd qilish kerakki, baritning har qanday zarrachalari, boshqa og'irlashtirgichlar kabi o'zining yuqori og'irlashtirish qobiliyati bilan polimer bentonitli bog'liqlikning hosil bo'lishiga

qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun og'irlashtirgich eritmalarda va qattiq fazalarning miqdori yuqori bo'lganda polimerlarning sarfi ko'payadi. Bunday baritlarning sifatini oshirish uchun har xil aralashmalar chiqarib tashlanadi va tripolifosfat suv aralashmasi yoki natriy pirofosfati bilan neytrallanadi. Bunda barit modifikatsiyalashgan nomini oladi. Eng sifatli barit eritmalarini ko'piklashtiruvchi flato reagentlar va zararli aralashmalar miqdori kam bo'lgan barit ma'danlarini gravitatsion boyitish yo'li bilan olinadi. Bunday hollarda barit sarfi, vaqt sarfi, eritmalarini og'irlashtirishga va qayta ishlashga sarflanadigan mablag'lar kamayadi. Neft asosidagi eritmalaridan foydalanishda barit zarachalarining yuzasi gidrofilli bo'lishi kerak. Bu esa neftning ho'llanishini yaxshilaydi. U quyidagicha aniqlanadi: burg'ilash eritmasi namunasiga hisoblangan og'irlashtirgich, 10% neft kiritiladi, bir soat aralashtiriladi. Sentrafuganing ikki probirkasi 5 sm³ dan to'ldiriladi. Keyin 5 sm³ miqdordagi suvlar 30 daq sentrafugada aylantiriladi. Sentrofuga to'xtagandan keyin probirkadagi faza bo'limining chegarasida neft miqdori qayd etiladi (burg'ilash eritmasining adsorbirlanmagan qattiq fazasi Q). Adsorbirlangan neftning miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$Q_1 = [(0,5 - Q) 100] 0,5$$

Bunda, 0,5 – probirkaning to'liq hajmidagi neftning umumiy miqdori, sm³.

Gidrofillantiruvchi reagentlar bilan taxminiy qayta ishlanmagan (agar $Q_1 \geq 2.5$ bo'lsa) suv asosidagi burg'ilash eritmalarini og'irlashtirish uchun og'irlashtirgichlar neft ho'llovchi va yaroqsiz bo'lishi mumkin.

Ekspress usul bilan burg'ilash eritmalaridagi baritlarni aniqlash

Natriy geksametafosfatidan 4 g qorishma, 1 g kalsiylashtirilgan soda va 100 g suv tayyorlanadi.

Probirkaga 5 sm³ gilli eritma va 5 sm³ qorishma quyilib, silkitiladi, 1800 ay/daq da 30 daqiqa sentrafugada aylantiriladi.

Sentrafuga to'xtagandan keyin qorishma 10 sm^3 belgigacha to'kiladi, cho'kmalar (qoldiq) buzilganga qadar silkitiladi. Keyin cho'kmaning doimiy hajmigacha qayta sentrafugada aylantiriladi.

6.1-jadval

Ko'rsatkichlar nomi	Barit navi (sort) uchun norma			Modifikatsiyalangan barit uchun norma		
	I	II	III	SBPM-1	SBPM-2	UBPM-3
Zichligi, g/sm^3 , undan kam emas	4,20	4,15	4,0	4,20	4,15	4,0
Namlikning massaviy ulushi, %, undan ko'p emas	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
Suvda eruvchan tuzlarning massaviy ulushi, %, undan ko'p emas	0,35	0,45	0,45	—	—	—
Ular qatorida kalsiy ionlari	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,25
To'r №0071K dagi qoldiqning massaviy ulushi, %, undan ko'p emas	6,0	6,0	6,0	—	—	—
To'r №009K dagi qoldiqning massaviy ulushi, %, undan ko'p emas	—	—	—	4	4	4
O'lchami 5 mkm dan kichik fraksiyalarning massaviy ulushi, %, undan ko'p emas	10	20	20	—	—	—
Tripolifosfatning massaviy ulushi, %	—	—	—	0,15–0,25	0,15–0,25	0,15–0,25
Gidrofillikning ko'rsatkichi, % undan kichik emas	—	—	—	80	80	80
TU nomeri (raqami)	TU 39-0147009-047-090			TU 19-0147001-106-92		

Cho'kmalarni yuvish jarayohida ko'k rangga bo'yaladigan gilning miqdorini aniqlash uchun bir necha tomchi metil rangi (siniy) qo'shiladi. Yuvish cho'kmadan ko'k rang ketganga qadar davom etadi. Keyin hisoblash yo'li bilan 1 m³ eritmadagi baritning miqdori aniqlanadi. Baritning kislotada eruvchanligi nolga teng mahsuldor qatlamlarning o'tkazuvchanligi 81–58% ga pasayadi. Shuning uchun uni bunday intervallarni ochishda qo'llash maqsadga muvofiq emas. Baritni Ilsk zavodi «Utyajelitel», Krasnodar hududidagi AO «Geokom», Kaluga viloyati OAO «Barit» Chernogorsk shahri Krasnoyarsk hududi zavodlarida ishlab chiqarilmoqda. Baritga bo'lgan texnik talablar 6.1-jadvalda berilgan.

Siderit (FeCO₃) temir karbonati (temir oksidi aralashmasi bilan), dolomit, kvars va boshqalardan tashkil topgan. Zichligi 3,7–3,9 g/sm³, qattiqligi 3,5–4, kam abrazivligi ekologik jihatdan xavfsiz. U hamma burg'ilash eritmalarini 1,8 g/sm³ gacha og'irlashtirishda qo'llaniladi. U birinchi navbatda mahsuldor qatlamli intervallarni burg'ilashda foydalaniladi. Chunki, ular xlorid va chumoli (muraviynaya) kislotada to'liq eriydi va ular o'tkazuvchanligining tiklanishiga imkon beradi. Eng yaxshi siderit Chelyabinsk viloyatining konlarida mavjud. Ularning sifati TU 39-0187001-139-96 ga to'g'ri keladi.

Gematit (Fe₂O₃) – temir oksidi. Haqiqiy zichligi 4,5–4,4 g/sm³, to'kiladigan massadagi yumshoq va zichlangan holatining zichligi 1,89 va 2,32 g/sm³. Ular yuqori qattiqlik (MOOS shkalasi bo'yicha 5–6) va abrazivlikka ega. U qora yoki po'lat rangda bo'ladi. Undan tashqari, gematitning suvga talabi katta, solishtirma yuzasi rivojlangan (200–300 m²/ka). Uning maksimal og'irlashtiruvchi qobiliyati 2,2 g/sm³. Birinchi marta gematit 1926-yili AQSH da qo'llanilgan. Hozir uning qo'llanishi chegaralangan.

Magnetit (FeO Fe₂O₃) – temirning ikkilangan oksidi. Haqiqiy zichligi 4,2–4,52 g/sm³, to'kiladigan massadagi yumshoq va zichlangan holatining zichligi 2,39 va 2,81 g/sm³ va ular yuqori

qattiqlikka (5,5–6,5) va abrazivlikka ega. U metall yaltiroqli qora rangda bo'ladi. Undan tashqari magnetit kuchli magnitli xossaga ega (kamchiligi). Shuning uchun burg'ilash quvurlar yuzasida zich cho'kindi hosil bo'ladi va ularning tutilib qolishiga imkon tug'diradi. Magnetitning maksimal og'irlashtiruvchi qobiliyati $2,3 \text{ g/sm}^3$. Hozir uning qo'llanishi chegaralangan. TU 39-035-74 ning texnik talabiga ko'ra temirli og'irlashtirgichlarda namlikning miqdori 12%, suvda eruvchan tuzlar 03%, kalsiy tuzlari 0,05% va № 009K to'rdagi cho'kma 10% dan oshmasligi kerak.

Magbor – kukunsimon qorishma bo'lib, uning 50% magnetit va qolgan 50% qora kul rangli flotatsion baritdan iborat. Haqiqiy zichligi $4,4 \text{ g/sm}^3$, to'kiladigan massadagi yumshoq va zichlangan holatining zichligi $1,715\text{--}2,2 \text{ g/sm}^3$. Uning tarkibida suvda eruvchan tuzlar miqdori 0,02–0,05 % ga teng va kichik abrazivlikka ega. Maximal og'irlashtirish qobiliyati $2,3 \text{ g/sm}^3$.

U, magnetit tarkibidagi serovodorodlarni neytrallashtirishda foydalaniladi. Hozirgi vaqtda magnetitning V va N tamg'ali (marka) ishlab chiqarilmoqda. Lekin «V» markadagi gidrofillik 90% dan kam bo'lmasligi kerak. TU 39-00147001-185-99 bo'yicha «Utyajelitel» va Krasnodar hududidagi Ilsk zavodida ishlab chiqariladi.

Uchinchi guruhga zichligi $6,32\text{--}7,69 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan materiallar kiradi.

Ferrosilisiy – haqiqiy zichligi $6,52 \text{ g/sm}^3$, to'kiladigan massadagi yumshoq va zichlangan holatining zichligi 2,13 va $3,09 \text{ g/sm}^3$, eritmalarini og'irlashtirish chegarasi $3,3 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

Gelanit – qo'rg'oshin ma'danining asosiy minerali, zichligi $7,4\text{--}7,6 \text{ g/sm}^3$, qattiqligi 2,3, eritmalarini og'irlashtirish chegarasi $3,8 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

Ferrofosfor - haqiqiy zichligi $7,69 \text{ g/sm}^3$, to'kiladigan massadagi yumshoq va zichlangan holatining zichligi 3,64 va $4,76 \text{ g/sm}^3$, eritmalarini og'irlashtirish chegarasi $3,8 \text{ g/sm}^3$ ga teng.

Bu guruhning og'irlashtirgichlari ma'danlarning qotishma va konsentratlaridan tashkil topgan. Ular yuqori qiymatga ega

bo'lganligi uchun shoshillinch sharoitlardagina qo'llaniladi. Shuning uchun, ular eritmalarga baritlarni taxminiy 2,0–2,2 g/sm³ gacha og'irlashtirib kiritiladi.

6.2. Og'irlashtirgichlarning sarfimi aniqlash

Eritmalarning zichliklarini oshirish uchun og'irlashtirgichlarning sarfi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$Q_u = V_r P_{ut} \frac{P_x - P_{bosh}}{P_{ut} - P_x}$$

Zichlikni pasaytirish quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V_0 = V_r \frac{P_{bosh} - P_x}{P_x - P_d}$$

Yoki materialning balans tenglamasi bo'yicha aniqlanadi:

$$V_0 = P_{bosh} V_{bosh} + P_d V_d = P_x (V_{bosh} + V_d)$$

bunda V_r , V_{bosh} , V_d – og'irlashtirish uchun zichlikni va yengillashtiruvchi suyuqliklarni pasaytirish uchun eritmalarning hajmi, m³;

P_x , P_{bosh} , P_u , P_d – dastlabki burg'ilash eritmasi, og'irlashtiruvchi va yengillashtiruvchi suyuqliklarning talab qilingan zichliklari, g/sm³.

Misol. Zichligi 1,2 g/sm³ dan 1,4 g/sm³, hajmi 250 m³ bo'lgan burg'ilash eritmasini og'irlashtirish uchun zichligi 4,2 g/sm³ baritning sarfini hisoblang.

Yechish. $Q_y = 250 \cdot 4 \cdot 2 \cdot (1,40 - 1,2) / (4,2 - 1,4) = 75$ t.

2-misol. Zichligi 1,05 g/sm³ yoki zichligi 0,82 g/sm³ bo'lgan neft qo'shish yo'li bilan hajmi 250 m³ bo'lgan burg'ilash eritmalarining zichligini 1,4 dan 1,3 g/sm³ ga pasaytirish kerak.

Yechimi. $V_0 = 250 \cdot (1,40 - 1,20) / (1,2 - 1,05) = 333$ m³

$V_0 = 1,40 \cdot 250 + 1,05 V_d = 1,20 (250 - V_d) = 333$ m³

$V_0 = 250 \cdot (1,40 - 1,20) / (1,2 - 0,82) = 132$ m³

$V_0 = 1,40 \cdot 250 + 0,82 V_d = 1,20 (250 - V_d) = 132$ m³

Dastlabki burg'ilash eritmasidagi yengillashtiruvchi suyuqlik miqdorining hajm nisbati burg'ilash eritmasi yig'indisining hajmiga teng.

$$Q_{ob,r} = 333/(250-333) \cdot 100 = 57,1\%;$$

$$G_n = 333/(250-132) \cdot 100 = 34,6\%.$$

6.3. Og'irlashtirgichlarning namligini aniqlash

Aniqligi 0,012 gacha tortilgan 10 g og'irlashtirgichni $105 \pm 3^\circ\text{C}$ da doimiy massaga yetguncha quritiladi va har bir tortishdan oldin byuks eksikatorida sovitiladi. Namlikning miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi. $V = (a-b)/a \cdot 100\%$, bunda a, b og'irlashtirgichning quritishgacha va quritilgandan keyingi naveskasi, g.

6.4. Og'irlashtirgichlarning zichligini aniqlash

Ikki belgisi (metka) bo'lgan shisha piknometr pastki belgisigacha kerosin bilan to'ldiriladi, 20°C da sosudga joylashtiriladi. Keyin kerosin va suvlarning haroratlari tenglashguncha ushlab turiladi. Agar kerosin sathi belgidan pastga tushib ketsa, kerosin yana quyiladi, agar yuqorilashib ketsa, suzib olinadi. 100 g og'irlashtirgich yuqorida qayd etilgan usul bilan quritiladi. Keyin tortiladi va quruq piknometrغا uncha katta bo'lmagan porsiyalarda to'kiladi. Natijada, kerosin sathi yuqoridagi belgigacha ko'tariladi. Keyin piknometr vertikal o'q bo'yicha havo pufaklari to'liq yo'qolguncha chapga-o'ngga aylantiriladi va suvli sosudda (20°C) kerosin sathining o'zgarishi tugaganga qadar ushiab turiladi. Og'irlashtirgich qoldig'i tortiladi. Keyin massa bilan dastlabki naveska orasidagi farq bo'yicha va cho'kmaning piknometrda og'irligi aniqlanadi. Og'irlashtirgichning zichligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = (P_2 - P_1)/V \text{ g/sm}^3,$$

bunda P_2 va P_1 – baritning quritilgandan keyingi va piknometr to'ldirilgandan keyin cho'kmaning massasi; V – dastlabki va oxirgi belgilar orasidagi kerosin hajmining ko'payishi, sm^3 .

6.5. Ekspress usul yordamida og'irlashtirgichlarning zichligini aniqlash

Sig'imi 25 ml bo'lgan quruq va toza piknometrqa 5–10 g quritilgan barit solinadi. Byuretkadan belgisi qadar kerosin bilan to'ldiriladi, keyin havo pufakchalari yo'qolgunga qadar piknometr silkitiladi. Kerak bo'lgan hollarda kerosin qo'shiladi yoki so'rib olinadi. Og'irlashtirgichning zichligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$P = P_2 / (V_2 - V_1)$ g/sm³, bunda P_2 – piknometrqa to'ldirilgan baritning og'irligi, g; V_2 – peknometrning dastlabki hajmi, sm³; V_1 – peknometrqa to'ldirilgan kerosinning hajmi, sm³.

6.6. Suvda eruvchan tuzlarning miqdorini aniqlash

Sig'imi 500 sm³ bo'lgan stakan yoki konussimon kolbaga 10 g quritilgan og'irlashtirgich solinadi, unga 300 sm³ distillangan suv quyiladi, ular aralashtiriladi va 10 daq qaynatiladi. Ular sovigandan keyin qorishma sig'imi 500 sm³ bo'lgan o'lchash kolbasiga to'liq o'tkaziladi va to belgiga qadar yana distillangan suv quyiladi. Keyin chayqatiladi va Bunzena kolbasida Byukner voronkasi orqali filtrlanadi. Filtrlarni yaxshilab tozalash uchun voronkaga distillangan suv bilan ho'llangan 5–6 qog'oz filtrlar quyiladi. Keyin 100 sm³ filtrat olinadi va yuvilgan, quritilgan, tortilgan forfor idishga o'tkaziladi va 105±5°C da doimiy og'irligigacha quritiladi. Suvda eruvchan tuzlarning miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$C_s = P_1 (500-100)/P \cdot 100, \% \text{ massa,}$$

bunda, P_1 quruq cho'kmaning og'irligi, g; P – og'irlashtirgichning naveskasi, g; Ca^{2+} ionlar standart usullar bo'yicha aniqlanadi.

7-bob. NEFT VA GAZ QUDUQLARINI SEMENTLASH MAQSADI VA USULLARI

7.1. Quduqlarni sementlashning maqsadi va vazifalari

Quduqlarning ma'lum oraliqlarida to'ldirilgan suspenziyali qorishmalarning quyushib, qotib, suyuqlikni o'tkazmas holatiga o'tish qobiliyatiga quduqlarni sementlash jarayoni deb ataladi.

Quduqlarni sementlashning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat: burg'ilash jarayonida ochilgan o'tkazuvchan qatlamlarni bir-biridan ajratish; mustahkamlovchi quvurlar birikmasini osilgan holatda tutib turish; mustahkamlovchi quvurlarni korroziyalovchi qatlam suyuqliklari ta'siridan saqlash; mahsuldor qatlamlarda suv bosishga qarshilik ko'rsatuvchi to'siq (ekran) hosil qilish; quduqlarda mustahkam ko'prik o'rnatish; suyuqliklarni yutuvchi qatlamlarni ajratish; quduq devorlaridagi beqaror tog' jinslarini mustahkamlash; quduq tugatilganda uning og'zini germetiklash.

7.2. Quduqlarni sementlash usullari

Quduq sementlashning bir necha usullari mavjud: bir va ikki pog'onali sementlash, manjetli sementlash, pakerli sementlash, dum (xvostovik) larni sementlash, bosimli sementlash va boshqalar.

Bir pog'onali sementlash

Quduqlarni bir pog'onali sementlash juda keng tarqalgan usul hisoblanadi (9.1-rasm). Sementlash jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi: quduqqa mustahkamlovchi quvurlar birikmasi tushirilgandan keyin sementlashga tayyorgarlik ko'riladi. Quduqni sementlashga tayyorlash mustahkamlovchi quvurlar birikmasi tushirilgandan so'ng quduq tanasi va quvurlarni yaxshilab yuvishdan boshlanadi. Buning uchun tushirilgan quvurlar birikmasiga sementlovchi kallak mahkamlab, quduqni yuvishga kirishiladi.

Quduqni yuvish jarayonida foydalaniladigan burg'ilash eritmasi minimal suv bera oluvchanlikka, statik va dinamik siljish

kuchlanishiga, kichik plastik qovushqoqlikka hamda yaxshi moylash xarakteriga ega bo'lishi lozim. Bunda nasos yordamida berilayotgan bosim doimiy ravishda nazorat qilinib boriladi.

Quduq yuvib bo'lingandan keyin barcha armaturalar tekshiriladi (barcha agregatlardan sementlash kallagigacha bo'lgan hamma tizmalar maksimal hisoblangan bosimdan 1,5 marta ortiqroq bosimda sinaladi hamda agregatlarning bunday bosimlarga 3 daqiqa davomida bardosh bera olishlik qobiliyati aniqlanadi). So'ngra sement qorishmalarini tayyorlashga kirishiladi.

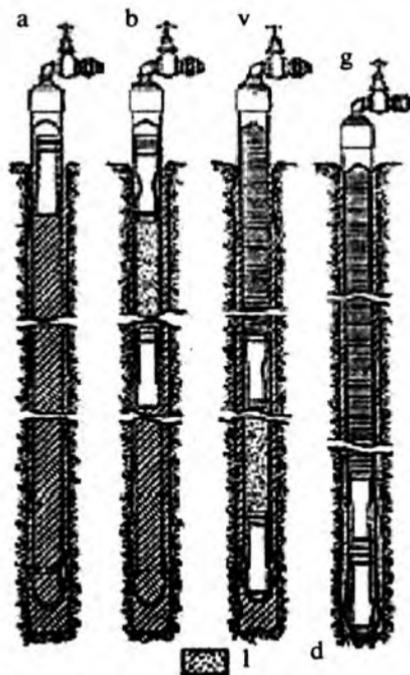
Sement qorishmasining burg'ilash eritmasi bilan aralashib ketishini oldini olish uchun mustahkamlovchi quvurlar birikmasiga buferli suyuqlik haydaladi (polimerlarning suvdagi eritmasi).

Gidrostatik bosimning pasayishi orqali, mahsuldor qatlam sharoitidan foydalanib, kerakli suyuqlik hajmini hisoblash mumkin.

Bufer suyuqligini mustahkamlovchi quvurlar birikmasiga haydab bo'lgandan keyin quvurlar birikmasiga pastki tiqin tushiriladi. Bu 9.1, *a*-rasmda tasvirlangan.

Keyin sement qorishtirgich va agregatlar yordamida sement qorishmasi tayyorlanadi hamda hosil bo'lgan qorishma quduqqa haydaladi. Sementlovchi kallakdan sement qorishmasi haydalgandan so'ng yuqorigi tiqin bosiladi (9.1, *b*-rasm). Keyin sement qorishmasi ikki tiqin orasidan quvurlar birikmasining pastki oxiri tomon harakatlanadi (7.1, *v*-rasm) va sement qorishmasi pastga qarab siqiladi. Nasoslar yordamida gilli burg'ilash eritmaları sementlovchi agregatning o'lchagichiga haydaladi. Quvurlar birikmasi orqali gilli burg'ilash eritmasi quduq tubigacha uzatiladi.

Sement qorishmasini ko'tarish tezligi ishiatish quvurlari orti muhitida 1,0 m/s, konduktor va oraliq quvurlar birikmasida esa 1,5 m/s dan kam bo'lmasligi kerak. Sementlash qorishmasini quduqqa haydashda maxsus hisoblash ishlari bajariladi.



7.1-rasm. Quduqlarni sementlashning tiqinli usuli:
1- sementli qorishma.

Agar agregatda $0,5-1 \text{ m}^3$ haydovchi suyuqlik qolsa bitta agregatdan boshqa agregatga o'tish uchun hisoblash ishlari olib boriladi (ya'ni tiqin quduq tubiga yetib jiplashguncha) (7.1, g-rasm). Bunday jiplashish momenti bir zumda sodir bo'ladi, bosim esa tezda oshib ketadi. Bu jarayonni «zarba nazariyasi» ham deb yuritiladi. Bundan tashqari, bosuvchi tiqinning to'xtash halqasiga joylashish lahzasida «gidravlik zarba» ro'y beradi. Bunday zarbalar miqdori burg'ilash ustalarining ish faoliyatiga bog'liq. Odatda, uning bosimi quduq tubida $5-10 \text{ kgs/cm}^2$ dan yuqori bo'ladi va bu yerda tiqinlar tutashuvi yuz beradi. Shu bilan quduqlarni sementlash jarayoni tugatiladi. Quduq esa maxsus moslamalar yordamida ma'lum muddatgacha yopib qo'yiladi.

Ikki pog'onali sementlash

Quduqlarni ikki pog'onali sementlash quyidagi sharoitlarda qo'llaniladi:

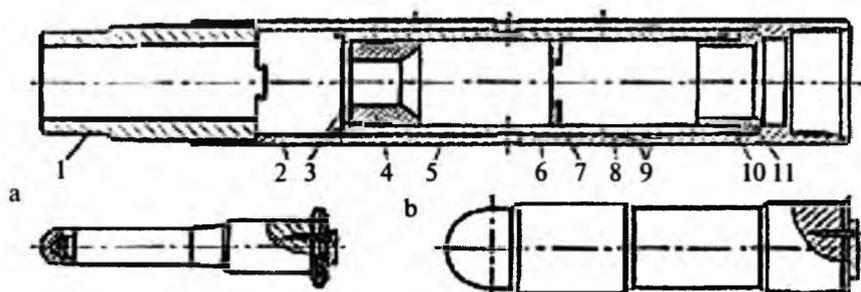
- a) texnik qiyinchiliklar sodir bo'lganda;
- b) quduq tubida yuqori harorat bo'lganda;
- v) quvurlarning tashqi muhitini sement qorishmasi bilan alohida-alohida to'ldirish talab etilganda.

Quduqni ikki pog'onali sementlashda mustahkamlovchi quvurlar birikmasiga quduq tubidan ma'lum balandlikda maxsus quyuvchi mufta o'rnatiladi (7.2-rasm).

Quduqlarni ikki pog'onali sementlashning texnologik jarayoni quyidagi tartibda amalga oshiriladi: yo'naltiruvchi tiqin, boshmoq, boshmoqli patrubok, teskari to'sqichli mufta, quyuvchi muftalar bilan jihozlangan mustahkamlovchi quvurlar birikmasi quduqqa tushiriladi. Keyin oddiy yuvish usulida sementlashga tayyorgarlik ko'riladi. Quyuvchi muftani quduqqa tushirishdan oldin u maxsus sinovdan o'tiladi. Shunday tayyorgarliklardan so'ng quduqqa sementli qorishmaning birinchi porsiyasi haydaladi va tezda birinchi porsiya sement qorishmasi uchun gilli burg'ilash eritmasining hajmi hisoblanadi. Keyin pastki sementlovchi tiqin tushiriladi (7.2, *a*-rasm) va unga ikkinchi porsiya sementlash qorishmasi haydaladi. So'ngra ikkinchi yuqorigi sementlovchi tiqin tushiriladi (7.2, *b*-rasm). Bu tiqin haydalayotgan ikkinchi porsiya sement qorishmasini pastga bosadi. Birinchi quyi sementlash tiqini suyuqlikni pastga itarib tushiradi, ma'lum bir lahzada o'zining yelka egari 4 yordamida quyuvchi mufta silindrining pastki qismiga siqiladi (7.2-rasm). Keyin suyuqlik ustuni bosimi va nasos bosimi ta'sirida tirgak boltlari kesiladi.

Quyi silindr pastga qarab harakatlanadi. Bunday harakatlanish o'zgartma mufta bilan mustahkamlovchi quvurlar birikmasi silindrining pastki qismi kesilib bo'lgunigacha davom etadi. Harakatlanish davomida silindr quyi qismining sementlash tirqishi pastga qarab ochiladi va sementlash qorishmasi, birinchi tiqin pastki

quvurning tashqi muhiti bo'ylab harakatlanadi (7.3-rasm). Quyi sementlash tiqini o'zining yelka egariga 4 jipslashib o'rnashadi (7.2-rasm). So'ngra bosim ta'sirida burg'ilash birikmasining pastki qismi quyuvchi muftadan to boshmoqqacha germetik yopiladi.



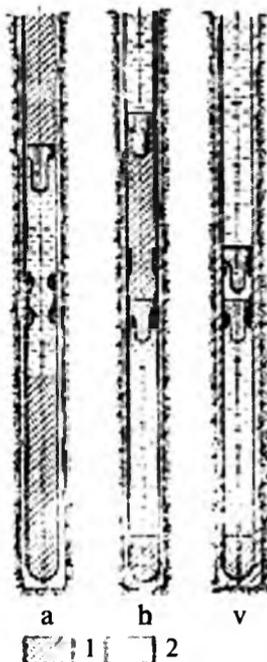
7.2-rasm. Ikki pog'onali sementlashda qo'llaniladigan quyuvchi mufta, yuqorigi (a) va pastki (b) tiqinlar: 1 – o'tkazgich; 2 – qoplama; 3 – pastki silindrdagi qulfnig quyi kesigi; 4, 11 – egar; 5 – pastki silindr; 6 – rezinali halqa; 7 – yuqorigi silindrdagi qulfnig pastki kesigi; 8 – yuqorigi silindr; 9 – kesiklar; 10 – saqlagich halqasi.

Shunday qilib birinchi sementlash jarayonining pastki pog'onasi tugatiladi. Sement qarishmasining birinchi porsiyasi boshmoq birikmasining belgilangan yuqorigi qismigacha ko'tariladi. Keyin ikkinchi pog'onali sementlash muftasiga sement qarishmasi haydaladi va yuqoridagi jarayon yana davom ettiriladi.

Ikkinchi yuqori sementlovchi tiqin pastga qarab harakatlanib, o'zining yelka egari 4 bilan (7.2-rasm) quyuvchi muftaning yuqori silindriga taqaladi. Bosim ta'sirida yuqori silindrning tirgak boltini kesadi, silindr esa pastga harakatlanib, sementlash tirqishlarini berkitadi (7.3-rasm). Natijada zarba momenti yuzaga kelib, bosim tezda ko'tariladi. Shu bilan quvurlar birikmasini sementlash jarayoni tugatiladi.

Ma'lumki, quduqni sementlash jarayoni bosim ostida amalga oshiriladi. Sementlash tirqishlarining mustahkam berkitilishini

va prujina halqasining quvurni tashqi muhitidagi sement qorishmasining bosimga bardosh bera olishligini nazorat qilish uchun quvurlar birikmasidagi sementlovchi kallakning krani ochiladi.



7.3 rasm. Quduqlarni ikki pog'onali sementlash sxemasi:
1 – sement qorishmasi; 2 – gilli burg'ilash eritmasi.

Shundan keyin 100 kgs/sm^2 bosim ta'siridan oldin yopilgan «zarba» momenti va quvurlar birikmasidan oqib chiqayotgan suyuqlik miqdori hamda sementlovchi kallaklarning bosimi muntazam ravishda nazorat qilinadi. Agar oqib chiqayotgan suyuqlikning bosimi birdaniga nolgacha pasaysa, unda ikki pog'onali sementlash jarayomi yaxshi tugatilgan deb hisoblash mumkin.

Sement qorishmasi qotgandan so'ng quyuvchi sementlovchi kallak olib tashlanadi. Burg'ilash quvurlari birikmasi doloto bilan birgalikda quduqqa tushirilib tiqin burg'ilanadi. Quduqlarni yu-

vish ishlari amalga oshiriladi. Burg'ilash quvurlari birikmasidagi sement stakanigacha bo'lgan bir va ikki pog'onali sementlashning balandligi tekshiriladi. Sementlash jarayoni tugatilgandan keyin sementlash davomida ta'sir etgan inertsiya kuchlar va gidrodinamik bosim kuchlarining ta'siri to'xtaydi.

Quduqlarni sementlash jarayoni bir me'yorda olib boriladi. Burg'ilash qoidalariga ko'ra, sement qorishmasining qotish va quyuqlanish muddatlari quyidagi asboblarda yordamida aniqlanadi. Sement qorishmasining qotish muddati VIKA ignasi asbobi bilan aniqlanadi. Sement qorishmasining quyuqlanishini boshlanish vaqti KTS-3 yoki KTS-4 konsistometrlari yordamida aniqlanadi.

Teskari sementlash

Quduqqa burg'ilash quvurlari birikmasi teskari to'sqichsiz tushiriladi. Burg'ilash birikmasining yuqori qismini sementlashdan oldin ular kallak (yuqori bosimli kran) va quvur uzatgich (burg'ilash eritmalarini tozalash tizimiga uzatish uchun) lar bilan jihozlanadi.

Teskari aylanish usuli bilan quduq yuvilgandan keyin sementlash ishlari quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Quduqqa maxsus, bufer suyuqligining birinchi porsiyasini haydash;

2. Quduqqa burg'ilash birikmasining ichki hajmiga teng hajmdagi burg'ilash eritmasini haydash;

3. Quduqqa bufer suyuqligining ikkinchi porsiyasini haydash;

4. Hisoblash orqali tamponaj qorishmasining hajmini aniqlash;

5. Quduqdagi tamponaj qorishmasi ustiga bufer suyuqligining uchinchi porsiyasini haydash.

Bufer suyuqligining birinchi porsiyasi tamponaj qorishmasining harakatini nazorat qilishi uchun reper bo'lib xizmat qiladi. Odatda, bu porsiya quduq og'ziga yetganda tamponaj qorishmasi quvurlar birikmasi boshmog'igacha yetadi.

Bufer suyuqligining qolgan ikkinchi porsiyasi esa tamponaj qorishmalarini burg'ilash eritmasidan va bosish suyuqligidan

ajratishga xizmat qiladi. Teskari sementlash jarayonida ajratuvchi tiqinlar qo'llanilmaydi. Odatda, teskari sementlashda sementlovchi nasosning bosimi bir pog'onali sementlashga nisbatan kam bo'ladi.

Manjetli sementlash

Odatda quduq tanasini sementlashda kam debitli qatlamlarning sementlanib qolishi natijasida quduqlarning ish unumdorligi keskin pasayishi mumkin. Shuning uchun quduqdagi neft va gaz qatlamlari atrofida ishiatish quvurlari birikmasining pastki qismiga filtr quvur tashkil qilinadi hamda manjetli sementlash amalga oshiriladi.

Sement qorishmasi quduqni tashqi muhitiga filtrni ustida joylashtirilgan mustahkamlovchi quvurlar birikmasining yon teshigi orqali kiradi. Mustahkamlovchi birikma ichidagi yon teshikning pastki qismiga to'g'ri to'sqich o'rnatilgan. U yuqoriga qarab ochiladi va suyuqlikni faqat pastdan yuqoriga qarab o'tkazadi. Quvurning tashqi qismiga esa o'pqonsimon manjet o'rnatilgan. Manjetning asosiy maqsadi sement eritmasining pastga qarab harakatini to'sishdan iborat.

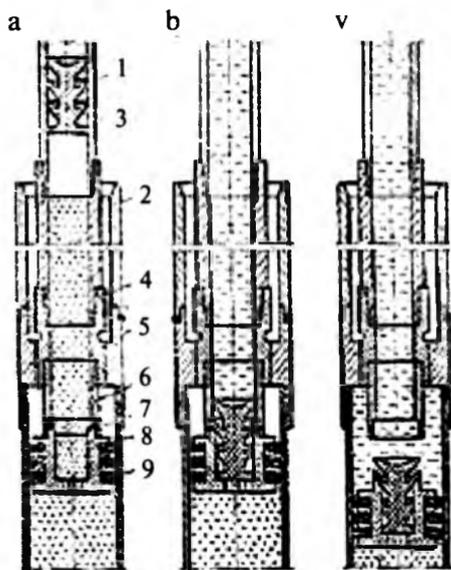
Manjet o'pqonsimon shaklda bo'lib brezent yoki teridan tayyorlanadi. Balandligi 60–70 sm gacha. Manjetning yuqori diametri quduq diametridan ancha katta bo'ladi.

Hozir manjet bilan sementlash usuli ishlatilmaydi. Uning o'rniga paker bilan sementlash qo'llaniladi. Quduqning mahsuldor qatlam joylashgan qismini sementlamasdan qoldirish uchun quvurlar birikmasiga paker o'rnatiladi. Paker mahsuldor qatlam tepasiga joylashtiriladi, quvurlar bilan quduq devori orasi pakeralanib bo'lgandan so'ng quvur ichiga shar yoki tiqm yuborib to'g'ri tirqishi berkitiladi va sement qorishmasi haydaladi. Qorishma paker yuqorisidagi tirqishdan chiqib quvur orqasiga ko'tariladi. Pakerdan pastki oraliq sementlanmay ochiq qoladi. Quvurlardagi teshiklar (filtr) orqali qatlamdan neft va gaz quduqqa kirib keladi.

Xvostoviklarni sementlash

Xvostoviklar quduqqa burg'ilash quvurlari orqali maxsus chap rezbali o'tkazgichlar yordamida tushiriladi (7.4-rasm). Xvostovik-

larni sementlashni ajratgich sementlovchi tiqin yoki usiz ham amalga oshirish mumkin. Birinchi usul ancha takomillashgan. Chunki, xvostovik va tushiriladigan burg'ilash quvurlarining diametrlari har xil. Shuning uchun sement qorishmasini va bosish suyuqligini ajratish uchun ikki qismdan tashkil topgan sementlovchi tiqin qo'llaniladi. Uning pastki qismi maxsus patrubok yordamida xvostovikka shtift bilan osib mahkamlanadi. Yuqori qismi esa burg'ilash quvurlari birikmasi bo'yicha sement eritmasi ortidan harakatlanadi. Tiqinning yuqorigi qismi pastki tiqin tirqishiga o'rnashib, uni berkitadi. Natijada ortiqcha bosim hosil bo'ladi.



7.4-rasm. Ajratuvchi tiqinlar bilan xvostoviklarni sementlash sxemasi:
a – sement qorishmasini haydash; *b* – tiqinning yuqorigi tarang qismini pastki qismiga o'rnatilishi; *v* – mustahkamlovchi quvurlar birikmasi bo'yicha sement qorishmalarini chiqarish; 1 – burg'ilash quvurlari; 2 – maxsus mufta; 3 – ajratuvchi tiqinning yuqorigi tarang qismi; 4 – chap o'tkazgich; 5 – maxsus mufta; 6 – patrubok; 7 – shpilka; 8 – ajratuvchi tiqinning pastki qismi; 9 – mustahkamlovchi quvurlar birikmasi.

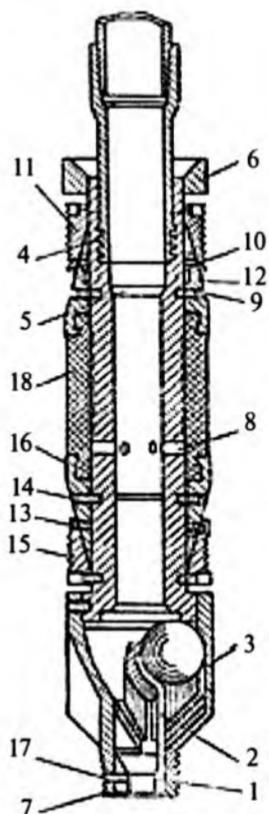
Murakkablashgan sharoitlarda sementlash

Odatda, solishtirma og'irligi $1,8-2,2 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan kimyoviy qayta ishlov berib og'irlashtirilgan gilli burg'ilash eritmaları yordamida burg'ılanayotgan maydonlardagi quduqlarni og'irlashtirilgan sement qorishmalari bilan sementlanadi. Bunday quduqlarni sementlash jarayonida sement qorishmalari kerak bo'lgan balandlikkacha ko'tarilmaydi. Bu esa quduqlarda ko'p miqdordagi g'ovaklar va darzliklar borligidan dalolat beradi.

Agar quduqni sementlash jarayonida, nasosning bosimi 150 atm. dan oshmasa, bunday sementlashni oddiy sementlash toifasiga kiritiladi. Ayrim hollarda sement qorishmalari quduqqa haydalib, 300 atm. bosim ta'sirida qorishma o'tkazuvchan tog' jinslariga bosiladi. Bunday sementlashni bosim ostidagi sementlash deb ataladi.

Bosim ostidagi sementlashda sekin qotadigan sement qorishmalaridan foydalaniladi. Bu sement qorishmalar yuqori bosim ta'sirida bo'shoq (qum) tog' jinslar ichiga o'tkazuvchanlik darajasi 250 darsi bo'lgandagina kira oladi. Yuqori bosim ostidagi sementlashda sement qorishmasining har xil bosimdagi boshlang'ich va oxirgi hajmi hisobga olinadi. Odatda, suyuqlikning yuqori bosim ta'sirida siqilishidan sement massasining hajmi ancha kamayadi. Yuqori bosim bilan sementlashning oddiy sementlashdan farqi shundan iboratki, sement qorishmasini qatlamga haydashdan oldin quduqqa yuqori bosim ostida suv haydaladi. Odatda sementlash bosimi 270–300 atm.ga yetgandagina muvaffaqiyatli sementlangan deb hisoblanadi. Bunday hollarda maxsus sementlovchi fonar qo'llaniladi. U orqali sement qorishmalari quvurlar birikmasi yoki nasos-kompressor quvurlari orqali quduq devorlari oralig'i muhitiga va mustahkamlovchi quvurlar birikmasiga haydaladi.

Sementlovchi fonar tashqi qismida egiluvchan salnik, pastki qismida esa teskari to'sqich bo'lgan korpusdan tashkil topgan (7.5-rasm).



7.5-rasm. Sementlovchi fonar: 1 – kichik uyasining to‘sqichi; 2 – richag; 3 – shar; 4 – kvadratli rezba; 5 – uya; 6 – halqa; 7 – rezba; 8 – korpusdagi tirqishlar; 9, 10, 13, 14 – shlips; 11 – ichki shlips; 15 – pastki shlips; 18 – zichlagichi.

Bosim ostida sementlashda filtr tirqishlarining neft va gaz qatlami kontaktlarigacha eng yaqin o‘rtacha masofasi 0,5 metrdan oshmasligi kerak. Agar bu masofa 1 metrdan oshib ketsa, bosim bilan sementlash samarasiz natijaga olib keladi. Odatda bosim bilan sementlash quduqdan ko‘p miqdorda suyuqlik olinganda qo‘llaniladi. Bosim bilan sementlashda bosim asosiy ahamiyatga, haydalayotgan eritmaning miqdori esa, kam ahamiyatga ega.

Chuqur quduqlarga sement ko'priklarini o'rnatish
Sement ko'priklari quyidagi sharoitlarda o'rnatiladi:

Qidiruv quduqlar bilan ochilgan neft va gaz qatlamlarini sinashda; yuqori qatlam bosimida neft va gaz chiqqan va mukkamal namuna olingan quduqlarni vaqtincha to'xtatib qo'yilganda; ishlatish jarayonida quduqlarni kapital ta'mirlashda.

Odatda, og'irlashtirilgan yuqori qovushqoqlikdagi gilli burg'ilash eritmalari bilan to'ldirilgan quduqlarda sement ko'priklarini o'rnatish ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Quduqqa sement qorishmalari kerak bo'lgan miqdorda haydalgandan keyin burg'ilash yoki nasos-kompressor quvurlari sement ko'prigi ustigacha ko'tariladi. Keyin teskari yuvish usuli yordamida quvurlar oralig'i muhitidagi sement qorishmalarining qoldig'i burg'ilash quvuriga ko'tariladi. Bu jarayon burg'ilashi quvuri va quvurlar oralig'i bo'shlig'idagi suyuqlik ustunining gidrostatik bosimi farqi ta'sirida amalga oshiriladi. Sement ko'prigini o'rnatish ishlari qisqa muddat ichida amalga oshiriladi. Chunki yuqori harorat va bosim ta'sirida sement qorishmalarining qotish jarayoni tezlashadi.

7.3. Tamponaj materiallarining tasnifi

Burg'ilash quduqlarini mustahkamlash uchun quyidagi asosiy tamponaj materiallar ishlab chiqariladi: portlandsement, shlak-portlandsement, gilzemisli, gipsogilzemisli, magnezialli, gipsli, suvda eruvchan silikat asosdagi sementlar, polimer organik sementlar.

Bazali tamponaj materiallari asosida modifikatsiyalashtirilgan sementlar ishlab chiqariladi: yengillashtirilgan, og'irlashtirilgan, termoturg'un, kengayadigan, korroziyaga turg'un va b. Ular ishlab chiqarish sharoitida burg'ilash korxonalarida tayyorlanadi. Qo'llash haroratiga qarab tamponajli portlandsement quyidagilarga bo'linadi:

Past va normal haroratlar uchun, °C	15-20
O'rtacha harorat uchun	51-100
Yuqori harorat uchun	101-150

Tamponaj materiallarining zichligi (kg/m^3) bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

Yengillashtirilgan	1350-1650
Normal	1650-1950
Og'irlashtirilgan	1950-2350

Bazali tamponaj materiallari kimyoviy faolligi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- ko'p suvli gips (alebastr);
- magnezialli sement;
- gllzemistli sement;
- gipsgilzemistli sement;
- ohak-kremzemistli sement;
- granullashtirilgan domen shiaki.

To'rtta asosiy klinkerli minerallarning massa ulushlari qizdrilgandan keyin, quyidagicha bo'linadi, %:

$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ – uch kalsiyli silikat (C_3S) – asosan alit minerali ko'rinishida – 45-65;

$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ – ikki kalsiyli silikat (C_2S) – asosan behit minerali ko'rinishida – 10-30;

$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ – uch kalsiyli alyuminat (C_3A) – 2–15;

(C_3A qancha ko'p bo'lsa, issiqlik ajratish shuncha ko'p, korroziyalanish va harorat turg'unligi esa past bo'ladi);

$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ – to'rt kalsiyli alyumoferrit (C_4AF) – 5–20.

Alit va belit – klinkerning asosiy minerallari va silikatlari. Uning birinchisi past haroratlarda tez qotishi va yuqori mustahkamlikka ega bo'lishi, ikkinchisi esa yuqori haroratlarda sement toshlarining uzoq vaqt saqlanishi bilan xarakterlanadi. Ular suv bilan sekim ta'sirlanadi va teshiklarning bekilishini ta'minlaydi. Klinkerda qancha faol C_3S , C_3A va C_4AF minerallar ko'p bo'lsa, shuncha ular mayda tuyiladi va quyulish tezligi yuqori bo'ladi, natijada, sement va sement toshlar qobiliyati atrof-muhit bilan yaxshi ta'sirlanadi.

Klinkerni kukun qilishda (pomol) qo‘shilishi kerak bo‘lgan qo‘shimcha 3–6% (GOST 4013) gacha gips hisoblanadi. U sementning qotishini tartibga soladi. V/S 0,4 dan yuqori bo‘lganda va past haroratda gips qotishining tezlatgichi hisoblanadi va uning qo‘shimchasi ko‘proq bo‘lishi kerak. Yuqori haroratda va yuqori harorat sharoitida birinchi holatda gips qo‘shimchasi kam, ikkinchi holatda esa gips umuman qo‘shilmasligi kerak. Chunki, u qotishni tezlashtiradi va termoturg‘unlikni pasaytiradi. Undan tashqari, yalpi ishlab chiqarishni ko‘paytirish maqsadida inertli va aktiv mineral qo‘shimchalar kiritiladi. Buning natijasida portlandsement va energetik sarflarning tannarxi kamayadi.

7.4. Tamponaj portlandsementlar tarkibi va ishlab chiqarish usullari

Hozirgi vaqtda 90-99% burg‘ilash quduqlari portlandsementlar bilan, qolganlari tamponajli sementlar va ularning boshqa turlari bilan sementlanadi.

Portlandsement – bog‘lovchi mineral moddalar bo‘lib, portlandsement klinkeri va boshqa qo‘shimchalardan tashkil topgan. Klinker ishlab chiqarish uchun ohak, bo‘r, mergel va kremniy (SiO_2), alyuminiy (Al_2O_3), temir (Fe_2O_3) oksidlarini keltiruvchi gilli tog‘ jinslaridan foydalaniladi. Gillar o‘rniga soztuproq, qumtuproq, slanes hamda domen shlaki, shiam va boshqalar qo‘llanilishi mumkin.

Portlandsementli klinker massasi to‘rtta asosiy oksidlardan tarkib topgan, %: CaO – 64–68; SiO_2 – 19–23; Al_2O_3 – 4–8; Fe_2O_3 – 3–6.

Klinkerdagi boshqa oksidlarning miqdori uncha ko‘p emas va quyidagicha bo‘ladi, %: Mg – 0,1–5,0; $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ – 0,8–1,4; SO_3 – 0,3–1,0; TiO_2 – 0,2–0,5; P_2O_5 – 0,1–0,3.

Inertli mineral qo‘shimchalarga massasi bo‘yicha 10% gacha bo‘lgan obak va kvars qumi kiradi. Ular harakatchanlikni yaxshilaydi, lekin eritmalarning sedimentatsion turg‘unligini yomonlashtiradi. Normal va yuqori haroratlarda inertli mine-

ral qo'shimchalar qotish jarayonida portlandsementning asosiy moddalari bilan o'zaro ta'sirlanib faollashadi. Faol mineral qo'shimchalarga quyidagilar kiradi:

– cho'kindi tog' jinslaridan hosil bo'lgan qo'shimchalar, 10% gacha;

– diatomitlar – diatomli suv o'simliklarining mikroskopik sovut (panser)idan tashkil topgan tog' jinslari;

– trepellar—mikroskopik dumaloq zarrachalardan tashkil topgan tog' jinslari;

– opoki – zichlangan diatomit va trepellar;

– klieji – yer osti ko'mir qatlamlarida yong'in sodir bo'lgan vaqtda tabiiy kuyishidan hosil bo'lgan gillar (ular kremniy, alyuminiy va temir oksididan tashkil topgan), vulqondan hosil bo'lgan qo'shimchalar, >20%;

– tarkibida SiO_2 – 45–70%, Al_2O_3 – 10–20%, CaO – 10% gacha bo'lgan kul, tuf, pemza va trasslar.

Texnogen hosil bo'lgan qo'shimchalar:

– kremnezemistli chiqindilar – gillardan alyuminiy oksidini chiqarib olingandan keyin olinadi;

– kuydirilgan gillar – gilli tog' jinslarini sun'iy kuydirishdan va shaxta tog' jinsi palaxsa (stvol)larining o'zidan o'zi yonishidan olinadi;

– yonilg'i kuli va shlaklar – kislota oksidi ko'p bo'lgan ayrim ko'mir turlarini kuydirishdan olinadi. Lekin yonilg'i slaneslaridan olinadigan kullar bundan istisno, unda CaO ning massa ulishi 10 dan 40% gacha yetadi;

– domenli granulirlashgan va elektrtermofosforlashgan shlaklar 20% gacha.

Faol qo'shimchalarni kiritishda tamponaj eritmalarining harakatchanligi va sementlarning saqlanishi yomonlashadi. Lekin, uning sedimetatsion turg'unligi oshadi. Inertli qo'shimchalar kiritilganda esa teskarisi sodir bo'ladi. Hamma faol minerallar qo'shimchalari sulfatli suvlarda portlandsementlarning korroziyon turg'unligini, magnezial muhitda shlakligini oshiradi. Mineral

qo'shimchalar kimyoviy faollik darajasi bo'yicha quyidagi qatorlarga joylashadi:

Sirikagel, aerosil, distomit, opoka	– past haroratlarda qotish va quyulish vaqtini sekinlashtiradi va $>40^{\circ}\text{C}$ da esa tezlashtiradi;
Tuf, trass, gillar (gliej, keramzit)	– $< 100^{\circ}\text{C}$ da qotish vaqtini sekinlashtiradi va $> 100^{\circ}\text{C}$ da esa tezlashtiradi;
Pemza, perlit, vermikulit, shlak	– $< 100^{\circ}\text{C}$ da qotish vaqtini sekinlashtiradi va $> 100^{\circ}\text{C}$ da esa tezlashtiradi;
Kvarsli qum, ohak	– hamma haroratlarda qotish vaqtini sekinlashtiradi.

O'qish qulay bo'lishi uchun GOST 1591-96 bo'yicha portlandsementlarning shartli belgilari kiritilgan:

PST – portlandsement; tarkibiy qismi bo'yicha – I; I-G; I-H – suv bilan sementning o'zaro nisbati 0.5; 0.44; 0.38 bo'lgan qo'shimchasiz portlandsement;

Mineral qo'shimchali 6–20% – N-PST; Zichlikni (11-70%) tartibga soluvchi qo'shimchali III-PST; Sulfat turg'unligi bo'yicha – I, II, III sementlar oddiy va sulfat turg'unligi (SS); I-G – sementlar va I-N yuqori (SS-1) va o'rta (SS-2) sulfat turg'unli.

PST-II – SS-50 – mineral qo'shimchasi bilan tamponajli portlandsement, past va normal harorat uchun sulfat turg'un.

PST – III-065-100-GF – o'rta harorat uchun, yengillashtirilgan, gidrofobizirlashgan (saqlanishini yaxshilash uchun).

PST-II – 150 qumli – qumli portlandsement. Kvarsli qumning miqdori 30% bo'lganda termoturg'unlik 100°C gacha bo'ladi.

Ishlab chiqarish usuliga qarab portlandsement ho'l (ivigan) va quruq turga bo'linadi.

Ho'l usul bo'yicha xomashyo materiallari suv qo'shib maydalanaadi. Natijada, tarkibida 32–45% suv bo'lgan pulpa hosil bo'ladi. Bu jarayon yengil maydalashga, dozirovka qillshga, gomogenizirlashga va zavod ichida quvur bo'yicha qulay tashishga imkon beradi. Uning asosiy kamchiligi – unga oldin suv qo'shiladi, keyin ko'p miqdorda issiqlik energiyasi sarflanib suv chetlashtiriladi. Uning afzalligi – qorishmalar yaxshi gomogenizatsiyalanadi.

Quruq usul bilan ishlab chiqarishda xomashyo materialari tegirmonda maydalanadi va ular bir vaqtda gaz bilan quritiladi. Komponentlarni dozirovkalash va qorishmalarni gomogenizatsiyalash siqilgan havo yordamida amalga oshiriladi. Bu usul ancha tejimli, lekin qorishmalar yetarlicha gomogenizatsiyalashmagan. Tamponajli portlandsementga qo'yilgan talablar 7.1-jadvalda berilgan.

7.1-jadval

Ko'rsatkichlar	Past va normal		O'rta	
	PST I-50	PST-III 065-50	PST-II-100	PST III-065-100
Qo'llash harorati, °C	-5+50	-5+50	20-100	20-100
Maydalashning nafisligi: GOST 6613 bo'yicha 008 to'rtli elakdagi qoldiq, %, undan ko'p emas	1.5	—	2.0	—
Solishtirma yuzasi, m ² /kg, undan kam emas	250	—	220	—
Angidridning SiO ₃ miqdori, %, undan ko'p emas	3,5	3,5	3,5	3,5
Sement xamiridan suvning ajralishi, mm, undan kam emas	3,5	3,0	3,5	3,0
Sement xamirining oquvchanligi, mm undan kam emas	200	—	200	—
Qotish vaqti: boshlanishi, soat, undan oldin emas	2,0	2,0	1 s.45 min	1 s.45 min
Oxiri, soat, undan keyin emas	10	18	5	8
Egilishda mustahkamlikning chegarasi, MPa, undan kam emas:				
— bir kecha-kunduz	—	—	3,5	—
— ikki kecha-kunduz	2,7	0,7	—	1,0

Portlandsementning asosiy afzalligi, uning keng tarqalganligi, nisbatan arzonligi, 100°C gacha normal sementlashda qo'llash mumkinligi hisoblanadi. Asosiy kamchiligi sulfatli, magneziailli, serovodorodli agressiyasiga va yuqori haroratlarga barqaror emasligidir.

Klinkerning tarkibini aniqlashning eng aniq usuli kimyoviy tahlil hisoblanadi. Uning yordamida asosiy oksidlarning va ayrim minerallarning miqdorini hamda o'rganilayotgan portlandsementlarning xossalari aniqlash mumkin. Portlandsementning tarkibi va xossalari xomashyo turlariga va kuydirilganda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarga bog'liq. Harorat oshganda kuydirilayotgan xomashyoda muhim o'zgarishlar sodir bo'ladi. Yaxshi tayyorlangan portlandsementda ozod ohakning miqdori 0,5% dan oshmasligi kerak.

Klinker hosil bo'lishi jarayonida kalsiy oksidi kremnezyom, glinozem va temir oksidi bilan bog'lanadi. Natijada silikat, alyuminat va kalsiy ferrit tuzlarini hosil qiladi. Klinker hosil bo'lish jarayonida temir va kremniyning oksidi birinchi navbatda ohak bilan to'liq to'yinadi, kremnezyom esa to'yinmagan holda qoladi. Klinkerning kislotali qismining ohak bilan to'yingan darajasini aniqlash uchun to'yinish koeffitsienti (KN)dan foydalaniladi. U quyidagicha ifodalanadi.

$$KH = \frac{CaO - CaO_{svob} - 1,65Al_2O_3 - 0,35Fe_2O_3 - 0,7SO_3}{2,8SiO_2 - SiO_{2svob}}$$

bunda CaO_{svob} – bog'lanmay qolgan (bo'sh) kalsiy oksidi;

SiO_{2svob} - bog'lanmagan kremnezem.

Tamponaj portlandsementlar 0,85–0,95 ga teng yuqori to'yinish koeffitsientiga ega. Hozirgi vaqtda portlandsementning quyidagi moduli aniqlangan.

– Silikatli (kremnezemli) moduli

$$p = SiO_2 / (Al_2O_3 + Fe_2O_3) ;$$

– Gilzemli modul

$$r = \text{Al}_2\text{O}_3 / \text{Fe}_2\text{O}_3 ;$$

– Gidravlik (asosiy) modul

$$m = \text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) .$$

Munosabatlarning o'zgarish chegarasi quyidagicha bo'ladi:

$$p = 1,7 \div 3,5; \quad r = 1,0 \div 3,0;$$

$$m = 1,9 \div 2,4.$$

8-bob. SEMENT QORISHMASINING KO'RSATKICHLARINI O'LGHASH USULLARI VA ASBOBLARI

8.1. Namuna olish tartibi

Har qanday kukunsimon materiallarni yoki suyuqliklarni tahlil qilish uchun, ulardan o'rtacha namuna olish kerak. Ularning xossalari moddalarning asosiy massalaridan farqlanmasligi lozim. Shtabeldan tashkil topgan kukunsimon materiallardan namuna olish maxsus namuna olgich yordamida umumiy og'irligi 3 kg dan kam bo'lmagan 3 ta qopdan olinadi. Keyin laboratoriyada bu namunalar karton yoki kliyonkalarga to'kiladi, aralashtirilad va kerak bo'lgan og'irlikni olish uchun saralanadi (kvartuyut) va teshigi №08 bo'lgan elakda elanadi.

Sisternadan suyuqlik namunalari maxsus namuna olgich yordamida olinadi. Namunaning o'rtacha hajmi 2 l dan kam bo'lmashligi kerak. Keyin bu namunalar tahlil qilinadi.

Tamponaj materiallarini tahlil qilishning asosiy maqsadi sementlashning konkret sharoitlarida ularning yaroqliligini aniqlashdan iborat. Tamponaj qorishmalar namunasini sementlashda hamma qabul qilish bochkalaridan har 10 daqiqada olinadi, zichligi aniqlanadi va bir idishga quyiladi.

8.2. To'kilma (sochiluvchan) moddalarning zichligini aniqlash

Qo'shimchasiz tamponajli portlandsementning zichligi 3100–3150 kg/m³, mineral qo'shimchalar bilan 2700–2900 kg/m³ (ularning miqdoriga bog'liq holda), ShPSS 200 – 2600–2700, og'irlashtirilgan sementlarniki esa 3500 kg/m³ bo'ladi.

Kukunsimon materiallarning zichligini Le-Shatele-Kondali volyometri yordamida aniqlash eng oddiy usul hisoblanadi. Bu asbob uzun qisq bo'g'izli sig'imi 100–150 sm³ bo'lgan kolbadan tashkil topgan. Bu asbobning pastki qismi kengaygan bo'lib, yuqori va pastki qismi bo'laklarga ajratilgan. Materialning zichligini aniqlashdan oldin 110±5°C da 2 soat davomida quritish shkafida quritiladi. Keyin xona haroratida eksikator yordamida sovitiladi.

Kukunsimon materiallarning zichligi suvsizlantirilgan benzinda, kerosinda, solyar moyida, benzolda aniqlanadi. Suvga nisbatan kimyoviy inert materiallarning zichligini aniqlashda distillangan suvdan foydalanish mumkin.

Zichlikni aniqlashda volyometr nol belgisiga qadar suyuqlik bilan to'ldiriladi va harorati 20°C bo'lgan termostatga joylashtiriladi. Kolbaning bo'g'izi va ichida qolgan suyuqlik tomchilari filtrlamish qog'oziga olinadi va 90–100 g material tortiladi (aniqligi 0.012 gacha). Keyin bu material siqilgan suyuqlik kolba bo'g'izidagi ajratilgan bo'lakka yetganga qadar voronka yordamida mayda porsiyalarda solinadi. Havo pufakchalarini yo'qotish va hisobini aniqlash uchun asbob o'z o'qi atrofida bir necha marta aylantiriladi. Qolgan materiallar tarozida tortiladi va keyin formula bo'yicha zichliklar hisoblanadi.

$$P=(P_1-P_2) V\rho v$$

Bunda P_1 – tajribaga qadar olingan materialning og'irligi, g;

P_2 – qolgan materialning og'irligi, g;

V – material bilan siqilgan suyuqlikning hajmi, sm³;

ρ – suvning zichligi, g/sm³.

Bunda, yuqori haroratda zichlik kamayadi, past haroratda esa oshadi, bosimlarda esa bularning aksi sodir bo'ladi.

8.3. Massalar hajmini aniqlash

To'kilma (sochiluvchan) massalar yumshoq (bo'sh) va zich holatda asboblarda yordamida aniqlanadi. Bu asbob voronkali taglik va uning ichida diametri 1–2 mm bo'lgan dumaloq teshikli to'rdan tashkil topgan. Voronka tagiga litrli idish o'rnatiladi va uning yuqorisigacha idish tagida konus hosil bo'lganga qadar 2 kg sement bilan to'ldiriladi. Keyin konus lineyka bilan kesiladi, idish sement bilan tortiladi va to'kilma massalar quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$m = \frac{P_2 - P_1}{V}$$

Bunda, P_1 va P_2 – bo‘sh idish massasi va mos holda sement bilan, g;

V – idishning hajmi, l.

Zich holatdagi to‘kilma massasini aniqlashda voronkadan to‘r olib tashlanadi, idish stolda to‘lgunga qadar tiqillatiladi. Bunda, solishtirma yuzasi yuqori bo‘lgan yengillashtirish qo‘shimchasining naveskasi (aerosil, yog‘och uni) dan 1 kg, og‘irlashtirgichlardan (barit, gematit) 2,5–3 kg olinadi.

Har qanday kukunlarning to‘kilma massalari tabiiy holatlarda quritilmasdan yuqorida qayd etilgan usullarda aniqlanadi. To‘kilma massalar kukunining maydalanganlik darajasi uning maydaligiga va tarkibiga bog‘liq.

8.4. Tamponaj qorishmalarining reologik xossalarini aniqlash

Peologiya – suyuq jismlarning oqishini o‘rganadiganfandir. Tamponaj qorishmalar dispers sistema, sement dispers faza va suv dispers muhit hisoblanadi. Bularga eritmalarning hamma fizik-ximik xossalari bog‘liq. Tamponaj qorishmalar suyuq va qattiq jismlar orasida oraliq holatni egallaydi. Normal haroratlarda qovushqoqlik plastik jismning reologik xossalarini aniqlash uchun Shvedova-Bengamaning doimiy modeli (formula) qo‘llaniladi.

$$P = P_0 + h \frac{du}{dx}, \text{ bunda } P_0 - \text{siljishning eng so‘nggi dinamik}$$

kuchlanishi; h – qovushqoqlik koeffitsienti; du/dx siljishning tezlik gradienti.

Tamponaj qorishmalarining reologik xossalarini har xil sharoitlarda o‘rganish uchun, ularning harakat rejimini, quvur osti bo‘shlig‘i bo‘yicha ko‘tarilayotgan oqim tezligini, bosim yo‘qolishini, kutilayotgan bosim bosimini hamda qatlamga berilayotgan gidrodinamik bosimning pasayishini aniqlash talab qilinadi.

Tamponaj qorishmalarining qovushqoqligi moddalar konsentratsiyasiga qarab o‘zgaradi va quyish suyuqligining qovush-

qoqligiga bog'liq. Bu qiymatlar qancha yuqori bo'lsa, reologik xususiyatlar shuncha yaxshi bo'ladi. Lekin sement toshining mustabkamligi past va oqimning dastlabki turbulizatsiyasi kam bo'ladi.

Burg'ilash va tamponaj eritmasining quvur osti bo'shiig'ida ko'tarilayotgan oqimning turbulent rejimini tashkil qilish uchun quyidagi shartlarga amal qilish kerak:

$$P_2 \leq \frac{P_y}{1,5}; P \leq \frac{P_{2p}}{(1,2-1,5)}$$

Bunda, P_2 , P_u , P_3 , $P_{2,r}$ – sementlash kallagidagi, sementlash jihozlaridagi, quduq tubidagi va gidrouzilishlardagi bosimlar.

Reologik xossalarga ma'lum darajada tuzlar va elektrolitlar ta'sir qiladi. Masalan, NaCl dan 7,5% qo'shilganda tamponaj qorishmalarining ko'tarilayotgan oqimining tezligini pasaytiradi. Sement zarrachalarining dispergaziylamishi kuzatiladi. Agar bu qo'shimchalardan ko'proq qo'shilsa, buning teskarisi sodir bo'ladi.

Bishofit – kondensatsiyalashgan qattiq fazalar hisobiga tamponaj qorishmalarda jadal strukturalar hosil bo'ladi. NaCl va KCl ning qorishmasi asosida quyish suyuqligidan foydalanilsa, sinergetik samaralar kuzatiladi.

Na_2CO_3 , CaCl_2 va AlCl_3 kabi tezlatgichlar kiritilganda PDNS ning mutloq qiymati va qo'shimcha qattiq fazalar hisobiga qovushqoqlik oshadi.

Quduqlarni sementlashda asosiy bosqich tamponaj qorishmalarini xavfsiz haydash va bosish hisoblanadi. Tamponaj qorishmalarining qayishqoq va tiksotropik xossalari suv bilan sementning nisbatiga bog'liq.

8.5. Oquvchanlikni aniqlash

Tamponaj eritmasining oquvchanligi sig'imi 120 sm^3 bo'lgan AzNII konusi yordamida aniqlanadi. Oquvchanlikni aniqlash uchun 300 g sement olinadi, sferik idishga solinadi, 150 sm^3 suv quyiladi,

qo'lda (01.01.2000y.) yoki aralastirgichida 3 daqiqa (± 5 sek) davomida tez aralastiriladi. Keyin konus yuqori halqagacha to'ldiriladi uni keskin ko'taradi va asbob shkalasi bo'yicha hisob olinadi.

8.6. Zichlikni aniqlash

Zichlik tamponaj qorishmalarining asosiy xossalardan biri hisoblanadi. Unga quduqlardagi gidrostatik bosimlar, burg'ilash eritmalarining siqilish sharoitlari, sementlash oxirida nasosning bosimi va boshqalarga bog'liq. Zichlik suv bilan sementning nisbatiga bog'liq va sementlash jarayonini nazorat qiluvchi birdan bir ko'rsatkich hisoblanadi. Zichlikning o'zgarishi S/S (V/S) ning o'zgarganligidan dalolat beradi va u o'z navbatida boshqa xossalarning o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. Shuning uchun, uning mumkin bo'lgan o'zgarishi $\pm 0,03 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil qiladi.

Laboratoriya amaliyotida zichlikni aniqlash uchun ABR-2 turdagi areometrda foydalaniladi. Bu asbob asosan stakan, po'kak, yuk va suv uchun idish (sosud) dan, burg'ilash jarayonida esa uzluksiz ta'sir qiluvchi radiaktiv plotnometrda tashkil topgan.

Zichlikni aniqlashdan oldin ABR-2 ning suv bo'yicha kamchiligi aniqlanadi. So'ngra, oqib ketish aniqlangandan keyin tamponaj qorishmalar stakanga quyiladi, rezbaning ikki tanobimi yopmasdan po'kak aylantiriladi, asbob suv bilan qoldiq eritmalaridan tozalanadi va o'lchash amalga oshiriladi. Bunda, stakanga yuk berib zichlikni $1,8 \text{ g/sm}^3$ gacha o'lchash mumkin. Zichlik yuqori bo'lganda yuk olib tashlanadi.

Namunalarni tayyorlashda yoki ayrim reagentlar bilan qayta ishlashda mexanik aralashmalar kuzatiladi. Ayrim hollarda tamponaj qorishmalarda ko'piklanish sodir bo'lishi mumkin. Ular ko'pik o'chirgichlar yoki namuna eritmasini vakuum kamerasiga joylashtirish yo'li bilan bartaraf qilinadi.

8.7. Quyuqlashish muddatini aniqlash

Tamponaj qorishmalarining quyuqlashish muddati VIKa asbobi bo'yicha faqat yuqori ($>75^\circ\text{C}$) haroratlarda aniqlanadi. Ularni aniq-

lashda KS-5 va KS-3 konsistometrlaridan foydalaniladi. Ularning texnik ta'rifi smashlarni 90 dan 300°C gacha bo'lgan haroratlarda amalga oshirishga imkon beradi. Namuna bilan stakanning aylanish tezligi (chastota) 150±5 ayl/min va KS-5 ning bosimi atmosfera bosimiga yaqin, KS-3 nikida esa 160 MPa gacha bo'ladi.

Bundan tashqari, tamponaj qorishmalarini sinash rejimi 8.1- jadvaldagi ma'lumotlarga to'g'ri kelishi kerak. Namunaning KS-5 da sinashdan oldin, bo'sh haydash rejimida hamma bo'g'inlarning ishlashi tekshiriladi. Keyin elektrbochkaga uning yuqori chetidan 70 mm pastroq qilib suv quyiladi, 650 sm³ tamponaj eritmasi tayyorlanadi. U stakanga uning yuqorigi chetidan 3 sm pastroq qilib quyiladi. Keyin stakanga aralastirgich solinadi va elektrodvigatel yoki elektrisitgich ishga tushirlladi.

Namunani va asbobni tayyorlash uchun umumiy vaqt KS-5 uchun 5 daqiqa va KS-3 uchun esa 10 daqiqa kerak bo'ladi. Shkalalarning birinchi ko'rsatkichlari asbob 40 daqiqa ishlagandan keyin va yangi eritmalarini o'rgangandan keyin har 20 daqiqada qayd etiladi. Quyuqlashish muddati konsistensiya 3Pa·s (30 UEK yoki 30 PZ ga) yetganda aniqlanadi.

KS-3 dan foydalanishda ishni boshlashdan oldin bochkada suv, o'zi yozib boradigan asbobda siyoh, suvli rubashkada suvlar, termoparlar karmanida moylar mavjudligi tekshiriladi va aylanishning talab qilingan tezligi o'rnatiladi.

8.1-jadval

Tamponaj eritmalarini sinash rejimi

Harorat tasnifi	Harorat, °C		Bosim, MPa	Rejimli parametrlarga yetish muddati
	Avtoklavning dastlabki isishi	Rejimli		
Past va normal	—	22±2	atmosferali	—
O'rtacha	—	75±3	«-»	—
Yuqori	75±3	120±5	40±6	25±3
Baland	75±3	200±5	60±9	60±5

8.8. Qotish muddatini aniqlash

Statik sharoitlarda tamponaj qorishmalarining qotish muddatini aniqlash VIKa asbobi yordamida amalga oshiriladi. Tahlil qilishdan oldin asbob halqasi va uning plastinkasi yupqa qilib solldol yoki texnik moy bilan surtiladi. Oquvchanligi va zichligi aniqlangandan keyin, qolgan eritma namunasi 30 sekund davomida jadal aralashtiriladi va halqa uchligining (nasadkasi) yuqori chetigacha quyiladi. Keyin halqa xona haroratida qoldiriladi.

Sement xamiriga asbob ignasini birinchi botirish 1 soat 30 daqiqadan kechiktirmasdan, yangi reseptura tanlashda esa, har 15 daqiqada amalga oshiriladi. Qotishning boshlanish vaqti ma'lum bo'lganda, masalan 4 soat va standart materiallarda asbob ignasining birinchi botishi 2 soat 30 daqiqadan kech bo'lmasligi kerak. Tez qotadigan qorishmalarni sinashda ignani birinchi botirish 30 daqiqada, keyin esa har 10 daqiqada amalga oshiriladi. Suvning ishtirokisiz qotmaydigan neftsement eritmalarida halqani eritma bilan tutib turish standartdan birmuncha farq qiladi. Harorat 20-75°C bo'lganda halqa termostatda hisoblash vaqti davomida ushlab turiladi. Natijada ular kerak bo'lgan neftsement eritmasini haydash va bosib turishga xizmat qiladi. Keyin namunaga suv kirishi uchun yuqorigi plastinka olinadi va har 15 daqiqada VIKa ignasi botiriladi.

Tamponaj eritmasini quduqlarning quvur orti bo'shlig'iga haydashga yaroqliligini baholash uchun qotishning muddati aniqlanadi. Hamma holatlarda qotishning vaqti sementga suv kirish momentidan to igna eritmaga botirilib, plastinkaning pastki qismiga 0,5–1,0 mm qolganga qadar davom ettiriladi. Tamponaj eritmasi qotish vaqtining oxiri – sementga suv kirish momentidan to igna eritmaga bota borib, unga 1 mm gacha kirish momentigacha davom etadi.

Harorat xona haroratidan yuqori bo'lganda qotish muddatini aniqlash uchun tagliksiz (podstavka) halqaga ortig'i bilan eritma quyiladi. Keyin ortiqchasi lineyka bilan kesiladi, halqa solidol

yoki texnik moy bilan yupqa surtilgan metall yoki shisha plastinkalar bilan yopiladi va uning ustiga yuk o'rnatiladi. Keyin, berilgan haroratda halqa suvli termostatga botiriladi. Keyingi ishlar yuqorida qayd etilgan usullarda davom ettiriladi. Haroratlar 75°C dan yuqori bo'lganda qotish muddatini aniqlash avtoklav yoki US-1 asbobi yordamida amalga oshiriladi. Bunda o'lchash prinsipi VIKa asbobiga o'xshash.

8.9. Sedimentatsion turg'unlikni aniqlash

Yuqori harorat va bosimlarda sedimentatsion turg'unlik oshadi. Sedimentatsion turg'unlik suv ajralish koeffitsienti bilan karakterlanadi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$K_v = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100$$

Bunda, $V_1 - V_2$ – dastlabki hajm va cho'kkan tamponaj eritmasining hajmi, sm^3 . K_v ni aniqlash uchun o'lchash silindriga 250 m^3 tamponaj eritmasi quyiladi va 3 soat tinch qoldiriladi. Keyin ajralgan suyuqlik o'lchanadi. Agar K_v 2,5% dan oshmasa, unda eritma sedimentatsion turg'un hisoblanadi.

8.10. Filtrlanishni aniqlash

Statik sharoitlarda tamponaj eritmasining filtrlanish tezligini 0,1 MPa bosim va xona haroratida VM-6 asbobi yordamida aniqlanadi. Oddiy tamponaj eritmasidagi hamma ozod suvlar 1 daqiqadan kamroq vaqtda filtrlanadi. Shuning uchun shkala bo'yicha oxirgi natijalarni olish imkoniyati yo'q. Bunda quyidagi formuladan foydalanadi.

$$V_{30} = Vt \ 30/t$$

Bunda, V_{30} – 30 daqiqada filtrlanishning sharoiti, sm^3 ;

Vt – t vaqtida filtratning miqdori, sm^3 ;

30 – filtrlanish aniqlangan vaqt, daq;

Filtrlanish sharoitini aniqlashning shunday formulasi AQSH olimlari tomonidan tavsiya qilingan:

$$Q_{30} = Q_2 (5.477)/t$$

Tamponaj eritmalarining nisbiy filtrlanishi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi, %

$$B_{OT} = \frac{V_p}{V_v} 100$$

Bunda, V_f – 100 sm³ tamponaj eritmasidan ajralgan filtratning hajmi, sm³/daq;

V_v – 100 sm³ tamponaj qarishmalari tarkibidagi suvning hajmi, sm³.

Quduqdagi filtrlanish jarayonlarini modellashtirish uchun UVS-2 asbobidan foydalanadi. Uning texnik ta'rif 250°C gacha va 100 MPa gacha bosimda ishlashga imkon beradi.

8.11. Sement toshining mustahkamligini aniqlash

Bukilishga sinashda prizma ko'rinishidagi 4x4x6 o'lchamli namuna-to'sin qo'llaniladi. Bu maqsadda shkala-namuna tayyorlash uchun gorizontal yuzaga o'rnatiladi. Shaklning ichki yuzasi va tagligi solidol yoki texnik moy bilan yupqa qilib surtiladi. Suv shakl tagidan oqib ketmasligi uchun devorning tashqi tomonining pastki qismi ham moylanadi.

Keyin 1600 g sement, 800 g suv olinadi va 3 daq. aralashtiriladi. U muntazam ravishda aralashtirilib, shaklga ikki usulda quyiladi: birinchisida eritma shakl balandligining yarmigacha quyiladi va havoni chiqarib yuborish uchun uni shtiklaydi, ikkinchi shaklda esa eritma payvandlangan joyning yuqorigi chetigacha quyiladi va yana shtiklanadi.

Shtiklashning o'rniga tebranma stol qo'llash ancha afzal. Bir soatdan keyin podstavka ochiladi va ortiqcha eritma metall lineka bilan kesiladi. Shakllar 40°C da, vannaga metall lo'kidan bilan suv ustidagi panjaraga joylashtiriladi. Shakllar 24 soatdan keyin qotadi va namunalar vannadan chiqariladi, saralanadi, tamg'alar qo'yiladi va yana qotish uchun o'sha haroratda suvga cho'ktiriladi.

Agar sement toshi 24 soat ushlangandan keyin yetarlicha qot-masa, namunalarni shakllardan chiqarish uchun ularni shaklda suvga cho'ktiriladi va 48 soatdan keyin chiqarib olinadi. Ayrim hollarda, shakllardan namunalarni 24 soat bo'lmasdan oldin ham chiqarib olish mumkin. Haroratlar 40 dan 100°C gacha bo'lganda shakllar namunalar bilan shisha yoki metall plastinka bilan qoplanadi, solidol yoki texnik moy surtiladi, belgi va yuk qo'yiladi, termostat cho'ktiriladi.

24 soatdan keyin shakllar chiqariladi, saralanadi, namunalarga belgilar qo'yiladi va yana termostatga joylashtiriladi. Bunda suv sathi namuna yuzasini eng kamida 2 sm yopishi kerak.

48+2 soat o'tgandan keyin, 40°C da saqlanayotgan namuna suvdan olinadi, quruq holga kelguncha surtiladi va MII-100 yoki 2035P-05 asboblari bilan sinaladi.

100°C da saqlanayotgan namunalar suvdan chiqarilgandan keyin xona haroratida 2 soat 30 daqiqa davomida suvda sovitiladi, surtiladi va sinaladi.

9-bob. HALOKAT VA QIYINCHILIKLARNI BARTARAF ETISH ISHLARIDA ISHLATILADIGAN MAXSUS SEMENTLAR

9.1. Yengillashtirilgan sementlar

Yengillashtirilgan sementlar — zichligi 1650–1350 kg/m³ bo'lgan yengillashtirilgan tamponaj eritmalar mustahkamlovchi quvurlar birikmasining yuqori qismini sementlashda, anomal qatlam bosimi past bo'lganda (ANPD) va ayrim yutilishlarni bartaraf qilishda qo'llaniladi. Yengillashtirilgan sementlar GOST 1581-96 bo'yicha PSTIII-650-50 va PSTIII-650-100, portlandsement klinkeri (45–75°C) va har xil hosil bo'lgan yengillashtiruvchi qo'shimchalarning birgalikdagi maydalangan kukunidan olinadi. Ayrim hollarda aralashmalar yetarlicha gomogenizirlashmasa tamponaj eritmasiga va toshining xossalari ta'sir qilishi mumkin. Undan tashqari, yengillashtirilgan sementlar ish joylarida portlandsementlarga gil-kukun, mel (33% gacha), asbest va kerogen qo'shish yo'li bilan ham olish mumkin. Ularning texnik talablari, taqqoslash ta'riflari va eritmalarning xossalari 9.1, 9.2, 9.3-jadvallarda berilgan.

9.1-jadval

Yengillashtirilgan sementlar uchun texnik talablar

Ko'rsatkichlar	Sementlar uchun parametrlar		
	PSTSh-065-100 GOST 1581-96	OShS TU 39-01- 08-296-86	OSG GOST 22237-85 TU 39-01-08-409-93
Maydalanganlik darajasi: GOST bo'yicha №6613 elakdagi qoldiq, %, undan katta emas	12	15	—
Solishtirma yuzasi, m ² /kg, undan kichik emas	—	—	1000 ± 300

Qo'llash harorati, °C	25–110	120–250	25–100
Tamponaj eritmasining zichligi, kg/m ³ , undan katta emas	1450 ± 50	1500 ± 50	1450 ± 50
Sement xamirining oquvchanligi, sm, undan kichik emas	20	18	18–22
Qotish muddati: boshlanishi, soat, undan oldin emas oxiri, soat, undan kech emas	– –	2 8	– –
Sement xamirining quyush vaqti, daq, undan kichik emas	90	–	80
2 kecha-kunduzda bukilish, t=75°C da, mustahkamlikning chegarasi, MPa, undan kichik emas	t 17	1.5 (1 kecha-kunduz)	1.1
Sement tarkibi,%	klinker 45-55 opoka – 27-80 TES kuli 15-25	domen shlaki-60 bentonitli gilkukun-40	PST II-100 yoki PS-400 GOST 10178-85 bo'yicha 40 gacha, domen shlak GOST 3476 bo'yicha 20 gacha, trepel OST 21-9-81 bo'yicha 55 gacha

PST II-100 va PST III-100 sementlarni taqqoslash tarifi

Tamponaj eritmasining tarkibi	Tiqish suyuqligi	m	R, sm	ρ , kg/m ³	T, °C	Qotish muddati		2 kecha-kunduzda bukilishda mustahkamlik, MPa
						boshlanishi soat-da	oxiri, soat-da	
PST II-100	NaCl eritmasi $\rho=1090$ kg/m ³	0,5	24,5	1870	40	3-35	4-10	4,6
PST II-100	u ham	0.5	21	1890	60	3-15	3-45	5,88
PST III-65-100	u ham	0.6	17.5	1615	40	3-35	5-45	2,19
PST III-65-100	u ham	0.65	18.5	1605	60	2-25	3-15	2,29 3,88
PST II-100	NaCl eritmasi $\rho=1170$ kg/m ³	0.5	23.5	1920	40	5-30	6-05	4,33
PST II-100	u ham	0.5	23.5	1950	50	4-00	4-45	4,41
PST II-100	u ham	0.5	21.5	1920	60	3-05	3-15	4,39
PST III-65-100	u ham	0.5	18.5	1655	40	4-20	>7-35	1,46
PSTP -65-100	u ham	0.65	20	1650	60	2-30	3-55	1,70, 3,26

Yengillashtirilgan tamponaj eritmalarining ayrim xossalari

Tamponaj aralashmalarining tarkibi	Qo'shimcha mass. soat	v/t	ρ , kg/m ³	R, sm	T, °C	qotish muddati		Gizg 2 kechakundan keyin, MPa
						boshlanishi soat-daqq	oxiri, soat-daqq	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Portlandsement Bentonitli gilgukun u xam	75							
	25	0.85	1560	26	22	8-50	12-25	0.57
	75	0.75	1580	22	50	3-00	4-00	1.22
	25							
Portlandsement kaolinitli-gidroslyudali gilgukun u xam	75							
	25	0.85	1560	27	22	8-05	12-00	0.53
	75	0.75	1580	26	50	3-30	4-15	1.08
	25							
Portlandsement Gilli eritma Sr=1100, kg/m ³ u xam	100	1.0	1570	19	22	6-50	9-10	0.6
	100	1.0	1570	19	50	2-30	3-30	1.6
Portlandsement Mel u xam u xam u xam u xam	70							
	30							
	70	0.6	1660	22	22	10-50	13-30	2.0
	30	0.6	1600	22	75	0-50	2-00	4.2
	67	0.7	1630	24	22	8-25	10-25	1.6
	33	0.7	1630	24	75	1-30	2-30	2.5
Portlandsement TES kuli u xam	100							
	30	0.6	1640	23	22	7-45	10-45	0.94
	70	0.6	1640	23	75	1-45	2-40	3.9
	30							
Portlandsement Asbest u xam	100							
	3	0.9	1610	22	22	6-55	8-55	2.3
	100	0.6	1760	20	75	2-15	2-35	3.8
	3							

9.2. Yengillashtiruvchi qo'shimchalar

Zavodlarda tayyorlangan yengillashtiruvchi qo'shimchalar mavjud bo'lmaganda GOST 1581-96 bo'yicha oddiy portlandsement qo'llaniladi. Ularning zichligi bir necha usullar bilan pasaytiriladi:

- yengillashtiruvchi qo'shimchalar;
- past zichlikli bog'lovchilar;
- havo aralashgan (aerirovanniy) tamponaj eritmalar;
- suv bilan sementning yuqori nisbatlari;
- past zichlikli aralastirish suyuqligi.

Tamponaj eritmalarining zichligini 1830 dan 1650 kg/m³ gacha pasaytirish uchun aeratsiyadan tashqari yuqorida qayd etilgan hamma usullardan foydalaniladi. $v/s=0.6 \div 1.0$ va undan yuqori bo'lganda ko'pchilik yengillashtiruvchi qo'shimchalarning asosiy vazifasi tamponaj qorishmalarining sedimentatsion barqarorligini ushlab turish va kam darajada zichliklarni pasaytirishdan iborat. v/s ni oshirmasdan yengillashtiruvchi qo'shimchalar tamponaj eritmalarining zichligini samarali pasaytirish uchun quyidagi talablar bajarilishi kerak:

- zichligi 1800 kg/m³ dan kam;
- solishtirma yuzasi 1500 m³/kg dan yuqori;
- suvga talabi 3 m³/t dan yuqori;
- gigroskopiksiz bo'lishi;
- namligi bog'lovchi namligidan yuqori bo'lmashligi;
- atrof-muhitni ifloslantirmasligi;
- harorat va bosim ta'sirida o'zining fizik-kimyoviy xossalari yomonlashtirmasligi.

Eritma zichligini yengillashtiruvchi qo'shimchalar zichligiga bog'liqligi 9.4-jadvalda berilgan. Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, tamponaj eritmasining zichligini 1380 kg/m³ ga yetkazish uchun v/s ni 0,2 gacha ko'paytirish (qo'shimchanning zichligi 1800 kg/m³ bo'lganda) talab qilinadi.

9.4-jadval

Qorishmalarning nisbati, v/s	Yengillashtiruvchi qo'shimchalar va eritmalar- ning zichligi, kg/m ³		
	1800	2200	2600
0.4	1460	1640	1780
0.6	1380	1520	1620
0.8	1330	1430	1520
1.0	1280	1380	1440
1.2	1250	1330	1390

Portlandsement – qo'shimchalar nisbati 70:30 bo'lganda, quruq qorishma zichligini yengillashtiruvchi qo'shimchanning zichligiga bog'liq holda quyidagicha bo'ladi:

$$2570/1800; 2790/2200; 2860/2600 \text{ kg/m}^3$$

Bunda, suvratl – quruq qorishmaning zichligi, maxrajida esa qo'shimchalarning zichligi ifodalangan.

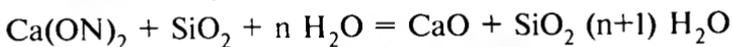
9.5-jadvalda yengillashtiruvchi qo'shimchalar to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Amaliyotda, yengillashtirilgan tamponaj eritmalar sifatida nisbati 3:1 bo'lgan gil-kukunli portlandsement qorishmasi yoki nisbati 5:1 bo'lgan gil-kukunli modifikatsiyalashgan polimer (60°C gacha) lardan foydalaniladi. U odatda SBS (sement bentonitli qorishma) deb ataladi.

9.3. Kremnezemistli qo'shimchalar

Sement toshining kerak bo'lgan mustahkamligini olish uchun tarkibida kremnezem bo'lgan qo'shimchalar eng optimal hisoblanadi. Bunday yengillashtiruvchi qo'shimchalar asosini kremnezem (SiO₂) tashkil qiladi. Bu qo'shimchalardan quyidagi ko'rimishda foydalaniladi: cho'kindi (diatomit, trepel, opoka), vulqonlik (perlit, pemza, trass, tuf), texnogen (TES kuli, kremnegel), superfosfat ishlab chiqarish chiqindilari va boshqalar.

Bu qo'shimchalarning gil-kukunlardan farqi va ta'sir mexanizmi quyidagicha izohlanadi. Ular tarkibidagi kremniy kislotasi

(SiO₂) sement minerallari bilan gidrolizlanishi natijasida ajralgan kalsiy gidroksidi bilan o'zaro ta'sirlanadi va past zichlikdagi kalsiy gidrosilikatini hosil qiladi.



Gelsement eritmasi tarkibining hisobi

Dastlabki ma'lumotlar:

Gilli suspenziyaning zichligi	1100 kg/m ³ ;
Shartli qovushqoqlik	25–30 s;
Portlandsement zichligi	3150 kg/m ³ ;
Talab qilinadigan oquvchanlik	20 sm;
Gelsement eritmasining talab qilinadigan zichligi	1360 kg/m ³ ;
Gilkukunning zichligi	2600 kg/m ³

1. 1 m³ gilli suspenziya uchun talab qilinadigan gilli kukun va suv quyidagicha aniqlanadi:

$$G = V_r \cdot \rho \frac{\rho_s - \rho_v}{\rho_g - \rho_s}$$

Bunda, V_r – eritma hajmi, m³; ρ_g , ρ_s , ρ_v mos ravishda gillar, gilli suspenziyalar va suvlarning zichligi, kg/m³;

$$G = 1 \cdot 2600 \cdot (1100 - 1000) / (2600 - 1100) = 0,173 \text{ t.}$$

8% li namlikni hisobga olganda $G = 1.187 \text{ t.}$

Gilli kukun egallagan hajm $V_g = G : \rho_g = 0,072 \text{ m}^3.$

Talab qilinadigan suvning hajmi $V_v = 1 - V_g = 0,928 \text{ m}^3.$

2. Sementning eritmaga bo'lgan talabini aniqlash:

$$R = \frac{V}{P}, \text{ bunda } V - \text{ gilli suspenziyaning hajmi, m}^3;$$

P – sementning og'irligi, t.

Laboratoriya yo'li bilan quyidagilar aniqlanadi:

500 kg sementga 1.1 m³ gilli suspenziya qo'shilsa, oquvchanlik

20 sm ni tashkil qiladi. Bunda $R = \frac{1,1}{0,5} = 2,2 \text{ m}^3/\text{t.}$

3. 1 m³ gelsement eritmasini tayyorlash uchun sement miqdorini aniqlash.

$$q = \frac{\rho_s}{\rho_s \cdot R + 1} \quad \text{bunda } \rho_s - \text{sement zichligi, kg/m}^3;$$

$$q = \frac{3150}{3150 \cdot 2.2 + 1} = 0.397 \text{ t.}$$

4. Gelsement eritmasining zichligini aniqlash.

$$q = \frac{\rho_s (1 + R \rho_s)}{\rho_s \cdot R + 1} \quad \text{bunda } \rho_s - \text{gilli suspenziyaning zichligi,}$$

kg/m³;

$$q = \frac{3150(1 + 2.200 \cdot 1100)}{2.200 \cdot 3150 + 1} = 1360 \text{ kg/m}^3.$$

Bunda past ishqorli kalsiy gidrosilikatlar boshqa sementlarga qaraganda yuqori mustahkam va past gaz-suv o'tkazuvchan sement toshini olishda asosiy o'rin egallaydi (CaO/SiO₂ – nisbati 1.0 ga yaqin bo'lganda).

Odatda, kremnezemli qo'shimchalarning suvga talabi yuqori sifatli bentonitli gilli kukunlarga nisbatan kichik. Shuning uchun ularning sarfi ham katta. Bunday qo'shimchalarning har xil bog'lovchilar bilan kombinatsiyasi ularni har xil haroratlarda qo'llashga imkon beradi:

- portlandsement bilan – 60 dan 110°C gacha;
- portlandsement va kvars qumi bilan – 80 dan 200°C gacha;
- domen granilurlangan shlak bilan 120 dan 200°C gacha;
- shlak qumli sement bilan 120 dan 200°C gacha.

Kremnezemli qo'shimchalarning optimal dozirovkasi 60°C da 30% ni tashkil etadi. Kremnezem qo'shimchali sementlar suf-foziozli va sulfatli agressiyaga ancha barqaror. Lekin polimineral va serovodorod korroziyasiga uncha barqaror emas.

Yengillashtiruvchi qo'shimchalarning asosiy ta'rifi

Qo'shimchalar nomlari	Zichligi, kg/ m ³	Solishtirma yuzasi, m ² /kg	Suvga talabi, m ³ /kg	Izohlar
Gillkukunlar:				
bentonitli	2510–2630	470	1,3–3,0	<p>1. Gilli suspenziyaga tamponaj eritmalarini kiritganda gillkukunning suvga talabi quyidagicha, t/m³:</p> <p>bentonitli – 4–10 kaolinit-gidroslyudali – 2.5 poligorskitli – 3.6</p> <p>2. Jadvalda qo'shimcha ko'rsatkichlarning 2 ta qiymati berilgan. Ular asosan ularning xossalariga bog'liq.</p> <p>3. Gillkukuni minimal suv talab qilganda tamponaj eritmasining oquvchanligi 16 sm dan kam bo'lmaydi, maksimal suv ajralishda esa normaga yaqin bo'ladi (2.5%).</p>
kaolinit-gidroslyudali	2510–2700	350	0.9–2.7	
poligorskitli				
diatamit	2510–2630	450	1.2–2.7	
trepel	2050–2300	1600–3200	1.4–3.8	
opoka	2200–2400	1600–2000	1.3–2.5	
pemza	2200–2600	800–1800	0.8–1.5	
mel	2300–2600	–	0.9–1.2	
Mikrotojali asbest:				

— gilsonit	1070	260	n.sv	4. Ko'pchilik yengillashtiruvchi qo'shimchalar qotish muddatini tezlashtiradi yoki sekinlashtiradi.
— kerogen	1250	—	3,4	
fultroperlit	1250—1350	250—350	n.sv.	
perlitli qum	2100—2300	2500	6,0—7,0	
vermikulitli qum	2100—2300	800	5,5—10,0	
TES kuli	2000—2200	n.sv	5,5—10,0	
Asborezinali texnik mahsulotlarning silliqdashidan hosil bo'lgan changlar	1350—2200	250—450	0,4—0,7	
rezina uvoqlari	1900—2100	420—480	2,3—2,5	
mikrosfera	160—420	—	8,0—9,5	
ohak	1200—1400	240	8,0—9,5	
Alyuminli kukun	2200—2300	900—1500	n.sv	5. Har qanday yengillashtiruvchi qo'shimchalardan foydalanishda o'rtalashtiruvchi idish talab qilinadi. Unda quruq yengillashtiruvchi aralashmalarni tayyorlash istisno qilinadi.
Yog'och uni	2000	900—1000	n.sv	
	900	1800	n.sv	

9.4. Vulqonli jinslaridan qo'shimchalar

Odatda, bunday yengillashtiruchi qo'shimchalar sifatida fitroperlit va pemza qo'llaniladi. Ularning bentonitli gilku kun va cho'kindi yo'li bilan hosil bo'lgan kremnezemistli qo'shimchalaridan farqi quyidagilaridan iborat:

- ularda hajmiy zichlikning kamligi;
- suvga bo'lgan talabi va alyuminiy oksidi (Al_2O_3) miqdori-ning faol oshishi.

Bunday qo'shimchalarning kalsiy oksidi bilan o'zaro ta'sirida kalsiy gidrosilikati va kalsiy gidroalyuminati hosil bo'ladi.

Filtroperlit – FP (TU 21-31-44-82 bo'yicha) ning asosiy vulqon tog' jinsini perlit tashkil qiladi. Perlitlarning shishiruvchi agenti – kristalkimyoviy suv hisoblanadi. Ular qizdirilganda bug'ga aylanadi va perlitning qovushqoq qotishmasini hosil qiladi.

Filtroperlit – bu perlitlarning shishishidan olingan mayda fraksiya va oksidlar bo'yicha quyidagi kimyoviy tarkibga ega, %

$$SiO_2 = 74-76; \quad Al_2O_3 = 12-14;$$

$$CaO = 1,0-1,6; \quad MgO = 0,1-0,25.$$

Uning to'kilma (nasipnoy) zichligi – 75–125 kg/m³; namligi 2%. Suvda suzuvchi zarrachalarning massa ulishi 12%, 0.075 li elakdagi qoldig'i 20% dan yuqori bo'lmasligi kerak. Zichligi 1400–1500 kg/m³ bo'lgan tamponaj eritmasini olish uchun FP ning qo'shimchasi 10 dan 15% gacha bo'ladi (9.6-jadval).

Jadval materiallaridan ko'rinib turibdiki, FP qo'shilgan sement toshining mustahkamlik chegarasi boshqa yengillashtirilgan tamponaj qorishmalariga nisbatan ancha yuqori (masalan, OTSG va SBS). 9.2 va 9.3 jadvallariga qarang.

FPning asosiy afzalligi 50 MPa bosimda ta'sir qilinganda tamponaj eritmasi (3%) zichligining kam o'zgarishi hisoblanadi. FP gidrofobenli bo'lganligi uchun, u, tamponaj portlandsementning gigroskopikligini qisman pasaytiradi. Lekin, yuzalarning

namlanishini yaxshilash uchun tamponaj eritmalar kiritilganda ularni jadal aralashtirish talab etiladi. FP bilan birga ishiab chiqariladigan sementlar 20 dan 250°C gacha bo'lgan haroratlarda termobaroturg'un tamponaj eritmalarini olishga hamda mustahkamlovchi quvurlar birikmasini sementlashga imkon beradi. FP Moskva viloyatining Mitishi shahrida va Ukrainaning Kiev shahrida 7–10 kg li qoplarda chiqariladi.

9.6-jadval

Filtroperit qo'shilgan tamponaj eritmalarining ta'rif

Komponentlarning massali ulishi, %		V/s	Oquvchanligi, sm	Zichligi, kg/m ³	18 soatda bukilishga mustahkamlik chegarasi, MPa	Izoh
PST	Filtro-perlit					
90	10	1.10	22	1480	3.6	harorat 75°C, bosim 20 MPa
85	15	1.30	20	1410	2.6	

9.5. Texnologiy qo'shimchalar

Bunday yengillashtiruchi qo'shimchalar sifatida TES kuli dan foydalaniladi. TES kuli qo'shimcha sifatida optimal (30–50%) miqdorda qo'shilganda sement toshining mustahkamligi SBS ga nisbatan 2–3 marta yuqori bo'ladi. NaCl ga to'yingan eritmalariga SZS aralashtirilganda, suv bilan sement (V/S) nisbati 0.4–0.55 ni tashkil qiladi. Undan tashqari, ularning mustahkamligini oshirish uchun 0,5% xrompik qo'shiladi.

Portlandsement mavjud bo'lmaganda maksimal mustahkamlikni va minimal suv o'tkazuvchanlikni olish uchun kalsiy miqdori yuqori bo'lgan moddalardan foydalaniladi. Masalan, CaO oksidi yoki kalsiy gidroksidi Ca(OH)₂ gidratlanuvchi portlandsement klinkeriga nisbatan SiO₂ ni 4–5 marta ko'proq bog'laydi. Bu materiallar past zichliklarga ega.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ va yuqori disperslik, v/s ning kam qiymatida va yetarli yuqori sedimentatsion turg'unlikda tamponaj eritmasining past zichligini olishga imkon beradi.

Ohak qorishmasidagi sement toshlar – momiq zarracha (pushonka) va kremnezemli qo'shimchalar (diatomit) asosan kalsiy gidrosilikatidan tashkil topgan va uning bukilishdagi yuqori mustahkamligini aniqlaydi. (75°C da 2 kecha-kunduzdan keyin 6.7 MPa).

Reseptura tarkibi: ohak – momiq zarracha – 45%; diatomit – 52%; natriy fluoridi – 3%, qotish tezlatgichi, polimerizatsiyalanish tashabbuschisi (inisiatori) hisoblanadi. Bu ikkala moddaning qorishmasi ohakli kremnezemli sement deb nom olgan. Qo'llash sharoitlari portlandsement qorishmasiga o'xshash.

Alyumin sanoatining chiqindilari samarali yengillashtiruvchi qo'shimchalar hisoblanadi. Ular ochiq kulrangli suvda eritmaydigan kukundan tashkil topgan. Chiqindidan 25% gacha qo'shib (suspenziyaning zichligi 1480 kg/m^3 ga teng), uni 80°C gacha bo'lgan haroratda har qanday mustahkamlovchi quvurlar birikmalarini mustahkamlash mumkin.

Ko'pchilik sement toshining mustahkamligi GOST 1581-96 talabiga javob beradi. Bunda qotish muddati toza sementga nisbatan 2 marta oshadi. Past haroratda (25°C gacha) qotish muddati bir kecha-kunduzni tashkil etadi. Shuning uchun chiqindilar yutilishlarni (qotish tezlatgichlarini qo'shish bilan) bartaraf qilish uchun qo'llaniladi. Chiqindilar 30% gacha qo'shilganda, (suspenziya zichligi 1410 kg/m^3) mustahkamlik GOST 1581-96 talabidan oshib ketadi. Jumladan, yengillashtirilgan portlandsementning mustahkamligi 1.5–2.0 marta oshishi mumkin. Shuning uchun chiqindilar texnik mustahkamlovchi quvurlar birikmasini mustahkamlashda qo'llaniladi.

Chiqindilar katta qo'shimchalar sifatida faqat yuqori haroratlarda yutilishlarni bartaraf qilishda qo'llaniladi. Chiqindilarning afzalligi tamponaj eritmalarining past zichlikka ega ekanligidir. Bu esa mustahkamlovchi quvurlar birikmasini bir seksiyada tushi-

rishga imkon beradi. Sement toshi yetarlicha mustahkamlikka va yuqori sedimentatsion turg'unlikka ega. Chiqindilarning kamchiligi — changsimon zarrachalarning mavjudligi, tamponaj eritmalarining ko'piklanishi va metallga nisbatan qisman adgeziyalanishidir. Chiqindilar asosan G'arbiy Sibirda qo'llaniladi. Ular ish joylariga $11,5 \pm 0,5$ kg li qoplarda yoki $230 \pm 11,5$ kg li konteynerlarda tashiladi.

9.6. Karbonat tog' jinslaridan qo'shimchalar

Yengillashtirilgan karonatli qo'shimchalar sifatida bo'r va ayrim hollarda yanchilgan ohak ishlatiladi. Bunday tamponaj eritmalar sement bo'rli eritma deb ataladi. Uning xossalari 9.1-jadvalda berilgan. Bo'r juda faol qo'shimcha hisoblanadi va portlandsementni tashkil qiluvchi alyuminat bilan o'zaro kimyoviy ta'sirga kiradi. Natijada hosil bo'lgan gidrokarboalyuminat ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$) 100°C da parchalanadi. Shuning uchun haroratning optimal chegarasi bunday qorishmalar uchun $20\text{--}90^\circ\text{C}$ ni tashkil etadi.

SMS va SBS larni tayyorlash texnologiyasi quyidagicha amalga oshiriladi. Kukunsimon sement va bo'r aralashtiriladi. Bunda 5% gacha NaCl qo'shimchasi qo'shiladi. Natijada sement toshining mustahkamligi oshadi. NaCl bilan to'yingan eritma kiritilganda mustahkamlik 1.5–2.0 marta kamayadi.

Sementi-bo'rli toshning afzalligi shundaki, u, mahsuldor qatlamlarni qayta ishlashda xlorid kislotada yaxshi eriydi. Uning kamchiligi — magnezil va serovodorodli korroziyalanishga kam barqaror ekanligi hisoblanadi.

9.7. Havo aralashtirib yengillashtirilgan dispersli qo'shimchalar

Bunday qo'shimchalardan foydalanishning asosiy maqsadi — sement toshining mustahkamligini oshirish, darzliklarning hosil bo'lishini oldini olish, tamponaj eritmalarining zichligini pasaytirishdan iborat.

Hozirgi vaqtda minerologik, sintetik, kimyoviy, organik, o'simlik-hayvonlardan hosil bo'lgan havo aralashgan tolalar mavjud. Lekin, mustahkamlovchi quvurlar birikmalarini sementlashda GOST 12871-93E bo'yicha asbest ko'proq qo'llaniladi.

Asbest asosan zichligi $246-600 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan magnezial gidrosilikat ($2\text{MgO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dan tashkil topgan. Ishqorga turg'un, tola uzunligi $0,1-25 \text{ mm}$, zichligi 1190 kg/m^3 bo'lgan xlorid kislotasidagi eruvchanligi – 51%.

Belgisi (marka) P-6-30; K-6-30; A-6-45 bo'lgan asbest-6 turining tola diametri $0,025-0,1 \text{ mm}$, uning chuchuk suvdagi qo'shimchasi – 2,0%.

Belgisi 7-300; 7-370; 7-450 bo'lgan asbest-7 turining tola diametri $0,025 \text{ mm}$ dan kam emas. Uning har qanday suvdagi qo'shimchasi 5,0% ni tashkil qiladi. Asbest-7 turimi SBS ga qo'shganda bentonitning adsorbsiyalanishi va sement toshining armirlanishi hisobiga qo'llanish doirasi kengayadi. Natijada, ular qovushqoq-plastik xossaga ega bo'ladi, gaz o'tkazuvchanligi pasayadi, metall va tog' jinslariga nisbatan adgeziyasi oshadi.

Asbestli suspenziyalarni tayyorlash sementlashdan bir kechakunduz oldin amalga oshiriladi. Bunda, chuchuk va NaCl ga to'yingan suvga asbest tolasining peptizatsiyasini yaxshilash uchun 0,1 va 0,2% gacha NaOH yoki N_3VO_3 qo'shiladi. Bunday hollarda NaOH va N_3VO_3 kristall-kimyoviy intensivatori vazifasini bajaradi. Plastifikatorni (FXLS, S-3K va b.) kiritish qarishmaning suvga talabini kamaytiradi va ishqalanish kuchining pasayishi hisobiga armirlovchi qo'shimchalarning bir tekisda taqsimlanishiga imkon beradi. Asbest tolali sement toshi elektrstatistik adsorbsiya hisobiga ishqor agressiyasiga ancha turg'un. Undan tashqari, asbest tolalari kristallanish markazi vazifalarini bajaradi. Asbest $20-100^\circ\text{C}$ da qo'llaniladi. Nordon muhitda (ShPSS turdagi shlakli sement) sement toshining korroziyaga nisbatan turg'unligi ancha past. Uni armirlovchi qo'shimcha sifatida pasaytirish uchun 3% gacha maydalangan shlakovat kiritiladi.

9.8. Organik qo'shimchalar

Portlandsementga bunday yengillashtirilgan qo'shimchalar sifatida kerogen, filtroperlit, gilsonit, plastmassali mikroballonlardan foydalaniladi.

Kerogen TU 38,30936-88 bo'yicha ishlab chiqariladi. U, moyda boyitilgan och jigarrang slanes – kupersitdan tashkil topgan. U, gidrofobli, tarkibida 70% gacha organik moddalar, mineral moddalar, karbonatlar, 30% gacha gidroslyuda va gil bo'ladi. Uning to'kilma (nasipnoy) zichligi 450 kg/m^3 , elakdagi qoldig'i 0,16 mm, namligi esa 3% ga teng. Keragen organik moddasining o'rtacha elementar tarkibi quyidagicha, %:

C = 77,45; H = 9,68; S = 1,82; Cl = 0,78; N = 0,38; O = 9,88 (turlari bo'yicha).

Oksidlar bo'yicha kerogen kulining minerologik tarkibi quyidagicha, %: $\text{SiO}_2 = 33.64$; $\text{CaO} = 31.69$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 18.78$; $\text{SiO}_3 = 10.26$; $\text{MgO} = 5.63$

Odatda, kerogeni qo'shganda tamponaj eritmasining zichligi suv qorishmalari hisobiga pasayadi. Bunda eritmalar sedimentasion turg'un, chunki, suvning ajralishi nolga teng.

9.7-jadval

Kerogen qo'shilgan tamponaj eritmasining ta'rifi

Komponentlarning massali ulishi, %		Suv/qorishma, v/s	Oquvchanlik, sm	Zichlik, kg/m^3	18 soatdan keyin bukilibga mustahkamlikning chegarasi, MPa	Izoh
PST	Kerogen					
70	30	0,65	19	1480	2,9	harorat 75°C
60	40	0,70	20	1410	2,0	bosim 20MPa

Zichligi 1470 kg/m^3 bo'lgan tamponaj eritmasini olish uchun portlandsementni kerogen bilan 67:33 nisbatida aralashtiriladi.

Bunday eritmalarning asosiy ko'rsatkichlari 9.7-jadvalda berilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, kerogen qo'shilgan sement toshining mustahkamligi boshqa yengillashtirilgan tamponaj qorishmalarga nisbatan ancha yuqori. Undan tashqari, sement toshl yuqori korrozion turg'unlikka ega. Bu esa zarrachalarning gidrofobligini xarakterlaydi. Kerogen yuzasining gidrofobligi tamponaj qorishmalarining past gigroskopikligidan dalolat beradi. Chunki, uning zarrachalari sement zarrachalarini ekranlashtiradi. Natijada ularga gigroskopik namliklarning tushishini kamaytiradi.

Bunda harorat kerogenning gigroskopikligiga uncha ta'sir qilmaydi. Lekin, yuqori haroratda portlandsementning gigroskopikligini oshiradi. Bu esa gigroskopik gidrotatsiyaning tazlashishiga bog'liq. Kerogen Leningrad viloyatining slanes zavodlarida ishlab chiqariladi. U, kukun ko'rinishida 25 kg li qoplarda tashiladi.

Gilsonit – organik yo'l bilan hosil bo'lgan yaxlit g'ovaksiz material, $Sr=1070 \text{ kg/m}^3$. Uning to'kilma massasi $0,8 \text{ g/sm}^3$, suyuqlik o'tkazmaydi, kimyoviy jihatdan mo'rt, korroziyaga barqaror. Portlandsementning A va V sinfi bo'yicha nisbati gilsonit uchun 80:20 va 65:35 ga suv qorishmalar nisbati esa 0,42 va 0,41 ga teng. Bunda, tamponaj eritmasining zichligi 1630 va 1500 kg/m^3 ni, 24 soat qotgandan keyin siqilishda mustahkamlikning chegarasi (77°C , 20,68 MPa) 18,78 va 6,96 MPa ni tashkil qiladi.

Gilsonit past zichlikka ega. Tamponaj eritmasining barqarorligini va bir xilligini oshirish uchun qorishmaga 4% li yuqori sifatli bentonit qo'shiladi. Bunda, suv-qorishma nisbati 0,78 va 0,87 ga, zichligi 1520 va 1430 kg/m^3 ga, mustahkamlik chegarasi – 7,92 va 7,41 MPa ga teng bo'ladi.

Gilsonit kukun ko'rinishida 20,7 kg ($0,0285 \text{ m}^3$) li yoki 45 kg ($0,057 \text{ m}^3$)li qoplarda tashiladi. 100 kg gilsonitni tayyorlash uchun 33,4 l suv sarflanadi. Gilsonitning optimal qo'shimchasi – 138–268 kg/t sementdan iborat. Bo'sh (poliy) polimerli mikroferalar (PPMS) o'lchami 50–500 mkm bo'lgan gazto'ldirgichli

mikrosferalardan tashkil topgan. Ularning to'kilma (nasipnoy) zichligi 100–250 kg/m³ ga teng. U, asosan zichligi 420 kg/m³ bo'lgan fenolformaldegidli smoladan yoki zichligi 160 kg/m³ bo'lgan mochevinoformaldegidli smoladan olinadi. PPMS ning optimal qo'shimchasi 5–10% ni tashkil qiladi. 22°C da o'tkazilgan sinashning natijalari 9.8-jadvalda berilgan.

9.8-jadval

Tarkibi, %			Suv/qorish-ma, v/s	Zichlik, kg/m ³	Oquv-chanlik, sm	Qotish muddati, soat-daq		2-kecha-kunduz-dan keyin bukilish, G _{uzg}	1 m ³ eritмага quruq qorishma-ning massasi, t/m ³
PST	PPMS	CaCl ₂				boshl.	oxiri		
100	-	-	0,5	1840	19	8-25	10-20	2,9	1,22
95	5	-	0,55	-	22	10-00	-	1,0	-
95	5	2	0,5	1510	19	5-30	6-30	1,8	0,91
90	10	-	0,55	1300	19	10-00	-	0,8	0,77
90	10	2	0,5	1330	14	5-30	6-45	1,3	0,77

9.8-jadvaldan ko'rinib turibdiki, bukilishga mustahkamlik chegarasi SBS qaraganda ancha yuqori. Bunda 1 m³ tamponaj eritmasini olish uchun quruq qorishma massasi 0,91–0,77 ni tashkil qiladi. Undan tashqari, bo'sh keramik mikrosfer (PKMS) va bo'sh shishali mikrosfer (PSMS) lar keng foydalaniladi.

PSMS Novgorod shahrining OAO «Steklovolokno» korxonasi-da va Moskva viloyatining Andreevka qishlog'ining AOOT NPO «Stekloplastik» korxonasida ishlab chiqariladi.

9.9. Havo aralashgan tamponaj qorishmalari

Havo aralashgan tamponaj qorishmalari asosan katastrofik yutilishlarga qarshi kurashda, anomal past qatlam bosimda mustahkamlovchi quvurlar birikmasini sementlashda, muzlagan tog' jinslarini isishdan saqlashda qo'llaniladi. Havo aralashgan tamponaj qorishmalar (ATR) uch fazali ko'piklarga kiradi (qattiq, suyuq va gazsimon fazalar). Ularning asosiy talablari 9.9-jadvalda berilgan.

9.9-jadval

Havo aralashgan tamponaj qorishmalariga texnik talablar

Ko'rsatkichlar	Harorat, °C	
	-5 + 20	21-50
Oquvchanlik, sm	16-19	16-19
Qotishning davomiyligi, soat-daqiqa	≥ 1-30	≥ 1-30
Qotish muddati, soat-daq boshlanishi oxiri	≥ 2-00 ≤ 10-00	≥ 1-45 ≤ 8-00
Turg'unligi, S_p	1,0	1,0
Aratsiyaning mumkin bo'lgan darajasi, a_r	≤ 1,5	≤ 1,5
2 kecha-kunduzda toshning egilishga mustahkamligi, MPa	> 0,4	≥ 0,7
Suv o'tkazuvchanlikning koeffitsienti	Oddiy portlansementlardagi eritmalarining sathi	
36 kecha-kunduzda korratsiya turg'unligining koeffitsienti	1,0	1,0

Havo aralashgan tamponaj eritmasining tarkibi (ATR): PST-1-50 yoki PST-11-50 turdagi portlandsement (-10 dan 40°C da). Bekitadigan suyuqlik (jidakost zatvoreniya).

Aralashtirish suyuqligi – quduqda agressiv muhit mavjud bo'lmaganda chuchuk suv; kesimlarda tuzlar mavjud bo'lmaganda minerallashgan suv; manfiy haroratlarda – 10°C gacha yaxshisi kaliyli-ishqorli eritmalaridan foydalanish. Ularning tarkibi va miqdori 9.10-jadvalda berilgan.

Manfiy haroratlarda aralashtirish suyuqligining tarkibi

Harorat, MPa, °C	Qo'shimcha KShR,%	1m ³ suvdagi KShR komponentlarining miq- dori	
		turi	kg
+15 dan -2 gacha	2,5	KOH	25
		K ₂ SO ₃	25
- 5 gacha	5	KOH	50
		K ₂ SO ₃	50
- 10 gacha	10	KOH	100
		K ₂ SO ₃	100

Qattiq stabilizator – tamponaj eritmasidagi ko'pik pufakchalarini dispergirlashga va barqarorlashga mo'ljallangan. Bular kremnezem, gilzem va boshqa moddalarning yuqori dispers birikmasidir. Bu qo'shimchalar gilli kukun, diatomit sintetik yoki tabiiy alyumosilikat (seolitlar, siplast, aerosil), hamda tolali material (asbest, torf va b.)lardan tashkil topgan. Qattiq stabilizator sifatida kondensirlangan kalsiy gidroksidi, magniy, kremniy, alyuminiy ko'rinishdagi gelsimon fazalar samarali hisoblanadi.

Suyuq stabilizator – ko'pik hosil qilgich – eritmalardagi gaz pufakchalarini dispergirlashga va barqarorlashtirishga hamda ularning zichligini va issiqlik o'tkazuvchanligini pasaytirishga mo'ljallangan. Bunday hollarda, asosan tuzga va ishqorga turg'un anionoaktiv va neionogen yuza aktiv moddalar (PAV) foydalaniladi. Ulardan eng faollari quyidagilardan iborat: – oksietillashtirilgan yuza aktiv moddalar (PAV) – sulfoetoksilat, sintanol DS-10, alkiletak-susulfat va olefinsulfonat kompozitsiyasi – morpen, kaskad.

Gaz faza – tamponaj eritmasining va ko'pik sement toshining zichligini va ularning issiqlik o'tkazuvchanligini pasaytirishga mo'ljallangan. Havо aralashgan tamponaj eritmasining bekituvchi xossalarni oshirish uchun ular tarkibiga yengillashtiruvchi qo'shimchalar va fizik xossalarning regulyatorlarini kiritish mumkin.

Sementlashning har xil sharoitlari uchun havo aralashgan tamponaj qorishmalarining resepturalari quyidagilardan iborat:

– sementning normal sharoitlari uchun: PST (yengillashtirilgan) + chuchuk suv + 0,1–1,0% yuza aktiv modda (PAV) (samaradorligiga bog'liq holda) + 0,05–0,1% aerosil yoki butoksiaerosil (asbest -1–3%; gillikukun -3%) + qotish muddati regulyatori.

Tuzlarni sementlash uchun havo aralashgan tamponaj qorishmalari (ATR) shunday tuzlar bilan to'yingan suvlar asosida tayyorlanadi.

PST-11-50 (yengillashtirilgan) + tuzning suvli eritmasi NaCl, MgCl₂, CaCl₂ yoki ularning qorishmasi yuza aktiv moda (PAV) + aerosil yoki butoksiaerosil.

Ko'p yillik muzlagan tog' jinslarining yotish sharoitlari uchun:

PST-1-50 yoki PST-11-50 (yengillashtirilgan) + 5% KShR + yuza aktiv modda (PAV) + aerosil yoki butoksiaerosil + 0,1% GKJ-94 yoki GKJ-94M.

9.10. Dezintegrator usulida yengillashtirilgan tamponaj qorishmalari

Yengillashtirilgan tamponaj qorishmalarini tayyorlashning dezintegratorli usuli – qo'shimchalarni mayda qilib maydalash yoki qorishmalarning hamma komponentlari D-6911 dezintegratori yordamida amalga oshiriladi. Bunda, solishtirma yuza zarrachalari dastlabkisidan 35% ga, keyin suvga talabi, gidravlik faolligi, gomogenizatsiyalanish darajasi oshadi. Undan tashqari, dezintegratorli qayta ishlangandan keyingi materiallardan tayyorlangan tamponaj qorishmalar yuqori sedimentasion turg'unlikka ega bo'ladi. Suv-qorishma (V/s) nisbati bir xil bo'lganda qorishmaning oquvchanligi 2 marta pasayadi.

Sement toshining bukilishga mustahkamlik chegarasi qisman oshadi, siqilishdan esa 22 dan 75°C da uning o'sishi 45% ni tashkil etadi. Masalan, nisbati 50:50 bo'lgan sement kuchli qorishmalarni dezintegratorli qayta ishlash uning solishtirma yuzasini 718 dan 1020 m²/kg ga, mustahkamligini esa 1,6 dan 2,1 MPa oshi-

rishga imkon beradi. Bu xossalar past haroratlarda quduqlarni sementlash muammosini hal qilishga yordam beradi.

Nisbati 70:30 bo'lgan sement — mel qorishmasini (SMS) dez-integratorli qayta ishlanganda oquvchanlik 14 sm gacha keskin pasayganda solishtirma yuzaning o'sishi 376 dan 532 m²/kg ga, 22°C da esa mustahkamligi 1,8 marta oshadi.

Standart tamponaj qorishmalarini dezintegratorli qayta ishlash suv-qorishma (V/s) nisbatini 0,5 dan 0,8 gacha oshirishga imkon beradi. Bunda, yengillashtiruvchi qo'shimchalarni qo'llamasdan zichlikni 1800 dan 1550 kg/m³ gacha pasaytirish mumkin. Dez-integratorli qayta ishlanmagan sement toshining bukilishga va siqilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasida suv-qorishma (V/s) nisbati 0,5 dan 0,8 ga, 3,5 dan 1,2 MPa va 7,4 dan 1,7 MPa ga mos holda pasayadi. Dezintegratorli qayta ishiangandan keyin bukilish mustahkamligi 4,0 MPa atrofida saqlanadi. Burg'lash sharoitida shunday samaralarni olish uchun, tamponaj qorishmalarini kiritishda ularga har xil tuzilishdagi gidroaktivatorlarni o'tkazish talab qilinadi. Bog'lovchilarni dezintegratorli qayta ishlash va ularga qo'shimchalar qo'shish Qozog'istonning Aktyubinsk shahrida amalga oshiriladi.

9.11. Korroziyalanishga turg'un sementlar

Gilzemistli sement harorat 25°C gacha bo'lganda har qanaqa agressiv muhitlardagi quduqlarni sementlashga mo'ljallangan. Bu sement tarkibi past ishqorli kalsiy alyuminati va ohaktoshdan hamda boksit, kremniy va temir oksidlaridan iborat. Ayrim hollarda sementga 30% gacha nordon domenli granurlangan shlak kiritiladi. Bu kirishishni (usadka), issiqlik ajralishini va sementning narxini kamaytiradi. Gilzemistli sementning zichligi 3000—3200 kg/m³, bo'sh holatdagi hajm massasi 1000—1300 kg/m³, zichlangandagisi esa 1600—1800 kg/m³ga teng.

Bu sement portlandsementga qaraganda bir necha marta tezroq tutadi va qotadi. U, serovodorodga turg'un hisoblanadi. Gilzemistli sementning agressiv muhitlardagi yuqori turg'unligi

ular da kalsiy gidroksidlarning mavjud emasligi va alyuminatlar-ning past kimyoviy faolligi hisoblanadi. Natriy xloridi, kalsiy, ka-liy, bariy qotish vaqtining regulyatorlari, borli va vino kislotalari sekinlashtirgich, kalsiy sulfati, kaliy, temir, natriy karbonati, kal-siy gidroksidi – tezlatgichlar hisoblanadi.

Ko'pincha bu qo'shimchalarning miqdori ma'lum chegaradan oshib ketganda ular sement toshlariga aksincha, ya'ni sekinlashtir-gich – tezlatgich sifatida, tezlatgich esa sekinlashtirgich sifatida ta'sir qiladi. Odatda, gilzemistli sement o'zi qotishning tezlat-gichi hisoblanadi. Shuning uchun, uning narxi yuqori ekanligini hisobga olib, 1:3 nisbatda portlandsementga qo'shish mumkin. U, bu yerda qo'shimcha sifatida, ya'ni antikorroziyali qo'shimcha sifatida ta'sir etadi.

9.12. Korroziyalanishga turg'un klinkersiz og'irlashtirilgan tamponaj sement (STUK)lar

Korroziyaga turg'un klinkersiz og'irlashtirilgan tamponaj se-mentlar ko'p minerallashgan qatlam suvlari mavjud bo'lganda (AVPD bilan) quduqlarni sementlashga mo'ljallangan. Bu ko'p minerallashgan qatlam suvlari tarkibida 25% gacha serovodorod va karbonad angidrid gazi, haroratlar esa 100 dan 150°C gacha bo'ladi. STUK quyidagilarga bo'linadi:

STUK-120-1 – eritma zichligi 2060-2150 kg/m³ va STUK-120-2 – eritma zichligi 2160-2300 kg/m³ bunda 120 – sinash harorati.

STUK ning tarkibi: domenli granullashtirilgan shlak GOST 3476-74 bo'yicha 65% gacha kvars qumi GOST 22551-77 bo'yicha 10% gacha; barit konsentrati TU 39-0147009-047-90 bo'yicha 55% gacha bo'ladi. Hidrofoblashtiruvchi qo'shimcha parfin (GOST 23683-72) yoki GKJ-94 (GOST 10834-76) yoki trietolomin (TU 6-02-916-85) 0,5% gacha bo'lishi mumkin.

9.13. Shlak gidrogranatli sementlar

Har qanday muhit mavjud bo'lganda quduqlarni sementlashga mo'ljallangan. Bu sement tarkibida 25–50% kalsiy ikkiyumi-

nati (CA2) bo'lgan ferrotitanli shiakdan (FTSH), tarkibida 60–80% kalsiy disilikati ($U-C_2S$) va natriy metasilikati (Na_2SiO_3) ko'rinishidagi silikat palaxsa (gliba)lardan tashkil topgan. Bunda, komponentlarning nisbati 40–60÷60–40 shlak va solishtirma yuzasi 300–350 m²/kg bo'lganda 9% suyuq oyna bo'ladi. Yuqori haroratlarda shlak va suyuq oynalarning o'zaro ta'sirida kalsiyning yuqori kremnezemistli gidrograntlari hosil bo'ladi. Ular umumiy formulali $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot n SiO_2 \cdot (6-2n)H_2O$ gidroalyuminat va gidrosilikatlar o'rtasidagi oraliq birikmadan tashkil topgan. Yuqori haroratlarda yuqori kremnezemli gidroalyuminat va gidrosilikatlar orasidagi birikmani hosil qiladi. Uning umumiy formulasi quyidagicha ifodalanadi: $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot n SiO_2 \cdot (6-2n)H_2O$.

Bu birikmalar suvda, kislotada, ishqorlarda erimaydi, kimyoviy jihatdan inertli, atomlarining elementar kataklarida zich joylashadi. Sement toshida ohakni ajratib eritadigan reaksiyaga qobiliyatli kalsiy gidroksidlar, ferritlar, yuqori ishqorli gidrosilikatlar va kalsiy gidroalyuminatlar qatnashmaydi. Bunda, shlaklarning nisbati 1:1, suvda qotish (vodotverdenie) nisbati 0,38, harorat 75 dan 160°C gacha bo'lganda tamponaj eritmasi va toshi 2 kecha-kunduz qotgandan keyin quyidagi ko'rinishda bo'ladi: $\rho=2100 \text{ kg/m}^3$; $R=18 \text{ sm}$; $G_{izg}=2,9 \cdot 5,0 \text{ MPa}$; $G_{cj(\text{qisqarish})} = 6,0-19,6 \text{ MPa}$.

Dezintegratorli usul – qorishma tayyorlashning eng yaxshi usuli hisoblanadi. U gomogen tartibli komponentlarni olishga imkon beradi. Shlak gidrogranatli sement serovodorodga turg'un bo'ladi. Undan tashqari, shlakdan, chiqindilardan foydalanishda (utilizatsiyalashda) va ekologik sharoitlarni yaxshilashda foydalanish mumkin.

Harorat 80°C bo'lganda, serovodorodga turg'un silikat – shlakli eritmaning asosiy turiga quyidagi tarkiblar kiradi: ferro-molibdenli shlak – 53%; kremneftorli natriy – 40%.

Harorat 20°C bo'lganda, 2 kecha-kunduz qotgandan keyin eritma va toshning ko'rsatkichiari quyidagicha bo'ladi:

$$\rho = 1900 \text{ kg/m}^3; R = 20 \text{ sm}; G_{izg(\text{bukil})} = 3,6 \text{ MPa};$$

$$G_{cj(\text{qisqarish})} = 1,3 \text{ MPa};$$

$$t_{n.sxv} = 3,15 \text{ soat}; t_{k.isxv} = 3,85 \text{ soat}.$$

9.14. Nikelli shlakportlandsementlar

90–150°C da quduqlar mahsuloti tarkibida serovodorod miqdori 25% gacha bo'lganda quduqlarni sementlashga mo'ljallangan. U, nikel ishiab chiqarishning nordon shlakidan (86,3% gacha), portlandsementdan (8,6% gacha) va ohaktoshdan (5,1% gacha) tashkil topgan va TU 21-20-64-85 bo'yicha ishlab chiqariladi. Bu sementning turlaridan biri qum-nikelli sement hisoblanadi. Bunda nikelli shlakka portlandsement va ohak o'rniga kvarsli qum qo'shiladi. Bunda uning qo'llanish haroratlari 130–180°C ni tashkil etadi.

9.15. Magnezialli sementlar

Magniyli tuzlar joylashgan chuqurlikda (interval) harorat 20–50°C bo'lganda quduqlarni sementlashga mo'ljallangan. Sement asosan kaustik magnezit (MgO) dan va kam holda kaustik dolo-mit ($\text{MgO} + \text{CaCO}_3$)–62–67% dan tashkil topgan. Bu sement tez tutadi va qotadi. Havoda bog'lovchi modda hisoblanadi. Magnezitli sement magniy tuzlari kontaktida va qatlam suvlari mavjud bo'lmaganda boshqa mineralli sementlarga qaraganda yetarli turg'unlikka ega bo'ladi. Kaustik magnezitning suvga turg'unligini oshirish uchun eritmaga magniy sulfati ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) quyiladi. Bunda komponentlarning o'zaro nisbati mos ravishda 80–84% va 20–16% ga teng bo'ladi.

10-bob. SEMENT QORISHMASINING KO'RSATKICHLARIGA TA'SIR ETUVCHI KIMYOVIY ASHYOLAR

Quduqlarni burg'ilash jarayomida tamponaj qorishmalari tartibga solinadi. Gidratatsion faollk tamponaj materiallarining tarkibiga qarab tartibga solinadi. Koagulyatsiyalanish va kristallanishning qo'yuqlashishi va qotishi tezlatgich va sekinlatgich qo'shish yo'li bilan tartibga solinadi.

Birinchisida – quduq tubida harorat 50°C gacha, ikkinchisida harorat 50°C dan yuqori bo'lganda qo'llaniladi. Filtrlanish organik va neorganik yo'l bilan hosil bo'lgan polimerlar yordamida, zichlik esa suv bilan sementning o'zaro nisbati va yengillashtiruvchi qo'shimchalar bilan tartibga solinadi. Tamponaj eritmalarining xossalari tartibga solishning asosiy maqsadi ularning struktura-mexanik xossalari bo'yicha induksion vaqtning davomiyligini boshqarishdan iborat. Qotish vaqtiga harorat ta'sir qiladi. Harorat nol yoki xona darajasida bo'lganda qotish vaqti juda yuqori bo'ladi. Yuqori haroratlarda qotish vaqti gidratatsiyalanish reaksiyasi tezligining oshishi va erkim suvning yo'qollshi hisobiga keskin kamayadi.

Bosim kam ta'sir qiladi, uning miqdori 60 MPa gacha oshishi bilan qotish vaqti 2 marta kamayadi. Qotish vaqtida harorat 100°C gacha bo'lganda solishtirma yuza ham ta'sir qilishi mumkin. Qotishning 100 dan ortiq regulyatorlari mavjud. Lekin 100°C gacha bo'lgan haroratlarda uning bir necha o'nga yaqini, ancha yuqori haroratlarda esa hammasi bo'lib bir necha reagentlar qo'llaniladi. Bunday hollarda bir reagentning o'zi bir vaqtda uning dozirovkasiga, xossasiga, bog'lovchilar turlariga, haroratlarga, suyuqlik tarkibiga qarab qotish vaqtining sekinlashtirgichi va tezlatgichi bo'lishi mumkin.

Masalan, portlandsement va gilzemisli sementga mos ravishda NaCl dan 3–5% va 0,5–1,0% qo'shilsa, u, yaxshi tezlatgich hisoblanadi. Yuqori miqdordagi qo'shimchalar esa sekinlashtirgich vazifasini bajaradi.

Odatda, 10% NaCl mavjud bo'lganda va unga 2% CaCl₂ qo'shilganda tez qotish jarayoni sodir bo'ladi, CaCl₂ ning miqdori yuqori bo'lganda, ortiqcha elektrolit hisobiga qotish vaqti sekinlashadi. Shu bilan birga 95°C da NaCl dan 5% qo'shilsa, qotishning sekinlashtirgichi va boshqa tomondan, CaCl₂ esa chuchuk portlandsement suspenziyasi uchun qotishning asosiy tezlatkichi hisoblanadi.

Natriy gidroksidi, natriy va kaliy karbonati, natriy xloridi, kaliy va kalsiydan 3% qo'shilganda sement toshining mustahkamligi pasayadi. Undan tashqari, hamma elektrolitlar metallarni elektrokimyoviy korroziyaga uchratishi mumkin. Bunday hodisalarni bartaraf qilish uchun ingibitorlar qo'shish talab etiladi. Chunki, u ko'pchilik vaqt qotishning tezlatgichi ham hisoblanadi.

Qotish vaqtining regulyatorlari ta'siri bo'yicha fizik-kimyoviy va kimyoviy usullarga ajratiladi. Birinchisiga – elektrolitlar (tuz, kislota va b.), organik yuza aktiv moddalar (PAV), tayyor kristallanish markazi va struktura hosil qilgichlar (gil kukuni, bog'lovchi gidrolizda hosil bo'ladigan kolloid-dispersli kam eruvchan kalsiyning gidroksidi va boshqalar kiradi.

Elektrolitlarning – og'ir fazalarning kimyoviy reaksiyalarida qatnashmasligi va bog'lovchi hamda yangi hosil bo'luvchi bir nomli ionlarga ega emasligi gidratatsiyalanish va tamponaj eritmasining qotishini tezlatadi. Bir nomli ionga ega CaCl₂, Ca(NO₃)₂ bog'lovchilar elektrolitlar eruvchanligini pasaytiradi va bir vaqtning o'zida yangi fazalarning katta miqdorini hosil qiladi. Natijada, chuchuk sistemadagi dastlabki strukturaning hosil bo'lishini tezlatadi.

Yuza faol moddalarning (PAV) ta'sir mexanizmi – bu bog'lovchi va yangi hosil bo'lishning faol markazida ularning adsorbantligi hisoblanadi. Zatravka bilan xizmat qiladigan kristallanishning tayyor markazi suyuq fazalarning to'yinish darajasini pasaytiradi, kristallanish yo'nallishini o'zgartiradi va bog'lovchi moddalar zarrachalarida ekranlashuvchi pardalar hosil bo'lishiga qarshilik ko'rsatadi.

Srukтура hosil qiluvchilar – o‘zining srukтура to‘rini, kondensatsion- kristallizatsion srukтурasini hosil qilib, suyuq fazalarni immobilashtiradi va bog‘lovchi suspenziyalarning srukтура-mexanik xossalarini oshiradi.

Kimyoviy ta‘sir qiluvchi qo‘shimchalar bog‘lovchi va yangi hosil bo‘lgan eruvchan sulfat tuzlar, xloridlar, karbonatlar, nitratlar, nitritlar, xromatlar bilan reaksiyalarda qatnashadi va ikkilangan tuzlarni yoki kompleksionlarni hosil qiladi. Ular eng ko‘p sulfat (gips) birikmalarini hosil qilishga moyil. U, tez srukтура hosil qilish jarayonini bartaraf lash uchun zavodning o‘zida foydalaniladi (faqat $v/s < 0,4$ bo‘lganda).

Suv bilan sementning o‘zaro nisbati (V/S) yuqori bo‘lganda gips va boshqa qo‘shimchalar srukтура hosil bo‘lish jarayonini tezlashtiradi. Bunda, birinchi kecha-kunduzda qotish vaqtini tezlatuvchi mexanizmning vazifasi – bu bog‘lovchi gidratatsiya tezligini oshirishdan, yangi hosil bo‘lishlarni va erkin ohak hosil bo‘lish jarayonini polimerizatsiyalashdan iborat. Bu jarayon yuza aktiv moddalar qobig‘ining ekranlashtiruvchi qobiliyatini pasaytirish bilan bog‘liq.

Odatda, tezlatkichlarning samaradorligi qancha yuqori bo‘lsa, kationlarning valentligi shuncha yuqori bo‘ladi. Kalsiy va natriy xloridlari kiritilganda kalsiy gidroxloralyuminatlarning hosil bo‘lishi hisobiga dastlabki mustahkamlikning oshishi kuzatiladi.

Natriy sulfati kiritilganda sement minerallarining gidravlik parchalanishi sodir bo‘ladi va suyuq fazalar sxema bo‘yicha kalsiy gidroksidi bilan to‘yinadi:



Olingan gips yuqori dispersiyaga va yuqori reaksiyaga kirish qobiliyati bilan farqlanadi. Shuning uchun qotish tezligi va dastlabki mustahkamligi oshadi. Odatda, organik kislot va bu kislotalarning tuzlari kalsiyning kam eruvchan tuzlarini hosil qiladi. Ular og‘ir fazada zich solvat po‘st ko‘rinishda yotadi va eritma bilan chegaradagi yuzaning tarangligini pasaytiradi. Natijada,

gidratatsiyalanish va polimerizatsiyalanish jarayoniga qarshilik ko'rsatadi. Bu jarayon birinchi navbatda faol joylar yuzasida kuzatiladi, xemosorbsiyalanishni sodir qiladi.

Qotish vaqtini sekinlashtirishning eng oddiy usuli – suv bilan sementning o'zaro nisbatini (V/S) oshirish hisoblanadi. Bentonit gil kukuni qo'shilganda koagulyatsiyalanish va kristallanishning bog'liqligi kuchsizlanadi va sement toshining mustahkamligi pasayadi. Bu mexanizm boshqa to'ldirgichlarga ham taailuqli. Chunki, ularni kiritish bog'lovchi va yangi hosil bo'luvchilarning konsentratsiyasini pasaytiradi. Suvga talabi past bo'lgan (gematit, barit, kvars qumi) qo'shimchalar kiritilganda tamponaj qorishmalarining struktura-mexanik xossalari pasayadi. Sekinlashtirgichlar sifatida kalsiy gidroksidi bilan o'zaro ta'sirlanmaydigan polimerlar qo'shilsa, qovushqoqlik keskin oshadi. Lekin berkitish suyuqligining qovushqoqligi yuqori bo'lganligi sababli, siljishning so'nggi dinamik kuchlanishi uncha ko'paymaydi.

Odatda, gipan turidagi polimerlar kalsiy gidroksidi bilan o'zaro ta'sirlanib, bekitish suyuqliklari qovushqoqligining oshishiga imkon beradi. Ularni qisman tuzsizlantirish hisobiga akril kislotasining bo'shoq rezinasimon ko'rinishdagi kam eruvchan tuzini hosil qiladi. Bu hodisalardan gipan bilan birga 0,25–1,0% natriy karbonatini (Na_2CO_3) qo'shish yo'li bilan qutilish mumkin. Bu kalsiy ionlarining sementdan eritmaga kelishini sekinlashtiradi. Tarkibida ko'p valentli ionlar bo'lgan (Ca^{2+} , Mg^{2+} va b.) bekitish suyuqligiga natriy karbonat qo'shimchasi qo'shilganda tamponaj eritmasining chiqishi (prokachimosti) keskin pasayadi.

Shlakli tamponaj qorishmalariga xrompik bilan birga akrilli polimerlar qo'shilsa, termoturg'unlik 200°C ni tashkil qiladi. Bunda, agar polimerlar toza ko'rinishda termooksidlanish destruksiyasiga uchrasa, masalan, 250°C da, unda u qotish sekinlashtirgichi sifatida 120°C gacha qo'llanishi mumkin. Shuning uchun tamponaj qorishmalar xossalari regulyatorlaridan foy-

dalanishda haroratlarning chegarasi reagentlarning termooksidlanish destruksiyasi haroratidan 30–40°C past bo'lishi kerak.

Odatda, tamponaj qorishmalariga ko'p polimerlar qo'shilganda 5–20 daqiqadan keyin quyushadi, lekin 5–20 soatdan keyin ham qotmaydi. Qotishning boshlanishi va oxirlanishi orasidagi vaqtning farqlanishi yuqori haroratlarda ham kuzatiladi. Agar, sekinlashtirgichda gidroksil guruhi (OH) yuqori bo'lsa, u shuncha samarali bo'ladi, kimreagent molekula adsorbsiyasining oxiri kamayadi. Lekin ularning molekulyar massasi oshadi. Ko'pchilik sekinlashtirgichlar bir vaqtning o'zida filtrlanishning pasaytirgichlari va plastifikatorlari bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda sement zarrachalarini korroziyadan himoyalaydi. Qotish vaqtining sekinlashtirgichi sifatida fosfonli komplekslar ham (NTF, OEDF-MA) foydalaniladi. Uning tamponaj eritmasiga va sement toshiga samarali ta'siri juda yuqori bo'ladi.

Qovushqoqlik regulyatorlari suv bilan sementning o'zaro nisbati (V/S) past bo'lganda asosan og'irlashtirilgan tamponaj qorishmalarida filtrlash pasaytirgichlari bilan birga foydalaniladi. Ularning ta'sir mexanizmi sement zarrachalari va qo'shimchalari bilan hosil bo'lgan tabiiy flokulning dispergilanishi bilan bog'liq. Bunda ular og'ir fazalar yuzalarida adsorbirlanadi va bir nomli elektr zaryad hosil qiladi. Natijada, zarrachalar orasidagi ishqalanishning ichki kuchi va fazalar chegarasidagi yuza taranglik kamayadi va koagulyatsion strukturalar buziladi. Adsorbirlangan qatlamning qalinligi sement zarrachalaridan 100000 marta kichik. Bu quvur orti bo'shlig'ida ko'tariladigan oqimning kritik tezligini kamaytirishga imkon beradi.

Plastifikatorlarning eng samarali molekulyar massasi (og'irligi) 150–1000 birlikka teng (ed.). Bunda superplastifikatorlar tamponaj qorishmalarining suvga bo'lgan talabini 20–25%, oddiyini esa 8–10% pasaytiradi. Har xil sinfdagi kimreagentlar kimyoviy belgilari bo'yicha har xil ta'sir etadi. Masalan, himoyalash yarim kolloidlari (SSB va b.) plastifikatsiyalash vazifasini bajarib, qo-

tish va ko'pik hosil bo'lish tezligining kamayishi hisobiga sement toshining dastlabki mustahkamligini pasaytiradi.

Superplastifikatorlar qo'shimchasi SB – 10,35–07% yoki SB-I + NTF, yoki dietanoamin 1,125–0,75% toza mahsulotga hisoblanganda, yoki DEL+NTF qotish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi. Bunda gaz o'tkazuvchanlik nolgacha pasayadi. DEAning ingibirlashtiruvchi ta'sir mexanizmi vazifasi sement toshida kalsiy erkin gidroksidining hosil bo'lishini kamaytirishdan iborat.

Plastifikatorlar sifatida yaxshisi polielektrolitlar (SSB, FXLS, SB-I va b.) dan hamda ayrim qotishning sekinlashtirgichlaridan foydalanish mumkin. Plastifikatsiyalashgan sementning tayyor belgisi 500-II-Pl va 500-I-Pl Moskva shahrining AK «XimPEK» korxonasi ishlab chiqariladi.

Tamponaj eritmalarining filtrlanishini pasaytirgichlar quduq stvolining qiya va gorizontaal qismlarini hamda o'tkazuvchan qatlamlarni sementlashda ayrim hollarda sedimentatsion turg'unlik tashkil qilishda, ta'mirlash-izolyatsiyalash ishlarida qo'llaniladi.

Suspenziyalarni bekitgandan keyin filtrlanish juda yuqori, ya'ni 200 dan 700 sm³ va undan ham ko'proq bo'ladi. Lekin havo aralashgan (aerirovanniy) eritmalarda u nolga teng bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan sementning gidratatsiyalanishi natijasida so'nadi. Bunda, tamponaj qorishmalarida suvning miqdori 22–27% ga yetadi va uning filtrlanishi quvur orti bo'shlig'ining bosilishi vaqtida hamda statik sharoitlarda sodir bo'ladi (zarrachalar asta-sekin gidratlanadi va eritma qattiq qotadi).

O'tkazuvchan qatlamlarni sementlash ancha xavfli hisoblanadi. Chunki, bekitish suyuqligini filtrlanishning yuqori tezligida qatlamlar tiqinlanadi, tamponaj eritmasi vaqtidan oldin quyushadi va qotadi. Bunday mexanizm haroratlar 100°C va undan yuqori bo'lganda ham sodir bo'ladi. Yuqori filtrlanish quvur orti bo'shlig'ida ariqchalar (kanal) hosil bo'lishiga imkon beradi. Ular oldin suv bilan to'ladi, keyin kontraksiyanish

effekti ta'sirida ozod bo'ladi. Filtrlanishni tamponaj eritmasining zichligini pasaytirish, solishtirma yuzani oshirish, yupqa dispersli qo'shimchalarni kiritish, suv bilan sementning o'zaro nisbatini (V/S) pasaytirish, yuqori molekulyarli polimerlarni yoki struktura hosil qiluvchilarni va polielektrolitlarni kiritish hisobiga bekitish suyuqligi qovushqoqligini oshirish yo'li bilan erishish mumkin.

Odatda, akrilli polimerlar 60–80°C da oddiy tamponaj qorishmalarida va 80°C dan katta haroratlarda esa shlakli eritmalarda foydalaniladi. Filtrlanish ko'pincha suv bilan sementning o'zaro nisbatini (V/S) miqdoriga bog'liq. Harorat va bosim filtrlanish miqdoriga uncha ta'sir qilmaydi. Lekin, faqat uning dastlabki tezligiga ta'sir qilishi mumkin. Masalan, bosim 10 marta oshsa, filtrlanish tezligi ham 10 marta oshadi. Harorat 75°C bo'lganda filtrlanish bosimga bog'liq bo'lmasligi mumkin.

filtrlanishni pasaytirish uchun adsorbsion qatlam to'liq polimerlar bilan to'yintiriladi va uning ortiqchasi dispersli muhitda qoldiriladi. Bunda filtrlanishning dastlabki tezligini pasayishi ikki sabab bo'yicha sodir bo'ladi.

Birinchiidan, filtrlanish qobig'i qarshiligining oshishi, qattiq fazalar yuzasidagi ionogen polimerlarning adsorbsiyalanishi (gipan, KMS va b.). Ular zarrachalar oralig'idagi ishqalanishlarni kamaytiradi va ularni agregirlantiradi, zichlantiradi va qisiladigan filtrlanish qobig'ini olishga imkon beradi.

Ikkinchiidan, filtrlanish qobig'i qarshiligining oshishi – yuqori qovushqoqli suyuq fazalarni filtrlashda ular g'ovaklarida polimer molekulasining ushlanib qolishi hisoblanadi. Natijada yuqori molekulali polimerlardan foydalanishda filtrlanishning dastlabki tezligi kamayadi. Lekin, filtrlanish qobig'i kuchsiz bekiladi, past molekulyarli polimerlarda esa, aksincha bo'ladi. Shuni qayd qilish kerakki, ko'pchilik filtrlanishni pasaytirgichlar bir vaqtda qotish vaqtining sekinlashtirgichi hisoblanadi (10.1, 10.2, 10.3, 10.4- jadallar).

Tamponaj qorishmalarining tushish va qotish ko'rsatkichlari

Reagentlarning nomi	Qo'shimcha, % massada	Harorat, °C	Izoh
Kaliy karbonati	0,5-2	20 gacha	Tez tutishni bartaraf qilish uchun sekinlashtirgichlar kiritiladi.
	2-5	-10±0	Ko'p yil muzlagan tog' jinslari uchun
	35 gacha		Havo harorati -10°C dan past bo'lganda eritmalarning muzlashini bartaraf qilish uchun
Natriy karbonati (Kalsiylashtirilgan soda)	1-5	50 gacha	Kam aktiv sement eritmalar uchun. 1% gacha qo'shimchada sekinlashtirgich. Gipan va poliakrilamid qo'shilganda tamponaj qorishmalarini plastifitsiraydi
Kaliy xloridi	3 gacha	50 gacha	Kam plastifitsiraydi
	1-4	-10±0	Ko'p yil muzlagan tog' jinslari uchun
	35 gacha		Havo harorati -10°C dan past bo'lganda eritmalarning muzlashini bartaraf qilish va tuzlarni mustahkamlash uchun

Kalsiy xloridi	3 gacha	50 gacha	Dastlabki vaqtda kam plastifitsirlaydi, NaCl bo'yicha mineralashgan 3% li qo'shimcha-sekinlashtirgich. Ular 5% dan yuqori bo'lganda sement toshining mustahkamligi pasayadi.
	8 gacha	-10±0	Ko'p yil muzlagan tog' jinslari uchun.
	18 gacha		Tez tutuvchi qorishmalarni tayyorlash uchun.
	3,5 gacha		Havo harorati -10°C bo'lganda eritmalarning muzlashini bartaraf qilish va tuzlarni mustahkamlash uchun
Natriy xloridi	2 gacha	50 gacha	Uncha ko'p plastifitsirlamaydi
	1-4	-10±0	Ko'p yil muzlagan tog' jinslari uchun.
	35 gacha		Havo harorati -10°C bo'lganda eritmalarning muzlashini bartaraf qilish uchun
Natriy dioksidi (kaustik soda)	0,8 gacha	-10±20	Ko'p yil muzlagan tog' jinslari uchun.
Kaliy gidroksidi	0,8 gacha	-10±20	Ko'p yil muzlagan tog' jinslari uchun
Natriy metasilikat (suyuq shisha)	5 gacha	50 gacha	Shlak va kul asosidagi eritmalar uchun
	15 gacha		Tez tutadigan qorishmalarni tayyorlash uchun. Sement toshi mustahkamligimi pasaytiradi
Natriy, kaliy sulfati	6 gacha	50 gacha	
Trietanolamin	1 gacha	50 gacha	
Askorit	0,5	50 gacha	Sement-bentonitli qorishmalar uchun

**Tamponaj qorishmalarining tushish va qotish
sekinlashtirgichlari**

Reagentlarning nomi	Qo'shimcha, % massada	Harorat, °C	Izoh
Nitriлотrimetilfosfonli kislota (NTF)	0,0015-0,1	200 gacha	Uncha ko'p plastifit-sirlanmaydi, sement toshining mustahkamligini oshiradi
Gidroksietilidendifosfonli kislota (OZDFK-ML)	0,0015-0,1	200 gacha	shuningdek (также)
Tabiiy va sintetik vino kislotasi (AKK «SVK»)	0,05-0,5	200 gacha	Mustahkamlikni va oquvchanlikni oshiradi
Trioksiglutarli kislota (TOGK)	0,05-0,5	200 gacha	Filtrlanishni kamaytiradi
Borli kislota (BK)	0,08-0,25	120 gacha	Sement toshining mustahkamligini oshiradi
Gidrolizlashgan poliakrilonitril (gipan)	0,1-1,0	160 gacha	Na ₂ CO ₃ qo'shilganda portlandsement va shlak eritmasining filtrlanishini pasaytiradi
Gipin + dixromitnatriy (xrompik)	0,1-1,0 – gipan 0,05-0,5	200 gacha	Filtrlanishni pasaytiradi va plastifitsirlaydi
Lakris-20	0,2-1,0	260 gacha	Filtrlanishni pasaytiradi
Karboksimetilsellyuloza (KMS)	0,2-2,0	130 gacha	Filtrlanishni, oquvchanlikni va mustahkamlikni pasaytiradi
KMS+Xrompik	0,2-2,0	160 gacha	Filtrlanishni pasaytiradi va kam plastifit-sirlaydi

Modifikatsiyalashgan kraxmal	0,2-1,0	120 gacha	Filtrlanishni pasaytiradi
Dekstrin	0,2-1,0	120 gacha	Plastifitsirlaydi va filtrlanishni kamaytiradi
Nitrolignin	0,2-1,0	120 gacha	shuningdek
Sink xloridi	0,1-5,0	220 gacha	Filtrlanishni pasaytiradi
Mis sulfati (mis kuporosi)	1-8	250 gacha	shuningdek

10.3- jadval

Tamponaj qorishmalarining plastifikatorlari

Reagentlarning nomi	Qo'shimcha, % massada	Harorat, °C	Izoh
1	2	3	4
Sulfat-spirтли barda (SSB)	0,2	150 gacha	Tutishni sekimlashtiradi, kam qo'shimcha (<0,5)da quyushladi
Kondensirlashgan sulfat-spirтли barda (KSSB)	0,1-0,7	150 gacha	shuningdek
Ferroxromlignosulfat (FXLS)	0,2-0,6	160 gacha	Tutishni sekinlashtiradi
Okzil	0,1-0,3	130 gacha	Filtrlanishni kamaytiradi
S-3K	0,3-1,0	200 gacha	Mustahkamlikni oshiradi, tutishni sekinlashtiradi
10-03	0,3-0,8	200 gacha	shuningdek
Dekstrin	0,2-1,0	120 gacha	Tutishni sekinlashtiradi va filtrlanishni pasaytiradi
Natriy geksamatafosfati (GMFN)	0,1-1,0	80 gacha	Tutishni sekinlashtiradi

Nitrolignin	0,2-1,0	120 gacha	Tutishni sekinlashtiradi va filtrlanishni pasaytiradi
Natriy tetraborati	0,3-1,0	150 gacha	Tutishni pasaytiradi
GKJ-11N	0,1-0,5	75 gacha	Tutishni tezlatadi

10.4- jadval

Tamponaj qorishmalarining filtrlanish ko'rsatkichlari

Reagentlarning nomi	Qo'shimcha, % massada	Harorat, °C	Izoh
Gidrohizlashgan poliakrilonitril (gipan)	0,5-1,5	75-160	Tutishni sekinlashtiradi, kam qo'shimcha (<0,5%) da quyuqlashadi
Poliakrilamid (PAA)	0,015-0,5	100 gacha	Filtrlanishni va oquvchanlikni pasaytiradi, tutishni sekinlashtiradi
Metakrilli sopolimer (Metas)	0,2-2,0	100-160	Tutishni sekinlashtiradi, oquvchanlikni pasaytiradi
Karboksimetilsellyuloza (KMS)	0,5-2,0	75-130	Tutishni sekinlashtiradi
Modifikatsiyalashgan kraxmal	0,2-1,5	120 gacha	Shuningdek
Kondensirlashgan sulfat-spirтли barda (KSSB)	1-2	75-130	Tutishni sekinlashtiradi, ko'piklashtiradi
Nitrolignin	0,5-1,5	120 gacha	Tutishni sekinlashtiradi, plastifitsirlaydi
Bentonit gili	10-30	100 gacha	Tutishni sekinlashtiradi, mustahkamlikni pasaytiradi
Alyuminiy xloridi	1-5	120 gacha	Tutishni tezlatadi
Temir xloridi	1-5	120 gacha	Shuningdek

Temir sulfati (temir kuporosi)	3-15	200 gacha	Portlandsementlarning tutishini sekinlashtiradi, shlak sementlarning tutishini tezlashtiradi
Mis sulfati (mis kuporosi)	1-8	200 gacha	Tutishni sekinlashtiradi
Rux xloridi	1-6	200 gacha	Tutishni juda kuchli sekinlashtirgichi

Natriy sulfati Na_2SO_4 – xlorid kislotasining neytral suvsiz natriyli tuzi. U TU 21-249-00204168-92 bo'yicha kukun yoki granul $C=2700 \text{ kg/sm}^3$ ko'rinishda ishlab chiqariladi. Past haroratda yomon eriydi, NaCl ning suvli eritmasida haroratning ko'tarilishi bilan eruvchanlik oshadi. Konsentratsiyasi 30% bo'lgan NaOH eritmasining eruvchanligi 25°C da 0°C ga tushib ketadi. U tamponajli eritmalarning qotish tezligini tezlatishdan tashqari sintetik yuvish va bo'yash vositalari tarkibida ham qo'llaniladi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi.

Kaliy sulfati K_2SO_4 – xlorid kislotaning suvsiz kaliyli tuzi. U GOST 4145-74 bo'yicha granul $Sr=2662 \text{ kg/sm}^3$ ko'rinishda ishlab chiqariladi. Past haroratda yomon eriydi, 10°C va undan past haroratda $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$ ning cho'kindisi ko'rinishda kristallanadi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi.

Trietanolamin $(\text{NOS}_2\text{N}_4)_3$ – aminospirtlar sinfining getero-funksional birikmasiga kiradi. U MRTU 6-02-916-87 bo'yicha etilen oksidi bilan ainmiakning o'zaro ta'siridan olinadi. Trietanolamin qovushqoqligi 1280 s bo'lgan qora-jigarrang rangdagi suyuqlik, zichligi $1095\text{--}1135 \text{ kg/sm}^3$ va pH esa 10 ga teng. Suvda va spirtida yaxshi eriydi. U, tamponajli eritmalarning qotish tezligini tezlatishdan tashqari nordon gazlarning (SO_2 va b.) so'ndirgichi sifatida ham qo'llaniladi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi.

Askarit – 200°C da P-6-30, A-6-45, 7-300 belgili (markali) asbestlarni NaOH bilan aralashtirish yo'li bilan olinadi. U kuchli

tezlatgich hisoblanadi va sement toshi mustahkamligini 20 va undan ham ko'proq marta oshiradi.

Nitrolotrimilfosfonli kislota (NTF) $\text{HS}_2\text{H}_{12}\text{O}_9\text{P}_3$ – rangsiz yoki ko'k tusli kukun va ammiakning hosilasi (производный) hisoblanadi. U aminoalkilfosfonli kislota ning fosforoorganik kompleksion guruhiga taalluqli. NTF chuchuk suvda, kislotada, ishqorda yaxshi, noorganik eritgichlarda esa yomon eriydi. Termoturg'unligi $180\text{--}200^\circ\text{C}$ gacha va sement toshining yuqori mustahkamligini ta'minlaydi. Qo'shimchalar kam miqdorda qo'shilganda NTF ning yuqori samaradorlik mexanizmi quyidagicha bo'ladi. Uning bitta molekulasida bir vaqtda bir necha aktiv markazlar bilan o'zaro ta'sirlanishi mumkin. Natijada qattiq fazalar yuzasida qisman yoki to'liq ekranlanish sodir bo'ladi. Bunda, hosil bo'lgan mustahkam holatli birikmalar sement minerallari bilan yuqori xemosorbsion aktivlikni namoyon qiladi.

Undan tashqari, NTF gili tog' jinslari bo'kishining ingibitori sifatida qo'llaniladi. Yuqori haroratlarda chuchuk burg'ilash eritmalariga filtrlash va qovushqoqliklarni pasaytirgichlaridan 0,03–0,15% qo'shilsa kimreagentlarning termoturg'unligi oshadi.

NTF va GKJ-11N qorishmasiga tegishli 0,2–0,5% va 0,3–0,4% qo'shilganda yaxshi ingibirlashtiruvchi ta'sirga ega bo'ladi. Undan tashqari, NTF va alyumokaliyli kvas ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$)larning har qaysisiga 0,5% dan qo'shimcha qo'shilsa, sinergetik samara namoyon bo'ladi. Odatda, NTFning suyultirish ta'sirini kuchaytirish uchun uni xromat bilan kombirlanadi. Eritmaning filtrlanishini pasaytirish uchun NTF faqat 120 dan 180°C gacha qo'llaniladi. NTF dan 0,1% qo'shilganda gilli suspenziyasining filtrlanishi 30 dan 11 sm^3 ga pasayadi. Shuningdek NTF tuzlarining agressiv ta'siriga qarshilik qiladi. NTF quruq ko'rinishda va $\text{pH}=8\text{--}8,5$ bo'lganda konsentratsiyasi 10% bo'lgan suv eritmasi ko'rinishida foydalaniladi. Bu NaOH yoki GKJ-11N qo'shilganda namoyon bo'ladi. Bunda eritmalaridagi ko'pvalentli kationlarning miqdori $0,2\text{ g/l}$ dan ko'p bo'lmasligi kerak. NTF kam xavfli moddalar qatoriga kiradi va TU 6-09-5283-86 bo'yicha Novo-

cheboksar shahrining AO «Ximprom» korxonasida ishlab chiqariladi.

Gidroksietilidendifosfonli kislota MA (OEDFK-ma) $C_2H_8C_7P_2$ – kulrang tusdagi oq rangli kukun va xavfli-
ligi bo'yicha 3-sinfga kiradi. Ta'sir mexanizmi xuddi NTF ga
o'xshash. Lekin ikkala reagentlar qisman PSTni plastifitsir-
laydi. Reagent TU 6-09-53-72-87 bo'yicha Novocheboksar shahrining
AO «Ximprom» korxonasida ishlab chiqariladi.

Vinnokamenli kislota (VKK) $C_2H_2(OH_2) \cdot (COOH)_2$ yoki dio-
ksiyantarli kislota – zichligi 1783 kg/sm^3 bo'lgan oq kukun. 0°C
da 100 g suvda 115 g, 100°C da esa 343 g eriydi. U, 180°C va
undan yuqori haroratda qizdirilganda kislota parchalanadi va uni
0,25–0,5% borli kislota qo'shib bartaraf qilish mumkin. VKK
qo'shilgan yuqori haroratli va bosimdagi tamponaj qorishma-
larining asosiy xususiyatlaridan biri eritmaning yuqori qismida
zich qobiq hosil bo'lishi hisoblanadi. Bundan keyin eritmalarning
hamma massasi tez qotadi. Bunday hodisalar xavfli emas, chunki
namunaning yuqori qismida reagentlarning konsentratsiyasi pa-
sayadi.

VKK oquvchanlikka yetarli ta'sir ko'rsatmaydi. Lekin mexan-
ik mustahkamlikni oshiradi. U vino ishlab chiqarish chiqindisi,
zaharli emas. Hozir xossalari bo'yicha VKKga yaqin sintetik vino
kislotalari (SVK) ishiab chiqarish o'zlashtirilgan.

Trioksiglutorli kislota $HOOC(CHOH_3) \cdot COOH$ – oksi-, ami-
nokarbonli kislota guruhiga kiradi. (NTF va OEDF ga o'xshash).
U sariq tusli oq ko'rinisdagi kukun sifatida ishiab chiqarila-
di. Bu reagent yuqori haroratda va qo'shimcha kam miqdorda
qo'shilganda qotish vaqtini samarali sekinlashtiradi.

TOGK gidrolizlash zavodida jo'xori o'zagidagi, paxta
qipig'idagi, guruch va bug'doy somonidagi pentozli shakarlarni
oksidlash yo'li bilan olinadi. Limonli kislotalarning sekinlashtir-
gichi sifatida TOGK sement toshining mustahkamligini boshqa
guruhdagi sekinlashtirgichlarga nisbatan 1,1–2,0 marta ko'p os-
hiradi.

Borli kislota H_3VO_3 – GOST9656-87 bo'yicha, zichligi 1435 kg/sm³ bo'lgan oq rangdagi kukun. Eruvchanligi 0 va 100°C dagi suvda 2,7 va 39,7 g ga teng. Yuqori haroratlarda u VKK bilan blrga foydalaniladi. Bunda qorishmaning termoturg'unligi 200°C ga yetadi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi.

S-3K – Superplastifikator – 2–10 darajada polimerlashgan formaldegid bilan naftalinokisulfokislota kondensatsiyasining mahsulotidir. U, TU 254-1298281-031-90 bo'yicha konsentratsiyasi 30% bo'lgan qo'ng'ir ko'rinishdagi suyuqlik yoki sariq kukun. S–3K kimyo ishlab chiqarishining mahsuloti, doimiy tarkibga va juda kuchli plastifikatsiyalovchi ta'sirga ega. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi. U, Moskva shahrining «Soyuzpromstroykomplekt» va AK «XimPEK» korxonalarida ishlab chiqariladi.

10–03 – Superplastifikator – C-3 ning bir turi hisoblanadi. U naftalinsulfokislota va melomiformaldegidli smolaning polikondensatsiyalanishidan olinadi. 10–03 – sig'imi 100-200 l bo'lgan metall yoki yarim etilenli bochkalarda TU 44-3-55-81 bo'yicha yengil moyli qo'ng'ir suyuqlik yoki konsentratsiyasi 20% bo'lgan suv eritmasi ko'rinishda ishiab chiqariladi. Tamponaj qorishmalarining juda kuchli plastifikatori va zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi. U -5°C da saqlanadi. Bu sinflarga TU 69BSSR-350-85 bo'yicha quyidagi superplastifikatorlar kiradi: M-1; M-1K; MF-AR; MKF-AR va b.

Tetraborat natriy – $Na_2B_4O_7 \cdot 2H_2O$ (yoki suvsizlantirilgan $Na_2B_4O_7$) – qaynagan suv eritmasida borli kislotalar va kalsiy-lashtirilgan sodalarning o'zaro ta'siridan hosil bo'lgan mahsulot. U GOST 8429-87 bo'yicha oq kristall kukun $\rho = 1700$ kg/sm³ ko'rinishda ishlab chiqariladi. Sovuq suvda yomon eriydi. 100°C da 201 g bura (tonakar) 100 g suvda eriydi. Bunda pH 9,3 ga teng bo'ladi. Tamponaj qorishmalarida plastifikator sifatida qo'llaniladi. Undan tashqari, u elektrovakuumli oyna (shisha), emal ishlab chiqarishda, metallarni payvandlashda, kosmik sanoatida, organik sintez jarayonlarida va qishloq xo'jaligida

foydalaniladi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi. U, 30–40 kg li ko'p qatlamli qoplarda keltiriladi va faqat yopiq idishda saqlanadi.

Alyuminiy xloridi AlCl_3 – chuchuk va minerallasgan suvda eruvchan, gigroskopli, havoda tutaydi, zichligi 2442 kg/sm^3 ga teng. $80\text{--}100^\circ\text{C}$ da suv bilan reagirlanadi va gidroksid alyuminiyini hosil qiladi. Tamponaj qorishmalarining filtrlanishini pasaytirishdan tashqari u, neftni qayta ishlash sanoatida katalizator sifatida ishlatiladi. U, TU 38-302163-89 bo'yicha oq yoki och sariq rangdagi kristall ko'rinishda Boshqirdistonning «Salavat-nefteorgsintez» korxonasida ishlab chiqariladi.

Temir xloridi FeCl_3 – chuchuk va minerallasgan suvda eruvchan, zichligi esa 2804 kg/m^3 ga teng. $80\text{--}100^\circ\text{C}$ da suv bilan reagirlanadi va temirning gidroksidini hosil qiladi. Tamponaj qorishmalarining filtrlanishini pasaytirishdan tashqari koagulyant, bo'yoqlar va o't o'chirgich zaryadlarini oluvchi sifatida qo'llaniladi. U, TU 6-02-602-70 bo'yicha jigarrang-qora kristall ko'rinishda ishlab chiqariladi. Temir xloridi sig'imi 200 kg bo'lgan po'lat idishlarda saqlanadi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi

Temir sulfati $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – chuchuk va minerallasgan suvda eruvchandir. U, tamponaj qorishmalarining filtrlanishini pasaytirishdan tashqari qishloq xo'jaligida qo'llaniladi. Temir sulfati GOST 6981-54 bo'yicha ko'k rangli kristall ko'rinishida ishlab chiqariladi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi.

Rux xloridi ZnCl_2 – suvda yaxshi eruvchan, suv eritmasining zichligi 1962 kg/m^3 ga teng, u, asosan, quduqlarni o'chirishda (глушение), og'irlashtirilgan tamponaj qorishmalarini tayyorlashda va qotish vaqtini sekiniyashtirgichli sifatida foydalaniladi. Undan tashqari gazlarning quritgichi sifatida ham qo'llaniladi. Sink xloridi granul ko'rinishda ishlab chiqariladi. Zaharliligi bo'yicha 3-sinfga kiradi. U, Chapaevsk shahrining OAO «Ximudobreniya» korxonasida tayyorlanadi.

Mis sulfati $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (mis kuporosi) – zichiigi 2284 kg/sm³ bo‘lgan ko‘k rangli kristallar ko‘rinishida va GOST19347-74 bo‘yicha ishlab chiqariladi. Massasi 1020 kg/sm³ ga teng. Har xil darajada minerallashgan suvlarda yaxshi eriydi va yuqori gigroskopiklikka ega. U qotish vaqtini sekinlashtirishdan tashqari mijiqlashgan (trushixsya) g‘ovaklarda pardalar hosil qilishda, qishloq xo‘jaligida, surtma-moylar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. U juda zaharli va zaharliligi bo‘yicha 2-sinfga kiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Абидов А.А. ва б. Русча-ўзбекча изоҳли луғат. — Т. 2000.
2. Aminov A.M., Eshpulatov T.P. Neft va gaz ishida falokat va asoratlar. — Т.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2010.
3. Aminov A.M., Eshpulatov T.P. Burg'ilash dastgohlarini ta'mirlash. — Т.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2010.
4. Аминов А.М. Бурение глубоких скважин в осложненных условиях. —Ташкент, 1992.
5. Aminov A.M. Neft va gaz quduqlarini qurish asoslari. — Т.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2010.
6. Aminov A.M. va b. Quduqlarni burg'ilash sohasi atamalarining ruscha-o'zbekcha izohli lug'ati. — Toshkent: Moliya, 2003, -828 b.
7. Aminov A.M. va b. Burg'ilash eritmalari. — Toshkent: Fan, 1996, -257 b.
8. Басарыгин Ю.М. и др. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие для Вузов. — М.: ООО «Недрабизнесцентр», 2002.
9. Басарыгин Ю.М. и др. Заканчивание скважин. — М.: Недра, 2000.
10. Головкин В.Н. Оборудование для приготовления и очистки промывочных жидкостей. — М.: Недра, 1978.
11. Данюшевский В.С. и др. Справочное руководство по тампонажным материалам. — М.: Недра, 1987.
12. Иванников В.И. и др. Новая технология и технические средства для регенерации буровых растворов // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2004. №3.
13. Матыцин В.И. и др. К вопросу о контроле буровых растворов для горизонтального и наклонного бурения // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2002. №3.
14. Мыслюк М.А. и др. О выборе оптимальной рецептуры обработки бурового раствора // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2003. №4.
15. Нефт ва газ конларини ишлаш коидалари. «Ўзбекнефтегаз» миллий холдинг компанияси, 2003.
16. Нихеев Н. Технология очистки буровых растворов с использованием центробежного полнопоточного фильтра // Ж. Бурение и нефть, 2005, март.

17. Новахатский Д.Ф. и др. Тампонажные растворы для цементирования скважин малого диаметра // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2002. №9.

18. Овчинников В. и др. Облегченный тампонажный цемент для низкотемпературных скважин // Ж. Бурение и Нефть. Май, 2004.

19. Орешкин Д.В. Высококачественные цементные тампонажные материалы с полыми стеклянными микросферами // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2003. №7.

20. Raximov A.K. Neft va gaz skvajinalarini qurish, ishlatish va ta'mirlash jarayonida gaz, neft va suv otilib chiqish va falokatli fontanlarni oldini olish instruksiyasi. – Toshkent: 2006.

21. Рахимов А.К. и др. Правила безопасности нефтегазодобывающей промышленности республики Узбекистан. – Ташкент: 2000.

22. Raximov A.K., Aminov A.M. va b. Parmalovchi muhandislar uchun spravochnik. – T.: «Voriz-nashriyot» MCHJ, 2008.

23. Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. – М.: Летопись, 2004.

24. Титов Б. Новые буровые растворы и технологии их применения // Бурение и нефть. – Июль-август, 2004.

25. Шарипов А.У. и др. Полимерные добавки к тампонажным вяжущим материалам // НТЖ. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море, 2001. № 9-10.

MUNDARIJA

KIRISH	3
---------------------	----------

1-bob. BURG‘ILASH QORISHMALARINING VAZIFALARI VA ISHLATISH TARIXI.	4
---	----------

1.1. Quduq tubini burg‘ilab maydalangan tog‘ jinslaridan tozalash va ularni yer yuziga olib chiqish	4
1.2. Doloto va quduq tubi dvigatellarini sovitish hamda moylash	6
1.3. Quduq tubi dvigatellarini energiya bilan ta‘minlash	7
1.4. Quduq devoriga gidravlik bosim yo‘naltirish	8
1.5. Burg‘ilash eritma harakati to‘xtaganda burg‘ilangan tog‘ jinsi zarrachalarini muallaq holatda ushlab turish	10
1.6. Quduq devorida qobiq (korqa) hosil qitish	12
1.7. Mahsuldor qatlamning tabiiy o‘tkazuvchanligini saqlash	16

2-bob. BURG‘ILASH QORISHMALARINING TASNIFI VA TURLARI	18
--	-----------

2.1. Burg‘ilash eritmalarining tasnifi	18
2.2. Burg‘ilash eritmalarining turlari	20
2.2.1. Suv asosida tayyorlanadigan burg‘ilash eritmaları	20
2.2.2. Tabiiy burg‘ilash eritmaları	23
2.2.3. Gilli burg‘ilash eritmaları.	23
2.2.4. Karbonat-gilli burg‘ilash eritmaları	25
2.2.5. Bo‘rli burg‘ilash eritmaları	26
2.2.6. Neft asosida tayyorlanadigan burg‘ilash eritmaları	27
2.2.7. Uglevodorod asosida tayyorlanadigan burg‘ilash eritmaları	28
2.2.8. Minerallangan gilli burg‘ilash eritmaları	30
2.2.9. Ohak va gilli burg‘ilash eritmaları	37
2.2.10. Gips-gilli burg‘ilash eritmaları	37
2.2.11. Xlor-kalsiyli gilli eritmalar (XKE).	38

2.2.12. Kam silikatli va gilli burg'ilash eritmalari	40
2.2.13. Alyuminatli gilli burg'ilash eritmalari	41
2.2.14. Havo aralashgan burg'ilash eritmalari	43
2.2.15. Og'irlashtirilgan burg'ilash eritmalari.	44
2.2.16. Me'yoriy sharoitlar uchun maxsus burg'ilash eritmalari	45

**3-bob. BURG'ILASH QORISHMALARINING
 TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARI, ULARNING
 AHAMIYATI.**

3.1. Burg'ilash eritmalarining reologik xossalari.	47
3.2. Burg'ilash eritmalarining qovushqoqligi	47
3.3. Siljishning statik kuchlanish chegarasi	50
3.4. Burg'ilash eritmalarining zichligi va solishtirma og'irligi.	52
3.5. Burg'ilash eritmalari tarkibidagi suyuqlikning filtrlanishi va suv beruvchanligi	58
3.6. Gilli qobiqning qalinligi va yopishqoqligini aniqlash	66
3.7. Vodород ionlarining konsentratsiyasini aniqlash (pH)	67
3.8. Barqarorlikni aniqlash	69
3.9. Burg'ilash eritmasi tarkibidagi dispers moddalarining kecha-kunduzdagi cho'kishi	69
3.10. Qum miqdorini aniqlash	70
3.11. Suv asosidagi eritmalarda qattiq fazalarning miqdori	71

**4-hob. BURG'ILASH ERITMALARINING
 TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARINI BURG'ILASH
 SHAROITIGA MOSLASHTIRISH**

4.1. Burg'ilash eritmalarining xossalari barqarorlashtirish.	72
---	----

4.2. Burg'ilash eritmalarining zichligini barqarorlashtirish	72
4.3. Suv asosidagi burg'ilash eritmalarining texnologik xossalarini barqarorlashtirish	74
4.4. Suv asosidagi burg'ilash eritmalarini kimyoviy qayta ishlash	76
4.5. Uglevodorod asosidagi burg'ilash eritmalarining xossalarini barqarorlashtirish	78
4.6. Burg'ilash eritmalarining reologik, tiksotropik, koagulyatsiyalanish va filtrlanish xossalarini barqarorlashtirish	79

5-bob. BURG'ILASH VA TAMPONAJ QORISHMALARIGA KIMYOVIY ISHLOV BERISH 82

5.1. Suv beruvchanlik miqdorini pasaytirgichlar	82
5.2. Qovushqoqlikni pasaytirgichlar	97
5.3. Ishqorlanishni boshqarish	102
5.4. Termooksidlanish destruksiyasining ingibitorlari	103
5.5. Gillarning gidratsiyalanishi va bo'kishining ingibitorlari	105
5.6. Kalsiy va magniy ionlarini bog'lovchi reagentlar	111
5.7. Ko'pikso'ndirgichlar	113
5.8. Moylash uchun qo'shilmalar	117
5.9. Emulgatorlar	119
5.10. Deemulgatorlar	122
5.11. Yuza aktiv moddalar (PAV)ning tasnifi	123

6-bob. BURG'ILASH VA TAMPONAJ QORISHMALARI SOLISHTIRMA OG'IRLIGINI OSHIRUVCHI YOKI PASAYTIRUVCHI JINSLAR. 128

6.1. Og'irlashtirgich	128
6.2. Og'irlashtirgichlarning sarfini aniqlash	134
6.3. Og'irlashtirgichlarning namligini aniqlash	135
6.4. Og'irlashtirgichlarning zichligini aniqlash	135

6.5. Ekspress usul yordamida og'irlashtirgichlarning zichligini aniqlash	136
6.6. Suvda eruvchan tuzlarning miqdorini aniqlash	136

7-bob. NEFT VA GAZ QUDUQLARINI SEMENTLASH MAQSADI VA USULLARI 137

7.1. Quduqlarni sementlashning maqsadi va vazifalari.	137
7.2. Quduqlarni sementlash usullari	137
7.3. Tamponaj materiallarining tasnifi	148
7.4. Tamponaj portlandsementlar tarkibi va ishlab chiqarish usullari	150

8-bob. SEMENT QORISHMASINING KO'RSATKICHLARINI O'LCHASH USULLARI VA ASBOBLARI 156

8.1. Namuna olish tartibi	156
8.2. To'kilma (sochiluvchan) moddalarning zichligini aniqlash	156
8.3. Massalar hajmini aniqlash	157
8.4. Tamponaj qorishmalarining reologik xossalarini aniqlash	158
8.5. Oquvchanlikni aniqlash	159
8.6. Zichlikni aniqlash	160
8.7. Quyuqlashish muddatini aniqlash	160
8.8. Qotish muddatini aniqlash	162
8.9. Sedimentatsion turg'unlikni aniqlash	163
8.10. Filtrlanishni aniqlash	163
8.11. Sement toshining mustahkamligini aniqlash	164

9-bob. HALOKAT VA QIYINCHILIKLARNI BARTARAF ETISH ISHLARIDA ISHLATILADIGAN MAXSUS SEMENTLAR 166

9.1. Yengillashtirilgan sementlar.	166
--	-----

9.2. Yengillashtiruvchi qo'shimchalar	170
9.3. Kremnezemistli qo'shimchalar	171
9.4. Vulqonli jinlaridan qo'shimchalar.	173
9.5. Texnogen qo'shimchalar	177
9.6. Karbonat tog' jinlaridan qo'shimchalar	179
9.7. Havo aralashtirib yengillashtirilgan dispersli qo'shimchalar	179
9.8. Organik qo'shimchalar	180
9.9. Havo aralashgan tamponaj qorishmalari	183
9.10. Dezintegrator usulida yengillashtirilgan tamponaj qorishmalari	186
9.11. Korroziyalanishga turg'un sementlar.	187
9.12. Korroziyalanishga turg'un klinkersiz og'irlashtirilgan tamponaj sement (STUK)lar	188
9.13. Shlak gidrogranatli sementlar.	188
9.14. Nikelli shlakportlandsementlar.	190
9.15. Magnezialli sementlar	190

**10-bob. SEMENT QORISHMASINING
KO'RSATKICHLARIGA TA'SIR ETUVCHI
KIMYOVIY ASHYOLAR 191**

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR 209

AMINOV ANORITDIN MUHAMMADNABI O'G'LI

BURG'ILASH VA SEMENTLASH ERITMALARI

O'quv qo'llanma

Muharrir: *M. Tursunova*

Texnik muharrir: *A. Sadivakasov*

Musahhih: *O'. Qo'ldosheva*

Dizayner sahifalovchi: *A. Aubakirov*

«Faylasuflar» nashriyoti.

100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko'chasi, 32-uy.

Tel.: 236-55-79; Faks: 239-88-61.

Nashriyot litsenziyasi: AI №255, 16.11.2012.

Bosishga ruxsat etildi 28.05.2014. «Uz-Times» garniturasida. Ofset usulida chop etildi. Qog'oz bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$. Bosma tabog'i 13,5. Nashr hisob tabog'i 14,0. Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 37.

«START-TRACK PRINT» XK bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent shahri, 8-mart ko'chasi, 57-uy.