МАЗМҰНЫ

2. Дәрістік кешен - 3, 3.Тәжірибелік сабақтар -68, 4. Бақылау тапсырмалары - 97, 5.Есептеу жұмыстарын рәсімдеуге қойылатын талаптар - 103. I. ДӘРІС КЕШЕНІ. Тақырып 1. Кіріспе. МАӘ жалпы жіктелуі. Шет ел және ресей тәжірибесінде МАӘ терминалогиясы. Жоспар: Мұнайды тасымалдау шығындары. Әлемде адамзаттың барлық тарихында шамамен 170 млрд.т мұнай алынды. Қазіргі таңда технологиялық дәрежедегі біз өндіруіміз қажет барланған қорлар (Канададағы битум қорларын есепке алмағанда), шамамен 170 млрд.т. Өндіру кезінде жылына орташа шамамен 4 млрд.т мұнай алу кезінде, шамамен 40 жылдық қор қалады деп есептеледі. Бұл барлық сандар кен орындарының мұнай беруінің коэффициентін арттыру тақырыбының өзектілігі туралы айтады, яғни түрлі елдер және аймақтар бойынша 25 тен 40% дейін құрайды, мысалға Латын Америка және Оңтүстік –Шығыс Азия елдерінде орташа МАК – 0,24 -0,27,Иранда – 0,16 -0,17, АҚШ, Канада және Сауд Арабияда– 0,4 дейін, ТМД және Ресей елдерінде -0,35 дейін. Қабаттың мұнай беру коэффициентінің деңгейі, мұнай алу технологиясы және техникасының даму дәрежесінебайланысты екенін түсіну қажет. Уақытша техниканың дәрежесі өте жоғары, онсыз қабатты гидрожару (ҚГЖ), көлденең ұңғымаларды бұрғылау тәрізді жоғары технологиялық операцияларды ұсыну мүмкін емес. Мұндай мұнайгаз өндірудегі дамуды энергия тасымалдаушы құнының дәрежесіне өте байланысты үлкен салымсыз іске асыру мүмкін емес. Мұнайгаз өндіруші өнеркәсіп үнемі құбылмалы сыртқы шарттардың әсерінде тұрады. Қазіргі таңда адекватты іс - әрекеттерді талап ететін жаңа мәселелердің жиынын тудыратын ғаламдық кризис. Енді әлемдік экономиканың ауытқымалы, ойынның жаңа ережесі қалыптасқан жағдайында, мұнай саласында сондай –ақ өзгерістер орын алуда. 2014 жылы шілдеде мұнай бағасы 100 ден 50 доллар баррельге төмендеді. Көптеген себептері бар, нарықта шығу тегі күмәнді арзан мұнай пайда болғанға дейінгі Ресей және МЭЕҰ елдерінде тұрақты өндіру қарсаңында әлем бойынша тұтастай көмірсутектердің тұтынылуының төмендеуінен. Бұл жағдайда, политикалық тәрізді экономикалық та өзінің ауқымды реформасын әрі қарай дамыту мүмкіндігін тудыратын Қытай қызығушылығын танытты. Кен орнынан тақтатасты газды және мұнайды әрі қарай жаппай игеру, мұндай кен орындарын игеру құнының жоғары болуына байланысты әлем бойынша және АҚШ та тоқтата тұратын болады. Мұнай бағасының құлдырауы, көмірсутектерді өндіру бойынша көшбасшы болып табылатын барлық елдерге көп немесе аз әсер етеді. Қазіргі әлемнің ережелерінің құрамдас бөлігі қоршаған ортаны қорғаумен күрес болып табылады. Нәтижесінде, өте қажетті ғаламдық табиғи көз қараста мұнай немесе газ және көмір болсын сығылған май көлемінің төмендеуі және атмосфераға көмірқышқыл газдың шығарылуын қысқартуды қажет ететін жаңа заңдар қалыптастырылып енгізіледі. Әлемдегі заңды бастамалар май сапасының экологиялық көрсеткіштерін қатаң ретке келтірілуінің нәтижесі көлік құралдарынан шығарылған газдың уыттылығының төммендеуіне бағытталған. Дегенмен, көліктерден шығарылған газдың (ШГ) зияндылығына басқа да факторлар әсер етеді, олар жол қозғалысы ұйымдары, көліктердің техникалық жағдайы, майлау материалдарының сапасы және т.б, мемлекеттік ауқымда қозғалтқыштың құрылысы және қолданылатын майдың сапасы сөзсіз шешуші болып табылады. Сондықтан Еуропалық Кеңесте, АҚШ та және басқа да дамыған елдерде, көміртек моноксиді, күкірттің диоксиді, азот оксиді және көмірсутектердің құрамын реттейтін дизельді қозғалтқышты және бензинді автокөліктердің ШГ уыттылығы бойынша қатаң нормалар қабылданды. 2005 жылдың қазаннан бастап Евро -5 уыттылығының нормасы ЕС қабылданды. Тәуелсіз агент деректері бойынша АҚШ тың федералды статистикалық жүйесі көп жылдан бері алғаш рет 2014 жылы АҚШ мұнай өндіру бойынша күніне 13 973 мың.баррел, бірінші көшбасшылар қатарына шықты, 11 624 және 10 853 өндіру бойынша Сауд Арабиясын және Ресейден өзып кетті. Әйткенмен АҚШ мұнай жеңіл және төменгі тығыздықты екенін ескерсе, тонна мұнай өндірісін көрсеткен кезде АҚШ деңгейі Ресей және Сауд Арабиясынан артта қалады. Мұнайды тасымалдау шығындары. Мұнда барлығы жеткізу әдісіне және қашықтығына байланысты. Қазіргі заманғы тасымалдау түрлі көлік түрлерімен жүзеге асырылады: • Құбыр желілері - • Темір жолдармен, • Сумен, • Авто көлікпен, • Әуе арқылы. Құбыр желілері арқылы тасымалдаудың негізгі ерекшеліктері айдаудың төменгі құны, әйткенмен алдымен құрылысы үшін ірі біржолғы күрделі салымдарды қажет етеді. Күрделі игерілетін қорлардан тұратын кен орындаын игерудің қиындығы туралы сұрақтар, өндірудің өзінді құнынан қатты әсер етеді. Мұндай кен орындары жеке жұмыс жасауды және үлкен шығындарды қажет етеді, ал оларды пайдалы өндіру үшін, қосымша салық жеңілдіктері енгізіледі. Кен орындары күрделілігімен және топтарға төлінуден тұрады. Күрделі алынатын мұнай қорларынан тұратын жер қойнауларының учаскелерін өндіру юойынша жобаларды деңгейлер бойынша жіктеу: -бірінші деңгей – 1,5 нан 2,0 мД дейін қоса алғанда (1,5 ÷ 2 мкм2 қоса алғанда) аралықтағы төменгі өткізгіштікті коллекторлардан мұнай өндіру бойынша жобалар; -екінші деңгей - 1,0 нан 1,5 мД дейін қоса алғанда (1,0 ÷ 1,5 мкм2 қоса алғанда) аралықтағы өте төмен өткізгіштікті коллекторлардан алынатын мұнай бойынша жобалар; -үшінші деңгей – 1 мД қоса алғанда (1,0 дейін қоса алғанда) шекті төменгі өткізгіштікті коллекторлардан алынатын мұнай бойынша жобалар; -төртінші деңгей - мПа•с жоғары қабатты жағдайдағы мұнай тұтқырлығы жоғары тұтқырлықты мұнай алу бойынша жобалар. Күрделі игерілетін кен орындарын анықтау кезінде негізгі акцент мұнайдың коллекторлық қасиетіне және сипатына жасалады. Мұнайдың тұтқырлығы бойынша көптеген түрлерге жіктеледі: 1) Аз тұтқырлы (жеңіл) мұнайлар, қабатты жағдайдағы тұтқырлығы - 10 мПа•с дейін; 2) Тұтқыр мұнайлар, қабатты жағдайда тұтқырлығы 20 мПа•с ден 200 мПа•с дейін; 3) Ауыр мұнайлар, қабатты жағдайда тұтқырлығы 200 мПа•с ден 10 000 мПа•с жоғары; 4) Жоғары тұтқырлы мұнайлар, қабатты жағдайдағы тұтқырлығы–10 000мПа•с жоғары. Егер қабаттардың мұнай беруін арттыру сұрақтарын экономикалық көзқараста қарастырса, онда МАӘ және ТАШ операциялары бірдей болуы мүмкін. ТАШ есебінен кен орнын өндіру мерзімі қысқаруы мүмкін, үнемделген құралдар жалпы кәсіпорынға табыс пен қосымша өндіру әкелетін жобаларға бағытталуы мүмкін.Кен орнында МАӘ қолдану өндірілетін мұнайдың артуына себеп болады, әйткенмен кейде қосымша мұнай беретін үлкен жобаны қолдану, өндіру мерзімін бір мезгілде көтерумен байланысты, бұл жағдайда мұнайгаз өндіруші кәсіпорын үшін экономикалық тиімділіктің күрделілігі болуы мүмкін. Егер қабаттардың мұнай беруін арттыру сұрақтарын технологиялықкөзқарастар қарастырса , МАӘ және ТАШ әдістерінің тиімділігі, бұл процестердің бастапқы мақсаты түрлі болғандықтан салыстыруға келмейді. Әйткенмен, ТАШ нәтижесінде өндіруге алынбайтын (кен орнын өндіру жобасына сай) қорларды қосу мүмкіндігі болуын ескеру қажет. Мысал ретінде, өндірудің қарқындату технологиясы ретінде әзірленген қабаттың гидравликалық жаруын (ҚГЖ) келтіруге болады. Оның қолданылуы тәжірибеде кен орындарына, әсіресе төменгі өткізгішті коллекторларды өндіру жағдайында мұнай берудің артуын көрсетеді. Кен орындарын игерудің барлық кезеңі үш кезеңге бөлінеді: Бірінші кезеңде мұнай өндіру үшін қабаттың табиғи энергиясының ең жоғарғы мүмкіндігі қолданылады: - қабаттың серпінді энергиясыныңы негізгі күші – қабат бойымен жылжитын мұнай жыныстың және сұйықтықтың созылмалы кеңеюі болып табылады. судың және жыныстың серпімділік коэффициенті аз, әйткенмен, кеніш көлемінен бірнеше есе асатын үлкен көлемдегі төмендеген қысымда, қабаттың серпімді күштері маңызды энергия көздері ретінде қызмет етеді. -шөгінді судың энергиясы – дәстүрлі кен орындарының барлығында мұнайлы бөлігі шөгінді сулармен тіреледі. Сұрйыптау аумағында қысым төмендегенде су кенішке енгізіледі және кеніш көлемін тез толықтай біркелкі толтырады. -ерітілген газдың энергиясы - бұл энергия қанығу қысымы қабаттағы қысымнан төмен болған кезде пайда болады, мұнайдан газ бөліне бастаған кезде, кеңейеді және мұнай жылжиды; -газ тығыны – қабатта газ тығыны болған кезде және қабатты қысымның төмендеуінде, мұнайдың жылжуының артуына әкеліп соғатын, газ ұлғая бастайды және мұнай бөлігіне қысым көрсетеді; -гравитациялық кұштің потенциальды энергиясы – мұнай өзінің ауырлық күшінің әсерімен қозғалады. Қабаттағы мұнай кеніштің төменгі бөлігіне ағады. Бір мезгілде қабатта үлкен немесе кіші көлем дәежесінде бірнеше күш әрекет етеді. Кейде олар бір бірін алмасады. Жалпы кен орны мұнайын табиғи режимде өндіру, қабатты қысымды ұстау (ҚҚҰ) үшін кен орнын ығыстыру ұңғымалаымен жабдықтауда қосымша шаралар жүргізілмегендіктен қаражатты үнемдеуге мүмкіндік береді. Әйткенмен кен орнын табиғи режимде өндіру төменгі МӨК береді. Екінші кезеңде су немесе газды айдау арқылы қабатты қысымды ұстау әдістеі жүзеге асырылады. Бұл әдістер екінші деп аталады. Көптүрлі ұзақ эксперименттік зерттеулер, мұнай қабаттарына айдауға арнлағна ең жақсы орта жер асты минералды суы болып табылатынын көрсетті, ол жоғары мұнай өндіу коэффициентіне (МӨК) төмендегідей себептермен жеткізіледі: -өзен, көл т.б тұщы суымен салыстырғанда ең жақсы мұнай шаюшы қасиетке ие жер асты суы; сонымен қатар айдалған судың минералдануы және температурасы жоғары болса, мұнай ығыстыру да коэффициенті жоғары болады; -қабаттың сазды бөліктерінің дүмпиуінің болмауы яғни, қабаттың өткізгіштігінің сақталуы; -минералданған суды қолдану, өзен, көлдердің тұщы суын, сазды тұщы суларды үнемдеуге мүмкіндік береді. Үшінші кезеңде кен орнын өндірудің тиімділігін көтеру үшін, газды, жылулы, физикалық – имиялық мұнай алуды арттыру (МАӘ) әдістері қолданылады. Қабат өнімін – суды және газды (тұщы суды қосқанда) ығыстыруға (қайтаруға) негізделген барлық әдістер, екінші әдістерді анықтайтын, екінші механизмдерке жатады. Отандық тәжірибеде бұл әдістер су немесе газды ығыстырумен қабатты қысымды ұстау (ҚҚҰ) әдісіне жатады. Шамасы бұл әсер ету әдістеріне, мұнай және судың ауыспалы жиектері құрамындағы, арзан (тұтқыр) және мұнайды ығыстыруға негізделген әістерді жатқызуға болады. Бұл әдістер қабатты процестердің физикалық –фимиялық механизмдеріне айталықтай өзгерістер әкелмейді. Үшінші МАӘ,отандық жіктеме бойынша, модификациялық екінші механизмдерге негізделген әдістер болып табылады, сондай-ақ өзіндік физикалық, химиялық, микробиологиялық механиздер немесе олардың құрамында қолданылатын әдістер. Осылайша, үшінші әдістер үлесіне – табиғи энергиядан – судан және көмірсутек газдардан өзгеше сұйық, газ тәрізді, қатты (дисперсия түріндегі) реагенттерді енгізуге негізделген барлық технологиялар шоғырланған. Осылайша олардың тікелей қабатқа ығыстырылуы және әсер етудің агенттермен екінші әдістерін енгізу мүмкін. Нәтижесінде үшінші әдістер әрекеттерінде қабатты процестерде айтарлықтай өзгерістер орын алады: - физикалық - тығыздықтың, тұтқырлықтың өзгерілуі, фаза аралық сұйықтықтардың созылуы, сондай –ақ қабат жыныстарының қасиетінің өзгеруі; -химиялық – жыныспен, қабатты сұйықтықтармен әрекеттесуі; -биохимиялық –бактериялардың (метаболиттердің) тіршілік әрекетіндегі өнімдердің пайда болуы және олардың әрекеттесу. Осылайша, «мұнай беруді арттыру әдісі» терминіне келесідей жалпылама анықтама беруге болады: МАӘ – бұл кезеңдік дамудың негізгі нұсқаларымен (әдістерімен) салыстырғанда мұнайдың қосымша көлемін алуға мүмкіндік беретін қабатқа әсер ету әдістері. Бақылау сұрақтары: 1.Мұнайды тасымалдау қандай тасымалдау түрлерімен жүзеге асырылады. 2. Тұтқырлығы бойынша қиын өндірілетін мұнайлардың жіктелуі. 3. Мұнай кен орындарын өндіру әдістері. 4. Қабаттардың мұнай беруін арттыру әдістерінің тиімділігі. Тақырып 2. Қабаттардың мұнай беруін арттыру әдістерін жіктеу. Жоспар: Мұнай алу коэффициенті (МАК) ағымдағы, соңғы. МАК анықтау әдістері.қабаттардан мұнайды толық алмау себептері. Қалдық мұнай қаныққандығы. МАӘ мұнайдың қосымша көлемін өндіруді арттыруға әкеледі, яғни тікелей мұнай алу коэффициентін көтеру. Мұнай алу коэффициенті (МАК) кен орнының және қабат астының, қабаттың әрбір нысанын өндіру үшін анықталады. Ағымдағы және соңғы мұнай алу көрсеткіштері қарастырылады. Мұнай алудың ағымдағы коэффициенті (Ктек) – бұл аталған кезеңдегі жинақталған мұнай алудың көлемінің кен орнының баланстық қорларына қатынасы. Академик Крыловтың формуласы бойынша: Ктек = Qt / Qб, мұндағы Qt - белгілі бір уақыттағы жинақталған мұнайды алу (өндіру объектісі бойынша), Qб – аталған өндіру объектісі үшін баланстық қорлар. Мұнай алудың соңғы коэффициенті (Ккон) – бұл өндірудің барлық кезеңінде алынған мұнай көлемінің кен орнындағы баланстық қорларға қатынасы. Ктек = Qкон / Qб, мұндағы Qt – өндірудің барлық кезеңінде жинақталған мұнайды алу (өндіру объектісі бойынша), Qб – аталған өндіру объектісі үшін анықталған баланстық қорлар. Кен орындарын өндіру кезінде өндірудің техникалық – ұйымдастыру жүйесін түсіну қажет. Өндіру жүйесі – мұнайды қарқынды сұрыптауға бағытталған техникалық –технологиялық және ұйымдық өзара байланысты инженерлік шешімдердің жиынтығы. Өндіру жүйесі: - бұрғылау кезектілігі мен қарқыны; - ығыстырушы, өндіруші, арнайы (бақылаушы және т.б) ұңғымалардың байланыса орналасуы, қатынасы,саны және оларды енгізу кезектілігі; -көмірсутектерді берілген қарқынын алу мақсатында өнімді қабаттарға әсер ету бойынша әдістер және шаралар; - кенішті өндіру процесін реттеу және бақылау бойынша шаралар. Мұнайлы кен орындарының көп бөлігі екі, үш және одан да көп өнімді қабаттардың болуымен сипатталады. көп қабатты кен орындарда пайдалану объектілерінің бөлінуі – өндіру жүйесін жобалау кезіндегі міндеттердің бірі. Пайдалану объектілері – бұл ұңғыманың жеке (өзіндік) торынан өндірілген бір немесе бірнеше өнімді қабаттары. Ұңғымалардың торларының тығыздығы,мұнайлы ауданның өндіруші ұңғымаларға қатынасымен түсіндіріледі. Осымен қоса ұғым өте күрделі. Тордың тығыздығы нақты шарттар негізінде анықталады. 50 жылдар соңында кен орны тордың тығыздығы (30÷60)•104 м2/ұңғ пайдаланылады. Туймазин кен орнында ұңғымалар арасының қашықтығы 400 м қатарында тордың тығыздығы 20•104 м2/ұңғ, Ромашкин - 60•104 м2/ұңғ. – 1000 м • 600 м, Самотлорск - 64•104 м2/ұңғ. Ұңғыма торының тығыздығына МАК үлкен тәуелдігі дәлелденді. Құрылымда мұнай ұңғымаларының орналасуын, кен орнының геологиялық құрылымына,кеніштің көлеміне, коллекторлардың сипатына және кенішті өндіру процесіндегі етекті және шеңберлі судың жылжу мүмкіндігіне байланысты таңдайды. Суландыру жүйесі өндіруші және ығыстырушы ұйңымалардың және мұнайлы жиектер түбінің өзара орналасуымен аныталады. Ұңғыма біркелкі немесе біркелкі емес торлар бойынша орналастырылады. Қабатты қысымды ұстаудың сызбасына байланысты шеңбер сырты, шебер ішілік немесе алаңдық суландыру нұсқалары мүмкін. Кен орнын өндірудің барлық кезеңінде, мұнай өндіру жүріп жатырған кезде, сусыз және сулыға бөлуге болады. Соңғысы уақыт бойынша айтарлықтай ұзақ аралық, әсіресе біркелкісіздігі жоғары және суландырумен өндірілетін немесе біркелкі бірақ сумен байланысы үлкен алаңды сипатты кен орындары үшін. Осы кезеңдерде қол жеткізілге мұнай беру сусыз және сулы деп аталады. Мұнай алу өндіру үшін қолданылатын технология және техникаға, сонымен қатар қолданылған энергия түріне байланысты. Мұнай өнеркәсібінің бастапқы даму кезеңінде XX ғасырда Ресейде мұнайды сумен ығыстыру шарттарында ең маңызды нәтижелеге жететінін зертханалық және тәжірибелік дәлелденді. Мұнаймен барынша тұтқыр су газбен салыстырғанда айтарлықтай ығыстырушы қабілетке ие және газбен ығыстыруға қарағанда көп мұнай өндіруге ықпал етеді. Ресейдің көптеген кен орындарын суландырумен өндіріледі. Мұнай кенішіне ығыстырушы ұңғымалардың желісі арқылы суды айдайды. Өндіруші ұңғымалар арқылы мұнай алудан туындаған қабатты қысымның жойлуының орнын су айдаумен толықтырылады. Осылайша суландыруды, алынған мұнайдың көлемінің орнын толықтыру үшін су айдау арқылы қабатты энергияны сақтау режимінде, қабаттан мұнайды сумен ығыстыру әдісі арқылы қарастырады. Жобалау процесінде суландыру кезінде мұнай беру коэффициенті, өндірудің басқа әдістерімен салыстырғанда ең жоғарғы мүмкіндік болып саналды. Кен орнындағы барлық амалдардың негізгі мақсаты Ең жоғарғы МАК болып табылады. Экспериментальды түрде оны шамалардың көбейтіндісі ретінде анықтайды: Әрекеттесу жүйесінде қолданылатын пайдалану объектілерінің мұнайды ығыстыру коэффициенті Квыт және қамту коэффициенті Кохв: К = Квыт . Кохв Мұнайды ығыстыру коэффициенті қабаттан мұнайды алу механизміне байланысты және сол көлемдегі (Vнач) мұнайдың бастапқы көлеміне жұмыс агентіне енген коллектордың (Vвыт) булы кеңістігін ұзақ қарқынды шаю кезіндегі ығыстырылған мұнай көлемінің қатынасы ретіне анықталады. Квыт=Vвыт/Vнач Мұнайды ығыстыру коэффициенті (Квыт) жыныс өзек үлгісін, ығыстыру агенті және нақты кеншітің мұнай үлгілерін қолданумен зертханалық жағдайларда анықталады. Қазіргі таңда суландыру үшін мұнайды ығыстыру коэффициетін анықтауда әдістер әзірленді, онда газды сығымдау нұсқаларын қолдану кезінде оны анықтау қиынға соғады. Суландыру кезінде мұнайды ығыстыру коэффициентін анықтаудың стандартты әдісі келесідей түрлерден тұрады. Нақты бір ұңғымадан алынған жыныс өзектің арнайы үлгісін сүзгіш қондырғыға салады. Алдымен қабат үлгісінің газ (азот) бойынша өткізгіштігін анықтайды, ары қарай ваккумдеп сумен толтырады. Су бойынша үлгінің өткізгіштігін анытайды, соңынан үлгіге мұнай үлгісін айдай бастайды. Мұнай үлгісі – бұл бастапқы қабатты жағдай кезіндегі мұнайдың тұтқырлығына тең тұтқырлық,сұйықтық. Осындай сараптамаларда газдалған мұнайды өте сирек қолданады. Көп жағдайда кеніштің газсыздандырылған мұнайына оның тұтқырлығын төмедету үшін бензин, керосин немесе қандай-да бір еріткіш қосады. Қабаттың үлгісіне мұнайды айдау үлгіден судың шығуының тоқтауына дейін жүзеге асырылады. Осылайша бастапқы қабатты шарттар құрылады. Ығысытыру коэффициентін анықтау үшін қабат үлгісіне қандай да бір ығыстырушы агентті айдайды. Айдау үлгіден мұнай шығуы тоқтағанша жалғасады.ығыстырылған мұнай көлемінің, эксперимент басында үлгіге айдалған мұнай көлеміне қатынасы, ығыстыру коэффициентіне тең. Ығыстыру коэффициентін анықтау мәселесі, ұңғымадан бұрғылау кезінде сәйкес жыныс өзекті материалды алудың мүмкін болмауынан (үлкен қиындықтан) туындауы мүмкін. Бірінші кезекте қабатты әлсіз цементтелген өте өткізгіш бөліктері бұзылады. Кеніштен коллектордың жарықты – булы түрінен өте сирек жағдайда жарықты жыныс өзек шығарылады. Басым көпшілігінде осындай кеніштердің жағдайында жеке кесектерден тұратын жыныс өзектер шығарылады, бұл жыныс өзектер жарықтарға сынған. Сондай –ақ шығарылған жыныс өзектің сапасына бұрғылау кезінде қолданылған ертінді әсер етеді. Жалпы ығыстыру коэффициенті қабаттың физикалық қасиетіне байланысты, оның микро біртексіздігіне және куысты ортадан мұнайды ығыстыру процесінің сипатына байланысты және кен орны масштабы өндіруге жиналған қабаттарды суландыру кезінде алынған мұнай көлемімен анықталады. Ығыстыру процесіндегі қабаттың қамту коэффициенті (Кохв) – бұл мұнайды ығыстыру процесінде қамтылған қабаттардың жалпы көлемінің,мұнайдан тұратын коллекторлардың жалпы көлеміне қатынасы. Ығыстыру процесімен қамтылған деп, нітижесінде пайдалану объектілерінің ұңғымалар тұрақты дебиттармен пайдаланылатын, қабатқа су айдалғанда қабатты қысым төмендемейтін бөлігін атайды. Суландыру арқылы әсер етудіге қабаттардың қамту коэффициенті өндірудің басқа да әдістері сияқты қабаттың макро біртексіздк дәрежесімен, өндіру жүйесімне және ұңғымаларды пайдалану шарттарымен анықталады. Қабаттардың макробіртексіз құрылымы –қабаттың мұнайды толық бермейтін өте елеулі себебі. Құрылымның біртексіздігі, жыныстардың қасиеті және құрамы, сумен шайылмайтын және газбен әлсіз құрғатылған аймақтардың пайда болуымен түсіндіріледі. Тәжірибеде қамту коэффициентіне түрлі факторлардың әсерінің нақты есебі үшін, оны тікесінен қамту коэффициенті (қабаттың қалыңдығы бойынша) және көлденең қамту коэффициенті (алаңы бойынша) деп бөледі. Тіпті ең сәтті жағдайда, су кеніштің 70 % көлеміне өткен кезде (Кохв = 0,7) және сол өткен бөлікке 70 % мұнай (Квыт = 0,7) ығыстырылса, соңғы МАК 50 % жоғары болмайды. КИН = Квыт. Кохв = 0,7 . 0,7 = 0,49. Суландыруда мұнайды толық алмаудың көптеген сеептері бар. оларды екі топқа бөлуге болады. Бірінші тобы мұнайдың жыныспен жалпы үлкен байланысты жынысты –коллектордың капиллярлы –қуысты құрылымымен байланысты. Жыныстың бетінде үнемі сумен шаюға берілмейтін мұнай қабыршағы қалады. Қабыршақты мұнайдың көлемі кеніштегі барлық мұнайдың 10-20 % көлемін құрайды. Сонымен қатар шамамен 10% мұнай қабаттың, тамшылау тарылу тесіктерінде және жыныстардың жарықтарында тамшы түрінде қалады. Тамшыны ығыстыруда капиллярлы қысым градиенті кедергі келтіреді, мұнайды сумен ығыстырудағы шынайы қол жеткізілген қысым градиентінің жүздеген және мыңдаған есе артады. Сондықтан мұнайды сумен ығыстырудың Квыт ең жоғарғы коэффициенті әдетте 0,7 ден аспайды, тіпті жиі және төмен. Оылайша, молеклярлы деңгейде себептердің бірінші тобы,мұнай – су- жыныс азалар бөлігінің шекараларындағы жағымсыз беткі күштердің пайда болуымен байланысты. Мұнай толық алмау себебінің екінші тобы кеніштің геологиялық – физикалық біртексіздігімен байланысты және қабатты суландырумен қамтудың коэффициенті Кохв1 кем болса, кенішті суландырумен толық қамтылмайтыны белгілі болады. Бұл басты негізде жынысты – коллекторлардың қасиетінің және құрылымының макро және микро деңгейдегі біртексіздігі, ол қабатта энергия және масса алмасу процестерін және сайып келгенде гидродинамикалық ыдырауды күшейтеді. Суландырудан кейін кеніште қалған мұнайды қалдықдеп атайды. Сараптамалық бағалау деректері бойынша, қалдық қорлар келесідей түрде жіктеледі: 1. Әлсіз цементтелген қабаттарда және сумен қамтылмаған учаскелерде қалған мұнай – 35 %; 2. Біркелкі қабаттардың тоқтаған аймақтардағы мұнай – 15 %; 3. Ашылмаған ұңғымалармен өткізбейтін экрандардың және линзаларда қалған мұнай, – 20 %; 4. Капиллярлық-ұсталған және қабыршақты мұнай – 30 %. Қалдық мұнайды қуысты ортадан ығыстыру үшін , мұнайды ұстайтын капиллярлық күшке ие болу қажет. Динамикалық қарқынды күштің капиллярлық кұшке қатынасы капиллярлық санмен (Nc) сипатталады: Nc =u\*h/s, мұндағы, u — сүзгіш жылдамдығы, м/с; h — ығыстырушы сұйықтықтың тұтқырлығы, мПаЧс; s — фаза аралық тартылысы, мН/м. Қабаттарда сұйықтық ағындарын түзетін, тоқтаған аймақтарда және өндірілген қабаттардың жоғары макро біртексіздігінің салдарынан суландыру процесімен қамтылмаған қалдық мұнай, мұнай беруді арттыру үшін негізгі резервті бере отырып, барлыққалдық қорлардың 70% құрайды. Мұнайдың осы бөлігі есебінен қабаттың мұнай беруін көтеру, қабаттардың мұнай беруін гидродинамикалық әдістерімен арттыру және өндірудің технологиясы және қолданыстағы жүйелерін жүзеге асыру нәтижесінде іске асырылады. Қалған бөліктері суланған коллекторларды қалады, олардың салдары микро біркелкісіздік және тек оған түрлі физикалық және физикалық – химиялық процестер және құбылыстардың әсері нәтижесінде шығарылуы мүмкін. Қалдық мұнайлардың құрамы туралы. Өндіру процесінде мұнайдың қасиетінің өзгеруі, алынған мұнайдың ауырлау жағы, жеңілдеу жағы да орын алады. Мұнайдың ауырлауы газсыздандыру кезінде жеңіл фракциялардың жойылуынан және өндіру кезінде қабатты қысымның азаюына байланысты, сондай –ақ шеңберлі аймақтың шеттерінен кеніштің түбіне ауыр мұнайдың жылжуынан, айдалған судың өзара араласуы кезінде мұнайдың қышқыдануына да байланысты. Мұнайдың қасиеті бірдей өнімдерді қабаттардың кішкене учаскелерінде де қатты өзгереді. Қалдық мұнайды ұстайтын күштер және оларды игеру мүмкіндіктері. Макро біркелкісіз түрдегі мұнайдың қалдық қорлары, ластану дәрежесін тудыруына байланысты, қабаттарда, қабат аралықтарында және линзаларда, әлсіз цементтелген аймақтарда, бұрғылауда және су айдауда түпкі аймақтардың бітелуінде мұнайды сүзудің жылдамдығы нөл немесе аз болуы шартталған. Қабаттағы әрекет етуші екі немесе оданда көп жылжымалы фазалармен қаныққан басты күштер –беткі, тұтқыр, гравитациялық және серпімді күштер. Беткі және каппилярлық күштер шекарада 0,01 -0,3 МПа қысымды сұйық фазалы қысымдар құрады. Беткі күштердің шамасы жыныстардың дымқылдығымен және тесік және тесік каналдардың көлемімен микро біркелкісіздігімен анықталады. Тұтқыр күштер ( гидродинамикалық кедергілер) мұнайдың тұтқырлығына тепе –тең. өте бая процесте қабаттардың мұнай және сумен қанығуының қайта қалыптасуы болмашы (өйткені Дарси заңынан ауытқу жоқ). Гравитациялық күштер мұнай, газ және судың тығыздығының айырмасына санмен тең үнемі әрекеттегі градиент қысымды құрады. Бұл градиенттің шамасы 0,1-10 МПа/м құрайды. Оның күші мұнайда судың немесе мұнайда газдың қалқуына әкеледі. Қабатты қысымдардың төмендеу кезіндегі қабаттардың серпімді күштері, жарықтардың азаюын тудырады сондықтан қалдық мұнай қанығуына ықпал етеді. Бақылау сұрақтары: 1.Мұнай беру неге байланысты. 2. Мұнайды толық алынбаудың себептері. 3.Ығыстыру коэффициенті және қабаттардың әрекеттесуін қамту коэффициенті неге байланысты. 4. Қалдық мұнайлар қалай жіктеледі. Тақырып 3. Қабаттардың мұнай беруін көтерудегі газды әдістер. Жоспар: Газ айдау арқылы қабатты қысымды ұстау. Қабатқа сулы газды әсер ету технологиясы. Көміртек диоксиді технологиясын қолдану. Газ айдау арқылы қабатты қысымды ұстау. Газ айдаумен ҚҚҰ энергетикалық көзқараста – су айдаумен салыстырғанда энергеияны көп қажет ететін процесс. Бұл дегеніміз, мұнай көлемінің бірлігін ығыстыру үшін газ айдауда, мұнайды сумен айдағанға қарағанда энергия көп жұмсалады, ол екі басты себептермен түсіндіріледі. 1. Су айдау кезінде қажетті түпкі қысым ығыстырушы ұңғымалар сағасында су қысымымен де, ұңғымада су бағанының үлкен гидростатистикалық қысымымен де құрылады. Газ айдау кезінде, тығыздығы су тығыздығынан әлдеқайда төмен болатын, газ бағанының гидростатистикалық қысымы, суға қарағанда 7 -15 есе аз. Сондықта қажетті түпкі қысымды сағада қысымды көтеру арқылы құру қажет болады, салдарынан қабатқа газ айдауда энергия шығыны артады. 2. Газ айдауда ның үлкен сығымдылығының салдарынан қажетті газ көлемін, көп көлемде энерги жқмсалатын түпкі қысымға дейін алдын ала қысу қажет. Су айдау кезінде энергия сығылмайтын болғандықтан, сығу энергиясы нөлге тең. Сонымен қатар, айдалған көмірсутекті газдың кейбір көлемі қабатты мұнайда ерітіледі, сондықтан айдалған газдың жалпы көлемі артады. Осы кен орнында немесе оған жақын маңда табиғи газдың өте жоғары қысымды қуатты көзі болса, оны ҚҚҰ үшін тиімді пайдалануға болады. Бұл күрделі салымардың көп қысқаруына әкеледі, өйткені компрессорлық бекеттерді салудың қажеттілігі болмайды және ҚҚҰ жүзеге асыру үшін қабатқа газ айдаудағы басты шығындардан тұратын, газ айдауға қажет энегиялықшығындардың қысқаруына ықпал етеді. Жұмыс агенті ретінде тек құрғақ көмірсутек газы қолданылмайды, сонымен қатар ауа және егер көзі болатын болса көмір қышқыл газы CO2 қолдануға болады. Бұл әдістер, 2÷5% дейінгі жұмыс агентімен қамтылған аймақтарда қалдық мұнайларды сығуға қабілетті, келешекті және өте жоғары әлеуетті әдістердің қатарына жатады. Газды әдістерге, көмірсутек газын (құрғақ немесе майлы), ауаны, көміртек диоксиді және азотты айдау технологиясы жатады. Газ әдістерін дамытудың негіздеріне мұнаймен ығыстыру (мысалы, жоғары қысымды газ) немесе еріткіш (мысалы, пропан немесе майлы газ) араластыру теориясына жүгінеді. Көп жағдайда газ айдаудың екі технологиясы қолданылады: - шоғыралнған айдау; - бытыраған айдау. Шоғырланған айдауда газ жасанды газды тығынын құру үшін кеніштің жоғары учаскелеріне айдайды (8 сурет) және құрылым бойынша төмен орналасқан ұңғымалардан мұнай іріктеледі, яғни, гравитациялық құрғату технологиясы тәрізді анықталады. Бұл технология қабатқа газды айдауда мұнайды алу механизмдерінің қабаттың құрылысының әсеріне көрнекі әсер етеді, әйткенмен айдау үшін жоғары қысым және қажетті көлемде газ көздерін құратын компрессорлық бекет қажет болады. Бытыратылған айдау кезінде ұңғымаларды орналастыудағы алаңдық жүйелер қолданылады. Ығыстыру ұңғымалары өндірушілердің маңында тұрады, осылайша кен орнын өндірудің мерзімі қысқарады және өндіру процесі жақсы бақыланады. Ығыстыру ұңғымалары барынша сирек орналасады, бұл газдың жоғары жылжымалылығы және газ ығыстырушы ұңғымалар өте қымбат болғандықтан экономикалық пайдалы. Газды бытыратып айдау – мұнай ығыстыру механизмінің күрделілігімен өте қиын процесс. Атап айтқанда, жеңіл агент қабат төбесіне кетіп қалуы мүмкін болғандықтан, жүзеге асыру кезінде өнімді қабатта оның газдан бөлініп кетпеуін есепке алу қажет. Көп жағдайда араласқан ығыстыру негізі қолданылады. Жалпы мұнаймен және сумен спирт және сұйық көміртек диоксидін араластыруға болады. Әйткенмен кейбір спиттер суда (бутилді және пропилді) нашар ериді, ал кебіреулері керсінше мұнайда (этил және метил) нашар ериді. Көміртек диоксиді түрлі құрамдағы және тығыздықтағы мұнайда да суда да ериді. Екі газдың еруі қабатты қысымның артуынан қол жеткізіледі. Шоғырланған айдауда мұнайды газбен ығыстыру фронтында соңғысы мұнайда ериді, ал мұнайдың жеңіл фракциялары газ фазасына ауысады – ығыстырылған мұнаймен қарқынды газ масса алмасуы басталады. Осындай масса алмасу нәтижесінде қабатта өте жоғары ығыстыру коэффициентімен ауыспалы аймақ қалыптасады. Өте жоғары қысымдарда (30 МПа жоғары) және қабатта жеңіл мұнайдың болуымен, аралсқан ығыстыру азот тәрізді құрғақ газбен ығыстыру кезінде де жүзеге асады. Осылайша арастыру технологиясында мұнайды газбен ығыстыру процесін моделдеу үшін қабатты қысымның мәнін, мұнай және газдың құрамын білу қажет. Газ және мұнайдың толық араласуына қол жеткізу үшін қабатқа ерітінділермен байытылған газ айдайды. Ең дұрысы сы мақсаттар үшін конденсат немесе жеңіл көмірсутектердің кең фракциясын (ЖККФ) қолдану – ол газ өңдеу зауыттары өнімдерінің негізгі түрлері. Әйткенмен ығыстыру агенті ретінде аралас технологияды ЖККФ қолдануда реагенттің шығыны өте жоғары. Құрғақ газды байыту үшін жиек ретінде ЖККФ қолдану барынша үнемді. Кезектескен жиекті ерітіндіні қолдану – газ ( ығыстыруды қамтамасыз ету қатынасында) немесе ертіндіге байытылған газ аз шығындармен (ЖККФ шығындарында) процесті барынша тиімді жүргізуге ықпал етеді. Әйткенмен, мұнай ығыстыру коэффициентін көтеру үшін айдалған газге ерітінді қосса, онда жоғары тиімділікті ығыстыру агенті (аз тұтқырлы), саңылаудан мұнайды толықтай жоя отырып, жоғары өткізгішті аймақтардан жарып кетуі мүмкін. Нәтижесінде газ үшін фазалық өткізгіштік өседі, яғни газдың ұңғымаларға өтіп кетуіне әкеледі, ал төменгі өткізгіштік қабат аралықтары әрекеттесумен қамтылмай қалады. ЖККФ құрамын кез келген өзгерістер газбен ығыстыру және қабатта мұнаймен әрекеттесуге әсер етуі мүмкін болғандықтан өте мұқият бақылау қажет. Қабатта сулы газды әрекеттесу технологиясы. Бытыратып газ айдауды қолдану кезінде аз тұтқырлы ығыстырушы агент жоғары өткізгіш аймақтар бойымен ығыстырушы ұңғымадан өндірушіге жылдам ағылады. Бұл ағудың алдын алу үшін газ айдауды қабатқа су айдаумен бірге іске асырады. Сулы газды ісер етудің ең таралған нұсқалары суды және газды кезектестіріп айдау болып табылады. бұл жағдайда су арзан тығындауыш құрамының рөлінде болады. Айдалған су жоғары өткізгішті аймақта сүзіліп және осы аймақтарда газ бойынша фазалық өткізгіштікті төмендетеді. Суды айдағаннан кейін газды ұңғыманың қабылдағыштығы күрт төмендецді. Газ қабаттың әрекеттесуінің қамтуын көтере отырып, қабаттың төменгі өткізгішті аймақтарына ағылады. Технологияның басқа да нұсқалары бар. мысалы, алдымен кенішті суландырып, соңынан газ айдауға ауысады немесе керсінше алдымен өндіруші ұңғымаларға ағылауына дейін қабатқа газды айдап соңынан суландыруды жүзеге асырады. Сулы газды әрекеттесу технологиясының тиімділігі газ және судың үлесінің көлемінің қатынасына тәуелді: - бұл қатынастың азаюымен газ жылжуының тұтқырлы тұрақсыздығы азады, ол қабат бойынмен барынша тегіс жылжиды, жоғары өткізгішті қабат аралықтарынан газ ағуының ықтималдылығы және уақытынан бұрын газдың ағуы төмендейді. - газ су қатынасының артуымен су мен газдың әртүрлі тығыздығына байланысты гравитациялық тұрақсыздықтың жағымсыз көріністері орын алуы мүмкін. Су қабаттың төменіне тартылуы, ал газ жоғарғы бөлігіне тартылуы мүмкін. Ал күрт қатпарлы біртексіздіктен газ жоғары өткізгішті қабаттардан өндіруші ұңғымаларға өтуі мүмкін, ал соңынан жүріп отыратын су ығыстырумен қабаттың қамтылуын төмендетеді. Қабатқа көбік түріндегі су және газ қоспасын ығыстыруды қарастыратын белгілі технологиялар. Бұл нұсқалар ең алдымен қоспадағы судың газға қатынасы, қоспаны дайындау әдісі, су газ қоспасын дайындау үшін қолданылатын судың температурасымен ерекшеленеді. Ескеру қажет салқын суды газбен араластыруда газ гидрады түзілуі мүмкін. Газды және суды жүйелі түрде айдау технологиялары өткізгіштігі төмен және саздылығы жоғары болуына байланысты мұнай өндіруді арттырудың жоғары жоғары тиімді тәсңлдері болып табылатындаға дәлелденді. Суландырмен салыстырғанда мұнай берудің өсуі 17-19% геологиялық қорларға жетеді. Газ және суды кезектесіп айдау технологиясы өте біркелкісіз және үзілмелі қабаттар үшін жеткілікті дәрежеде тиімді. Мұнай беру коэффициентінің өсуі суландырумен салыстырғанда 9 -15% жетеді. Газ және суды кезектесіп айдау технологиясы бастапқы таза мұнайлы, сондай ақ ауқымды су мұнайлы аймақтары бар жоғары өткізгішті біртекті объектілерде тиімді қолданылады. Суландырумен салыстырғанда мұнай алудың артуы 4,5 -7,5% құрайды. Газ репрессиясын жүзге асыруда туындайтын мәселелер. Бұрын сипатталған мәселелерден басқа, жаһандық мәселе бар, газ айдауды өндірудің басынан бастап жобалау қажет, осылайша барлық реттеу жүйесі, ең бастысы ұңғыма құрылысы газды айдау технологиясына сәйкес келеді. Осылайша тіпті өндіруші ұңғымаларда, алдағы уақытта алынған өнімде ілеспе газ көлемі артуы мүмкін болғандықтан, сәйкес конструкция болуы қажет екенін ескеру қажет. Екінші мәселел қабатқа айдау үшін газ ресурсын іздеу болып табылады. Жақында Ресейді «ішкі» деп аталатын газдың бағасы әлемдік деңгейден төмен болды, бірақ бүгінде оның біртіндеп өсуі байқалады. Газ бағасының төмендігімен және кен орнында газ ресурстарының жетіспейтіндігіне қарамастан, газды қысымды қолдану мүмкіндігі бірден шешіледі, өйткені газды тасымалдау үлкен салымдар мен шығындарды қажет етеді. Газды шоғырландырып айдау кезінде қабатқа ауа айдауға болады. Бұл технология экологиялық емес және қауіпті, әйткенмен бұл мәселелердің шешімі болы мүмкін. Егер қабатқа ауаны айдайтын болса, онда оттегі қалдық мұнаймен белсенді әрекетке түседі. Қабаттың температурасы жоғары болған сайын, ауа оттегісінің мұнаймен және газбен (экспонен бойынша) әрекеттесу жылдамдығы айтарлықтай жоғары болады – Аррениус заңы. Егер қабат температурасы 40оС асса, онда оттегі өте үлкен жылдамдықпен мұнаймен әрекеттесуге түседі. Ауаны шоғырландырып айдауда ығыстыру фронтындағы қабатта тек азот болады. Әрекеттесу кезіндегі түзіген СО2 аздаған көлемі қалдық мұнайда ерітілетін болады. Оттегі тек айдау ұңғымаларына жақын жерлерде ғана болады және процесс іс жүзінде қауіпсіз болады. Көміртек диоксидін қолдану технологиясы. Қабатқа карбондалған суды айдау, яғни СО2 суда еріту болжамдалды. Бұл технологияның тартымдылығы бірінші кезекте, ол қабатты қысымды ұстау жүйесін өзгертуді қажет етпегеніне шартталған. Карбондалған сумен байланыста мұнай қабыршақтары жыныстың бетінде жұмсарады және қабаттың мұнай беруіне арттырып жылжымалы болады. Қазіргі таңда көптеген жағдайда қабатқа СО2 айдау арқылы ары қарай СО2 жиектемесінің қабат бойын габен ығыстыруды қарастыратын технологиялар қолданылады. Кейбір жағдайларда мұнайды тек СО2 қолдана отырып ығыстырады. Осындай процестерді жүзеге асыруда газ тәрізді көміртек диоксидін қабаттың булы көлемінен бірнеше есе асатын көлемде қабатқа айдау қажет. Мұнайдың жеңіл көмірсутектері осылайша газ тірізді қоспаға СО2 және көмірсутекке ауысады. Беткі жағдайда СО2 және көмірсутектерді бөледі, осылайша көміртектің диоксидін қабатқа айдауға тағы қолдануға болады. Әйткенмен қабаттарда төменгі қысым кезінде бұл технология тиімсіз, өйткені мұнайды алу үшін СО2 көп мөлшерін қабатқа құю қажет, әйтпесе толықтай араласпау себебінен қабаттардан жеңіл көмірсутектер шығарылады. Бұл мәселені шешу үшін өндіру ұңғымаларын толықтай тоқтатып, айдау ұңғымаларының жүйесі арқылы СО2 технологиясы қарастырылған, мұндай жағдайда қысымның өсуі орын алып және мұнайдың жеткілікті түрде араласуына қол жеткізіледі. Әрі қарай бір мезгілде СО2 айдау арқылы өндіру жүзеге асырылады. Егер мұнайдв СО2 қабаттың қысымы мен температурасының жеткілікті жоғары мәні бойынша ығыстырса, СО2 көмірсутектерде ериді. Нәтижесінде жеңіл бөлігінің тұтқырлығы төмендейді, ал тұнған ауыр фракциялар ісініп және босайды, бұл олардың шығарылуына және қабатта мұнайдф ығыстыру коэффициентінің өсуіне әкеледі.Негізгі мәселе көп көлемдегі СО2 көдерінің болуы және оның тасымалдауына байланысты. СО2 көздері табиғи газды кеніштер болуы мүмкін, бірақ көп жағдайда оларда СО2 саны аз. СО2 нің басқа да көздері химиялық зауыттар болып табылады. СО2 бай көздері жылу және электр өндірісіне байланысты энергиямен жабдықтау жүйесі болып табылады. СОндықтан болашақта бұл мұнай алу технологиясы өте танымал болуы мүмкін. Тіпті ол СО2 атмосфераға шығарылымдарын қысқарту сияқты экологиялық маңызды мәселелерді шешеді. Бұл «көміртек диоксидін көму» деп аталатын технология. Әйткенмен, технологияны жүзеге асыруға байланысты мәселелер қатары да бар. Тасымалдау алдында СО2 құрғатылуы қажет, яғни жабдықтың жемірілуінің алдын алу үшін су буын кептіру керек. Тасымалдау жүйесі СО2 ағысының болдырмауын қарастыратын, жоғары сенімділікке ие болу қажет. СО2 жоюға қатысты қоғамдық көзқарастар, аспектілер және көмуге қатысты жағдайларды түсіну, СО2 көмегімен МАӘ жобаларын іске асырудың негізгі сыртқы шарттары болып табылады. Және басты мәселе – көп жылдар бойы геологиялық құрылымдарда осы газды сақтаудың қауіпсіздігі туралы зерттеулерді растау. Алайда, СО2 тасымалдауда жақсы құбыр жүйесі болса да, біршама қысқа уақытқа тасымалдауды тоқтату немесе қабаттарға СО2 құюды тоқтату мүмкіндігін қамтамасыз ету қажет. Мұның бәрі өндірісте қандай да бір СО2 сақтау жүйесінің болуын білдіреді, әдетте оларға сйкесі жер асты қоймалары. Ең жақсы нұсқа жыныстарды шайып тазарту арқылы сиымдылық құрылғандағы тұзды шөгіділердегі қоймаларды құру болып табылады. СО2 үлкен қорлары болмаған жағдайда СО2 жиектемесін және суды айдау технологиясын қолдану жеткілікті. Аталған технологияда өте тұтқыр агент бола тұра СО2, суға аз шығын қажет, қабаттың мұнай беруін көтере отырып, мұнайдың босаған ауыр қалдықтарын жақсы ығыстырады. Бұл технологияға аз тұндырғыш агент бола отырып, аз СО2, су қажет, мұнайды қалпына келтірудің жақсартылуын қамтамасыз ететін ауыр мұнай қалдықтарын жақсартылған жылжыту қажет. Мұндай технологиялар Аляска кен орындарында кең қолданылды: газды араластырмай ығыстыру режимінде айдау, су және газды кезектесіп айдау, әлсіз минералданған суларды айдау. Қабаттың мұнай беруін арттыру үшін ІМГ қолдану көптеген елдерде бұл технологияның барлық ерекшеліктерін көрнекі көруге мүмкіндік береді: ‐ Басқа МАӘ салыстырғандағы МАК көтеру ‐ АТалған агенттің қажетті көлемін оңай табу ‐ Мұнаймен жақсы араласуы. ‐ Жаңа жабдықтың қажет болмауы. ‐ Ілеспе газдың жануының төмендеуі. ‐ Артық ілеспе газды жағуда айыппұлды болдырмау. Әйткенмен МАӘде ІМГ қолданумен кемшіліктер де бар, бұлар алдымен қабатты жағдайда газ жағдайының тұрақсыздығы және технологияны өндірісте жүргізуде жоғары экологиялық және техникалық қатерлер. Бақылау сұрақтары: 1. Газ айдауды қолданудың шарттары. 2. ҚҚҰ газ айдаудың энергиялық сиымдылығының басты себептері. 3. Айдалған газ ағысымен күрес. 4. Шоғырландырып айдауда қандай іс әрекеттер орын алады. 5. Бытыратып айдау кезінде нені қолданады. 6. Сулы газды әрекеттесу технологиясының тиімділігі. 7. Аралас технология кезінде нені білу қажет

8. Мұнай және газдың толық араласуы үшін нені қолданады. 9. Газ репрессиясында туындайтын мәселелер. 10.СО2 көздері болуы мүмкін. Тақырып 4. Қабаттардың мұнай беруін көтеретін термиялық әдістер. Жоспар: Айдау әдісі ыстық сулар және булар. Мұнайды ішкі қабатты жануды қолданумен ығыстыру. Қабаттардың мұнай беруін көтерудегі химиялық әдістері. Ұңғымалардың түпкі аймағын (ҰТА) қышқылды шаю. Тұз – қышқылды шаю технологиясы (ТҚШ). ТҚШ қолдану кезіндегі техника. Қышқылды ванналар. Қарапайым қышқылды өңдеу. Қысыммен қышқылды өңдеу. Ұңғыманың түпкі аймағын қышқылды шаю. ҰТА әсер етудің барлық әдістерін үш негізгі топқа бөлуге болады: химиялық, механикалық, жылулық.

Әсер етудің химиялық әдістері тек қана қабаттың жыыныстарын немесе элекменттерін ерітуде мақсатты, ҰТА тың өткізгіштігін нашарлататын шөгінділер, мысалы тұз немесе темір шөгінділері. Әсер етудің әдеттегі әдістері қарапайым қышқылды өңдеу болып табылады. Әсер етудің механикалық әдістері қатты жыныстарды тиімді, қосымша жарықтар құру кезінде ҰТА сүзу процесіне қабаттың жаңа жойылған бөліктерін бекітуге мүмкіндік береді. Әсер етудің бұл түріне қабаттың гидравликалық жарылуы жатады. Жылулық әдістер тек қатты немесе жоғары тұтқыр көмірсутектер, мысалы парафин, шайырлар, асфальтендер, сондай-ақ тұтқыр мұнайды сүзу кезінде ҰТА-ға түскен жағдайда ғана ұсынылады. Әсер етудің бұл түріне терең электрлі жылытқыштармен, бумен немесе басқа жылу тасымалдағышпен ҰТА жылыту жатады. Қабаттың түпкі аймағын қышқылды шаю. Қышқылмен өңдеу кезінде қабатқа енетін қышқыл жыныс - құмтас, доломиттер және әктаспен әрекеттесіп, оны ерітеді. Нәтижесінде бу арналарының диаметрі артады және кеуекті ортаның өткізгіштігі артады.Жыныстың химиялық құрамына байланысты өңдеу үшін түрлі қышқылдар қолданады. Тұз қышқылы HCl әктаспен жақсы әрекеттеседі CaCO3 және доломиттармен CaMg(CO3)2, оларды ерітеді: 2HCl + CaCO3 = CaCl2 + CO2 + H2O, 4HCl + CaMg(CO3)2 = CaCl2 + MgCl2 + 2CO2 + 2H2O. Хлорлы кальций CaCl2 және хлорлы магний MgCl2 – бұл тұздар, суда жақсы ериді. Көмір қышқыл газ CO2 сондай –ақ ұңғымадан жеңіл жойылады және 7,6 МПа жоғары қысымда суда ериді. Қоспалар бейтараптандырылған қышқылдың ерітіндісінде ерімейтін тұнба түзе алатын қышқылда болады. Бұл шөгінділердің түсуі қабат тесіктерінде ҰТА өткізгіштігін төмендетеді. Ұңғымаларды өңдеу үшін. Ұңғыманы тазарту үшін 10-15% шегінде таза тұз қышқылы бар тұз қышқылы ерітіндісі дайындалады, өйткені оның құрамы жоғары болған кезде бейтараптандырылған ерітінді өте тұтқыр болып шығады, бұл қабат тесіктерінен шығуды қиындатады. К раствору соляной кислоты добавляют следующие реагенты: 1. Баяулатқыштар – тұз қышқылы тасымалданатын, сорылатын және сақталатын жабдыққа қышқылдың коррозиялық әсерін төмендететін заттар. Баяулатқыштар әдетте баяулатқыштың түріне және оның бастапқы концентрациясына байланысты 1% дейін қосылады. 2. Жеделдеткіш– беткі белсенді заттар (ББЗ), мұнай шекарасындағы беткі кернеуді 3-5 есе азайту - бейтараптандырылған қышқыл, төменгі ұңғыма аймағын реакция өнімдерінен және реактивті қышқылдан тазартуды тездетеді және жеңілдетеді. ББЗ қосу қышқылды өңдеудің тиімділігін арттырады. ББз жоғалтуын ескере отырып, жыныстың бетінде ығыстырылған тұз қышқылды ертіндінің басты бөлігінде жұтылу нәтижесінде, реагенттің концентрациясы шамамен 2-3 есе артады. 3. Тұрақтандырғыштар - темір, цемент және құмтас тастарымен тұз қышқылы ерітіндісінің кейбір реакциялық өнімдерін ерітілген күйде ұстауға, сондай-ақ күкірт қышқылының зиянды қоспаларын тұз қышқылының ерітіндісінен тазартып, оны еритін барий тұзына айналдыруға қажетті заттар. H2SO4 + BaCl2 = BaSO4 + 2HCl. Бұл жағдайда тұз қышқылды ертінді HCl ұңғыма айдау алдында BaCl2 барий хлориді ертіндісімен өңдейді. Түзілген күкірт қышқыл барий BaSO4 ертіндіде жеңіл ұсталады және қабат тесігінен басқа да реакция өнімдерімен бірге сұйық жағдайда шығады. Тұз қышқылы саздармен әрекеттесіп, алюминий тұздарын түзеді, ал цемент пен құмтаспен тұнбаға түсетін кремний гельін құрайды. Мұны жою үшін тұрақтандырғыштар - сірке суы бар CH3COOH және сондай-ақ басқа да бірқатар фтор сутек HF (фторлы сутек) қышқылдары қолданылады. Фторлы қышқылдың 1-2% мөлшерінде қосылуы коллектордың кеуектерін бітеп және цемент қабығының жақсы еруіне ықпал ететін кремний қышқылы гельінің пайда болуына жол бермейді. Сірке қышқылы темір мен алюминийдің еріген тұздарын сақтайды және тұз қышқылы ерітіндісінің жыныстармен реакциясын айтарлықтай баяулатады, бұл тұз қышқылының концентрацияланған ерітіндісін қабаттың терең жерлеріне жіберуге мүмкіндік береді. Қышқылдың жұмыс ертіндісін орталықөндірістік қышқыл базаларында немесе жиі ұңғымаларда дайындайды. Қышқылдарды дайындау операциясында қатаң жүйелілік сақталады. Жұмыс ерітіндісін дайындау үшін судың есептелген мөлшеріне баяулатқыш пен тұрақтандырғыш, содан кейін техникалық тұз қышқылы енгізіледі. Араластырғаннан кейін барий хлориді қосылады, барий хлориді қабыршақтары жойылғанша қайтадан араластырылады, ол үлгіні талдау арқылы бақыланады. Содан кейін күшейткіш қосылады, қайтадан араластырылады, содан кейін ерітіндіні толық тазартуға және барий сульфатының шөгуіне дейін күту қажет. Карбонатты кллекторларды ашатын қңғыманы тұз қышқылды өңдеудің бірнеше түрлерін бөледі: қышқылды ванналар, қарапайым қышқылды өңдеулер және ұңғыманың түпкі аймағын қысыммен өңдеу, ысытылған қышқылмен өңдеу, аралық қышқылды өңдеулер. Ұңғымаларда қышқылды өңдеу жабдықтары. Қышқылды өңдеу жүргізу үшін «Азинмаш -30» агрегаты қолданылады. Агрегат автокөліктер шассине бекітілген. Ол гуммирлі ішінен жабық резиналы 8 м3 сиымдылықты ыдысқа ие, ол екі бөлікке бөлінге және қалтқы түрдегі деңгей өлшегішпен жабдықталған. Үлкен көлемді айдау үшін қондырғы тіркемеде жабдықталған 6 м3 қосымша сыйымдылықпен жабдықталған. Ертіндіні айдау үшін агрегат автокөліктің кабинасында орнатылған және соңғы қозғалтқыштың қозғалуымен жүргізілетін сорғыға ие. Сорғының маркасы 2НК -500 – үштығынды, көлденең, дара әрекетті, ең жоғары қысымы 50 МПа және ең жоғары өнімділік 12,2 л/с. Қышқылды айдау үшін сондай ақ ЦА-300, ЦА-320М, 3ЦА-400 түрдегі цементтелген агрегаттар және АН-500 және 2АН-500, АН-700 сорғылы агрегаттар қолданлыады. Қышқылдарды тасымалдау үшін 4ЦР немесе ЦП -20 түріндегі автоцистерналар қолданылады. Қышқылды дайындау үшін ұңғымаларда 14 м3 металл жылжымалы, қорғаныс қабатымен жабылған ішкі беткі өлшегіштер қызмет етеді. Қышқылды ванналар. Қарапайым қышқылды өңдеулер. Қысыммен қышқылды өңдеу. Қышқыл ванналар бұрғылау аяқталғаннан кейін және игеру кезінде барлық ашық ұңғымаларда цемент пен саз балшықтарының қалдықтарын, коррозия өнімдерін, кальцит тұнбаларын қабат суларынан тазарту үшін қолданылады. Түбі қапталған және тесілген ұңғымалар үшін қышқылды ванналар қолданылмайды. Қышқыл ерітіндісінің мөлшері өңделген аралықтың түбінен құдықтың көлеміне тең болуы керек, ал ертінді айдаутын НКТ тоспасы қабаттың етегіне дейін немесе ұңғыманың түбіне дейін айдалады. Жоғары концентрациядағы тұз қышқылының ерітіндісі қолданылады, өйткені ол түбінде араласпайды. Қарапайым қышқылды өңдеулер – өте кең таралған, ұңғыманың түпкі аймағына тұз қышқылды ертіндісі ұсақтау арқылы жүзеге асырылады. Әрбір келесі өңдеуді бірнеше рет жүргізгенде, ерітіндінің ерітінді сыйымдылығы енгізілетін ерітіндінің көлемін ұлғайту, қышқылдың концентрациясын жоғарылату, сондай-ақ енгізу жылдамдығын арттыру есебінен артуы керек. Қарапайым қышқылмен өңдеу жоғары температура мен қысымды қолданбай жақсы жуылған және дайындалған ұңғымада бір сорғы агрегатының көмегімен жүзеге асырылады. Құбырға және оның түбіне парафин мен гудрон құйылған жағдайда, олар ұңғыманы тиісті еріткіштермен: керосинмен, пропан-бутан фракцияларымен және мұнай-химия кәсіпорындарының басқа да тауарлы емес өнімдерімен шайып тастайды. Ашық түпте қышқылмен өңдеу тек қышқыл ваннадан кейін жүзеге асырылады. Қышқыл ерітіндісінің есептелген көлемі ҚҚӨ құйылғаннан кейін, сығылатын сұйықтық ҚҚӨ көлеміне тең мөлшерде сорылады. Сығылатын сұйықтық ретінде, әдетте, құдықтарға арналған беттік-белсенді заттар қосылған құдықтар мен су өндіруге арналған май қолданылады. Тұз қышқылының ерітіндісін сору процесінде оның түйіндемеде деңгейі түзілудің жоғарғы жағында сақталады. Қысыммен қышқылды өңдеу. Қарапайым тұз қышқылды өңдеуде (ТҚӨ) қышқыл жақсы өткізгіш қабатқа енеді, олардың онсызда жақсы өткізгіштігін арттырады. Нашар өткізгіш қабатшалар қамтылмай қалады. Сондықтан қышқылды өңдеулерді жоғары қысыммен қолданады. Сонымен қатар, өте жоғары өткізгіштігі бар қабаттар оқшауланған немесе осы қабаттарға буферді алдын-ала құю арқылы бөлінеді - мұнайлы қышқыл түрдегі жоғары тұтқыр эмульсия. Осылайша, кейіннен қышқыл ерітіндісін енгізгенде, қышқылдың әсерінен қалыңдықта түзілімді қамтуды едәуір арттыруға болады. Қысыммен қышқылды өңдеу әдітте ванна және қарапайым ТҚӨ кейін үшінші операция болып табылады. Ұңғмаларда алдын –ала қарапайым дайындық шаралары жүргізіледі: түпкі тығындарды жою, парафинді шөгінділерді алып тастау, су басқан қабаттарды оқшаулау немесе құдықтың су басқан ұңғыма түбінің қатты сұйықтық бағанын құру. Әдетте Қымыммен ТҚӨ жүргізерден бұрын жұтылу қабаттарының орнын және олардың қалыңдығын анықтау үшін өнімді қабат зерттеледі. Қаптаманың төбесіндегі корпусты жоғары қысымнан қорғау үшін СКҚ якорь салынған қаптама орнатылған. Өте өткізгіш қабаттарының оқшаулану немесе сіңіру қабілетін төмендету үшін қабатқа эмульсия енгізіледі. Эмульсия 10-12% тұз қышқылының ерітіндісі мен мұнай қоспасын бір ыдыстан екіншісіне рталық тепкіш сорғымен айдау арқылы дайындалады. Әдетте эмульсия 70% көлемінде тұз қышқылының ерітіндісімен және 30% мұнаймен жасалады. Араластыру әдісі мен уақытына байланысты әр түрлі тұтқырлық эмульсияларын алуға болады. Әдетте жоғары өткізгіш қабаттарының қалыңдығының 1 м-ге 1,5-2,5 м3 эмульсия қажет. Жұмыс ерітіндісі қарапайым ТҚӨ сияқты көлемде сорылады. НКТ мен қосалқы қаптамадағы эмульсия ашық түпкі кеңістікте және қапталмаған қаптамамен сорылады. Одан кейін СКҚ түсірілген орауыш айналмалы кеңістікке мөрленеді, ал қалған эмульсия көлемі төменгі қысыммен қабатқа жіберіледі. Эмульсиядан кейін тұз қышқылының жұмыс ерітіндісі құбырдың ішкі көлеміне тең көлемде сорылады, сонымен қатар қалыпты қысыммен, ал қышқыл СКҚ тоспасына жеткенде, төменгі жағында қажетті қысым жасау үшін айдау максималды жылдамдықпен жалғасады. Тұз қышқылының жұмыс ерітіндісінен кейін, жылдамдықты жоғалтпай, СКҚ және қаптаманың кеңістігінің көлеміне тең көлемде сығылатын сұйықтық сорылады. Бақылау сұрақтары: 1. Тұз қышқылына қосылатын негізгі реагенттер. 2. Карбонатты коллекторларды ашушы тұз қышқылды өңдеу түрлері 3. Қышқылды өңдеулерге арналған жабдықтар. 4. Терригенді коллекторларды тұз қышқылды өңдеу. Тақырып 5. Қабаттың мұнай беуін көтерудегі химиялық әдістер. Жоспар: Жылуқышқылды өңдеу. Сазқышқылды өңдеу. Тұз қышқылы негізіндегі гел тәрізді құрамдар. Қышқылды ертінділерді дайындауға арналған реагенттер, сақтау шарттары, адам организміне әсері. Су ағындрын шектеу және ескерту. Жылуқышқылды өңдеу. Сазқышқылды өңдеу. Тұз қышқылы негізіндегі гел тәрізді құрамдар. Қышқылды ертінділерді дайындауға арналған реагенттер, сақтау шарттары, адам организміне әсері. Су ағындрын шектеу және ескерту. Қабаттардың мұнай беруін көтерудегі физикалық әдістер. Қабаттың гидравликалық жарылу әдістері туралы негізгі ұғымдар. Қабаттың гидравликалық жарылуының (ҚГЖ) техникасы және технологиясы. Су негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтары. Көмірсутек негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтары. Көбіктер. ҚГЖ арналған қышқылдық құрамдар. Қабаттың гидро жарылуы. Мұнай алуды арттырудың физикалық әдістері туралы бөлек айту керек. Мұнай алуды жақсарту әдістерімен біріктіру толығымен дұрыс емес, өйткені мұнайды алуды арттыру әдістерін қолдану жоғары жылжыту агентінің потенциалымен сипатталады, ал физикалық әдістерде мұнайдың орнын ауыстыру агентінің әлеуеті табиғи қабаттардың энергиясын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, физикалық әдістер көбінесе мұнайдың соңғы қалпына келуін жоғарылатпайды, тек өндірістің уақытша ұлғаюына, яғни мұнайдың ағымдағы өндірілуінің жоғарылауына әкеледі. Өте жиі қолданылатын физикалық әдістерге жататындар: 1.қабатты гидро жару; 2.көлденең ұңғымалар; 3.электромагнитті әсерлер; 4.қабатқа толқынды әсер ету; 5.басқа да ұқсас әдістер. Қазіргі уақытта ҚГЖ ең нәтижелі геологиялық – техникалық, төменгі коллекторларда да және өткізгіштігі жақсы коллекторларда да айдау және өндіруді еселеп арттыруды қамтитын шаралар болып табылады. Бұл неғұрлым толық қамтуды және игеруге жаңа қорларды енгізуді қамтамасыз етеді, сонымен қатар бүкіл кен орнын игеруді ынталандырады. Қабатты гидро жаруды (ҚГЖ) енгізген сәттен бастап, ұңғыманың өндірімділігін арттырудағы инженерлік құралдар ең маңызды болған және қала береді. Тиімділік мына себептерден қол жеткізіледі: – осы аймақтың шекараларына ену үшін ұңғыманың айналасындағы зақымдалған (ластанған) аймақ арқылы өткізгіш канал (жарық) жасау; – ұңғыманың өнімділігін одан әрі жоғарылату үшін тереңдікте арналардың таралуы (жарықтар); – қабаттағы сұйықтық ағынына әсер ететін өзгертуге мүмкіндік беретін арна (жарық) жасау. ҚГЖ технологиясының түрлі жіктелулері бар. Ұңғыма түрлеріне қарай: ығыстырушы, өндіруші, тік, көлденең. ҚГЖ сұйықтық түрлеріне қарай: 1.Полимерлердің сулы ертінділері. 2.Қойылтылған көмірсутектер және құрылымдалған көмір сутекті гельдер. 3.Тура және кері эмульсиялар. 4.Қойылтылған қышқыл. 5.Мұнай қышқылды эмульсия. 6.Қышқылды гельдер. 7.Берік көбіктер. Стандартты ҚГЖ қабатқа гелді, қабатты жаруға дейінгі шығындарды арттырумен ұйғарылады, гелді (2–5 м3/мин) үнемі айдаудағы жарықтардың үдеуі, гел құрамында (1500 кг/м3 дейін) жалпы массасы 50 т дейін артуында жарықтарды проппантпен толтыру. Стандартты ҚГЖ өнімді қабаттарда қалыңдығы 15м дейін қолданылады, өткізгіштігі 0,04 мкм2 жоғары, қалыңдығы үлкен (10 м-ден астам) экрандармен кішкене фрагментация, жылжыту фронты ұңғымалар арасындағы қашықтықтың жартысынан аспайды. Стандартты ҚГЖ дан бөлек ҚГЖ технолгиясының келесідей түрлері бар. – қайталау ҚГЖ; – көлемдік ҚГЖ; – іріктемелі ҚГЖ; – қышқылды ҚГЖ. Жалпы жағдайда, ҚГЖ - бұл ұңғымаға сұйықтық енгізу нәтижесінде пайда болатын қысымның қабаттың әсерінен жыныстың минималды беріктігі жазықтықтары бойымен ыдырайтын физикалық процесс. Жарықшақтардың пайда болуы және дамуы су қоймасының көлденең қимасының ұлғаюына әкеледі. Айдау тоқтатылғаннан кейін жарықшақтар жабылады және су қоймасынан жаңа ағу аймақтарын ала алмаймыз.Бұған жол бермеу үшін ҚГД сұйықтыққа бекітуші зат (проппант) қосылады, ол гидравликалық сұйықтықпен бірге сыныққа жіберіледі. Проппант орнында қалады және жарықтардың жабылуына жол бермейді, сонымен бірге бүкіл өндіріс кезеңінде өткізгіш арнаны сақтап, коллекторлардың ағу аймағын арттырады. Әдетте проппант ретінде құм немесе түйіршікті жоғары беріктік алмастырғыш қолданылады. Карбонатты жыныстарымен жұмыс жасау кезінде ҚГЖ сұйықтығы ретінде қолдануға болады, ол жынысты ерітіп, коллекторға дейін созылатын шаймалау арналарын қалдырып кетеді. Қабатты гидро жарудың алдында ұңғыма сағасы 1АУ-700 немесе 2АУ-700 арнайы арматурамен жабдықталады, оларға ұңғымаға жарық сұйықтығын айдауға арналған агрегаттар қосылады. ҚГЖ кезінде жабдықтардың орналасу сызбасы 5 суретте келтірілген. ҚГЖ үшін негізгі жабдықтарға жататындар: – сорғылы агрегаттар 4АН-700 немесе 5АН-700; – ЗПА немесе 4ПА түріндегі құмараластырғыш қондырғылар; – ЦР-20 сұйықтығын жеткізуші автоцистерналар; – манифолььд блогын жеткізуге арналған агрегаттар 1БМ-700; – толтырғыштарды жеткізуге арналған агрегаттар және т.б. ҚГЖ - бұл өнімді қабаттаға әсер етудің механикалық әдісі, онда сұйықтық жоғары өткізгіш жарықшақты тудыратын жылдамдықпен сорылады. Жарық ең төменгі кернеуге перпендикулярлы механикалық беріктігі аз жыныстарының ең әлсіз нүктелерінде таралады. Гидро жару кезінде орын алады: • ластанған ұңғыма аймағын бөлу, ұңғымаға қабатты сұйықтықтың ағуын жеңілдету; • қабаттың сүзгіштік режимін өзгерту (ұңғымадан бірнеше метрден жүздеген метрге дейін); • жарықтардың табиғи желісін қосатын ажыратылған кешінтерді қосу (сопақша кеніштерді өндіру); • қатпарлы қабаттарды өндіруді қамту. Су негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтары. Көмірсутек негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтары. Көбіктер. ҚГЖ үшін қышқылды құрамдар ҚГЖ бастау және тарату, сондай-ақ жарықшақтың құлауын болдырмайтын және ҚГЖ кейін оның ішінде қалатын проппантты (пропагантты) тасымалдау үшін, осы сұйықтықтарға белгіленген технологиялық қасиеттерді беретін арнайы технологиялық сұйықтықтар мен қоспалар қолданылады. ҚГЖ негізгі қолданылатын технолгиялық сұйықтықтарын бөлу: • су негізіндегі полимер құрамды сұйықтықтар; • мұнай негізіндегі сұйықтықтар; • көп фазалы және көбіктелген сұйықтықтар (N2 және CO2 негізіндегі көбіктер, сондақ –ақ бинарлы қоспалар); • эмульсиялар; • су негізіндегі полимерсіз ҚГЖ сұйықтықтары (тұтқыр серпімді беткі –белсенді заттар ертінділері (ТСББЗЕ)); • қышқылдық жүйелер. ҚГЖ сұйықтықтары келесідей параметрлерге ие болу қажет: • шөгінділер мен эмульсиялардың пайда болуын болдырмау үшін қабат жыныстарымен сұйықтықтармен үйлесімділік одан кейін ҚГЖ жоспарланған өткізгіштіктің төмендеуі; • проппант тасымалдау үшін жеткілікті тұтқырлық, жарықтың икемділігін сипаттайтын және жарықтың жоспарланған жарық геометриясын алудағы жарықтағы «таза қысымды» бақылау; • ҚГЖ жер үсті жабдықтарының жүктемесін төмендететін, үйкелуде қысымның төменгі жоғалуында; • сұйықтықтың қабатқа ағып кетуі сонымен қатар қажетті жарық гоеметриясының пайда болуына әсер етеді. ҚГЖ сұйықтықтарының негізгі парамаметрлері олардың тұтқырлығы болып табылады. Тұтқырлық – бұл сұйықтықтың қасиеті сұйықтықтың бұл қасиеті оның бөлшектерінің екіншісіне қатысты қозғалысына қарсы тұру. Реологиялық параметрлермен басқару және ҚГЖ сұйықтықтарын жүргізу үшін, бұл параметрлердің сыртқы факторлар әсеріне тәуелділік қатарлары анықталды: • температураның көтерілуінде тұтқырлық төмендейді; • қозғалыс кернеуі өсуі кезінде қозғалыс жылдамдығы артады, ал осы кезде сұйықтықтың тұтқырлығы азаяды; • құрылым түзілетін заттардың концентрацисы артуда ҚГЖ сұйықтығында тұтқырлық артады; • ҚГЖ сұйықтықтарына арнайы ыдыратқыштарды қосу тұтқырлықтың реттік төмендеуіне әкеледі; • гидрожару сұйықтығын қабат сұйықтығымен араласытру соңғы қоспалардың төмендеуіне сонымен қоса жоғарылауына да әкеліп соғады. Су негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтары. Суға құрылымдық зат (гельдік агент) қосылған кезде полимер мен су молекулаларының функционалды топтары арасында сутегі байланыстары түзіледі. Уақыт өте келе су молекулаларының полимермен қосылу дәрежесі полимердің гидратация дәрежесі деп аталады. Полимер ертіндісінің тұтұырлығын арттыру үшін арнайы байланыстырушы агенттер енгізу қажет. Мысалы, гуар класты полимерлердің сулы ерітінділерінің тұтқырлығын арттыру үшін өзара байланыстыратын заттардың келесі түрлері қолданылады: - бор құрамды немесе боратты байланыстырғыштар: -бор қышқылы; - бор қышқылының табиғи түрде кездесетін және синтезделген тұздары; бор қышқылдары мен сілтілі және сілтілі жер металдарының қоспасы болып табылатын бор бар минералдар. -органометаллды байланыстырғыштар: -цирконий кешендері; -титан кешендері. Біріктіргіш - бұл жеке молекулалар үлкен мультимолекулалық жүйелерге біріктірілетін полимер мен біріктіруші зат арасындағы химиялық-физикалық реакция. ҚГЖ сұйықтығы кезіндегі байланысу процестің маңызды параметрлерінің бірі жүйенің реологиялық және технологиялық параметрлерінің өзгеру жылдамдығын анықтайтын байланысу жылдамдығы болып табылады. Біріктіргіш жылдамдығына келесі факторлар әсер етеді: -сұйықтық температурасы; -pH базалық сұйықтық; -реагенттердің концентрациясы – гел түзуші және біріктіргіш; -қабылдағыш бірітіруші агенттің түрлері; - біріктіргішпен күрделене алатын иондар мен лигандтардың болуы. Полимерлерді әр түрлі байланыстырғыш агенттермен байланыстыру бірегей сипаттамалары бар ҚГЖ сұйықтарын алуға мүмкіндік береді. Мысалы, бораттық біріктіргіштермен қиылысу арқылы гуар ерітінділерінен алынған гельдер келесі ерекшеліктермен сипатталады: - біріктіргіштің реттеуші жылдамдығы; - уақыт өте келе гельдің тұтқырлығын бақылау мүмкіндігі (НКТ сорған кезде жарылған сұйықтықтың төмен тұтқырлығы, жарықшақты бойымен қозғалу кезінде жоғары тұтқырлық, ұңғымадан шығарылғанда гель негізінің тұтқырлығы); - ығысу кернеуі немесе рН әсерінен жойылатын байланыстырғыш -полимер байланыстарының қалпына келуі; Сонымен қатар, органометаллдық біріктіргіштермен байланысқан гуар ерітіндісінің келесідей қасиеттері бар: -жоғары температурада тұрақтылығы (200оС дейін); -біріктіргіш жылдамдығының температурасына күшті әсері және рН сұйықтық негіздері. Су негізіндегі ҚГЖ сұйықтары, қолданылатын полимерге және өзара байланыстырушы зат түріне қарамастан, бірқатар артықшылықтар мен кемшіліктерге ие. Артықшылықтарына жататындар: -төменгі құндылығы; -жоғары температуралық тұрақтылығы; -жоғары технологиялық сипаттары (қабат сүзгіштерінің төмен деңгейі, қозғалмалы материалды тасымалдау қабілеті жоғары, бақыланатын жарықтар); - мұндай жүйелерді қолданудың қауіпсіздігі. Су негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтарының негізгі кемшіліктері болып табылатындар: - оларды суға сезімтал қабаттарда және газ сұңғымаларында пайдалану айтарлықтай шектеулі; - жарықшақ қабырғасының полимерімен бітелуі және жару операциясының тиімділігінің төмендеуі. Көмірсутек негізіндегі ҚГЖ сұйықтықтары Қабатты гидравликалық жару үшін қолданылатын сұйықтықтың келесі түрі - мұнай негізіндегі сұйықтықтар. Бұл сұйықтықтар негізінен суға сезімтал қабаттарда, сондай-ақ қабаттардың температурасы жоғары (150 ° C дейін) қабаттарда қолданылады. Сондай-ақ, бұл сұйықтықтар, әсіресе сулы полимерлі сұйықтықтармен салыстырғанда, қабаттардың аз ластануымен сипатталады. Әйткенмен ҚГЖ көмірсутекті сұйықтықтарының кемшіліктері де жоқ емес: -ҚГЖ сұйықтығының негізінің жоғары құны; -мұндай жүйелерді технологиялық жоспарда дайындаудың күрделілігі; -жоғары өрт жарылу қауіптілігі; - бұл жүйелерді қоршаған ортада қолдануда экологиялық қауіптілігі. Тауарлы мұнай алғашқы көмірсутектерге негізделген ҚГЖ жүйесі болды, бірақ мұндай жару сұйықтықта технологиялық параметрлер қанағаттанарлықсыз болды. Процесс дамуының осы кезеңінде газдалған көмірсутектер қолданылады - мұнай, дизель отыны, тұрақты газ конденсаты және басқалар. Мұндай көмірсутекті жүйелерде гелия пайда болып органикалық ортофосфор эфирлерінің алюминий тұздары осындай сұйықтыққа жоғары тұтқырлық беретін байланысқан кешендерді құрайды. Гельдік жүйенің бұзылуы оны қабаттағы мұнаймен сұйылту және / немесе үш баламалы металдардың тұздарын сілтілі және сілтілі жер металдарымен алмастыру кезінде орын алуы мүмкін. Көбіктер ҚГЖ сұйықтығы ретінде көбіктерде қолданылады. Көбіктер дегеніміз - газ дисперсті фазасы бар және сұйық дисперсиялық ортасы бар дисперсті жүйелер. Сұйық фазаны қолдануға болады: сызықты және өзара байланысқан гельдер, сондай-ақ әр түрлі көмірсутектер мен спирттер. Азот, көмірқышқыл газы немесе олардың қоспалары әдетте газ фазасы ретінде қолданылады. Тұрақты көбік алу үшін сұйық және газ фазаларына қосымша жүйеге арнайы көбіктенетін ББЗ (көбіктендіргіш) енгізілуі керек. Көбікті сұйықтықтың оның реологиялық қасиеттеріне әсер ететін негізгі сипаттамаларының бірі - газ құрамы. Газ құрамы көбік құрамындағы газдың мөлшерін сипаттайды және міндеттеріне байланысты 1-ден 95% -ға дейін өзгеруі мүмкін. Әдетте, ҚГЖ сұйықтарында газ фазасының 50-ден 85% -на дейін болады. Газ құрамына қосымша, басқа да факторлар көбіктің реологиялық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін: -сұйық фзаның құрамы; -химиялық қоспалар; - көбікті дайынау технологиясы (көбік құрылымы, бұл көпіршіктердің мөлшерін және көпіршікті мөлшерін фракциялар бойынша бөлуді білдіреді); - оңтайлы тұтқырлық сипаттамаларына қол жеткізу үшін қатаң белгіленген шектерде өзгеруі керек негізгі сұйықтықтың температурасы. Реологиялық сипаттамаларға көбіктің тұрақтылығы өте маңызды. Көбіктің тұрақтылығын жоғалту оның реологиялық сипаттамаларының төмендеуіне немесе бұзылуына әкелуі мүмкін. Көбік сұйықтықтары, басқа ҚГЖ сұйықтары сияқты, басқа жүйелермен салыстырғанда олардың артықшылықтары мен кемшіліктеріне ие. Артықшылықтары: - сарқылған қабаттарда, төменгі қабатты қысымыды қабаттарда, суға сезімтал қабаттарда және тығыз газды қабаттарда көібктерді қолдану тиімділігі жоғары; -қабатты жақсы тазалау үшін ұңғыманы қосымша энергиямен қаматамасыз ету; -ҚГЖ сұйықтығының қабатқа төменгі ағуы; - Жару сұйықтығының ҚГЖ қалдық өткізгіштігіне аз әсер етуі; - базалық сулы сұйықтыққа полимердің жүктемесі төмендеген кезде көбіктенетін сұйықтықтың жақсы реологиялық көрсеткіштері. Кемшіліктері: -технологиялық жоспарда қолданудың күрделілігі, қосымша жабдықтарды пайдалану қажеттілігі; -көбік құру үшін азотты қолданғанжағдайда төменгі гидростатистикалық қысым; - көбік жасау үшін көмірқышқыл газын пайдалану кезінде үйкеліс қысымының жоғары жойылуы. Эмульсия. Гидро жару үшін қолданылатын сұйықтықтардың басқа да түрлері эмульсия болып табылады. Олар екі қозғалмайтын фазадан - су мен мұнайдан немесе ББЗ тұрақтандырылған эмульгатордан тұратын дисперсті жүйе. Тікелей эмульсиялар әдетте ҚГЖ сұйықтары ретінде пайдаланылады, онда дисперсті орта гелді (сызықты немесе өзара байланысқан) сұйықтық, ал дисперсті фаза - көмірсутекті сұйықтық. Эмульсиядағы сулы және көмірсутекті фазалардың құрамы сәйкесінше 30-40% және 60-70% құрайды. Суға сезімтал қабаттарда ҚГЖ (әсіресе қышқылдық ҚГЖ) жүргізу үшін кері эмульсиялар қолданылады, мұнда су мен тұзды ерітінділер, қышқыл дисперсиялық орта ретінде қолданылады, ал дисперсті фаза ретінде тауарлық мұнай қолданылады. Эмульсиядағы көмірсутек фазасының және су құрамы 50-80% және 20-50%. ҚГЖ эмульсия сұйықтығының артықшылықтары: -жоғары тұтқырлығы; -ағындарды жақсы бақылау; -жоғары тасымалдаушы қабілеттілігі; -ҚГЖ сулы сұйықтықтарына қарағанда қабаттың аз ластануы; -жарықтарды тазалаудың жоғары деңгейі. Кемшіліктеріне жататындар: -жоғары температура кезіндегі төменгі тұрақтылығы; -жоғары құндылығы; - технологиялық жоспарда қолданудың және дайындаудың күрделілігі; - өрт жарылу қаупі жоғары; - қоршаған ортаға қауіптілігі. ҚГЖ үшін қышқылды құрамдар. Барлық түзілген сұйықтықтар: су және мұнай негізіндегі гели,көбіктер және эмульсиялар, жоғары серпімді ББЗ негізіндегі сұйықтықтар (ЖСББЗ) –терригенді және тығыз карбонатты коллекторларда проппантты ҚГЖ қолданылады. Карбонатты коллектордағы ҚГЖ үшін сұйықтықты қолдануға болатын жалғыз қышқыл болады. Қышқыл жарықтың қабырғаларында әрекет етсе, химиялық реакция пайда болады, бұл қабат жынысының еруіне әкеліп соғады және ҚГЖ кезінде пайда болатын артық қысымды босатқаннан кейін мұндай жарықтың жабылуына жол бермейді.Тәжірибеде ҚГЖ жасау және өңдеу үшін тек таза қышқылдар ғана емес, сонымен бірге гелді (қоюланған), эмульсияланған немесе көбіктендірілген қышқылдар, қышқыл мен ҚГЖ сұйықты циклдік кезектесіп айдау технологиялары (су гельдері, көбіктер, эмульсиялар және т.б.) қолданылады. ҚГЖ (ҚҚГЖ) кезінде қышқылдық агент ретінде әр түрлі концентрациядағы тұздық немесе органикалық қышқылдардың ерітінділері қолданылады. Қабаттың гидравликалық жарылуы (ҚГЖ) - сұйықтықты жоғары қысыммен қабатқа айдау арқылы төменгі шұңқыр аймағындағы жыныстарда жаңа пайда болатын жарықтарды ашудың жасанды әдісі. Пайдалану аяқталғаннан кейін және алғашқы қысымға дейін қысқарған кезде жарықшақтардың жабылуына жол бермеу үшін түйіршікті материал сұйықтықпен бірге қабатқа құйылады. Жарылу жарықтарықабаттың өнімді бөліктерінің түбінен жойылған ұңғыма бағанындағы қабаттың түбіне енеді. Қабаттың гидро жарылуы кезекті жүргізілген операциялардан тұрады: 1) қабатта жарық тудыру үшін қабатқа жару сұйықтығын айдау; 2)жарықтарды толтыруға арналған құмнен, құмды тасымалдаушы сұйықтықты айдау; 3)құмды жарыққа тығындау үшін тығындау сұйықтықтарын айдау. Гидро жарудың жұмыс сұйықтықтары ретінде әртүрлі гидравликалық сұйықтықтар қолданылады, оларды физикалық-химиялық қасиеттері бойынша екі топқа бөлуге болады: көмірсутекті негізіндегі және су негізіндегі сұйықтықтар. Бағытына сәйкес сұйықтықтар үш деңгейге бөлінеді: жару сұйықтығы, құм тасымалдаушы сұйықтық және сығылатын сұйықтық. Көмірсутек сұйықтықтары мұнай ұңғымаларында қолданылады; олардың құрамына жоғары тұтқырлық мұнай, мазут, дизель отыны немесе мұнай сабынымен жуылған керосин жатады. Су құятын ерітінділер айдау ұңғымаларында қолданылады, олар: сульфит-спиртті суландырудың сулы ерітіндісі, тұщы немесе минералды су, тұзды және фторлы қышқылдар, қалыңдатқыш агенттермен тығыздалған. Жару сұйықтығы ретінде әр түрлі эмульсиялар кеңінен қолданылады: мұнай қышқылы (гидрофобты), су мұнай (гидрофильді) және қышқылды-керосин. Құм тасымалдаушы –сұйықтықтарға жалпы талаптардан бөлек, тағы басқа талаптар қойылады: ол ең төменгі сүзгіштік қасиетке ие болуы қажет және қалқымалы жағдайда құмды ұстап тұратын мүмкіндікті тұтқыр болуы қажет. Құм тасымалдағыштың жоғары ұстап тұру қабілеті құмды тасымалдаушы жолында жол бермейді, сонымен қатар жарықтың өзінде құмның қозғалғыштығын жоғалтады. Тұтқырлықтың артуы және сұйықтықтың сүзгіштігінің азаюына оларға қоспаларды енгізумен қол жеткізіледі. Көмірсутек сұйықтықтары үшін мұндай қоспалар органикалық қышқыл тқздары, мұнайдың жоғары молекулалы және коллоидті қосылыстары. Бастыру сұйықтықтарын ұңғымаға тек қана құм тасымалдағыш сұйықтықтарды ұңғыма түбіне жеткізуге дейін айдайды. Осылайша, бастыру сұйықтығының көлемі құм тасымалдаушы –сұйықтықты айдау арқылы жүргізілетін СКҚ көлеміне тең. СКҚ тоспасы мен жоғарғы сүзгі саңылаулары арасындағы кесу көлемі құбырдың есептелген көлеміне қосылады.Бастыру сұйықтығы кез –келген жағдайда айдау кезінде айдау қысымының жойылуын төмендету мақсатындаең төменгі тұтқырлыққа ие болу қажет. Бастыру сұйықтығы ретінде жеткілікті көлемдегі және көп жағдайда қарапайым су сияқты іс жүзінде кез –келген арзан сұйықтық қолданады. Толықтырғыш пайда болған жарықтарды толтыру үшін және қысымның алынуында олардың жанасуын ескерту болып табылады және келесідей талаптарды қанағаттандыру қажет: Бақылау сұрақтары: 1. Қандай ұңғымаларда ҚГЖ жүргізу ұсынылады. 2. Қабатты гидро жаруды жүзеге асыруда жыныстың жарылу сәті қалай белгіленеді 3. ҚГЖ кезінде қолданылатын жабдықтар. 4. ҚГЖ қандай операциялардан тұрады. Тақырып 6. Қабаттардың мұнай беруін арттырудың физикалық әдістері. Жоспар: Гидроқұм ағынды тесу. ҰТА виброакустикалық әсер ету. Гидроқұм ағынды тесу. Тесудің бұл әдісі кинетикалық энергия мен ұғыма қабырғасына бағытталған және арнайы перфоратордың қондырғысынан үлкен жылдамдықпен шығатын құмды сұйықтық ағындарының абразивті қасиетін пайдалануға негізделген. Аз уақыт ішінде құмды сұйықтық ағыны орама бағанда тесік немесе тілік жасайды және цементті тас пен орама құбырлардың бүлінулері жоқ қабат кеуегі мен цементті таста саңылау немесе канал шығарады (6 сурет). Құмды сұйықтықы перфоратор қондырғысына ұңғымада орнатылған сорапты-компрессорлы құбыр сораптарынынң бағаны бойымен беріледі. Қабатты ашудың бұл тәсілін бұрғылауға шыққан жаңа ұңғыаларға да, олардың өнімділігін арттыру мақсатында қолданыстағы ұңғымаларға да пайдаланады. -тесуден бөлек, гидроқұм ағынды әдісті ұңғымадағы басқа да жұмыстар қатары үшін қолдануға болады: гидрожаруларды жүзеге асыруда қабаттың берілген аралығында сызаттар түзілуін оңайлататанны, терең шеңберлік және тік саңылауларды жасау;тұзқышқылды өңдеу немесе қабаттағы су оқшаулаушы экранды түзу; қаптама,сорапты-компрессорлы және ұңғымадағы бұрғылау құбырларын кесу; металлды, цмент стаканын және ұңғымадағы қатты құмды-сазды тығындарды бұзу; ұңғыманың қапталмаған бөлігіндегі түпкі аймақты кеңейту. Гидроперфоратор (7 сурет) қондырғылар мен бітегіштер үшін 10 ұяшыққа ие. Қондырғы ұстағышы кең сыртқы бұрандаға ие, ол өңдеу үрдісінде перфоратор сыртын құмды сұйықтық ағыны салдарынан бүлінуден қорғайды. Тозуына қарай қондырғының бұрандалары мен ұстағыштары ауыстырылады. Диаметрі 4,5 мм және ұзындығы 20 мм перфоратор ұондырғылары абразивке төзімді құймалардан жасаладаы. Перфоратор диаметрі 100 мм. Оны 127 мм және одан жоғары диаметрдегі қолданыс бағандарымен қапталған ұңғымаға түсіруге болады. Гидроперфораторды ашылуы тиіс аралық табанға дейін мұқият өлшенген бұрғылау құбырларына немесе сорапты-компрессорлы ұңғымаға түсіреді. Перфоратордың үстіне гидравликалық зәкір немесе орталық шам орнатылады, олар перфораторды бұрыштық немесе радиалды араласудан сұйықтықты айау кезінде қорғайды. Түсірілген құбырлар бағанын тесу алдында жұмыс қысымына сығымдайды, ол үшін перфоратордың үстіне шарикті клапан қондырады. Сығымдау аяқталғаннан кейін шарикті қайталап жуу үшін беткейге шығарады, яғни сорапты-компрессорлы құбырлар мен қолданыс бағандарының арасындағы кеңістікті сұйықтықпен басады. Мұнай ұңғымаларын гидроқұм ағынды тесу үшін құмды сұйықтық ретінде мұнайды, ал ығыстырушы ұңғымаларда – суды пайдаланады. Абразивті материал ретінде 0,5-0,8 мм фракциядағы сұрыпталған кварцты құм қолданылады. Сұйықтықтағы құмның құрамы 50—100 г/дм3 болуы тиіс. Құмды сұйықтық қоспасын айдау қарқыны – бір қондырғыға 3,0 - 4,0 л/с шегінде. Айдау ағыынының қарқынында қондырғыдан шығатын сұйықтық ағынының жылдамдығы 200—300 м3/с тең, ал қондырғылардағы қысымның өзгеруі 18,5—22 МПа. Өнімді қабатты тесудің бір аралық ұзақтығы 15-20 мин. Тесуден кейін алдыңғы аралықта перфораторды келесі жоғары аралыққа орнатады. Перфоратор қондырғысының жаңа аралықтарында үрдісті жүргізудің дәл сол режимінде әрекет қайталанады. Гидроперфоратор ұңғымаға түсетін құбыр бағаны қондырғыларда туындайтын қысым өзгерісінен,сұйықтық пен құбыр ауырлығының күшінен үлкен тартқыш жүктемелерге ұшыраған. Сондықтан, гидротесуде құбырдың жыртылуынан сақтану үшін, үрдісті жүргізу үшін құбыр бағанын мұқият таңдау керек. Құбыр бағанын есептегенде бұрандалы байаныстар үшін рұқсат етілген басу жүктемесін ескеру керек. Ұңғыманың түпкі аймағына виброакустикалық әсер ету Жасақтаудың тиімділігі бірінші кезекте ұңғымаларды қолдануда да,оны ашу үрдісінде де түрлі физика-химиялық өзгерістерге ұшырайтын қабаттың түпкі аймағының (ҚТА) жағдайымен анықталады, сондықтан, суландыру төбелерін жою, қабылдағыштық пен ағыс қалыбын тегістеу,сүзу қасиеттерін жаақсарту бойынша шараларды жүргізген жөн. Қышқыл,сілтілі, және күрделі кешенді ерітінді-қарқындатқыштарды қолданудың өнеркәсіптік тәжірибесі бірнеше себептерге байланысты оларды қолдану тиімділігінің айтарлықтай төмендегенін көрсетті, олардың негізгілері келесілер болып табылады. Көбінесе бітегіш бөлшектердің жиналуы орын алады, атап айтсақ еруі қиын тқздар, коллоидты және гель тәріздес шөгінділер, сонымен қатар жыныс элементтері мен қанықтырушы флюидтері бар жұмыс реагенттерінің реакциясы өнімдері.. жаппай әрекет етуде химиялық реагенттер көбірек сорғытылатын және бастапқыда жасақтау үрдісінде суланатын жоғары ССҚ (өткізгіштіг жоғары, сызатты), қабаттарға келіп түседі. ССҚ мәндері төмен немесе бітегіштермен тығындалған коллекторлар айтарлықтай мықты және реагенттер әсеріне аз ұшыраған, бұл жағымсыз нәтижелерге алып келуі мүмкін: су ағыстарының артуы мен ұңғыма өніміндегі мұнай үлесінің азаюы. Виброакустикалық әсер ету технологиясы қабаттардың мұнай беруін арттыруға және мұнай өнімін қарқындатуға арналған, бұл мұнайды қарқынды және барынша толық алуға кедергі келтіретін және мұнайды сүзу үрдісінде өнімді коллекторларда туындайтын физикалық құбылыстарды болдырмау есебінен ұңғымалардың өнімділігін қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Ұңғыма жұмысы мен бұрғылау үрдісінде кеуекті кеңістіктің цементтелген материал бөлшекерімен, сазбан, механикалық қоспалармен, бұрғылау ерітіндісінің сүзінділерімен, асфальтты-парафиншайырлы шөгінділермен бітелуі салдарынан қабаттың коллекторлық қасиеті нашарлайды. Мұндай үрдіс әдетте, стрейнинг деп аталады. Мұнда түзілген құрылымдар негізінен аздаған беріктікке ие. Акустикалық әсер ету уақытында мәндес тербеліс жүктемелеріні пайда болуы нәтижесінде бөлшекердің жанасуларында бұл құрылымдардың беріктілік шегінен асатын қысым түзіледі, бұл олардың бүлінуіне және ұңғыманы іске қосқанда қабаттың ұңғымалық аймағынан жойылуына алып келеді. Қабат-коллекторларға виброакустикалық әсер ету технологиясын қолданудың мақсаты, пайдалану үрдісінде олардың түпкі аймақтарында өткізгіштігі төмен бөліктердің (скин-қыртыстар) салдарынан көрсеткіштер төмендесе, олардың өнімділіг мен қабылдағыштығын қалпына келтіру болып табылады. ВАӘ технологиясы бойынша жұмыстар жүргізу үшін қажетті жабдықтар кешенінің құрамына кіреді: жоғары жиілікті 2 қозғалтқышпен жабдықталған жылжымалы каротажды бекет (ЖКБ), 5 лубрикатормен байланысқан, 6 оқпанды жабдыққа орнатылған 6\ КГЗ-70-180 немесе КГ1 типті 3 кабель, кабельдің аяғы ұштық арқылы 9 НКБЗ-36 типті 10 жалғасу локаторымен байланыстырған, оған 11 таратқыш жалғанған, аяғында 12 конденсатор бар 12 (10 сурет).Ұңғымалық таратқыштар тербеліс жиілігіне байланысты, тиімді әсер етудің таралуы бойынша түрлі радиустарға ие. Осыған байланысты инфрадыбысты тербеліс (0-10Гц), дыбыстық (10-1000Гц) және ультрадыбыс (1кГц-100 кГц) жиілік ауқымдарына ажыратылады. Виброакустикалық әсер ету технологиясы оны жеке ұңғымаларға қолданғанда төмендегідей жағымды нәтижелер беруі мүмкін: - түрлі технологиялық факторлардың әрекетінен төмендеген ығыстырушы ұңғымалардың қабылдағыштығын арттыру; - түрлі технологиялық факторлардың әрекетінен төмендеген өндіруші ұңғымалардың сұйықтық ағысын қарқындату мүмкіндігі; - бұрын жұмыс жасамаған қабатшаларды іске қосу арқылы ағыс қалыбын тегістеу. Пьезокерамикалық таратқыштармен жүзеге асыратын жоғары жиілік әсер ету тереңдігін ұңғыма тұрысының гидродинамикалық аймағымен, яғни ҚТА шектейді. Осымен бірге виброакустикалық әсер ету технологиясы жүзеге асыруда өте қарапайым, ұңғымалардың көптеген саны салыстырмалы түрде қысқа уақытта өңделеді, себебі қабат – бұл күрделі гидродинамикалық жүйе, ол көптеген жағдайлара акустикалық өңдеулерді жүргізуде толықтай әсер етеді. Технология бірлік өндіруші және ығыстырушы ұңғымаларда, сонымен қатар ұңғымаларға байланысты гидродинамикалық топтарға қолданылуы мүмкін. Жеке ұңғымалар бойынша көбірек сипатты тапсырмалар келесі болып табылады: - түрлі технологиялық факторлардың әрекетінен төмендеген ығыстырушы ұңғымалардың қабылдағыштығын арттыру; - түрлі технологиялық факторлардың әрекетінен төмендеген өндіруші ұңғымалардың сұйықтық ағысын қарқындату; - бұрын жұмыс жасамаған қабатшаларды іске қосу арқылы ағыс қалыын тегістеу. Жоғарыда көрсетілген артықшылықтардан бөлек ВАӘ әдісі мұнай өндіруді арттырудың (МӨА) басқа да әдістерімен салыстырғанда төмендегідей жетістіктерге ие: -технологиялық үрдістің экологиялық қауіпсіздігі; -ВАӘ үрдісі ұңғыма мен қабатқа теріс ықпал етпейді; - технологияны жеке ұңғымаларға, қабат бөліктері мен қабаттарға пайдалану мүмкіндігі; - өнімділік қабатының қуаттылығы бойынша жоғары әсер етуді таңдау; - кен орнын жасақтаудың технологиялық көрсеткіштері мен коллектордың геологиялық-физикалық параметрлеріне байланысты әсер ету параметрлерін өзгерту мүмкіндігі; - екі оператормен жүзеге асырылатын технологиялық үрдістің қарпайымдылығы; - технологиялық үрдісте қуатты,тиімділігі жоғары жабдық қолданылады; - ВАӘ технологясын қолдану нәтижесінде қосымша өндірілген мұайдың өзіндік құны, басқа МӨА әдістерімен өндірілген мұнайдың өзіндік құнынан едәуір төмен; - технология қымбат және ққоршаған ортаны ластайтын химиялық реагенттерді қажет етпейді. Бақылау сұрақтары: 1. Қандай жұмыстар үшін гидроқұм ағынды әдісті қолданады 2. Гидроперфораордың негізгі түйіндері және тесудің ұзақтығы 3. Бір аралықты тесу ұзақтығы. 4. Виброакустикалық әсер ету технологиясын қолданудың мақсаты 5. Виброакустикалық әсер ету технологиясы мен артықшылықтары. Тақырып 7. Қабаттардың мұнай беруін арттыру үшін полимерлі суландыру технологиясы Жоспар: Суда еритін полимерлердің жіктелуі. Түрлі сыртқы факорлардың полимер қасиетіне ықпалы. Полимерлердің сіңірілуі мен сіңімсіздігі. ҚМК үшін полимерлерді айдау технологиясы. Әдістің артықшылықтары мен кемшіліктері. Полимер кешендерді қолдану суландыруға бұрын қамтылмаған бөліктерді қосуға мүмкіндік береді. Жасақтаудың бастапқы сатыларында өткізгіштігі жоғары қабатшалар бойымен қабатқа ығыстырылған судың енуі есебінен өнімнің басым сулануында биополимер кешендерді қолдану тиімділігі жоғары болуы мүмкін (100 пайызға дейін өндіурдің өсуі). Мұнай кен орнын жасақтаудың бастапқы кезеңдерінде биополимерлік әсер мұнай өндірудің абсоютті өсуінен байқалады. Дегенмен, қорларды игеру барысында мқнай өндіру қарқынының түсуінен әсер де азаюы мүмкін. Бұл жағдайда, өндірудің табиғи төмендеуін ескеру керек. Осылайша, қорларды игерудің соңғы кезеңдерінде биополимерлк кешендерді қолдану, жасақтау мерзімін едәуір ұзартады және қабаттардың мұнай беруін арттырады. Суландыру режиміндегі мұнай кен орнын жасақтаудың әлемдік және отандық тәжірибесі мұнай беруді қорытындысынаа ықпал ететін факторлардың көптігі екі параметрге негізделетінін дәлелдеді: - қорларды игеру қарқын, - сусыз (немесе суы аз) мерзімдерді ұзарту. Осыған байланысты мұнай ұңғымаларын сусық қолдану кезеңін ұзарту сияқты биополимерлік технологияларды қолдану ерекше назар аударуды талап етеді. Полимерлі суландыру қабатты сумен қамтудың жоғарылауы ығыстырушы агенттің (тқтқырлығы артады) қозғалысы төмендеуі әсерінен, жоғары молекулярлы химиялық реагенттің – полимердің суда еруі болып табылатын әдістердің біріне жатады. Соынмен қатар кеуекті ортаның бетінде полимердің сіңуі нәтижесінде сүзгілік қарсылықтың артуы орын алады. Бұл әсерлер қабаттағы ағыстардың қайта таралуын тудырады, соның нәтижесінде қабаттың мұнай беруі артады. Полимер жоғары молекулярлық масса реті 104 – 106 зат түрінде болады. Халықаралық тәжірибеде судың тұтқырлығын арттыру үшін табиғи және синтетикалық текті түрлі органикалық полимерлер қолданылады. Қазіргі уақытта белгілі суда еритін полимерлер 4 топқа бөлінуі мүмкін: • Өсімдік текті табиғи биополимерлер мен микроағзалар тіршілігінің өнімдері (яғни, қуаттандырылмаған бейтарап полисахаридтер); • Жанама синтетикалық шығыры бар түрленген биополимерлер; • Поливинилсахаридтер (жанама шығырында сахаридті бөлшектері бар); • Синтетикалық полимерлер. Ең көп қолданыстағы өсімдік текті полисахаридтер целлюлоза, крахмал, хитин, лигнин, пектин, гуар шайыры мен олардың туындылары болып табылады. Синтетикалық суда еритін полимерлер бейтарап гомополимерлер (полиэтиленоксид, полиакриламид, поли-N-винилпирролидон), жанама шығырында қышқыл топтары бар гомополимерлер (полиакрилді және полиметакрилді қышқылдар, полистиролсульфонат), сонымен қатар полимер қоспалы өнімдер, белгілі өкілдері акриламид полимері және (немесе) натрий акрилаты болып табылатын акрил қышқылы түрінде болуы мүмкін. Полимерлік өнімдер сонымен қатар, полиакриламид (ПААГ) немесе полиакрилонитирил (ГИПАН) гидролизімен алынуы да мүмкін. Қосылыстың молекулярлық массасы артуымен жаңа қасиеттерді игеруіне байланысты сапалық өзгерістер орын алады, мысалы, жоғары созымталдық, ол макромолекула құрылымына қатты байланысты. Полимерлер түрінің бірнеше типтері бар, атап айтсақ:: • сызықтық (мысалы, полиэтилен) • тармақталған (полипропилен, цис-полиизопрен - табиғи каучук, крахмал) торлы (тегіс, үшөлшемді – мысалы, сульфокатиониттер); Жоғары молекулярлы заттардың еріткішпен әрекеттесуінде белгілі уақыт өлшемінде полимер көлемнінің үлкеюі орын алады. Бұл үрдіс ісіну деп аталады. Жоғары молекулярлы полиакриламидтер мен полиэтиленоксидтер, қабатқа айдалатын су қозғалысын реттеушілер ретінде қолданылады. Полиэтиленоксидтер суда жақсы ериді, оның ерітінділерінің тұтқырлығы минералданған суларда төмендемейді, дегенмен, олар айтарлықтай дәрежеде механикалық және тотықтандырғыш деструцияға ұшырайды және кеуекті ортадағы ағыста мүлдем «қарсылық факторы» жоқ, бұл олардың қабаттың мұнай беруін арттыру үшін қолдану тиімділігін айтарлықтай азайтады. Полиакриламид ерітінділерінің ең маңызды ерекшелігі олардың кеуекті ортадағы қозғалысы стандартты әдістермен өлшенген, тұтқырлық бойынша есептелген қозғалыстан едәуір төмендігі болып табылады. Бұл құбылыс, оқулықта «қарсылық факторы» деп аталады, және полимер ерітінділері ағысының бейньютондық сипатқа тәндігімен, сонымен қатар кеуекті ортадағы полимерлердің механикалық кідіруі мен сіңуіне байланысты. Қоюлатқыштарды оңтайлы қолдануда гидродинамикалық, физика-химиялық және реологиялық факторлар кешенін, ссоның ішінде кеуекті ортада ерітінді қозғалысындағы орны бар сіңіру үрдістерін ескеру керек. Полимерлік ерітінділермен қабат жағдайында тұтқырлықтың жоғалуы, полимер ерітінділердің ыдырау деп аталатын үрдіс маңыздылығы үлкен мәселе болып табылады. Полимер ерітінділері тұтқырлығының азаюы макромолекула деструкциясы (жыртылу), макромолекула конформациясының өзгеруі, макромолекулярық түйіндердің тығыздалуы,жыныстағы полимердің сіңуі есебінен молекулярлық массаның тікелей азаюына байланысты көптеген себептер бойынша жүреді. ПАА гидолиз деңгейі қабатта температураның жоғарылауымен едәуір өсуі мүмкін. 500С температурада ПАА гидролизі өте жай жүретіндіктен, оның ерітінділері ұзақ уақыт ағымында ерітілген тұздардың шоғыры мен құрамына қарамастан тұрақты күйде қалады. Полиакриламид сулы ерітінділерінің реологиялық сипаттамаларына күкірсутектің (> 0,9 мг/л) жағымсыз әсері де айтарлықтай қиын мәселе болып табылады. Қабат жағдайында температураның жоғарылауы ПАА гидролизін тездетеді, оның ерітілген оттекпен және басқа да ерітндінің агрессивті компоненттермен әрекеті,сәйкесінше үрдіске ықпал етеді және ПАА деструкциясы, және қабаттық жағдайларда ерітіндінің тұтқырлық қасиеттерінің ыдырауы. Полимер минералданған суда ғана емес, қабаттың әртектігіне де сезімтал. Өткізгіштігі 2 мкм2 қабатшасы бар, қабаттарға плимер ерітіндісін айдау тиімсіз болуы мүмкін, себебі қарсылықтың қалған факторы өткізгіштіктің өсуіне байланысты экспоненциалды заң бойынша төмендейді. ПАА негізіндегі ерітіндіде максималды тұтқырлыққа қол жекізу үшін оны жоғары шоғырда -1,0% масс қолдану керек, дегенмен мұндай ерітіндіні беткейден айдау өте қиын болады. Француз ғалымдарымен ПАА айдау технологиясы ұсынылды. Оның мәні келесідегідей: алдымен суланған қабатшаға жоғары минералданған судағы ПАА айдалады, сосын оған жайлап әлсіз минералданған су сүзіледі, осының нәтижесінде гель тәріздес полимер түзіледі. Қажеттілігіне қарай, полимерді цирконий лактатымен біріктіреді. Аталған әдістің артықшылығы айдалатын ПАА жоғары минералданған ерітіндісінің төмен тұтқырлығы және ПАА макромолекулаларының төмен деструкциясы, максималды жиырылған конформация салдарынан қажетті қорытынды ретінде – қабат жиектемесінің реттелетін тұтқырлығы. Химиялық табиғаты және міндеті бойынша, ГИПАНның баламасы полиакриламид болып табылады, ол таза күйінде (ПАА) немесе жартылай гидролизденген өнім (ГПАА) (гидролиз деңгейі 30 пайызға жетеді) түрінде қолданылуы мүмкін. Дегенмен, таза полимерлі суландырудың ПАА қолдануда бірқатар кемшіліктері бар. ПАА қолдану технологиясын қабаттың мұнай беруін арттыруға арналғандықтан айдауға қажетті ерітіндінің үлкен көлемін керек етеді (шамамен кеуекті көлемнің 20-40 пайызы), реагент бағасы да жоғары; полиакриламид ерітіндісі 70°С жоғары қабат температурасында термодеструкцияға ұшырайды. Әдіс 70°С –дан артық ылғалдылықта кен орнын жасақтаудың соңғы кезеңдерінде төмен тиімділікке ие. Коллекторда кең шайылған аймақтар пайда болғаннан кейін айдаудың үлкен көлемі қажет етіледі, бірақ бұл да өткізгіштігі аз қабатшалардың қосылуына аз ықпал етеді. Өткізгіштігі 1,5 – 2,0 мкм2 артық қабатшалары бар «суперколлекторлар» болған жағдайда полимерлі суландыру тиімділігі одан сайын төмендейді. Бақылау сұрақттары: 1.Қорытынды мұнай беруге ықпал ететін негізгі параметрлер 2. Өнім БП-92 биополимерінің ерекшеліктері. 3. Полимерлі суландыруды қысқартудың негізгі себептері 4. Суда еритін полимерлер неше топқа бөлінеді. 5. Полимерлер құрылымының түрлері. Тақырып 8. Қабаттардың мұнай берілуін арттыру үшін сілтілі суландыру технологиясы. Жоспар: Сілтілі суландыру технологиясының ерекшеліктері. Сілтілі суландыруда қолданылатын реагенттер. Технологияны қолдану үшін нысанды таңау критерийлері. Термосілтілік суландыру. Қабаттыың мұнай берілуін арттырудағы физика-химиялық әдістерді сипаттауда «сілтілік суландыру» деп ерітінділері сілтілік әсерге ие реагенттерді қабатқа айдауды айтады. Мұнай өнеркәсібінде қолданылатын мұндай реагенттерге натрий гидроксиді (NaOH-натрий гидроксиді немесе каустикалық сода); көмірқышқыл натрий (Na2CO3 – кальцийлендірілген сода); аммоний гидроксиді (Na2CO3- аммиак ерітіндісі); фосфор қышқылды натрий (Na3РО4-натрийфосфат); кремний қышқылды натрий (nSiO2 • mNa2O-сұйық шыны,натрий силикаты) жатады. Сілтілі суландыруда қолданылатын көрсетілген реагенттердң ерітіндідегі шоғыры, әдетте, 0,05-5% құрайды. Дегенмен, кейбір жағдайларда ол 25-30% жетуі мүмкін. Сулы ерітінділерде барлық заттар мұнай және қабат жынысымен, айдалатын және қабат суымен физика-химиялық әрекеттескенде айтарлықтай өзгереді. Натрий силикатына сілтілі сипатқа ие заттар тобы жатады. Натрий силикатының ерітінділері күшті сілтілік әсерге ие, оны натрий гидроксидін қосып арттыруға болады. Еритін натрий силикаты екі түрде дайындалады: содалы және сода-сульфатты. Натрий гидроксиді мен натрий силикаты айтарлықтай үшті ілтілік әсерге ие. Тіпті олардың ерітіндідегі азғантай шоғырының өзі рН (12-ден артық) жоғары мәндеріне жетуге мүмкіндік береді. Нақты осы заттар қабаттың мұнай берілуін арттыру үшін негізгі реагенттер ретінде ұсынылуы мүмкін. Екі реагент те коллектор жынысындағы, қабаттағы және айдалатын судың құрамында болатын қаттылық иондарымен, мұнайдың қышқлды компоненттерімен белсенді әрекеттеседі. Соңғы жылдардағы тәжірибелік және теориялық зерттеулер артықшылықты натрий силикатына немесе оның натрий гидроксидті қоспасына береді. Бұл ерітінділердің мұнаймен фаза аралық тартылуы бірдей. Сонымен қатар мұнаймен сілтілі реагенттердің әрекеттесуі нәтижесінде түзілетін ББЗ сіңірілуінің төмендеуі, силикат пен гидроксид иондары тасымалдануының хроматографикалық дәрежесінде айырмашылық бар. Силикаттар мен олардың қоспалары басқа реагенттермен жынысөзекте төмен сіңуге ие. Натрий силикаты ішкі қабаттық шөгінді түзілісінде сілтілі суландыруда пайдалануда кең қолданыс тапты. Қабаттың ауқымын әсермен арттыруға бағытталған бұл үрдіс, натрий силикаты мен кальций хлориді ерітінділерін кезектесіп айдау жолымен жүргізіледі. Натрий карбонаты ерітінділері әлсіз сілтілік әсерге ие және ББЗ құрылымдары негізінде түрлі жүйелерді қолданып қабатты алдын-ала шаюда пайдаланылады. Натрий карбонаты те белсенді мұнайы бар нысандарда өзіндік реагент ретінде қолданылуы мүмкін. Қабат суын жұмсарту және жұрындау мақсатында бұл реагентті қабатқа айдау тек кальций иондарын жоюға ғана мүмкіндік беріп, магний иондарын ерітіндіде қалдырып кететінін атап өткен жөн. Аммоний гидроксиді – жақсы шайылатын екен. Жоғары белсенді мұнаймен әрекеттескенде аммоний гидроксид беткі-белсенді тұздарды түзеді және су фазасындағы жоғары тұтқырлы мұнайды ыдыратуға ықпал етеді.аммиак ерітіндісі ББЗ-мен бірге оны кеуекті ортада сіңіуін төмендету мақсатында қолданылуы мүмкін. Аммимак ерітіндісін қолдану ерітіндінің рН (9-10) жоғары мәндеріне байланысты қабаттағы қаттылық тұздарының гидроксидің түсуін болдырмайды. Натрийфосфатты айдау қабатта аз еритін кальций мен магний ортофосфаттары суспензияларының түзілуі әсерінен қабаттың қамтуының артуын және жыныстың ерітіндімен шайылуын жақсартады. Кеуекті ортаға тұнғасын, бұл тұздар қабат кеуеігн жиі бітеп тастайды. Натрийфосфатпен бірге қабаттыңмұнай беруін арттыру үшін натрий триполифосфаты (Na5P3O10) қолданылуы мүмкін. Бұл тұздың ерітіндісі кальций және магний иондарымен еритін кешендер түзуге қабілетті болып келеді. Сонымен қатар, бұл ерітінділер балшықты минералдарға айтарлықтай дефлокуляциялық әсер береді және эмульсияның түзілуіне ықпал жасайды.натрий триполифосфаты – қабатты дайындау үшін ең жақсы реагент. Сілтілі әсер ету әдісін қолдану қабат жынысы мен оған айдалатын және қабаттық сұйықтықтармен сілтінің әрекеттесуіне негізделген, соның нәтижесінде жүйенің беткі сипаттамасы «мұнай-сулы фаза-жыныс» болып өзгереді, ал осыған сәйкес, мұнайды сумен ығыстыру шарттары да өзгереді. Сілтілі әсер етуде мұнай беруін арттыруды анықайтын негізгі факторлар болып табылады: Фаза аралық тартылыстың төмендеуі; Мұнайдың қоюлануы; -жыныстың шайылуының өзгерісі. Жоғарыда аталған факторлардың негізіне беткі-белсенді заттар болып табылатын сілтілі металдардың тұздарының түзілуі нәтижесінде мұнайдың қышқыл компоненттерін бейтараптандыру реакциясы жатады. ББЗ түзілуі фазалардың бөліну шегінде сіңіру-шығару үрдітерімен жүреді және мұнайлы және суыл фазаға әрекеттесу өнімдерінің масса тасымалы орын алады. Мұнайды ығыстыру механизмінде әр фактордың рөлі нақты кеніштегі жыныс пен қабат сұйықтықтарының сілтімен әрекеттесу кинетикасымен, оны жасақтау шарттарымен,қабат сипаттамасымен анықталады, ал түзілген ББЗ мұнай типіне байланысты болады. Сілтімен әрекеттесу белсенділігінің дәрежесі бойынша мұнайды жіктеу бірінші рет В.Т Малышекпен жүзеге асырылып, мұнайдағы органикалық қышқылдардың құрамы мен соған сәйкес фаза аралық тартылыстың төмендеуіне негізделді. Жалпылама алғанда, аталған жіктелуде көрсетілгендей, мұнайды төрт топқа бөлумен келісуге болады. Дегенмен, құрамындағы органикалық қышқылдарға байланысты ғана мұнайды жіктеу жеткіліксіз. Бізде және шетелде 60-шы жылдар мен 70-ші жылдардың басында жүргізілген зерттеулер сілті ерітіндісінің мұнайдан бөліну шегіндегі фаза аралық тартылыстың төмендеу деңгейі әдісті қолдану үшін нысанды таңдауда анықтаушы критерий болып табылатынын көрсетті. Мұнайдағы органикалық қышқыладрдың құрамын анқытау тек бейімділік бағамы болып қана қалады. Сонымен, тәжірибелік қолданысқа сілті ерітіндісі шегінде олардың беткі-белсенді қасиеттеріне сай мұнайды жіктеу ұсынылды. Фаза аралық тартылысты өлшеу сілті шоғырының кең ауқымында жүргізіледі. Өлшеу көрсеткіштері бойынша ерітіндідегі сілтінің оңтайлы шоғырын және соған сәйкес фаза аралық тартылыстың максималды төмендеуін табады. Сілтілі суландыру мен оның модификациясы белгілі бір жағдайларда ғана қолданылады, бұған барлық мұнай қабаттары сәйкес келе бермейді. Осы әдістің көмегімен қосымша өндірілген мұнай көлемі тиімдірек қолдану шарттарын сақтауға байланысты болады. Зертханалық және өнеркәсіптік зерттеулер негізінде сілтілі суландыруды тиімді қолданудың негізгі шарттары (критерийлері)қалыптасуы мүмкін. Бұл критерийлер шартты түрде екі топқа бөлінеді. Критерийлердің бірінші тобы – әдістің барлық түрлеріне жалпы болып келеді. Критерийлердің екінші тобы - әдістің әр түрленуіне жекелей болады. Әдісті қолданудағы жалпы критерийлер. Ішкі жиекті суландыру. Мұнайлылықтың жиегінде орналасқан ығыстырушы ұңғымаларға сілті ерітінділерін айдау тиімсіз, себебі, қабат суындағы магний мен кальций тұздарымен әрекеттескенде сілті бейтараптануы мүмкін. Сонымен қатар, қабаттың сумен қаныққан аймағына оның негізгі көлемінің ағыны салдарынан сілті өнімсіз босқа шығындалуы мүмкін. Кейде табанында суы бар мұнай кенішіне сілті ерітіндісін айдауға рұқсат етіледі. Бұл жағдайда, сілті ерітіндісі қабат суларымен әрекеттесіп шөгінді түсеуі орын алады, осының салдарынан табан суларына толы қабат бөлігінің енгіштігі тұрақты түрде азая береді, осыған сәйкес тұтастай алғанда кенішті жасақтаудың тиімділігі артады. Әдісті қолданар алдындағы кенішті жасақтау деңгейі - ерекше белсенді және белсенді мұнайлары бар кз-келген кеніш үшін және белсенділіг аз мұнайлары бар кеніштер үшін негізінен бастапқы. Кенішті жасақтаудың басынан әдісті қолданғанда ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге болады. Қабаттағы мұнайдың қалған қорлары әдісті қолданар алдында кеуекті көлемнің 40 пайызын құрауы керек. Екі шартта бірдей уақытта орындалуы керек. Жасақтау жүйесі – ауданды және қатарлы (үш,бесқатарлы, блокты және т.д). Әдісті қолданудың ең үздік шарты – бұл, жасақтаудың белсенді жүйесі (ошақты және таңдаулы суландырумен – оның түрлерімен жасақтаудың ауданды жүйесі). Ұңғыманың торының тығыздығы түрлі болуы мүмкін. Қабаттың сипаттамасы. Қабаттың жынысы кез-келген болуы мүмкін. Дегенмен, мұнайды ығыстыру үшін ең үздік жағдай 15-20% артық емес сазды цементі бар құмда жүзеге асады. Карбонатты коллекторы бар кеніште әдісті енгізуге болады, бірақ әр нақты жағдай үшін кең түрде зертханалық және өнеркәсіптік зерттеулер жүргізіліп, соны негізге алу керек. Қабаттың өткізгіштігі 0,1мкм2 кем болмауы керек. Нақты жағдайларда (жыныстағы сазды цементтің болуы 55 жіне т.б) өткізгіштігі 0,03мкм2 дейін қабат үшін әдісті қолдануға болады. Кеніш өткізгіштігінің нақты төменгі шегі сілті ерітіндісін айдаудағы қолданылатын қарқынды сақтау турасында және осы кезеңде сұйықтықты алуда орнатылады. Сілтілі суландыру қарапайым суландыру сәтті қолданылатын кеніштерде пайдаланылады. Қабат жынысындағы саз құрамының артуы сілтілі суандыруға теріс ықпал етеді. Сілті ерітіндісі мен балшық арасындағы иондық алмасу әсерінен натрий иондарының сутек иондарына алмасу жолымен сілті ерітіндісінің бейтараптануы жүреді. Сонымен қатар, аталған үрдісте саздың ісінуі орын алады, бұл қабат өткізгіштігін төмендетуге себеп болады, ал осыған орай ұңғыма қабылдағыштығы да төмендейді. Саз 25-30% құрайтын қабат жыныстарында сілтілі суландыру әдісін қолдану тиімсіз болып табылады.

Қабаттың әртектілігі (қыртыстық және ауқымды әртектілік, қабаттық сызаттылығы және басқалар) егер сілті мен оның өзара өнімдері қабаттың беру мен қабылдау қалыптрын тегістеуге ықпал етпесе, сілтілі суландырудың тиімділігі азаяды. Егер тұнба түзілу мен мұнайдың қоюлану механизмі байқалса, онда мұнайды ығыстыру тиімділігі қабатты суландырумен қамтылуының жақсаруы есебінен артады. Сілті ерітіндісінің жиектеу ауқымы қабат кеуегінің көлемі 15-50% тең дәрежеде қабылданады және негізінен қабаттың әртектілік дәрежесіне байланысты. Қабаттың әртектілік дәрежесінің артуымен сілті ерітіндісінің жиек өлшемі де өседі. Жиектің қорытынды көлемі мен сілті ерітіндісінің шоғыры тхника-экономикалық зертеулер жүргізіліп, жобаны жасақтауда анықталады. Әдісті қолдануға қабаттық қысым ешқандай шектеу қоймайды. Кез-келген қабат температурасында сілтілік ерітінділер өздерінің ығыстырушы қасиеттерін жоймайды. Мысалы, каустикалық сода 500°С және одан жоғары температурада да ыдырамайды. Әдісті қолданудың жекелей критерийлері. Мұнайдың қасиеті мен құрамы. Сілтілік ерітінділемен әрекетсу белсенділігі. «Таза» сілтілік суландыру үрдісін жүзеге асыру мұнайдың сілті ерітіндісімен белсенді әрекеттесуінде ғана мүмкін болады, бұл мұнайда қышқыл сипатты компоненттердің болуымен байланысты. Сілтілік суландыру үрдісі фаза аралық тартылысы сілтілік ерітіндінің бөліну шегінде 0,01 мН/м және одан төмен түсетін оңтайлы шоғырда болатын ерекше белсенді мұнаймен жүзеге асады. Фаза аралық тартылысы сілтілік ерітінділермен ажырау шегінде 3-0,1 мН/м болатын аз белсенді мұнайы бар кеніштерді жасақтауда сілтілі суландырудың түрлі өзгерістерін қолдану ұсынылады: Қабат ішілік тұнба түзу әдісі; Термосілтілі суландыру; Газсілтілі суландыру; Сілті ерітінділерімен,ББЗ,полимерлер және т.б үйлестірілген әсері. Мұнайдың тұтқырлығы. Сілтілік суландыру – қарапайым суландырудың жетілдірілген түрі. Осы себептен бірінші кезекте, 50 мПа•с дейінгі тұтқырлықтағы мұнайы бар кеніштерге қолданылады. Дегенмен, мұнайды сілтілік ерітінділермен ығыстыруға байланысты зертханалық зерттеулер бұл әдістің тұтқырлығы бұдан да жоғары (100 мПа•с және одан да жоғары) мұнайы бар кеніштерде жасақталуы мүмкін және тиімді екенін көрсеті. Судың сапасы. Сілтілік ерітіндіні кермектігі 4 мг-экв/л артық емес тұзы бар суда ғана дайындау мүмкін. Кермектігі бұдан да артық суда сілтіні өнімсіз жұмсамау мақсатында және сілтілік ерітіндінің қасиеті айтарлықтау нашарламас үшін оны жұмсарту керек, сонымен қатар кермектілік тұздарының сілтімен әрекеттесуінен пайда болған өнімдермен су берілетін жерлердің бітелуі мүмкін. Қабат суларының минералдануы 20 пайыздан аспау керек. Ұңғыма ішілік жабдық бұзылмаған болуы керек. Қаптама құбырлар арқылы ағып кетулер орын алуы мүмкін, цементтелудің нашар сапасы мен ұңғыманы игеру әдісті жүзеге асыру бойынша жасалған барлық жұмыстарды жоққа шығаруы мүмкін немесе сілтінің қабат суларына өтуіне әкеп соғуы мүмкін. Сілтінің мұнаймен,қабат суымен және қабат жынысымен әрекеттесуін қарастырғанда өндіруші ұңғымадан ығыстырушы ұңғымаға қарай флюидтердің алты сүзгілеу аймағы анықталады. 1аймақ. Бірінші аймақтағы өндіруші ұңғымалардың айналасында қышқыл компоненттерінің бастапқы құрамы ғана бар белсенді мұнайдың сүзгіленуі жүргізіледі. 2аймақ. Екінші аймақта айдалатын және қабат суының қоспасы мен қышқылдық компоненттердің бастапқы құрамы бар белсенді мұнай сүзіледі. Қабат суы әдетте, кермектілік тұздарына жұтаң болып келеді. 3аймақ. Үшінші аймақта мұнай,қабат және айдалатын су мен сілті ерітіндісі сүзіледі. Белседі мұнай қабаттың өзінде ББЗ түзілуі бар сілтімен әрекеттеседі. Фаза аралық тартылыстың өте төмен мәндерінде "мұнай-сілті ерітіндісі" фаза шектерінде эмульсия түзіледі. Бұл аймақта температура мен кермектілік тұздарының құрамына байланысты «судағы мұнай» немесе «мұнайдағы су» типті эмульсия түзілуі мүмкін. Сілтінің кермектік тұздарымен әрекеттесуінде қабатта кальций гидроксиді,магний мен емір тұнбалары пайда болады. Осы аймақта қабат сазы аса күшті ісінуге ұшырайтын иондық алмасу мен қабат құмынан силикаттардың қарқынды еруі жүзеге асады. Қабат жынысының сілті ерітіндісімен және кейін сумен шайылуын жақсарту қабаттардың мұай беруінің артуын көбейтеді. 4аймақ. Бұл аймақта белсенді емес мұнай, тұшытылған су мен сілті ерітіндісі сзіледі. Қабат жынысы силикаттарының еруі, сазды цементтің ісінуі мүмкін ионық алмасуы жалғасады және қабат жынысының шайылуы жақсарады. 5 аймақ. Мұнда белсенді емес мұнай мен тұщы су сүзіледі. 6 аймақ. Сілті ерітіндісінің жиегін ығыстыратын агент ретінде айдалатын тұщы судың сүзілуі жүзеге асады. Негізінен, 0,2-0,4 көлемде қабат кеуегіне жиектеп тұщы суды айдағаннан кейін тұзды шөгіні суларды айдауға көшуге болады. Сілтілі суландыру әдісін тиімді қолдану жағдайы әр түрлі және көбінесе, қабат жыныстарының физика-химиялық қасиеттері мен оларды қанықтыратын флюидтерге байланысты (мұнай мен су). Термосілтілік суландыру жылу тасымалдағышты айдауда оның үйлесіміне байланысты. Бу мен ыстық суды айдау жоғары тұтқырлы мұнайы бар кеніштерде соңғы уақыттарда кең қолданысқа ие және салқын сумен суландырғаннан кейін де, жасақтау басынан бері де жүзеге асыруға болады. Дегенмен тұтқырлықтың тұрақсыздығы ұңғымалардың уақытытнан бұрын сулануы мен қорытынды және ағымдағы мұнай берілісіндегі салыыстырмалы түрдегі төмен коэффициентті туындатады. Мұндай жағдайларда мұнай шайғыг қасиеттерді жақсарту мен сумен шайылған бағыттарда қосымша сүзгілік қарсылықтар тудыру жолымен ауқымды арттыруға бағытталған қасиеттерді біріктірген әдісті қолданған тиімді. Мұндай нәтижеге қабат ішілік қоюландыру есебінен қол жеткізуге болады. Қалдық мұнайдың қоюлануы реагенттің мұнай шайғыш қасиетін арттырады және бірдей уақытта шайылған аймақтарда сүзгілік қарсылық танытады. Әдетте, жоғары тұтқырлы ауыр мұнайдың құрамында аз тұтқырлы және жеңіл мұнайға қарағанда органикалық қышқыылдардың саны көп болады. Бұл мұнай-сілтілі ерітінді шегіндегі фаза аралық тартылыстың айтарлықтай төмендеуіне болжам жасайды. Сілті ерітіндісін айдар алдында алдын-ала жылу тасымалдағыштарды ығыстыру төмендегілерге мүмкін беретіні аықталды: Сілтінің мұнаймен байланысында бастапқы беткейді жасау үшін әлсіз өткізетін қыртыстардан мұнайды ығыстыру және жылыту; Кеуектерден мұнайдың қозғалмалы бөлігін ығыстыру, бұдан кейін қабатта полярлық және қышқылды компоненттермен байытылған қалдық мұнай пайда болады; Мұнай компоненттеріне әсер ету, олардың кейбііреуін эмульсияны тұрақтандыратын заттар мен қышқылдар (шайыр,асфальендер) түзгенге дейін қышқылдандыру; Қабат суларының минералдануын төмендету. Жоғары тұтқырлы мұнайы бар кеніштерде буды ығыстырумен бірге сілтілі әсер етуді қолдану жоғары тұтқырлы эмульсия түзілу есебінен будың өтіп кетуіне қарсы тұрады, ығыстыру фронтын тегістейді, тіпті сызатты-кеуекті коллектордың мұнай беруін 20-25% артуына ықпал жасайды. Сонымен қатар, технологиялық параметрлердің негізделуімен термосілтілі суландыруды қолдануда, температура өскен сайын жыныспен әрекеттескен сілтінің жоғалуы да артатынын ескеру қажет, сондықтан үрдістің оңтайлы температурасын мұнай беруінің өсімі арақатынасындағы фактор мен нақты қабат жағдайындағы сілтіні тұтынуға байланысты анықау керек. Осылайшы, термосілтілі суландыру жасақталуы тек жылу әдістерімен мүмкін емес немесе тиімсіз болып келетін күрделі құрылымды кеніштерді жасақтауға мүмкіндік береді. Бақылау сұрақтары: Сілтілік суландыру реагенттеріне жатады: Сілтілі суландырудағы мұнай берілісінің артуын анықтайтын негізгі факторлар болып табылады: Мұнайды каустикалық сода ерітіндісімен ығыстыру әдісі қандай мұнайларға арналған? Сілтілік ерітіндіні көмірқышқыл газымен бірге айдау неге әкеледі? Сілтілі-силикатты суландыру технологиясын қолдану неге негізделеді? Тақырып 9. Қабаттардың мұнай беруін арттыру үшін мицеллярлы-полимерлі суландыру технологиясы. Жоспар: Мицеллярлы-полимерлі суландыру технологиясының ерекшеліктері. Мицеллярлы ерітінділердің түрлері. Сыртқы жағдайлардың мицеллярлы ерітінділерге әсері. Мицеллярлы ерітінділерге қойылатын талаптар. Әдістің кемшіліктері мен артықшылықтары. Мұнай және газ ұңғымаларын салуда қолайлы құрылысты анықтау маңызды. Ұңғыманың қолайлы ұзақ уақыт жұмыс істейтін объект ретінде оның жоғары сенімділігін қамтамасыз етуі керек, сонымен қатар бұрғылау процесінде асқынулардың алдын алады, материалдық-техникалық ресурстарды тұтынуды азайтады және ұңғыманы салу уақытын қысқартады. Ұңғыманың құрылымы мыналарды қамтамасыз етуі керек: • ұңғыманы жобалық тереңдікке дейін жеткізу; • ұңғыманы пайдаланудың барлық кезеңінде сенімділік; • техникалық құралдар мен технологиялық процестердің әлеуетті мүмкіндіктерін оңтайлы пайдалану; • өнімді объектілерді ашудың және оларды кейіннен пайдаланудың берілген тәсілдерін жүзеге асыру; • ұңғыманы салуға ең аз шығындар. Ұңғыманың құрылымын жобалау кезінде бекітпелер арасындағы аралықтарды бұрғылау ұзақтығы, шегендеу бағандарының тозу қарқындылығы және бұрғылау жұмыстары аймағының геологиялық зерттелу жағдайы ескеріледі. Бір жағынан, геологиялық жағдайлар мен ұңғымалардың тереңдігіндегі үлкен әртүрлілік бір, екі бағаннан төрт, бес бағанға дейін және одан да көп ұңғымалардың әртүрлі конструкцияларын қолдануды анықтайды, ал екінші жағынан, ұңғыманың құрылыс таңдауға әртүрлі көзқарастардың болуына байланысты құрылымдардың негізсіз көп болуына жол берілді. Бұл, өз кезегінде, баған бастарының көптеген түрлерінің болуына, оларды стандарттаудың күрделенуіне, баған бастарын шығарындыға қарсы жабдыққа және ұңғыманың таңдалған құрылысты байланыстыруға әкелді. Ұңғыма конструкциясын таңдауда бірыңғай қағидатты реттеу және енгізу мақсатында барлау және пайдалану алаңдарында бұрғылау үшін жобаланатын мұнай және газ ұңғымаларының конструкцияларын таңдау бойынша әдістемелік нұсқаулар бекітілді. Таңдау принципке негізделген, онда ұңғыманың құрылысына жоғарыда аталған талаптарды қамтамасыз ету үшін қажетті корпус бағаналарының саны және олардың түсу тереңдігі ұңғыманың жеке аралықтарын бұрғылау жағдайларының сәйкес еместігін есептеу негізінде жасалады. Шегендеу колонналарының санын (бағыт пен кондукторды қоспағанда) қабаттық қысымдардың, жыныстардың гидрожарылу қысымдарының және бұрғылау ерітіндісінің гидростатикалық қысымының өзгеру графигін координаталарда құру жолымен анықтайды: ұңғыманың тереңдігі - қысым градиентінің баламасы (12-сурет). Қысым градиентінің балама деп сұйықтықтың тығыздығы түсініледі, оның бағанасы белгілі бір тереңдікте резервуарға (қауырсынға) немесе гидравликалық сыну қысымына тең қысым жасайды. Қойнауқаттық (қауырсындық) қысым мен гидрожарылыс қысымының өзгеру қисықтарының графигі кәсіпшілік деректер негізінде құрылады. Ерекше жағдайларда, кәсіпшілік деректер болмаған кезде, гидравликалық сыну қысымын мынадай формула бойынша анықтайды: Ргр =0,38Н+0,66Рпл, мұндағы Н-гидравликалық сыну қысымын анықтау тереңдігі, м; Рпл-гидравликалық сыну қысымын анықтау тереңдігіндегі қойнауқаттық қысым, МПа. Үйлесімділік аймақтары, шегендеу бағаналарының саны және олардың түсу тереңдігі осындай ретпен анықталады. Қиманың литологиялық сипаттамасы бойынша қойнауқаттық қысымдар мен гидроразрывтың қысымдарының аномалдық сипаттамасы бар аралықтар бөлінеді. Осы аралықтар үшін қойнауқаттық (кеуектік) қысымдардың және құраушы жыныстардың гидроразрывы қысымдарының мәндерін табады. Содан кейін біріктірілген графикке қысым градиентінің эквиваленттік нүктелері, 1-19 қабат қысымы нүктелері, 20-39 гидравликалық сыну қысымы нүктелері қолданылады. Ординат осіне параллель қаттық қысым градиенттерінің қисық эквиваленттерінің шеткі нүктелеріне және гидравликалық сыну қысымының градиенттерінің қисық эквиваленттерінің шеткі нүктелеріне қатысты CD, GH, MN, 0S1 сызықтарына қатысты АВ, EF, KL және ОР сызықтары жүргізіледі. ABCD, EFGH, KLMN, OPQS аймақтары-үйлесімді бұрғылау шарттары. АВ, EF, KL, OP сызықтары тиісті кесу аралықтары үшін қойнауқаттық қысымдар бойынша шекаралық шарттарды, ал CD, GH, MN, OS no сызықтары гидравликалық сыну қысымдары бойынша анықтайды. Графикпен анықталған аймақтар-бұл бұрғылаудың үйлесімді шарттары, олар сонымен қатар ұңғыманы корпустық тіректермен бекіту аймақтары болып табылады. Бекіту аймақтарының саны корпус бағандарының санына сәйкес келеді. Шегендеу ко-лоннасының (башмак қондырғысының) түсу тереңдігі бекіту аймағының (үйлесімді жағдайлар аймағының) соңынан 10-20 м жоғары, бірақ келесі үйлесімді жағдайлар аймағының басталу тереңдігінен жоғары емес қабылданады. Осы бекіту аймағында бұрғылау кезінде қолданылатын бұрғылау ерітіндісінің тығыздығы үйлесімді жағдайлар аймағының шегінде болуы және ұңғымаларды бұрғылау кезінде жұмыстарды жүргізудің бірыңғай техникалық қағидаларының талаптарын қанағаттандыруы тиіс. Теңіз бұрғылауының ерекшеліктерін ескере отырып, оның құрлықтағы бұрғылаумен салыстырғанда салыстырмалы түрде жоғары құны, бұрғылау технологиясының, бекітудің, Ұңғыманы күрделі жөндеу технологиясының қиын жағдайлары, жұмыс өндірісінің қауіптілігі және басқа факторлар, ұңғыманың сенімді және оңтайлы құрылысты таңдау өте маңызды. Ұңғыманың сәтсіз құрылысты, оның сапасыз бекітілуі, бағандардың секциялармен түсуі көбінесе техникалық себептерге байланысты ұңғыманың бұзылуына және жойылуына әкеледі. Жүзбелі бұрғылау құралдарымен бұрғылаудың көп жылдық тәжірибесі негізінен су асты аузы бар ұңғымалардың екі типтік құрылыста анықтады. Бірінші құрылымда (ұңғымалардың тереңдігі үшін шамамен 5000-6500 м) диаметрі 762-914 мм (ұзындығы 30-45 м) іргетас бағанасы (бағыты), кондуктор - 508 мм (ұзындығы 100-300 М) қолданылады, онда суасты сағалық жабдықтар мен бағыттаушы арқандар, бірінші аралық баған - 340 мм, екінші аралық баған - 273 немесе 245 мм және пайдалану бағанасы - 178 мм.ұңғыманы бөлек пайдалану үшін екі бағанды СКҚ түсіру және орнату. Бұл диаметрлердің бағандар арасындағы үлкен саңылаулармен үйлесуі Ұңғымаларды сенімді бекітуге мүмкіндік береді. Екінші құрылым негізінен ұңғымалардың қарапайым дизайнымен аз тереңдікке бұрғылау кезінде қолданылады. Бұл дизайнда диаметрі 762 ММ іргетас бағанасы, өткізгіш-406 мм, аралық баған - 273 мм және жұмыс бағанасы - 178 мм қолданылады. Жоспар: ББЗ жіктелуі.ББЗ айдаудағы ҚМК технологиясы ерекшеліктері ББЗ дегеніміз оңтайлы сіңіру себебеімен фазалардың түрлі бөліну беттерінде: сұйықтық-ауа, сұйықтық-қатты дене,мұнай-су фазалық және энергетикалық әрекеттесуді өзгертуге қабілетті химиялық қосылыстар. Нақты жағдайларда көптеген органикалық қосылыстарды шығара алатын беткі белсенділік, әдетте олардың молекулаларының сезімталдығымен (гидрофобты және гидрофильді бөлшектерінің болуы, нақтырақ полярлық немесе бейполярлық есебінен ) химиялық құрылымына негізделген, сонымен қатар сыртқы жағдайларға да: байланыстағы фазалар мен орта сипатына, ББЗ шоғыры,температура. ББЗ гидрофобты фрагмент есебінде көмірсутекті құрамдар жүреді, оларға төмендегілер жатады: Парафинді қатардың көмірсутекті радикалдары мен олардың туындылары Олефинді қатардың көмірсутекті радикалдары мен олардың туындылары Алкилароматикалық көмірсутектің радикалдары мен олардың туындылары: алкилбензолдар, алкилфенолдар. Бензолдық шеңбердің орнын алмастырғыштар сызықтық та тармақтық та болуы мүмкін. Бұл бір немесе қос ауысымды алкилбензолдар (алкилфенолдар) болуы мүмкін. Суға сезімтал фрагменттер ретінде көбінесе, төмендегілер жатады: Карбоксилат тобы (Ме - металл, Н, ди- немесе триэтаноламин). Сульфонат тобы. Сульфат тобы. Спииртке, қышқылға, амин, амид, тиоспиртке қосылған этоксиль тобы. Сульфоэтоксилатты топ. Ширек аммонийлік топтар (тұздар немесе негіздері), гетероциклдік қосылыстары бар азотты қосқанда N+(R)4X- (Х - галоид немесе гидроксил). Сульфоний мен сульфоксоний топтары: Амин оксидтері топтары. Алкилоламид тобы Бетаин тобы. Суға еритін ББЗ жіктемесі 4 негізгі сыныпқа жіктеледі: Ионогенді ББЗ,соның ішінде: Анионоактивті, Катионоактивті. Амфотерлік (амфолиттік). Ионогенсіз ББЗ. Анионоактивті ББЗ (АББЗ) – бұл судағы ББЗ қосылысы негізінде алынатын аниондармен әрекеті анықталатын ББЗ. Осы ББЗ сыныбының өкілдері: Карбон қышқылдарының туындылары Бірінші және екінші алкилсульфаттар Алкилсульфонаттар алкилбензолсульфонаттар. альфа-олефинсульфонаттар Спирттердің сульфоэтоксилаттары Спирттердің карбоксиэтоксилаттары. Карбон қышқылдарының сульфоэтоксилаттары Этильтотықтандырылған алкилфенолдардың сульфоэтоксилаттары Азотқұрамды ББЗ: амидосульфонаттар сульфокарбонды қышқылдардың амидтері амидосульфаттар Катионоактивті ББЗ (КББЗ) – бұл, судағы ББЗ ыдырауы нәтижесінде алынған, әрекеті беткі-белсенді катиондармен анықталатын ББЗ. Осы ББЗ сыныбының өкілдері: Жалғыз және төрттік аммонийлік қосылыстар. Гетероциклдік шеңбердегі азот атомы бар төрттік азоттық қосылыстар (пиридин, хинолин, имидазолин, имидазол, пиперидин, морфолин туындылары және т.б); Амин оксидтері. Негізінен поливинилпиридин галогенидті түрдегі полимерлі ББЗ. Амфотерлік (амфолитті) ББЗ – бұл, қышқыл ортада катионды ББЗ ал сілтілі ортада анионактивті ББЗ ретінде өзін көрсететені ББЗ. Осы ББЗ сыныбының өкілдері: Алкиламинокарбон қышқылдары Алкиламинофенилкарбон қышқылдары Алкилбетаиндер: Сульфитбетаиндер. Тотықты этильдендірілген бетаиндер Алкилимидазолин туындылары. Ионогенсіз ББЗ. Ионогенсіз ББЗ (ИББЗ) – суда жақсы ериді, бірақ иондарға ыдырамайды. Олардың ерігішітгі молекула бөлшегіндегі полиэтиленгликолды сутегімен су молекуласының арасында түзілген сутектік байланыстарға негізделген. Осы ББЗ сыныбының өкілдері: Полиоксиэтилдендірілген спирттер. Полиоксиэтилдендірілген алкилфенолдар Полиоксиэтилдендірілген өнімдер: Аминдер негізінде Амидтер негізінде Имидазолин негізінде Меркаптан негізінде Проксанолдар (плюрониктер) – этилен және пропиленоксид блоксополимерлері Проксаминдер (тетрониктер)– этилендиамин негізінде алынатын этилен және пропиленоксидтер блоксополимерлері. Сорбитандар (снандар) және сорбиталдар (твиндер): Су мен көмірсутекті ортада еруіне орай, ББЗ үш топқа бөлінеді: сулы,сулы-майлы және майға еритіндер. ББЗ ерігіштігінің сипаты гидрофильді-липофилді теңдікпен (ГЛТ) анықталады. Технологияны қолданып мұнай беруді арттыруда ионогенсіз беткі-белсенді заттар (ИББЗ) кең қолданысқа ие болды. ББЗ бұл түрі түрі топтардағы 50\*ден артық заттарға жетеді. Олардың ішінде ОП-10, АФ9-4, АФ9-6, АФ9-10, АФ9-12 типті оксиэтилдендіілген изононилфенолдар кең қолданыс алды. ББЗ молекулаларының құрамы мен жыныс беті мен қабат флюидтерімен сулық шашырау арасынндағы көпжоспарлы әрекеттесу механизмін ескере отырып, кенішті суландыруда ББЗ қолданудың тиімділігі төмендегі факторлар арқылы анықталады: Суға ББЗ қосу мұнаймен шектескенде судың фаза аралық тартылысын төмендетеді. Суға ББЗ қосу беткі тартылыстың төмендеуі есебінен шйылудыың шеткі бұрыштарын азайтады, яғни жыныстың сумен шайылуын арттырады. ББЗ сумен шашырандысы мұнай қабығының жыртылуына ықпал етіп, жыныс бетін жұқа қабықпен жауып жатқан мұнайға қатысты жуу әрекетін көрсетеді. ББЗ әсерімен судағы мұнайдың ыдырауы қарқындырақ жүрді, сонымен қатар ББЗ түзілген шашырандыны тұрақтандырады. Құрамында ББЗ бар, мұнайдың сумен жақсы ығысуы ББЗ-ның мұнайдың реологиялық қасиетіне күшті әсер етуіне байланысты. ББЗ сіңірілуі деп қыртыстың беткі энергиясының өзгеруіне байланысты, еріген заттың көлемдік фазадан беткі қыртысқа өту үрдісін айтады. Сіңіру мәні көлеммен салыстырғанда сіңірілген заттың беткі қыртыстық бірлігіне массаның (молекуланың) артық шамасын анықтайды. Екі фазаның да көлеміндегі олардың шоғырымен салыстырғанда артық шоғырмен сипатталатын және сіңірілген ББЗ молекулаларынан тұратын, басқа ортадағы (ауамен,сұйықтықпен немесе қатты денемен) ББЗ ерітіндісінің бетінде түзілген қыртыс сіңіргіш деп аталады. Өзінің сезімталдығына қарай БЗ молекулалары фаза бөлінуінің бетінде сіңірілуге тырысады. Қабаттық жағдайларда бөлінудің ең маңызды беттерінің бірі – су жынысының беткейі болып табылады. Беткей табиғаты мен оның сіңірілетін затпен (адсорбатпен) өзара әрекетіне байланысты адсорбенттер екі түрге бөлінеді. Бетінде ионогенді орталықтар немесе полярлы молекулярлық топтар орналасқандары (мысалы,гидроксильді және карбонилді) полярлыққа немесе гидрофилдерге жатады, себебі суға өте ұқсас болып келеді. Адсорбенттердің бұл түріне силикаттар, органикалық емес оксидтер,гидроксидтер,сонымен қатар беттік қасиеті кристалдық шектердегі жеке иондардың орналасуына байланысты нашар еритін тұздар,яғни мұнай коллекторын құрайтын барлық негізгі минералдар жатады. Бейполярлық немесе гидрофобтық адсорбенттерге әдетте, мұнай сіңірілген жыныстар, көміртекті материалдар мен полимерлер жатады. Оларды кейде сіңірілуі төмен энергиялы адсорбенттерге немесе «бейтәндік» адсорбенттерге жатқызады, себебі, олар адсорбатпен арнайы немесе жалпы жағдайдағы күштірек дипольды немесе электростатистикалық күштердің емес ван-дер-ваальстық шашыраңқы күштердің түзілуі нәтижесінде әрекеттеседі. Ионогенсіз ББЗ сіңірілуін химиялық емес физикалық сіңіруге жатқызады. Көптеген ерігіш ББЗ-лардан ионогенсіз ББЗ шоғырдағы, температурадағы немесе адсорбаттың молекулярлық құрылымындағы аздаған өзгерістер сіңіруге айтарлықтай ықпал ете алатындығымен ерекшеленеді. ББЗ сіңірілгеннен кейін ауысымның екі үрдісі жүруі мүмкін. Біріншіден, беткі диффузия орын алуы мүмкін (бетте адсорбаттың таралуы), мұнда кеуекті қатты денелерде сңірігштік тепе-теңдікке жеткен кезең маңызды рөл ойнайды. Екіншіден, қатты денедегі ББЗ диффузиясы орын алуы мүмкін, бұл кейбір полимерлі адсорбенттерде ионогенсіз ББЗ-дың сіңірілуінде байқалды. Егер ББЗ барлық сыныптары сіңіргіштігінің арту ретіне қарай олардың бетіне минералдарды орналастырсақ, онда келесідегідей түрдегі қатарды алуға болады: ББЗ сазды бөлшектерде күшті ал кварцты құмда өте нашар сіңіріледі. Карбонатты жыныстар – доломит пен әктас-саз бен кварцты құм арасында аралық жағдайға ие болады. Қабат жынысында ББЗ сіңірілуінің жоғалуын төмендету ББЗ қоспасын пайдалану немесе олард айдау алдында қабат жынысының сіңіру белссенділігін басу мақсатында «құрбан» деп аталатын реагенттерді қолдану арқылы мүмкін болады. Мұнайдың кейбір компоненттерінің хемосорбциясы нәтижесінде жүзеге аса алатын, кеуек бетінің гидрофобты бөліктерінде ББЗ сіңірілуі беткейден мұнайдың ажырауына ықпал ететін атап өткен жөн. Кеуек бетінің гидрофилді бөліктерінде ББЗ сіңірілуі керісінше беттің гидрофобтығына, ББЗ-дың өнімсіз жоғалуына және осы бөліктерге мұнай тамшыларының жабысуына әкеп соқтырады. Осылайша, гидрофобты беткейлер үшін мұнай-су және су-жыныс орталарының бөліну шекарасында ББЗ жоғары беткейлік белсенділік және кеуе бетінің гидрофилдік бөліктерінде шектелген сіңіргіштік танытуы керек. Шайылудың өзгеруі жыныстың химиялық құрамына, беттің бастапқы жағдайына және ББЗ-ның гидрофилді-липофилді теңдігіне байланысты. Шайылу сипаттамасы бойынша шайылуда карбонатты жыныстар терригенді жыныстарға қарағанда гидрофобты, бұл мұнайдың полярлық компоненттері мен олардың гидрофобтығына белсенді өзара әрекетіне ықпал ететін кристалдық тордағы қатынастың иондық түріне байланысты. Соған қарамастан аталған жыныстардың шайылу бұрыштары 140 – 150° жетеді. Карбонатты жыныстар үшін қатты беткей шайылуының гидрофотықтан гидрофилдікке өзгеруі қабықтың жұлынуы мен мұнай тамшысының жақсаруына, олардың қозғалысының артуына,капиллярлық сіңудің белсенділігіне ықпал етеді. Мұнай құрамына жоғары молекулярлы көмірсутектер – парафинер мен мұнайдың тұтқырлығына күші әсер ететеі шайыр,асфальтен сияқты түрлі кешенді қосылыстар кіретіні белгілі. Сонымен қатар, құрамында асфальтенің көп мөлшердегі саны бар мұнай тұрақсыз тұтқырлыққа ие. Мұнайда парафиндер саны көп болғанда, оның тұтқырлығы жылжу жылдамдығына байланыстытағы да ауыспалы болады. Мұнайдың реологиялық қасиетінің бұл ерекшеліктері онда шашыраған парафиндер мен асфальтендердің коллоидты күйіне негізделген. Мұндай сұйықтықтардың ағуы Ньютон заңына бағынбайды, сондықтан оларды ауытқымалы деп атайды. Мұнай тұтқырлығының ауытқымалығы қабаттың мұнай беруін азайтып, жылжудың динамикалық қысымының градиенттерімен салыстырмалы немесе қабат қысымының нақты градиенттері аз болып келетін қозғалысы аз мұнай аймағы мен шөгінді аймақтардың түзілуіне ықпал ететіні дәлелденген. Сулы ерітінділері бар мұнаймен ББЗ байланысқаннан кейін кейбіір жағдайларда тұтқырлық аутқуының толықтай жоғалуына әкелетін,мұнадың сүзілу және реологиялық қасиеттерінде айтарлықтай жақсару орын алады. Мұнай құрылымының бұзылуы қабат кеуегі арқылы мұнай тамшыларының қозғалысын жеңілдетеді, бұл мұнай берілісінің артуына ықпал жасайды, яғни судың мұнайды ығыстыру қабілетін жақсарту үшін қолданылатын ББЗ мұнайдың құрылымдық-механикалқы қасиетін әлсірететін қабілетке ие болуы керек. Қабаттың мұнай беруін арттыру үшін АББЗ және ИББЗ қоспалары қолданылады, бұл жеке беткі-белсенді заттардың жағымсыз қасиеттерін төмендетуге мүмкіндік береді. Дегенмен, АББЗ мен ИББЗ қоспалары күрделі фазалық әрекетке ие екенін атап өткен жөн, себебі бұл заттар қоспамен тұтас күйде емес, жеке компоненттер ретінде болады. Мұндай қоспалар АББЗ алдында артықшылыққа ие болуы керек, жоғарылаған минералдануда үлкен тұрақтылығы және мұндай қоспалардың фазалық әрекетінде температураның аз ықпалы байқалады, себебі температура артқанда АББЗ ерігіштігі артады ал ИББЗ төмендейді.

Сондықтан бірінші кезекте ББЗ қолдану керектігі көрініп тұр, мұнай ығыстырудың өте күшейтілген коэфициенті мен кеніштің жасақталу қарқыны, сонымен қатар мұнаймен бірге алынатын судың өндіру көлемі азаяды. ББЗ шығыны мұнда барынша аз болуы керек. Оның ауқымы басты орында, жыныстағы ББЗ сіңірілуімен және ББЗ ерітіндісі жиектемесінен кейін айдалатын судың келесі десорбциялану мүмкіндігімен анықталады. ББЗ ығыстыру механизмін қорытындылай келе, ББЗ қанағаттандыратын басты талаптарына мұнай-су шекарасындвғы жоғары беткейлік белсенділік жатады және қабат жынысының бетіндегі төмен сіңіргіштік болуы мүмкін. Суландыруға ББЗ таңдау кезінде қабат жынысның минерологиялық құрамын,қбат және ығыстырғыш судың химиялық құрамын, қабат температурасы мен кеніштердің тозу дәңгейін ескеруге тура келеді. Мұндай жағдайларда кез-келген минерлданудағы және химиялық құрамдағы қабат суларымен сәйкес келетін тек ионогенсіз ББЗ (немесе кейде олардың ионогендермен қоспасы) қолданылуы мүмкін. Анионактивті ББЗ қабатта судың ығыстырылған беткейі есебінен кеуекті кеңістіктегі судың минералдануы айтарлықтай төмендеген жағдайда ғана, суландырудың соңғы сатысында қолданылуы мүмкін. Бірақ бұл жағдайда мұнайлы қабатқа мұнаймен бірге алынған минералданған сулардың қайтарылуына байланысты анионактивті ББЗ қолдану мүмкіндігі қатты шектеледі. Қабат суларымен нашар үйлесетін және жоғары уытты,қабат жыныстарымен жоғары сіңіргіштік тән сипатты катионды беткі-белсенді заттармен суландыру мүмкіндігі үлкен мәселеге айналды. ББЗ қойылатын талаптар. Қабаттарды суландыру үшін ББЗ таңда,анда оларға төмендегідей талаптар қойылады: Қабаттық және қабатқа айдалатын суда 1 пайызға дейінгі шоғырда толықтай еру: Мұнай-су бөліну шекарасындағы жоғары беткейлік белсенділік; Қабат жынысынад аз сіңірілу; Судағы аз шоғырда жоғары мұнай ығысыру қабілеті; Мұнаймен қаныққан жынысқа сіңу тереңдігі мен үлкен жылдамдық; Диффузияның жоғары жылдамдығы; Мұнайдың реологиялық қасиеттерінің әлсізденуі; Төмен коррозиялық белсенділік; Тауарлық қалыптардың төменгі қату температурасы (- 40оС); Тауарлық өнімдердің төмен уыттығы мен өртке қауіпсіз қасиеті; 90°С дейінгі қабат температурасында қабат суларымен сәйкесігі. Қазіргі уақытта ҚМК технологиясында ББЗ қолдану үшін екі тәсіл бар: ББЗ әлсіз шоғырланған шашырандыларының үлкен көлемін айдау (0,05 – 0,1% масс. (БашНИПИмұнай технологиясы); 10,0 % масс дейін 0,03 – 0,1 артық емес кеуек көлемінде ББЗ жоғары шоғырланған шашырандылар жиектемесін айдау (ТатНИПИмұнай технологиясы). Өз табиғатында майда еритін ионогенсіз ББЗ әлсіз гидрофилді суға еритін бөлшекке ие, сондықтан мицелляр ядросын құратын гидрофобты радикалдардан бос судың молекулаларын көбірек ажырату үшін суға еритін ИББЗ мицеллярларына қарағанда айтарлықтай жоғары шоғырлардағы мұндай ББЗ мицеллярлары көп деңгейде бірігуге ұмтылады. Ал мұндай тығыз жинақтың құрылуы майға еритін ИББЗ-дың жоғары тұтқырлықтағы су шашырандыларын алуңа ықпал етеді. Ресейдің мұнай өнеркәсіптік тәжірибесінде Нефтенол НЗ кешені (ЖАҚ «Химеко-ГАНГ») және СНПХ-95 (ААҚ «НИИмұнайөнеркәсіпхим») кешенін қолданған технологиялар кең тарау алды. Нефтенол НЗ кешені негізіндегі технологияда шашыраңқы орта ретінде көмірсутекті еріткіш қолданылады, яғни, сүзілгенде мұнаймен қаныққан қабатта қалдық мұнайды жиек көлеміне оңай айналдыратын қайтарма эмульсия түзіледі, мұнда осы жиектеменің тұтқырлығын арттырады және мұнайды ығыстыру деңгейін жоғарылатады. Аталған әдістің артықшылықтарының бірі өндіруші ұңғымалардың түбіне келгенде эмульсияның бұзылатындығы болып табылады, ал кемшілігіне – перфорациялық аралықта сулы қабатшалардың болуы мен технологияның қажетті қалыңдықтағы мұнаймен қаныққан қабатты (перфорация аймағы 5 метрден кем болмауы керек) талап етуі жатады. Майға еритін ББЗ қолданыс бөлігінде «Термос» кешенін, сонымен қатар Қазан мемлекеттік технологиялық университетінде жасақталған КС-6 реагент базасындағы «ТатНО 2000-01» техноогиясын атап өтуге болады. КС-6 реагентінің негізгі артықшылықтарының бірі оның мұнайды ығыстыру коэффициенті мен ығыстыру ауқымының коэффицентіне әсер етуінен бөлек мұнайды дайындау мен жинау жүйесіндегі беткейіндегі сулы мұнайлы эмульсияның өте төмен кинетикалық тұрақтылығы болып табылады. Бұл жағдай қосымша тауарлы мұнайдың өзіндік құнын төмендетіп, мұнайды дайындау қондырғыларындағы реагент-деэмульгаторлардың шығынын азайтуға мүмкіндік береді. «Мұнайөнеркәсіпхим» ҒЗИ-да көмірсутекті еріткіштегі ионогенсіз ББЗ мен анионды кешенді құрайтын, СНПХ 9630 маркалы реагент жасақталды. Құрамы айтарлықтай жоғары тиімділікке ие, бірақ ББЗ сулы шашырандыларына қарағанда салыстырмалы түрде бағасы қымбат болып табылады. Дегенмен, фаза аралық тартылыстың төмен жағдайында да қалдық мұнайды жақсы ығыстыру белгілі бастапқы мәннен асқан жоғары температурада ғана мүмкін болады. Бұл температура жүйеде фаза аралық тартылыстың айқын шегі байқалған температурадан да төмен. Мұнайдың аса күшті қозғалысы артқан күйге мнайдағы ББЗ еру температурасында ауысуы тұрақтандырылған ионогенсіз ББЗ эмульсияларының қайтарма инверсиясының нәтижесі болып табылады. Эмульсия инверсиясы басталатын температура «фаза инверсиясының температурасы» (ФИТ) атауын алды. Шикі мұнай-қабат суы-ББЗ жүйесінде ФИТ жасанды дайындалған шикі мұнай-қабат су ъы эмульсиясы мен зерттелген ББЗ мұнай ығыстыру қабілеті арасындағы жеткілікті түрде анық корреляциясы көрсетілген. Бұл эмульсиялардың ФИт олардың электр өткізгіштігіне байланысты анықталды. Қалдық мұнайды ығыстыру бойынша жақсы нәтижелерге жету үшін қажетті талап жүйенің ФИТ қабат температурасынан бірнеше градусқа төмен жағдайы болатындығы бекітілді. Бұл жағдайда қосымша мұнай алу үшін ББЗ ерітіндісінің аздаған көлемін айдау қажет етіледі, және барлық қалдық мұнай «ББЗ шығуы» сәтіне ығыстырылады, яғни кеуекті ортадан шығып келе жатырған сулы фаза ББЗ шоғырымен сенімді анықталып көрінеді. Ығыстырылған мұнайға «мұнайдағы су» сипаты тән, артық тұтқырлыққа ие, «ИББЗ шығуы» сәтінен мұнай қалдығы «судағы май» типті эмульсия түрінде ығыстырылады, қабат суының тұтқырлығынан айырмашылығы шамалы тұтқырлыққа ие. Кеуекті ортадағы ығыстыру үрдісінде мұнайдағы ББЗ еруі орын алады деп болжанады, ол фаза инверсиясымен бірге жүреді, сол сәтте шұғыл төмен фаза аралық тартылыс орын алады, бұл қалдық мұнайдың қозғалыс күйіне түсуіне ықпал етеді. Сонымен қатар, полимерлі суландырудағыдай фаза тұтқырлығын тегістеу үшін жағдай туады. Қабаттардың мұнай беруін арттыру бойынша технологияларда ББЗ қолданудың салыстырмалы түрде төмен тиімділігі көбінесе олардың қабаттық жағдайлардағы жоғары емес химиялық тұрақтылығымен, әсіресе АББЗ сульфонат және сульфат топтарындағы сияқты, ИБЗЗ полиоксиэтиленді шығырдың гидролизге бейімділігімен түсіндірледі. Бұл үрдістер қабат суының компоненттері сияқты, жыныс компоненттерінің каталитикалық әсері есебінен айтарлықтай белсендірілуі мүмкін. Химиялық деструкция үрдісіне күкірт құрамы және оның қосылыстары үлкен әсер етеді. Сондықтан күкіртсутектің массалық құрамы 0,1–0,3%-дан 4–8% дейін артқанда ИБЗЗ Неонол АФ9-12 химиялық деструкциясының деңгейі 10-нан 30-40 пайызға дейін артады. ББЗ-мен суландыру технологиясының басқа да кемшіліктері бар, бұл оның әлемдік жобалар санында қолданылуын азайтты. Осылайша, ББЗ айдау, мұнайдың шектік қыртысының (оның ауыр бөлігінің) жыныстан шайылуына ықпал етіп, ығыстырылатын мұнайдың тұтқырлығының артына әкеп соғады. Ал қазіргі уақытта мұнай өндірісінде қолданылып жүрген ББЗ шашырандылары негізінен артық тұтқырлыққа ие болмағандықтан, ығыстырушы агент пен мұнай қозғалысы арасындағы айырмашылық артады. Бұл өндіруші ұңғымалардың түбіндегі шайылған жоғары өткізгіштікке ие қабаташалр бойымен ББЗ сулы ерітіндісінің уақытынан бұрын шығуына әкеледі. Осылайша, тек мұнай бөлшектеріне немесе қабықтық және капиллярлы-ұсалған мұнайға ғана таңдап әсер ететін технологияларды қолдану, соңында мұнай ығысудың жоғары емес тиімділігіне және техногенді өзгерген, игерілуі қиын мұнай қорының көптеп түзілуіне әкеледі. Қабаттан мұнайды игеруе максималды қорытынды деңгейге жету мақсатында суландыруда ауқым коэффициентін де, ығыстыру коэффицентін де бірдей уақытта арттыруға ықпал ететін, кеніштен мұнай игеру коэффицентін арттыратын технологияларды қолдану қажет. Бақылау сұрақтары: 1.Ерігіштігі бойынша ББЗ қалай жіктеледі? 2.ББЗ ерігіштігінің сипаты немен анықталады? 3. Анионактивті ББЗ. 4.Катионоактивті ББЗ. Тақырып 21-22. Микробиологиялық әсер ету. Жоспар: Мұнайгаз өнеркәсібінде микробтарды қолдану аясы. ҚМК микробиологиялық әдістерінің жіктелуі. Микробтардың жіктелуі. Микробиологиялық әсер етудің тиімділігіне сыртқы жағдайлардың ықпалы. ҚМК технологиясындағы қабатарға микробиологиялық әсер етудің ерекшеліктері. Қазіргі уақытта әлемде мұнай өнеркәсібіндегі микробиологиялық технологияларды қолдану мақсатында төмендегідей негізгі ба,ыттар кең танымал: - мұнай игеруді арттыру; - ұңғымаларды іске қосу; - топырақ пен суды мұнай ластануларынан тазарту; - ұңғыма жабдығын асфальтшайырпарафинді шөгінділерден (АШПШ) тазалау (баяулату); - ұңғыма жабдығы мен құбырларды тұз шөгінділерінен тазарту (баяулату) Бактерияларды қолдану алғаш рет 1923 жылы ұсынылды, бірақ Зобелл жұмысына дейін әдіс болған жоқ. Мұнай өндіруді қарқындату мен мұнай берілісін арттыру мақсатындағы микробиологиялық әсер етуді қолданудың қағидалық мүмкіндігі С.Е Зобеллмен патенттеліп (1946ж), қазіргі уақытта табысты өнеркәсіптік тәжірибелер және көпеген зерттеушілермен дәлелденді. Микробиологияның ғылым ретінде белгілі болғанына 100 жылдан кем уақыт өткенін ескерген жөн, ол уақытта микроағзалардың көмірсутектерді пайдалану қабілеті тек биологиялық қызығушылық аясында ғана қарастырылды. Зерттеулердің көп бөлігі 1940 жылдарға дейін университет зертханаларында жүргізілді. Биотехнологияларда микробты метаболиттер – бактериялар тіршілгінің өнімдері, ерітінділерден түзіледі немесе шоғырланады және тікелей (мұнай-су-жыныс,сулы ерітінді,АШПШ-СКҚ бағанының қабырғасы және т.б) бөлік беткейлерінде дамиды, бұл олардың әсер ету тиімділігін арттырады. Қабатта көптеген микробиологиялық технологияларды қолдануда айдалатын қоректік заттар сумен шайылған каналдар мен аймақтарға өтеді және онда қабаттар бар бактериялардың зат алмасуы үшін жағымды жағдайлар жасайды. Олардың тіршілігі нәтижесінде, жоғары өткізгіштікті аймақтар бітеледі, және айдалатын агенттің аз өткізгіш аймақтарға қайта жіберілуі орын алады. Микробтық генезис өнімдері су мен мұнай арасындағы фаза аралық тартылысты өзгертеді, қабаттың жоғары өткізгіштікті аймақтарында сулы ерітінділер үшін сүзу қарсылықтарын өсіреді, жыныстардың ығыстырушы сумен шайылу тиімділігін жақсартады. Осылайша, микроағзалар мұнай игеру тиімділігін арттыру үшін қажетті қабілеттерге ие метаболиттердің кең қатарын құрады. Қабаттардың мұнай беруін арттыруда қолданылатын, әрекетте бар микробиологиялық әсер ету әдістерін микроағзаларды енгізу мен қоректендіру тәсілі бойынша негізгі 2 топқа бөлуге болады: 1. Қабатқа микроағзалар мен қоректік заттар енгізілетін әдістер, мысалы, мелассты қоректендіру ретінде қолдану және ашытқы микроағзаларын енгізу. 2. Жүзеге асуы беткейді (қабат қысымын ұстау мақсатында суды айдауда түзілген түпкі аймақ микрофлорасын белсендіру) қоректендіруді енгізу арқылы табиғи қабат микрофлорасын қолдануға баланысты әдістер. Ретімен қозғалысқа келтірілетін аэробты және анаэробты микроағзалардың тіршілік үрдісінде қабатта жоғары мұнай ығыстыру қабілетіне ие заттар – май қышқылдары, полимерлер (полисахаридтер), спирттер,альдегидтер,көміртек қостотығы және т.б. түзіледі. ТатҒЗПИ жүргізген, олардың зертханалық зерттеулері бойынша тәжірибелік аймақтан алынған газсыдандырылған мұнайдың сынамалар қатары бойынша, парафин мен шайыр силикагелді құрамныың төмендегені байқалды, этан мен пропанның,көмірқышқыл газының үлесінде сәйкес өсіде меанның үлесі айтарлықтай төмендеген. Метаболиттердің ығыстыру әрекетінің ерекшелігі олардың суда еріген қосылыстардан азаот пен фосфор, ал қалдық мұнайдан –көміртек алатын микроағзалармен фаза аралық беткейде дамуы болып табылады. Сонымен қатар, тұщы және минералданған суды айдауды қолдану арқылы кеніштердің негізгі қорларын жасақтауда беткейден келетін аборигенді микрофлораның дамуы мүмкін екенін де атап өткен жөн. Ұңғымалық сынамалар зерттеулерімен аэробты бірлестік құрамына төмендегілер енетіні дәлелденді: • Сапротрофты бактериялар; • Гексадекан ортасындағы көміртекқышқылды бактериялар; • Метанқышқылды бактерилар.Бұдан өзге, анаэробты микрофлора бактериялардың кең қатарымен ұсынылады. • Зат алмасудың ашытқы түрімен; • Сульфатты қалпына келтіруші. Бұл МӨӘ ерекшелігі ретінде, үрдістің табыстылығын анықтаушы фактор микроағзалардың белсенді тіршілігі болып табылады. Осы себепті, олар үшін оңтайлы эклогиялық жағдай жасау немесе бұрын бар ортаға тез бейімделу, әдіс тиімділігінің маңызды элементтерінің бірі болып табылады. Жасақтаудың соңғы сатысында тұщы суды ұзақ айдайтын ығыстырушы ұңғымалардың түпкі аймағында бактерицидтер қолданылатын және қоректік заттарының дамуы шектелген, дамыған биоценоз пайда болады. Қабат микрофлорасының дамуын анықтайтын элементтерге негізінен, фосфор, азот және оттегі жатады. Түпкі аймақтың (биоценоз дамуының аясында) соңғы сатысындағы суландырылған қабаттардың көптеген аймақтары үшін коллектор жеңіл көмірсутектерге жұтаң. Суландырылған аймақтар жынысөзектерінің үлгілеріне зерттеу тәжірибесі көрсеткендей олардың мұнаймен қанықтығы көбіне төмендемейтін болып келеді, яғни ығыстыру коэффициенттері 80 пайызға жетеді. Суландырудың соңғы сатысындағы мұнай қабаттарын жасақтаудың тағы бір ерекшелігі, көбінесе циклдік суландырудағы гидродинамикалық МАӘ кең қолданыс алуы болып табылады. Мұндай нысандарда ММАӘ қолдану белгілі қиындықтар тудырады, себебі, циклдік ығыстыру режимі тіршілікті белсендіру (қоректік заттарды беру) үрдістерін үйлестіруді талап етеді. Суландырылған коллекторлар жағдайында әсерді табысты жүзеге асыру үшін жасақтаудың соңғы сатысында микробиологиялық үрдістердің тиімділігін арттыруға бағытталған екі әдіс жасақталды. 1. Қосымша қорек енгізу. Қабаттық биоценоздың аэробты бөлігін құрайтын көмірсутекқышқылды бактериялар, суды ұзақ уақыт айдағанда ығыстырушы ұңғымалардың түпкі аймағына жетпейтін жеңіл көмірсутектерқышқыл бактериалрды өңдейтіні белгілі. Бұл ол арқылы еріген оттегі бар айдалатын судың үлкен көлемі өтетініне байланысты, ол қалдық мұнайды ығыстырады және шайырлы әрі ауыр күйге айналдырып, қышқылдандырады. Әдістің түрленуінде бейорганикалық тұздардың ауаланаған ерітінділерінің алғашқы циклдарында айдау жолымен микрофлораны белсендіргеннен кейін, келесіде қосымша қорек ретінде көмірсутек үлесі беріледі. Осылайша, көмірсутек айдаумен көмірсутекпен қанығуды арттыруға болады және осы арқылы аэробты аймақтағы көмірсутекқышқылдандырушы микрофлораның әрекетін және соған сай аэробты микроағзалардың тіршілк өнімдерінде жиі қолданылатын анаэробты микрофлора аймағын қарқындатуға болады. 2. Біріктірілген гидродинамикалық және микробологиялық әсер ету. Татарстан кен орындарында мұнай игеруді арттыру мақсатында қабатқа гидродинамикалық әсер ету технологиясы кең қолданыс тапты. Оның түрлену қатары суды ығыстырудың циклдік режиміне негізделген. Сонымен қатар, микроағзалардың даму және бейімделу үрдістері де уақыт бойынша тұрақсыз, қабатқа гидродинамикалық әсер ететін масса алмасу үрдістері сияқты, ал қабаттық биоценоз еңүлен дамуға суландыруды жасақтаудың ең соңғы сатысында жетеді. Осы механизмдердің негізінде қабаттық микрофлораны белсендіру технологиясы айдаудың циклдік гидродинамикасымен сәйкес келетін әдіс жасақталды. Мұнда қоректік заттардың ауаландырылған сулы ерітіндісін айдау (азот пен фосфр тұздары) кезінде, олар жіберілуі суландыру бағдарламасына сай жүргізілетін су айдау циклімен сәйкес келетіндей етіп қарастырылады. Бұл жағдайда енгізілген қоректік ортадғы қабаттың түпкі аймағындағы микроағзалардың дамуы үшін қажетті ығыстырушы ұңғыманың (немесе ұңғымалар тобының) тоқтауы, қарастырылған айдау жоспарымен біріктіріледі, ал айдау циклінің келесі басталуына дейін ұңғыманың тоқтау мерзімі микроағзалардың максималды дамуы үшін толықтай жеткілікті. Осы екі әдістердің үйлесімі – гидродинамикалық және микробиологиялық – кен орнын (алаң,бөлікті) жасақтау жүйесіне өзгерістер енгізуді қажет етпейді және технологияның синэнергетикалық әрекеті есебінен мұнайды ығыстыру тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Әсер ету үрдіісін басқарудың қолайлылығы мен нысандарды қамту көзқарасы бойынша ең тиімдісі топтық сораптық бекеттер (ТСБ)С арқылы гидродинамикалық әсермен біріккен ММАӘ ұйымы болып табылады. Карбонаты коллекторлар үшін өнеркәсіптік микробиологиялық технологияларда ББ,газдар,спирттер, қышқылдар мен биополимерлер өндіретін р.Clostridium және р.Bacillus микроағзалары сәтті қолданылуда. Меласса пен оны ашытатын микроағзаларды қолдануға негізделген әдістер кең қолданылады және зерттелген. Меласса – бұл құрамындағы қанты 42-46 % қант өндірісінің қалдығы. Бұл әдістер қабаттарды жасақтау үрдісінің түрлі сатыларында, көбнесе карбонаттрада қолданылуы мүмкін, және меласса мен бактерия айдаудың түрлі нұсқаларында қолданылады: 1) қабатқа әсер ету мақсатында ығыстырушы ұңғымаларда үлкен көлемде; 2) өндіруші және ығыстырушы ұңғымлардың түпкі аймағын өңдеу үшін аздаған жиектемелер. Қабатта мелассаны Clostridium текті микроағзамен ашыту мұнайды ығыстыру механизмдерінің негізгі қатары болып табылады: 1) газдардың көп түзілуі әсер ету аймағындағы қысымның артуына әкеледі; 2) органикалық және минералды қышқылдардың түзілуі араласқан жыныстардың әрекетін туғызып, жыныстардың өткізгіштігін және газдардың қабат ішілік қосымша қозғалысын арттырады. 3) мұнай-су шекарасында фаза аралық тартылысты төмендететеін және бетті түрлендіретін (гидрофилдендіретін) ББЗ түзілуі қабаттың жоғары өткізгіштігі аз элементтері арасындағы капиллярлы масса ауысымның көбеюімен қамтамасыз етеді; 4) мұнайдағы СО2 төмендеуі оның тұтқырлығын азайтып, нәтижесінде қозғалысын арттырады. Барлық жоғарыда сипатталған технологиялар ТатҒЗПИ-мен жан-жақты зерттелді және ААҚ «Татмұнай»кен орындарында сынақтан өтті. Қазіргі уақытта АҚШ-та 2000-нан артық өнімді мұнай ұңғымаларының сауда жобаларында MEOR технолоиясы іске қосылған. MEOR-үрдісте үш компонент қолданылады: көмірсутектерді жоятын бактериялар, бейорганикалық қоректік заттар мен биокатализаторлар. Көмірсутекті жоятын табиғи бактериялар, бірқатар жыл ішінде көптеген кен орындарынан жиналды, мұнда айтарлықтай микробиологиялық тіршілік байқалған. Бұл рдісте қолданылу үшін көмірсутектердің зат алмасуында көбірек тиімді болған бактериялар іріктеліп алынды. Сонымен қатар, микроағзалардың араласқан құрылымдарын алу мақсатында арнайы іріктелген сұрыптары тек қана көмірсутек қоспасында зертханалық жағдайларда өсірілді. Құрғақ ұнтақ түріндегі дайын өнім 1012 жасуша/г шамасындағы шоғырға ие. MEOR-бактериялар-қарапайым біржасушалы ағзалар, олардың максималды ұзындығы мен ені шамамен 1 мкм. Олар 95 пайыз судан тұратын және ағуыздық жасушалық қабырғамен қоршалған сұйық протоплазма түррінде болады. Жасушалардың қаңқасы жоқ. Бұл бактериялар күкірсутек пен жасуша аралық шырыш түзбейді. Ағзаның өлуімен жасушалық қабырғалар өздігінен бұзылатындықтан, қатты жасушалық қалдықтар қалмайды. Зертханаларда жүргізілген сынақтар, бактериялардың аралас құрылымы өңдеуде қауіпсіз болып табылады және адам мен жануар,өсімдік үшін ешқандай қауіп туғызбайды. Құрамында азот,фосфор,калий және микроэлементтер бар түйіршіктелген бейорганикалық қоректік заттар, MEOR-бактериялар үшін дәрумендер мен минералдар сияқты әсер етеді.. бұл заттар бактерияларға көмірсутектерді тиімдірек зат алмасуға мүмкіндік беретіндіктен, MEOR-үрдістерде қолданылады. Биокатализатор сұйық ферментті препарат түрінде болады. Бұл микробиологиялық белсенділікті арттыратын, бактериялардың жоғары тұздылыққа төзімділігін көбейтетін, сонымен қатар олардың оттегі ретіндегі қабілетін ұлғайтатын ноу-хау. MEOR-үрдісте келесідегідей түрде сипаттауға болатын мұнайдың ажырау механизмінде пайдаланылады: үш компонент араластырылады және таңдалған қабатқа айдалады. Кен орнының өзінде MEOR-бактериялар сумен тасымалданып және мұнай/жыныс пен мұнай/су ортасының шекарасындағы кеуекті аймақтарда топталады; бактериялар өте аз мұнай мөлшерін өңдейді және еріткіштер,ББЗ,әлсіз қышқылдар,көмірқышқыл газы сияқты органикалық заттарды өндіреді. Олар мұнайдың тұтқырлығын төмендетеді, мұнай/су мен мұнай/жыныс ортасындағы беткі тартылыс күшін азайтады,сонымен қатар кеуекті аймақтарға крісті бітейтін массалар мен парафиннің жойылуы салдарынан болатын өткізгіштікті қалпына келтіруге көмектеседі. Кейін жаңадан микроағзалар жасушалары түзіледі және үрдіс жалғасады. Суммарлы әсе ету бұрын қозғалыссыз және игерілмеген мұнайды қозғалысқа әкеледі, ол өнімді ұңғыымаларға шығады және өндіруді арттырады. Игерілетін қорлардың көлемін арттырудан бөлек MEOR-үрдісті қолданудың басқа да артықшылығы мол жақтары барын атап өткен жөн. Көп жағдайда мұнай өндіру тиімділігінің артқаны байқалады. Парафинге,эмульсияға,шөгінділерге,коррозияға байланысты көптеген өндірістік мәселелер ББЗ мен қарапайым еріткіштер көмегімен бақыланады. Мұнайдың зат алмасуында MEOR-бактериялар ББЗ мен органикалық еріткіштер шығратындықтан, жоғарыда аталып өтілген өндірістік мәселелер сирек туындауы мүмкін деп күтіледі. MEOR-үрдіске АҚШ-тың кейбір штаттары ұсынатын (Канзас, Луизиана, Миссисипи, Монтана, Нью-Мексико, Техас, Юта, Вайоминг) мұнай өндіруді арттыру/жақсарту туралы бабқа сәйкес салық жеңілдігі беріледі. Оны алу үшін өндірушілер MEOR-үрдісті тиімді пайдалануда. MEOR технологиясы мұнай өндіруді арттырады, арнайы микроағзалар штаммы мен қоректік заттарды қолдану есебінен шикі мұнайдың сапалық көрсеткіштері жасарады.кен орнының аборигенді микрофлорасы мен мұнай көмірсутектерімен әрекеттесе отырып, бұл штаммдар пайдалы тіршілік өнімдерін бөледі – биологиялық газдар,спирттер мен беткі-белсенді заттар (ББЗ). Газдар қабат ішіндеггі қысымды арттырады, ал спирттер менББЗ мұнайды сұйылтады, онығ қозғалысын жақсартады және мұнай мен коллектор арасындағы тартылысты азайтады. Нәтижеінде ұңғыманың берілісі айтарлықтай өседі. 15 суретте MEOR технологиясын жүргізу сызбасы ұсынылған. Бұл сауда технологиясын кең қолдану нәтижесінде алынған экономикалық және технологиялық деректерді статистикалық талдау MEOR технологиясының қол жетімді болып табылатытын анықтауға мүмкіндік берді. Үрдістің өзіндік құны MEOR –үрдісті қолдана бастаған сәттен бастап өндіррілген мұнай баррелінің $0,25 дан $0,5 дейінгі аралығында болады және мұнай өндіру өскен кезде өзгеріссіз болып қалады. MEOR-үрдісті қолдану нәтижесінде өндірілген қосымша мұнайдың өзіндік құны барреліне 2 долларды құрайды. Сонымен қатар, "INGEOOIL" фирмасының микроағзаларын АШПШ шөгінділерімен күреске қолдануға болатындығы жөнінде қызықты дерек бар. Мұнай ұңғымасын пайдалану барысында өнеркәсіптік жабдықтың бетінде асфальтты шайырлы заттар мен парафин шөгінділері (АШПШ) түзілетіні белгілі. Тұрақты өсеіп отыратын АШПШ қыртысы ұңғыма өнімділігін айтарлықтай төмендеуден бастап оған мұнай келуді тоқтатуға дейін барады. АШПШ шөгінділерімен күресу үшін түрлі технологиялар қолданылады. Бірінші кезекте химреагенттерді-ББЗ мен еріткіштерді қолданатыны бегілі. Ұңғымларды тазалау үшін "INGEOOIL" биопрепараттарын пайдалануда химиялық реагенттерге тән болуы тиіс барлыұ критерийлерге қол жетеді: •Біріншіден, биопрепарат құрамындағы микроағзалар мұнай көмірсутегін жалғыз ғана көміртек көзі ретінде қолданады, және парафиндер олар үшін ең қол жетімді қосылыстар болып табылады. • Екіншіден, микроағзалар тіршілік ету мерзімінде ортаға органикалық қышқылдар мен ББЗ бөледі, бұл полярлы АШПШ жоюға ықпал етеді. • Үшіншіден, «ұзын» парафиндердің тарамдалуы есебінен «жеңіл» парафиндердің құрамы артады, парафин жабдық қабырғасына шөгінді түрінде түсетін кристалдандыру температурасы ( 10°С дейін) едәуір төмендейді. Ұңғыманың өңделуі парафин механикалық жолмен жоылғаннан кейін бірден жүзеге асады. Ары қарай ұңғыма белгілі бір уақыт ағымында қоректік заттар мен биопрепарат ерітіндісімен «шайылады». Осы уақыт ішінде ұңғыманың қабырғасында микроағзалар бағаны түзіледі және ары қарай АШПШ шөгуіне бөгет жасайды. Осылайша, микробиологиялық парафинсіздендіруді қолданып, өндірілетін мұнай құрамындағы парафинге байланысты, үш айдан бір жылға дейінгі ұңғыманың тоқтаусыз жұмысына қол жеткізуге болады. Бақылау сұрақтары: 1.Микробиологиялық технологиялардың мақсаты. 2. Микроағзалар мен қоректендіруді енгізу тәсілі бойынша негізгі топтар: 3. Метаболиттердің ығыстыру әрекетінің ерекшеліктері. 4. МЕОР-үрдістің негізгі компоненттері. II.ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚТАР. № 1-2 Тәжірибелік сабақ. Тақырыбы: Мұнай кенішін жасақтау уақытын есептеу Сабақтың мақсаты: Суландыру жүйесін таңдау. Қазіргі уақытта суландыру – мұнай кен орындарын жасақтауда қолданылатын негізгі әдістердің бірі. Суландырудың түрлі жүйелері бар, бірақ олардың әрқайсысы кемшіліктер мен артықшылықтарға ие. Жобалау деңгейінде суландыру жүйесін таңдау толықтай кеніш құрылымымен анықталады. Бес нүктелі жүйе бойынша аудандық суландырудағы кенішті жасақтау уақытын есептеу тәсілін қарастырайық. Осы жүйе үшін өндіруші және ығыстырушы ұңғымалардың ара қатынасы 1:1 құрайды; суландыру коэффициенті (біртекті қабатты суландыру үрдісінің ауданы бойынша қамту коэффициенті) - 0,723; ығыстырушы арасындағы қашықтық пен өндіруші ұңғыма арасындағы қашықтық бірдей және тең √F (мұндағы F — жүйе элементінің ауданы, м2). Аталған жүйеде өндіруші ұңғыманың дебиті qд ығыстырушы ұңғыманың дебитіне qн тең және төмендегідей анықталады: 𝑞 = 𝑞 = 106𝜋𝑘ℎ(𝑃заб н−𝑃заб д), 𝑏н𝜇н(𝑙𝑛𝑟с −𝑙𝑛2) мұндағы P\_(түп ы), P\_(түп.қ)— ығыстырушы және өндіруші ұңғымадағы сәйкес түпік қысым, МПа; b\_н— мұнайдың көлем коэффициенті; Rк — қуаттандыру жиегіні радиусы — өндірушіден ығыстырушы ұңғымаға дейінгі ара қашықтық, м; μ\_н— қабат мұнайының тұтқырлығы, Па∙с. Сусыз өндіру кезеңі: 𝑡1 = 𝐹ℎ𝑚(1−𝑆вд−(н𝑆)н+А𝑆н𝑛1) , (1.2) Суландыруды арттыру кезеңі: 𝑡2 = 𝐹ℎ𝑚А𝑆в(𝑛−𝑛1)𝑊 , мұндағы S\_в— сумен байланысты жыныстың орташа қанықтығы; А— суландыру коэф¬фициенті (бес нүктелі жүйе үшін А=0,723); n\_1=0,42— өндіруші ұңғымажа судың шығу сәтіне мұнай беру коэф-фициенті (сусыз кезеңдегі мұнай беру коэффициенті); n=0,68 — үрдістің аяқталу сәтіне ақтық мұнай беру коэффициенті; W — қарқынды сулану кезеңіндегі судың орташа меншікті шығыны, м3/м3 : 𝑊 = 2(1−В), (1.3) В — өндіруші ұңғымалардағы өнімнің қорытынды ылғалдығы. Тапсырма. Төмендегі жағдайлар үшін сууландырудың беснүктелі жүйесіндегі кеніштерді жасақтау уақытын есептеу: Өнімнің қорытынды ылғалдығы В = 0,99; жүйе элементінің ауданы F=6,25 • 104 м2; ұңғыма радиусы 𝑟 = 0,14 м; қабаттың өткізгіштігі 𝑘 = 0,125 мкм2; қабаттың қалыңдығы h = 5,5 м; мұнайдың тұтқырлығы 𝜇н = 5,5 мПа∙с, мұнайдың көлемдік коэффициенті 𝑏 =1,16; судың тұтқырлығы 𝜇в=1МПа∙с; судың көлемдік коэффициенті 𝑏в= 1; кеуектіліктің орташа коэффициенті т =0,18; сумен байланысты жыныстың орташа қанықтығы, 𝑆в= 0,1; суландыруды бастау сәтіндегі жыныстың мұнаймен орташа қанығуы 𝑆н=0,8; сәйкесінше, ығыстырушы және өндіруші ұңғымалардағы түпкі қысым 𝑃үп.ө = 15 МПа және 𝑃үп.ы = 35 МПа. Шешімі. Суландырудың беснүктелі жүйесі үшін F =4 𝜎2, мұндағы 𝜎 — ығыстырушы және өндіруші ұңғымалар арасындағы ара қашықтық 2 𝜎: 2𝜎 = √6,25 ∙ 104 = 250 м. Ығыстырушы ұңғымалардың желісінен өндірушілер желісіне дейінгі ара қашықтықты есептейміз: а = 2 𝜎 /2 = 250/2 = 125 м. қуаттандыру жиегінің радиусын есептейміз Rк (ығыстырушы ұңғымадан өндірушіге дейінгі ара қашықтық): 𝑅к = 𝑐𝑜𝑠450 = 0,707 ≈ 176,8 м. (1.1) Формула бойынша анықтаймыз 𝑞д = 𝑞н: 𝑞 = 𝑞 = 3,14 ∙ 0,125 ∙ 10−12 ∙ 5,5 ∙ 106(35 − 15) = 1,05 ∙ 10−3м3/с., 1,16 ∙ 5,5 ∙ 10−3(𝑙𝑛 0,14 − 𝑙𝑛2) немесе 𝑞д = 𝑞н =90,7м3/тәул. (1.2) формула бойынша есептейміз: 𝑡1 = 6,25 ∙ 104 ∙ 5,5 ∙ 0,18(1 − 0,1 − 0,8 + 0,723 ∙ 0,8 ∙ 0,42) = 84,8 тәул. (1.3) формула бойынша анықтаймыз: 2 − 0,99 . 1,01 м3 2 − 2 ∙ 0,99 0,02 м3. М және Б белгілісі бойынша 13-ші суретті пайдаланып 13 𝑛 = 0,68. суландыру кезеңі бойынша есептейміз: (4.2) 𝑡2= 6,25 ∙ 104 ∙ 5,5 ∙ 0,18 ∙ 0,8(0,68 − 0,42) ∙ 50,5 = 7165,8 тәул. Осылайша, кенішті жасақтаудың жалпы мерзімі: Т = 𝑡1 + 𝑡2 = 84,8 + 7165,8 = 7250,8сут = 20 жыл. Сұрақтар: 1. Суландыру түрлері. 2. Суландырудағы кенішті жасақтау уақытын есептеу тәсілі. №3-4 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: Су айдау үрдісіндегі негізгі көрсеткіштердің есебі. Сабақтың мақсаты: Ығыстырушы ұңғыманың оқпанындағы оңтайлы қысым жағдайын, түпкі қысым мен судың қажетті мөлшерін анықтаймыз. Қабаттық қысымды ұстау – мұнай кен орнын жасақтаудың тиімді құралы. Қабат қысымын ұстау мақсатында суды айдауды жобалау үрдісі кен орнын жасақтау жобасы немесе технологиялық сызбаны құрастыру сатысында шешілетін күрделі техника-эккономикалық міндет болып табылады. Су айдау үрдісін жобалау ығыстырушы ұңғыма оқпанындағы оңтайлы қысымның нақты жағдайын, түпкі қысым мен қажетті су мөлшерін анықтауға арналған. Сонымен қатар, ығыстырушы саны мен олардың қабылдағыштығы есептеледі. Ығыстырушы ұңғыманың оқпанындағы оңтайлы қысымды академик А.П.Крыловтың формуласы бойынша есептейміз: рун  Kпрм365twCВ (рСТ рПЛ рТР ), (3.1) Мұндағы СС — ығыстырушы ұңғыманың құны, руб.;— сорапты жабдық ҚҚҚ; Kпрм — ығыстырушы ұңғыма қабылдағыштығының коэффициенті, м3/(тәул - МПа);t— ығыстырушы ұңғыма жұмысының уақыты, жыл; w — 1МПа қысым артқанда 1м3 суды ығыстыруға кететін энергетикалық шығындар а, кВт - сағ/(м3 . МПа) (w= 0,27); Св —1 кВт электр энергиясының құны- сағ.. руб/(кВт . сағ) (Св 0,015); рст —Lc тереңдіктегі ұңғымадағы судың гидростатикалық қысымы, МПа рСТ 106 рВ gLC ; (3.2) pПЛ — суды ығыстыру аймағындағы орташа қабаттық қысым, среднее МПа; ртр — сораптан түпке дейін су қозғалысындағы қысымның жоғалуы, МПа. Ығыстырушы ұңғыманың түбіндегі қысым рзабн рун 106 В gLС pТР. (3.3) Ауқым ртр 3 МПа ең деп қабылдауға болады. Айдалатын судың қажетті мөлшерін Vв (в мэ/тәул) формула бойынша есептейді. VВ 1,2(Vнпл Vгсвпл Vвпл), (3.4) мұндағы Vнпл \_ қабаттық жағдайға келтірілген, кеніштен өндірілген мұнайдың көлемі, м3/тәул; Vгсвпл — тәулігіне мұнаймен бірге өндірілетін қабаттағы еркін газдың көлемі р пп және Тпп, мэ/сут; Vвпл — кеніштен өндірілетін судың көлемі, м3/тәул. Қабаттық жағдайлардағы мұнйдың көлемі Vнпл 103Qндbнпл / рнд, (3.5) Тапсырма. Егер кеніштен мұнай алынса, су айдау үрдісінің негізгі көрсеткіштерін есептеу Qнд = 11 ООО т/тәул, судың Qв = 5600 т/тәул, газ факторы G0= 60 Л /м3, орташа қабаттық қысым қанығу қысымынан аз рпл = 8,5 МПа; мұнайдағы газдың еру коэффициенті = 5 м3/(мэ • МПа), қабат температурасы Тпл = 303 К, мұнайдың көлемдік коэффициенті bнпл= 1,15, газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы рнд — 852 кг/м , қабат суының көлемдік коэффициенті bвпл = 1,01. Ығыстырушы ұңғыманың құны Сс — = 120000 руб., ығыстырушы ұңғыманың қабылдау коэффициенті Kпрм — 50 м3/(тәул \* МПа), ығыстырушы ұңғыманың жұмыс уақыты t = 12 жыл, сорапты жабдықтың ҚҚҚ — 0,6. Ұңғыма тереңдігі Lc = 1200 м, ығыстырылатын судың тығыздығы рв = 1050 кг/м3. Газдың жоғары сығымдылық коэффи-циентін қабылдау керекz = 0,87. Шешуі. (3.1) формула бойынша ығыстырушы ұңғыма оқпанының оңтайлы қысымын есептейміз: рун 50\*365\*12\*0,27\*0,15 (106 \*1050\*9,81\*12008,53) 8,1Мпа. Мұндағы ұңғымадағы судың гидростатикалық қысымы рст = 10-6 х 1050 \* 9,81 \* 1200 = 12,4 МПа. Ығыстырушы ұңғыманың түбіндегі қысым Ртүп.ы =8,1 + 12,4 -3= 17,5 МПа. Есетейміз Vнпл, Vгсвпл и Vвпл: Vнпл 103 11000\*1,15 14,85\*103 м3 /сут, Vгсвпл 14,85\*103(605\*8,5)0,87\*0,1\*303 2750м3 /сут,

Vвпл 103 5600\*1,01 5387м3 /сут. (3.4) формула бойынша тәуліктік судың айдау көлемі Vв = = 1,2 (14850 + 2750 + 5387) = 27585 м3/тәул. Осылайша, берілген шарттар үшін айдаудың тәуліктік көлемі 27585 м3 құрайды, ығыстырушы ұңғыманың оқпанындағы қысымда РУН = 8,1 МПа. Сұрақтары: 1.ҚҚҰ тағайындалуы 2.Су айдау үрдісі. №5-6 Тәжірибелік жұмыс

Тақырыбы: Айдалатын газдың қажетті көлемін есептеу. Сабақтың мақсаты: Айдалатын газдың қажетті көлемін Vг, ығыстырушы ұңғыманың қабылдағыштығын qг және ығыстырушы ұңғымалардың санын n есептеу. Газды бастамасы бар кен орындарында көбінесе, газ айдау жолымен қабат қысымын сстау мүмкіндігі қарастырылады. Мұнда көптеген бірқатар сұрақтар қарастырылады, бірақ олардың ішіндегі маңыздысы айдалатын газдың қажетті көлемін Vг, ығыстырушы ұңғыманың қабылдағыштығын qг және ығыстырушы ұңғымалардың санын n есептеуге байланысты сұрақтар болып табылады. Айдалатын газдың қажетті көлемі (м3/тәул) стандартты жағдайларда Vгст 1,3 zpo NTпл , мұндағы Vпл — қабаттан мұнай,газ бен су алынуы себепті босаған көлемге айдау қажет газ, м3/тәул. Ұңғыманың жұту қабілеті ( м3/тәул) qгст оған газ айдағанда (стандартты жағдайларда) можно формула бойынша есептеуге болады (Дарси заңының орындалуы жағдайында): qгст с(p2забн р2пл ), мұндағы с — пропорция коэффициенті, м3 / (тәул \* МПа2). Ығыстырушы ұңғымалардың саны

n Vгст /qгст, Тапсырма. Қабат қысымын ұстау мақсатында газ айдау үрдісін жобалау. Пропорция коэффициенті с = 24900м3/(тәул\*МПа2). Ығыстырудың түпкі қысымы Ртүп.ы= 10 МПа. Шешуі. 11.1 есептің шешуінен байқағанымыздай, қабаттан флюидтерді алу есебінен босаған көлем тәулігіне Vпл = = 27585 м3 құрайды. Формула бойынша стандартты жағдайларда айдалатын газдың қажетті көлемін есептейміз: Vгст 1,327585\*8,5\*293 3387981м3 /сут формула бойынша ығыстырушы ұңғымалардың бірінің жұту қабілетін есептейміз

qгст = 24900 (102 - 8,52) = 678525 м3/тәул. сәйкес ығыстырушы ұңғымалардың саны n = = 3387981/678525 = 5. Осылайша, қабат қысымын ұстау үшін бес ығыстырушы ұңғымаға тәулік сайын шамамен 3,38 \* 106 м3 газ айдау керек. Сұрақтар: 1. Газ айдау арқылы қабат қысымын ұстау 2. Газ айдауды қолдану шарттары. №7-8 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: Қабатішілік жану үрдісін жобалау. Сабақтың мақсаты: Ауа көлемі мен ауаны ығыстыру екпінін, жану аумағынығ радиусы мен жану аумағының қозғалыс жылдамдығын есептеу. Қабатішілік жану — жоғары тұтқырлы мұнайлы кеніштердің мұнай беру коэффициентін арттыру тәсілдері ( нп > 30 мПа \* с). Қазіргі уақытта қабатішілік жанудың бірнеше түрлері (құрғақ,ылғал,ылғалдығы жоғары) жасалды, бірақ олардың тиімділігі мұнайдың физика-химиялық қасиеттеріне, сонымен қатар қабаттың тереңдігі мен коллекторлық қасиеттеріне байланысты тұтастай бірқатар параметрлерге байланысты. Қабатқа ауа айдалатын, беснүктелі элементте құрғақтай жануды жобаау үрдісінің сызбасын қарастырамыз. Қабат көлемі бірлігін күйдіру үшін қажеті ауа көлемі V'gv'окс' мұндағы g — қабатта түзілетін,кокс мөлшеріне тең, жанудағы отын шығыны, кг/м3; v'окс' — тотықтандырғыштың меншікті шығыны (ауа), м3 /кг. Ауаны ығыстырудың шетік қарқыны, м3/тәул. — қабаттық жағдайлардағы ауаның тұтқырлығы. Па \* с; Tпл — қабат температурасы, K; а — ығыстырушы және өндіруші ұңғымалардың арасындағы қашықтық, м; rс – ұңғыма радиусы, м; rф — үрдістің алғашқы кезеңі соңындағы жану аймағының радиусы, м. Үрдістің алғашқы кезеңі соңындағы жану аймағының қозғалыс жылдамдығы ( м/тәул): wф qпрв /(2hV' ф ). Келесі шарттың орындалуын тексереміз wф 3wф in , мұндағы wфmin — отын шығыны мен қабат қалыңдығының тиімділігіне байланысты жану аймағы айналымының минималды жылдамдығы, м/тәул. Ауқым wфmin 3 сурет бойынша анықталады, мұндағы hэ ahh, Мұндағы ah — қалыңдық бойынша жану аймағының қабатты қамту коэффициенті; h — қабат қалыңдығы, м. Келесі шарттың орындалуын тексереді: егер шарт орындалса, онда қабылданған ауқым rф өз күшінде қалады. Егер шарт орындалмаса, онда сәйкес түрде өзгертеді rф. Кейін параметрді есептейді iа: ia qпрв /(ahэwфminV'), Жану аумағы өткен аймақтың мұнай беру коэффициенті формула бойынша есептеледі '1(s1 s2 )/sн, мұндағы s1 — коэффициент, былай есептеледі: s1 g(нпm), m — қаабаттың кеуектілігі. Коэффициент формула бойынша есептеледі s2 s2=s1νQ’г/Q’н Q’г.Q’н — сәйкесінше газ жануының меншікті жылуы (Q’г = = 1,257 МДж/м3) және мұнай Q’н = 41,9 МДж/кг); sн – қабаттың мұнайға қанығуы. Барлық элементтің мұнай беру коэффициенті hs '(1hs ), мұндағы — жанумен қамтылмаған аймақ үшін мұнай беру коэффициенті. Жанудың алғашқы кезеңінің ұзақтығы, тәул: 1 rф /wф. Осы кезеңдегі ауаның тұтыну мөлшері, м3 Vп qпрв 1 /2. Осы көлемді күйдіруге арналған ауаның қажетті суммарлы мөлшері V, V V'Vг / y. Қабаттың аталған көлемін күйдіруге шығындалған уақыт (тәул). 2 V Vп 1. прв Қабаттан алынатын мұнай көлемі Vн 2а2hэmsн. 1м3 мұнай алуға кететін ауа шығыны Go V /Vн. (7.20) Бір өндіруші ұңғыманың орташа дебиті ( м3/тәул) Qн Vн /. Тапсырма. Келесі шарттарда беснүктелі элементтегі қабатішілік жану үрдісін есептеу: терригенді қабаттың кеуектілігі m = 0,31; қабат қалыңдығы h = 5,55 м; қабат температурасы Тпп = 303 K; қабат мұнайының тығыздығы рнп = 960 кг/м3; судың тығыздығы рв = 1100 кг/м3; қабаттың мұнаймен қанығуы sн = 0,76; қабаттың сумен қанығуы sв = 0,24; өндіруші ұңғымалардан ығыстырушыға дейінгі қашықтық а = 300 м; өндіруші ұңғымалардағы түпкі қысым ртүп.ө = 10 МПа; ығыстырушы ұңғымадағы түпкі қысым ртүп.ы = 21 МПа; ығыстырушы және өндіруші ұңғымалардың радиусы rс = 0,075 м; ауа үшін қабаттың өткізгіштігі k = 0,35 \* 10-12 м2; қабаттық жағдайлардағы ауаның тұтқырлығы г = 1,8 \* 10-5 Па \* с; отынның шығыны g= 27,4 кг/м3; тотықтандырғыштың меншікті шығыны v’окс = 14,7м3/кг. Алғашқы кезең соңындағы жану аумағының радиусын қабылдаймыз rф = 50 м; қалыңдық бойынша қабат ауқымының коэффициенті ah = 0,9, жанумен қамтылмаған бөліктердегі мұнай беру коэффициенті, = 0,3. Шешуі. 1м3 қабатты күйдіру үшін ауа көлемін бойынша есептейміз V' = 27,4 \* 14,7 = 402,8 м3/м3. Ауа айдау qпрв 7,4\*0,35\*1012 \*5,55\*0,9(212 102 )1012 9,14\*104 м3 /сут. 1,8\*105 \*303(In 0,075\*50 1,238) бойынша жану аймағының қозғалыс жылдамдығын есептейміз: 4 wф 2\*3,14\*5,55\*0,9\*402,8\*50 0,145м/сут. hэ = 5 м wфmin = 0,019 м/тәул үшін анықтаймыз.

Шарт орындалады: wф = 0,145 >wфmin = 0,057, сондықтан қабылданған ауқымды rф = 50 өзгеріссіз қалдырамыз, есептейміз: 4 ia 300\*5\*0,019\*402,8 7,96. анықтаймыз as = 0,6.

Коэффициентті есептейміз s1 по : s1 = 27,4/(960 \* 0,31) = 0,092. коэффициент есептейміз s2: s2 — 0,092 \* 1,47 \* 1,257/41,9 = 0,04. Күйдірілген аумақтағы мұнай беру коэффициенті '10,0920,04 0,826. Барлық элементтің мұнай беру коэффициенті: = 0,9 \* 0,6 \* 0,826 + 0,3 (1 - 0,9 \* 0,6) = 0,584 Алғашқы кезеңнің ұзақтығын формула бойынша есептейміз 1 =50/0,145 = 345 тәул. Осы кезеде тұтылатын ауа мөлшері Vn = 9,14 \* 10 \* 345/2 = 15,77 \* 106 м3. (7.13) формула бойынша Gn = 15,77 \* 106 \* 1,293 = 20,39 \* 106 кг. Азот пен су буынан тұратын қоспаның массасы Gсм [0,79\*1,362\*103 \*110040,98(9\*27,4\*1,2 0,24\*0,31\*1100)]15,77\*106 55,31\*106 кг. өндіруші ұңғымаларға жиектеменің шығу сәтіндегі жану аумағының радиусы: Күйдірілген аймақтың ауданын есептейміз (7.1): sг = 8000 + 348(99,4-50) = 25191,2м2. Күйдірілген аймақтың көлемі Vг = 25191,2 \* 0,9 \* 5,55 = 125830 м3. Осы көлемді күйдіру үшін қаетті ауаның суммарлы мөлшері V = 402,8 \* 125830/0,9 = 5,631 \* 107 м3. Сұрақтар: 1.Қабатішілік жануда орын алатын үрдістер мен негізгі аймақтар 2. Жану түрлері. Тәжірибелік жұмыс №9-10. Тақырыбы: Түзқышқылды өңдеуді жобалау. Сабақтың мақсаты: қышқыл ертінді көлемін, тауарлық қышқыл көлемін, хлорлы барий мөлшерін, баяулатқыш көлемі мен қарқындатқышты, су көлемін есептеу. Тұзқышқылды өңдеуді жобалау сынама орнатылатын, қышқыл ерітінді шоғырын таңдауға, сонымен қатар химиялық реагенттер мен тауарлық қышқылдың қажетті көлемін есептеуге негізделген. Қышқылды ерітінді шығының нормасы vp өңделетін қабат қалыңдығының бір метріне 1-1,2м3 құрайды. Онда қышқыл ерітіндінің көлемі: V\_е=v\_е h , мұндағы h — қышқыл ерітіндімен өңделетін өнімді қабат аралығы, м. Тауарлық қышқыл көлемі ( м3) 〖V〗\_к=(V\_е х\_p (5,09x\_p+999))/[x\_к (5,09x\_к+999)] , мұндағы х\_p ,x\_к— тауарлық қышқыл мен қышқыл ерітіндінің сәйкесінше көлемдік үлесі (шоғырлары), %. Егер сақтау және тасымалдау үрдісінде қышқыл шоғыры өзгерсе, онда осының есебінен тауарлық қышқыл көлемінің өзгерісін формула бойынша есептейді (м3) V\_к^': V\_к^'=(V\_е 5,09х\_p (5,09x\_p+999))/[ρ\_(к 15) (5,09ρ\_(к 15)-999)], мұндағы ρ\_(к 15)—15 °С тауарлық қышқылдың тығыздығы, кг/м3: р\_(к 15)=ρ\_(к t)+(2,67∙〖10〗^(-3) ρ\_(к t)-2,52)(t-15), Мұндағы ρ\_(к t) — температурадағы қышқылдың тығыздығы. Тұзқышқылды өңдеуде химиялық реагенттер ретінде тұрақтандырғышытар (реакцияны баяулатқыштар), коррозия баяулатқыштары мен қарқындатқыштар қолданылады. Әдетте, техникалық тұз қышқылының құрамында 0,4 пайызға дейін күкірт қышқылы болады, ол G\_(х б)В мөлшері формула бойынша есептелетін хлорлы барий қосымшасымен бейтараптандырады (кг): G\_(х б)=1,3V\_е ((ах\_е)/x\_к -0,02), мұндағы а – тауарлық тұз қышқылындағы күкірт қышқылының көлемдік үлесі, % (а=0,4 %). Хлорлы барий көлемі:

V\_(х б)=G\_(х б)/ρ\_(х б) , мұндағы ρ\_(х б) — хлорлы барий ерітіндісінің тығыздығы, кг/м3(ρ\_(х б)=4000 кг/м3). Тұрақтандырғыш ретінде сірке қышқылы пайдаланылады, оның көлемі формула бойынша есептеледі: V\_сірк=(b\_сірк V\_е)/с\_сірк , мұндағы b\_сірк - 100%-дық сірке қышқылының қосу нормасы уксусной кислоты (b\_сірк= 3 %); с\_сірк — тауарлық сірке қышқылының көлемдік үлесі (с\_сік = 80 %). Баяулатқыш көлемі: V\_б=(b\_б V\_е)/с\_б , мұндағы b\_б – баяулатқыш қосудың нормасы, %. Егер баяулатқыш ретінде В-2 реагенті пайдаланылса, онда b\_б= 0,2 %; сб — тауарлық баяулатқыштың көлемдік үлесі, % (сб = 100 %). Қарқындатқыш көлемі: V\_қарқ=(b\_қарқ V\_p)/100 , мұндағы b\_қарқ— қарқындатқышты қосу нормасы, %. Егер қарқындатқыш ретінде Марвелан-К қолданылса, онда b\_қарқ=0,3%. Қышқыл ерітіндіні даярлауға арналған су көлемі: V\_с=V\_е-V\_к-(V\_(х б)+V\_сірк+V\_б+V\_қарқ. Қышқыл ерітіндіні дайындау тәртібі келесідегідей: құтыға су құяды, суға V\_б, баяулатқыштардың, V\_сірк сірке қышқылының есептік көлемдері қосылады, сосын тауарлық тұз қышқылының есептік көлемі барлығы қосылып мұқият араластырылады. Сосын хлорлы барий V\_(х б) және V\_қарқ қарқындатқыш қосады. Ерітіндіні араластырады және реакция меен түссіздену үшін қалдырады. Тапсырма. Карбонатты өнімді горизонтты өңдеуде қышқыл ерітіндіні даярлау үшін қажетті реагенттер мөлшерін есептеу, ашылған қалыңдық h = 11,5 м. Техникалық тұз қышқылы 27,5 % шоғырға ие, қышқылды дайындау температурасы 15°С. Плотность соляной кислоты при 25°С температурасындағы тұз қышқылының тығыздығы ρ\_(к 15)=1134 кг/м^3 құрайды. Қышқыл ерітінді 13,5 % шоғырға ие болуы керек. Шешуі. Қышқыл ерітінді көлемін (9.1) бойынша есептейміз: V\_е=1,1∙11,5=12,65 м^3 . Есеп шарттарына сәйкес хк = 27,5 %, хр=13,5%. (9.2) формула бойынша тауарлық қышқыл көлемін есептейміз: V\_қ=12,65∙13,5(5,09∙13,5+999)/[27,5(5,09∙27,5+999)] =182339,02/31321,812=5,82 м^3 t=15 °С температурадағы қышқыл тығыздығын есептейміз: ρ\_(қ 15)=1134+(2,67∙〖10〗^(-3)∙1134-2,52)(25-15)=1139,08 кг/м^3 .Осы температурадағы тауарлық қышқылдың көлемі: V\_қ^'=12,65∙5,09∙(13,5∙(5,09∙13,5+999))/1139,08(1139,08-999) =928105,61/159562,32=5,82〖 м〗^3 бойынша лорлы барий мөлшерін есептейміз: G\_(х б)=21,3∙12,65((0,4∙13,5)/(17,5-0,02))=47,52 кг Немесе оның көлемін:

V\_(х б)=47,52/4000≈1,19∙〖10〗^(-2) м^3. формула бойынша сірке қышқылының көлемін анықтаймыз: V\_усірк=3∙12,65/80=4,74∙〖10〗^(-1 ) м^3. V\_б=(0,2∙12,65)/100=2,53∙〖10〗^(-2) м^3;

V\_қарқ=(0,3∙12,65)/100=3,795∙〖10〗^(-2) м^3 Қорытынды, формуласы бойынша су көлемін анықтаймыз: Vс = 12,65 -5,82 -(0,0119 +0,474 +0,0253 + 0,03795) = 6,28 м3. Сұрақтар: 1. ҰТА қышқыл өңдеу. 2. ТҚТ жүргізу технологиясы. Тәжірибелік жұмыс №9-10. Тақырыбы: Түзқышқылды өңдеуді жобалау. Сабақтың мақсаты: қышқыл ертінді көлемін, тауарлық қышқыл көлемін, хлорлы барий мөлшерін, баяулатқыш көлемі мен қарқындатқышты, су көлемін есептеу. Тұзқышқылды өңдеуді жобалау сынама орнатылатын, қышқыл ерітінді шоғырын таңдауға, сонымен қатар химиялық реагенттер мен тауарлық қышқылдың қажетті көлемін есептеуге негізделген. Қышқылды ерітінді шығының нормасы vp өңделетін қабат қалыңдығының бір метріне 1-1,2м3 құрайды. Онда қышқыл ерітіндінің көлемі: 𝑉 = 𝑣еℎ , мұндағы h — қышқыл ерітіндімен өңделетін өнімді қабат аралығы, м. Тауарлық қышқыл көлемі (м3) 𝑉 хp(5,09xp+999)

к [xк(5,09xк+999)] мұндағы хp ,xк— тауарлық қышқыл мен қышқыл ерітіндінің сәйкесінше көлемдік үлесі (шоғырлары), %. Егер сақтау және тасымалдау үрдісінде қышқыл шоғыры өзгерсе, онда осының есебінен тауарлық қышқыл көлемінің өзгерісін формула бойынша есептейді (м3) 𝑉′: ′ 𝑉 5,09хp(5,09xp+999) к [ρк 15(5,09ρк 15−999)] мұндағы ρк 15—15 °С тауарлық қышқылдың тығыздығы, кг/м : рк 15 = ρк 𝑡 + (2,67 ∙ 10−3ρк 𝑡 − 2,52)(𝑡 − 15), Мұндағы ρк 𝑡 — температурадағы қышқылдың тығыздығы. Тұзқышқылды өңдеуде химиялық реагенттер ретінде тұрақтандырғышытар (реакцияны баяулатқыштар), коррозия баяулатқыштары мен қарқындатқыштар қолданылады. Әдетте, техникалық тұз қышқылының құрамында 0,4 пайызға дейін күкірт қышқылы болады, ол Gх бВ мөлшері формула бойынша есептелетін хлорлы барий қосымшасымен бейтараптандырады (кг): Gх б = 21,3𝑉 (ахе − 0,02), (9.4)

мұндағы а – тауарлық тұз қышқылындағы күкірт қышқылының көлемдік үлесі, % (а=0,4 %). Хлорлы барий көлемі: 𝑉 б = ρх б , мұндағы ρх б — хлорлы барий ерітіндісінің тығыздығы, кг/м3(ρх б =4000 кг/м3). Тұрақтандырғыш ретінде сірке қышқылы пайдаланылады, оның көлемі формула бойынша есептеледі: 𝑉 = 𝑏сірк е , сірке мұндағы 𝑏сірк - 100%-дық сірке қышқылының қосу нормасы уксусной кислоты (𝑏сірк= 3 %); ссірк — тауарлық сірке қышқылының көлемдік үлесі (ссік = 80 %). Баяулатқыш көлемі: 𝑉 = 𝑏б𝑉 , мұндағы 𝑏б – баяулатқыш қосудың нормасы, %. Егер баяулатқыш ретінде В-2 реагенті пайдаланылса, онда 𝑏б= 0,2 %; сб — тауарлық баяулатқыштың көлемдік үлесі, % (сб = 100 %). Қарқындатқыш көлемі:

𝑉арқ = 𝑏қарқ p , мұндағы 𝑏қарқ— қарқындатқышты қосу нормасы, %. Егер қарқындатқыш ретінде Марвелан-К қолданылса, онда 𝑏қарқ = 0,3%. Қышқыл ерітіндіні даярлауға арналған су көлемі: 𝑉 = 𝑉 − 𝑉 − (𝑉 б + 𝑉ірк + 𝑉 + 𝑉арқ). Қышқыл ерітіндіні дайындау тәртібі келесідегідей: құтыға су құяды, суға 𝑉 , баяулатқыштардың, 𝑉ірк сірке қышқылының есептік көлемдері қосылады, сосын тауарлық тұз қышқылының есептік көлемі барлығы қосылып мұқият араластырылады. Сосын хлорлы барий 𝑉 б және 𝑉арқ қарқындатқыш қосады. Ерітіндіні араластырады және реакция меен түссіздену үшін қалдырады. Тапсырма. Карбонатты өнімді горизонтты өңдеуде қышқыл ерітіндіні даярлау үшін қажетті реагенттер мөлшерін есептеу, ашылған қалыңдық h = 11,5 м. Техникалық тұз қышқылы 27,5 % шоғырға ие, қышқылды дайындау температурасы 15°С. Плотность соляной кислоты при 25°С температурасындағы тұз қышқылының тығыздығы ρк 15 = 1134 кг/ м3құрайды. Қышқыл ерітінді 13,5 % шоғырға ие болуы керек. Шешуі. Қышқыл ерітінді көлемін (9.1) бойынша есептейміз: 𝑉 = 1,1 ∙ 11,5 = 12,65 м3 .

Есеп шарттарына сәйкес хк = 27,5 %, хр=13,5%. (9.2) формула бойынша тауарлық қышқыл көлемін есептейміз: 13,5(5,09 ∙ 13,5 + 999) 182339,02- 3, қ [27,5(5,09 ∙ 27,5 + 999)] 31321,812 t=15 °С температурадағы қышқыл тығыздығын есептейміз: ρқ 15 = 1134 + (2,67 ∙ 10−3 ∙ 1134 − 2,52)(25 − 15) = 1139,08 кг. Осы температурадағы тауарлық қышқылдың көлемі: ′13,5 ∙ (5,09 ∙ 13,5 + 999) 928105,61- 3, қ 1139,08(1139,08 − 999) 159562,32 борлы барий мөлшерін есептейміз: Gх б = 21,3 ∙ 12,65(17,5 − 0,02) = 47,52 кг Немесе оның көлемін: 𝑉 б = 47,52 ≈ 1,19 ∙ 10−2м3. формула бойынша сірке қышқылының көлемін анықтаймыз: 𝑉 сірк = 3 ∙ 12,65 = 4,74 ∙ 10−1 м3. 𝑉 = 0,2 ∙ 12,65 = 2,53 ∙ 10−2м3; 𝑉арқ = 0,3 ∙ 12,65 = 3,795 ∙ 10−2м3 Қорытынды, су көлемін анықтаймыз: Vс = 12,65 -5,82 -(0,0119 +0,474 +0,0253 + 0,03795) = 6,28 м3. Сұрақтар: 1. ҰТА қышқыл өңдеу. 2. ТҚТ жүргізу технологиясы

№11-12 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: термоқышқылды өңдеуді есептеу. Жұмыстың мақсаты: Термоқышқылды өңдеу жүргізу үшін магний мөлшерін есептеу. Термоқышқылды өңдеу қышқылды өңдеу тиімділігін арттыру және қатты шөгінділерді (парафин,шайыр) еріту есебінен қабаттан өнім ағымын көбейтуге арналған. Өңдеу екі сатыда өтеді: бірінші сатыда – түптегі температура шөгінділерді еріту температурасынан жоғары болатындай етіп көтерілетін термикалық өңдеу; екінші сатыда – жоғары температурадағы ерітіндімен қарапайым тұзқышқылды өңдеу. Термоқышқылды өңдеу тұз қышқылы ерітіндісінің магниймен экзотермикалық реакциясына негізделеді. Осылайша, НСI 18,61 15 пайыздық ерітнідсі 1кг магниймен әрекеттескенде 19987 кДж жылу бөлінеді. Мұнда қышқыл толықтай бейтараптанады. Бейтараптанған қышқылдың максималды көтерілу температурасы шамамен 2430С тең. Суретте берілген қалдық шоғырды алу үшін 1 кг магниймен реакциясыда 15 пайыздық қышқыл ерітіндісі мен оның шығынында tр температура жоғарылауын анықтау номограммасы келтірілген. Әдетте, жоғары температурадағы қышқыл ерітіндінің шығын нормасы vе өңделетін қабаттың бір метр қалыңдығына 0,8м3 құрайды. Тапсырма. 7,8м қалыңдықтағы қабатты термоқышқылды өңдеу жүргізу үшін қажет магний мөлшерін есептеу. 15 пайыздық шоғырлы қышқыл ерітіндісін пайдалану. Өңдеу аралығындағы ерітінді температурасын 700С көтеру. Шешуі. Формула бойынша қышқыл ерітіндісі көлемін есептеу 𝑉 = 𝑣еpℎ , vp 0,87,8 6,24м3. А нүктесінен 2 желімен (Б нүктесі) қиылысқанға дейін тік сызық жүргіземіз. Оң жақ бағаннан 1кг магнийге 15 пайыздық тұз қышқылы ерітінісінің шығынын табамыз vе. Бұл жағдайда vе=0,087 м3/кг. Қышқылды ерітінді Vе мен шығын нормасының жалпы көлемін білгеннен кейін vе формула боынша тұтынылатын магний мөлшерін есептейміз Qм Qм Vp /vp Немесе Qм= 6,24/0,087=71,7 кг. Осылайша, магнийдің тұтынылатын мөлшері 71,7 кг құрайды. Сұрақтар:1.термоқышқылды өңдеу сатылары 2.Термоқышқылды өңдеу үрдісі. №13-14 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: Қабатты гидравликалық жару үрдісін жобалау. Сабақтың мақсаты: үрдістің негізгі сипаттамаларын есептеу мен оны жүзеге асыру үшн қажетті техниканы таңдау; Қабатты гидравликалық жару үрдісін жобалау екі бөліктен құралатын айтарлықтай күрделі міндет болып табылады: үрдістің негізгі сипаттамаларын есептеу мен оны жүзеге асыруға қажетті техниканы таңдау; сызат түрлерін анықтау мен олардың өлшемдерін есептеу. Қабатты жарудағы түпкі қысымды есептеу үшін ртүпк р сүзілмеген сұйықтықты қолданғанда келесі формуланы пайдалануға болады (тілікке 1м3 сұйықтықты айдау): забР ( забР 1) 5,25-12-2 ( E ) 2 QЖР, ГГ мұндағы ртқ — тау қысымының көлденең құрамы, МПа:pГГ pГВ (1v) v — тау жыныстарының Пуассон коэффициенті (v = 0,2 — 0,3); ргв — тау қысымының тік құрамы, МПа:

PГВ П gLC106 pп— өнімді горизонттағы тау жыныстарының тығыздығы, кг/м3 (рп = 2600 кг/м3); Е – жыныстың серпімділік модулі (E = (1-2) 104 МПа); Q — тілік сұйықтығын айдау қарқыны, м3/с (сорапты жабдықтың сипаттамасына сәйкес); жр — тілік сұйықтығының тұтқырлығы. Па.с. Қабатты жарудың түпкі қысымын жуықтап бағалау үшін сүзілген сұйықтықты пайдаланып формуланы қолдануға болады рзабР 102 KLC , мұндағы K — коэффициент, (1,5 —1,8) тең болып қабылданған МПа/м. құмды-сұйықтықты айдағанда ұңғыма оқпанындағы қысым рУ ржп gLC ТР , мұндағы рқс –құмды-сұйықтықтың тығыздығы, кг/м3: pЖП р'ЖП (1П )ПП , мұндағы р'қс — құм ретінде қолданылатын сұйықтықтың тығыздығы, кг/м3; рқ — құмның тығыздығы, кг/м3 (рқ= 2500 кг/м3); П — қоспадағы құмның көлемдік шоғыры СП / рП СП / рП 1 Cқ — 1м3 сұйықтықтағы құм шоғыры, кг/м3 (Сқ = 250 -300 кг/м3). Құмды-сұйықтықпен үйкелісте қысымның жоғалуы; р'ТР 8Q2LC ЖП /(2d2ВН ), мұндағы — гидравликалық қарсылық коэффициенті: = 64/Re,

Re4QЖП /(dВНЖП ), Q — айдау қарқыны, м3/с; ЖП — құмы бар сұйықтықтың тұтқырлығы. Па.с. ЖП 'ЖП exp(3.18П ), ЖП — құм ретінде пайдаланылатын сұйықтықтың тұтқырлығы. Па.с. Егер Re> 200, онда үйкелістен жоғалған қысым (10.16) бойынша 1,52 есе артады: рТР 1,52р'ТР. Сорапты жабдықтардың қажетті саны N pУQ/(рРQp KTC )1,

мұндағы Pр —жабдықтың жұмыс қысымы: Qp — берілген Pp жабдықтың жіберілуі:ТЖК- жабдықтың техникалық жағдай коэффициенті (ТЖК =0,5— 0,8). Басу ұйықтығының қажетті көлемі (СКҚ айдағанда) VП 0,785d2ВН LC Тілікке сұйық айдаудың минималды қарқыны формула бойынша анықталады: Көлденең сызат үшін Qmin r 103 R 0 ЖР Тік сызат үшін

Қабатты сүзілмеген сұйықтықпен жаруды жүргізу жағдайында сұйықтықты айдаудың нақты қарқынын Q ең деп қабылдауға болады Qminr . Жаруды сүзілген сұйықтықпен жүргізгенде сұйықтықты айдаудың нақты қарқыны Q  Qminr . Қабаттың бір гидравликалық жарылуына қажетті құмның мөлшері Qп 8-10т тең деп қабылданады. 1м3 сұйықтық құм шоғырындағы Сп сұйықтық көлемі VЖ QП /CП Тапсырма. Lc = 2270 м тереңдіктегі өндіруші ұңғымадағы қабатты гидрожарудың негізгі сипаттамаларын есептеу. Қабаттың ашылған қалыңдығы h =10 м. Жаруды СКҚ пакер бойынша жүргізу керек, СКҚ ішкі диаметрі dвн = 0,0759 м. Жару сұйықтығы мен құмның орнына тығыздығы P’ж = 945 кг/м3 және тұтқырлығы 'Ж = 0,285 Па • с сүзілмеген амбарлық мұнай қолданылады. Ұңғымаға түйір диаметрі 1мм болатны құм Q = 4,5 т айдау болжанады. Айдау қарқынын Q= 0,010 м3/с деп қабылдаймыз. 4АН-700 жабдығын пайдаланамыз. Шешуі. тау қысымының тік құрамын есептейміз Ргв = 2600 \* 9,81 \* 2270 \* 10-6 = 57,9 МПа. v — 0,3 қабылдай отырып, тау қысымының көлденең құрамын есептейміз рГГ 57,9(10,3) 24,8МПа. Осы жағдайларда болжаммен тік немесе еңкіш сызаттар түзіледі. рзабР рзабР 3 5,25(1\*1010 )2 0,001\*0,285 5 24,8 24,8 (10,3)2 (24,8\*106 )2 24,8\*106 24,8 1,0269 немесе рзабР 25,47 П (қабылдаймыз Сп = 275 кг/м3): П 275/25001 0,11/1,110,01.құмды-сұйықтықтың тығыздығын есептейміз:

Pқс=945(1-0,1) +2500\*0,1 = 1100 кг/м3. бойынша құмы бар сұйықтықтың ұтқырлығын есептейміз: ЖП 0,285exp(3,18\*0,1) 0,392 Па\*с. Рейнольдса саны Re = 4\* 0,010\*1100/(3,14\*0,0759\*0,392) = 471. Гидравликалық қарсылық коэффициенті = 64/471 = 0,136. Үйкелістегі жоғалтуды (13.9) бойынша есептейміз: р'үйк = 8\*0,136 (0,01)2\*2270\*1100/(3.142\* 0,07595) = 11 МПа. Re = 471 > 200 екендігін ескеріп, үйкелістен жоғалтулар құрайды: рүйк = 1,52\*11 =16,72 МПа. Құмды-сұйықтықты айдадағы ұңғыма оқпанындағы қысым ру = 25,47-1100\*9,81\* 2270\* 10-6 + 16,72 = 17,7 МПа. IV жылдамдықта 4АН-700 жабдығының жұмысы Pр — 29 МПа, а Qp = 0,0146 м3 /с. Жабдықтардың қажетті саны 12,7\*0,01 29,0\*0,0146\*0,5

Басу сұйықтығының көлемі Vn = 0,785\* 0.07592\* 2270 = 10,3 м3 Гидрожарылысты жүзеге асыру үшін сұйықтық көлемі (жару сұйықтығы мен құмды-сұйықтық) Vс=4500/275 = 16,4 м3.

4АН-700 на IV жылдамдықтағы бір 4АН-700 жабдығының жиынтық жұмыс уақыты t (VЖ VП )/QP немесе t (16,410,3) | 0,0146 1829с немесе 30,5мин Сұрақтар: 1. Қабатты гидравликалық жару әдісі туралы негізгі түсініктер. 2. Қабатты гидравликалық жару техникасы мен технологиясы №15-16 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: Гидроқұм ағынды тесуді жобалау. Сабақтың мақсаты: жұмыс сұйықтығының шығынын, құм мен сұйықтықтың жалпы мөлшерін есептеу. Ұңғыманың түпкі аймағын гидроқұм ағынды өңдеу оның өткізгіштігін арттыруға арналған және ұңғыма өнімділігін арттырудың тиімді әдісі болып табылады. Өңдеудің бұл әдісінде есептелуі қажет негізгі сипаттамалар болып табылады: - үрдісті сәтті жүзеге асыру үшін құм мен сұйықтықтың жалпы саны; - жұмыс сұйықтығының шығыны; түрлі элементтердегі гидравликалық жоғалтулар; қондырғылардан шығыстағы құмды-сұйықтық қоспасының қысымы; СКҚ бағанының қауіпсіз шектік ұзындығы; рұқсат етілген оқпандық қысым. Сұйықтықтың жалпы көлемі (м3) Vұ шамамен ұңғыма көлеміне Vұ тең (2,3-2,5) болып қабылданады. Vұ:VЖ 1,88D2ВН LC, Мұндағы 0,4 Vс түпке құмды тасымалдау үшін қолданады; 0,4 Vж үрдіс жүзеге асырғаннан кейін ұңғыманы шаю үшін; 0,2 Vс — қабаттың сұйықтықты жұту салдарынан болатын айналымның жоғалуы. Құмның алпы мөлшерін ( кг)Qn көлеммен есептейді 0,6Vm, мұндағ құмның массалық шоғыры Сп = 100 кг/м : QП 1,13D2BH LCCП . (15.2)

Жұмыс сұйықтығының шығыны (әдетте,су пайдаланылады), м3/с мұндағы — шығын коэффициенті, шамамен жуықталып алынған 0,82; nH — қондырғылар саны (әдетте пн = 4);fн — шығыстағы қондырғыың қайшылықты тілу ауданы, м2; pH— қондырғылардағы қысымның жоғалуы, МПа; рқс — құм мен сұйықтық қоспасының тығыздығы, кг/м3; ескеріліп есептеледі. Қондырғылардағы қысымның жоғалуы тең деп қабылданады: мұндағы dн = 6 мм —- (10—12) МПа, мұндағы dн = (3 - 4,5) мм - (18-20) МПа.Гидроқұм ағынды өңдеуді жүргізудегі гидравликалық жоғалтулар р рТ рК рН рП ,мұндағырт, рк — СКҚ мен шеңберде, кеңістікте сәйкесінше қысым жоғалтулар МПа. рп— жынысқа абразивті ағыстың әсер ету нәтижесінде түзілетін жолақтағы қысым жоғалтулар, , МПа. \* Гидроқұм ағынды өңдеу тәжірибесінен, 5 қабылдауға болады рп = 3,5 МПа. Оқпандағы рұқсат етілген қысым, МПа руд  стр F Т , мұндағы H — СКҚ түсіру тереңдігі, м; qТ- 1 м құбырдан түсетін жүктеме, Н/м; FТ – құбырдың қайшылықты тілу ауданы, м2;K — қор коэффициенті (K = 1,5); рстр - бұрандалы құрылымының басу жүктемесі, Н. Бұл жүктеме (Н) формула бойынша есептеледі. рстр 1Dctg ( D)/(2/), Мұндағы b — ілінген алғашқы толық жіптің ойысындағы құбыр қабырғасының қалыңдығы, м;D — ілінген алғашқы толық жіптің ойысындағы құбырдың орташа диаметрі, м; T — предел құбыр материалының ағу шектігі, Н/м2; / — кесіндінің пайдалы ұзындығы (толық қалыпты жіп), м; — құбыр қиылысы мен кесінді шегі арасындғы бұрыш (= 60°); - үйкеліс бұрышы (=18°). Д беріктілік тобындағы болаттан жасалған СКҚ үшін басу жүктемесі құрайды:d = 0,06 м рбасу = 205 кН;d = 0.073 м рбасу = 287 кН; d = 0,089 м рбасу = 462 кН. Апатсыз үрдіс үшін төмендегі шартты орындау қажет: р руд НКТ бағанының шектік қауіпсіз ұзындығы Н (10.42) байланысты анықталады . Тапсырма. Н = 1370 м тереңдіктегі гидроқұм ағынды өңдеу үрдісін есептеу. Ұңғыма қолданыс бағанына ие Dвн = 0,1606 м (шартты диаметрі 168 мм). Өңдеуде 60,3 мм шартты диаметрлі СКҚ бағанын пайдаланады. Шешуі. Vс=1,88(0,1505)2\*1370=58,34 м3.

құмның жалпы көлемі Qқ =1,13(0,1505)2\*1370\*100=3506 кг. 4,5мм диамеетрлі қондырғылар үшін рн = 20 МПа береміз. Формула бойынша табамыз: П 100/25000 1 0,0385, Ал кейін рқс = 1000 (1 - 0.0385) + 2500\* 0,0385 = 1057,75 кг/м3. Q 1,414\*0,82\*4\*0,785\*0,00452 - 1057,05 1,014\*102 м3/с. Анықтаймыз рт+ рк: мұндағы Q = 10 л/с D = 168 ммd = 60.3 мм рт +рк=0,115 МПа/100 м үшін. Есептейміз рт + рк тереңдігі Н = 1370 м рТ рK 0,1151370 1,6МПа. р = 1,6 + 20 + 3,5 = 25,1 МПа. (15.5) бойынша есептейміз руд (qТ= 68,7 Н/м.FТ = 1,986 \* 10-3 м2. рбасу = 205 кН): руд 205\*10 ,1370\*68,7 110881\*103 37,22Мпа. Осылайша. р = 25,1 МПа <руд = 37,22 МПа, яғни, гидроқұм ағынды өңдеу үрдісі мүмкін болады. Қажетті агрегаттар мен олардың санын таңдау қабатты гидравликалық жарудағыға баламалы түрде жүргізіледі. Сұрақтар: 1. Гидроқұм ағынды тесуде қолданылатын жабдық 2.Әрекеттердің реттілігі. №17-18 Тәжірибелік жұмыс.Тақырыбы: Суда еритін полимерлердің жіктелуі Сабақтың мақсаты:Полимерлер құрылымы түрлерін зерттеу. Қазіргі уақытта белгілі суда еритін полимерлер 4 топқа бөлінуі мүмкін: • Өсімдік текті табиғи биополимерлер мен микроағзалар тіршілігінің өнімдері (яғни, қуаттандырылмаған бейтарап полисахаридтер); • Жанама синтетикалық шығыры бар түрленген биополимерлер; • Поливинилсахаридтер (жанама шығырында сахаридті бөлшектері бар); • Синтетикалық полимерлер. Ең көп қолданыстағы өсімдік текті полисахаридтер целлюлоза,крахмал,хитин,лигнин,пектин, гуар шайыры мен олардың туындылары болып табылады.

Синтетикалық суда еритін полимерлер бейтарап гомополимерлер (полиэтиленоксид, полиакриламид, поли-N-винилпирролидон), жанама шығырында қышқыл топтары бар гомополимерлер (полиакрилді және полиметакрилді қышқылдар, полистиролсульфонат), сонымен қатар полимер қоспалы өнімдер, белгілі өкілдері акриламид полимері және (немесе) натрий акрилаты болып табылатын акрил қышқылы түрінде болуы мүмкін. Полимерлік өнімдер сонымен қатар, полиакриламид (ПААГ) немесе полиакрилонитирил (ГИПАН) гидролизімен алынуы да мүмкін.

Гипан (гидролизденген полиакрилонитрил) – құрамында 63 – 80 % натрий акрилаты, 10 – 27 % акриламид, және 1 – 10 % акрилонитрил, молекулярлық массасы 6·104 – 1·105 бар сызықтық полимер түріндегі реагент. Полимерлер құрылымының бірнеше түрлері бар, атап айтсақ: сызықтық (мысалы, полиэтилен) CH2 CH2 n тармақталған (полипропилен, цис-полиизопрен - табиғи каучук, крахмал); CH2 CH n CH2 CH3 C CH CH2 CH3 n Полипропилен Полиизопрен торлы (тегіс, үшөлшемді – мысалы, сульфокатиониттер); SO3H CH CH2 CH2 CH

CH CH2 CH2 CH CH2 CH CH2 CH HO3S CH CH2 CH CH2 CH CH2 CH CH2 63 HO3S CH CH2 Полимерлердің ерекшеліктерін анықтайтын негізгі ерекшеліктері: • Байланыстардың екі түрлі типтері бар: полимерлер үшін атомдарды шығырға біріктіретін химиялық байланыстардың болуы және өзара макромолекулярлы шығыларға байланысатын аралық молекулярық күштер тән. Байланыстардың осы екі түрі энергия ауқымы бойынша екі реттілікпен ажыратылады: • Шығыр сегменттерінің ауысуына және қоңыраулардың ішкі айналымына негізделген шығырлардың икемділігі. Қоңыраулардың айналуына байланыты, макромолекула түрлі конформацияны қабылдай алады (химиялық байланысты үзбестен қоңыраулардың қарапайым бұрылысында туындайтын молекулалардың энергетикалық теңестірілмеген формалары). Полимер макромолекулалары глобулдар мен статикалық түйіндер түзіп айналуы мүмкін, немесе бейімдік құрылымдарға - жинақтарға орайласуы немесе тіктелуі мүмкін. Ауысымның жеңілдігі шығырдың термодинамикалық және кинетикалық икемділігіне байланысты болады. Жоғары молекулярлы заттардың еріткішпен әрекеттесуінде белгілі уақыт өлшемінде полимер көлемнінің үлкеюі орын алады. Бұл үрдіс ісіну деп аталады. Полиэтиленоксидтер суда жақсы ериді, оның ерітінділерінің тұтқырлығы минералданған суларда төмендемейді, дегенмен, олар айтарлықтай дәрежеде механикалық және тотықтандырғыш деструцияға ұшырайды және кеуекті ортадағы ағыста мүлдем «қарсылық факторы» жоқ, бұл олардың қабаттың мұнай беруін арттыру үшін қолдану тиімділігін айтарлықтай азайтады. CH2 CH2 O n Полиэтиленоксид Полиакриламид ерітінділерінің ең маңызды ерекшелігі олардың кеуекті ортадағы қозғалысы стандартты әдістермен өлшенген, тұтқырлық бойынша есептелген қозғалыстан едәуір төмендігі болып табылады. Бұл құбылыс, оқулықта «қарсылық факторы» деп аталады, және полимер ерітінділері ағысының бейньютондық сипатқа тәндігімен, сонымен қатар кеуекті ортадағы полимерлердің механикалық кідіруі мен сіңуіне байланысты. CH2 CH CONH2 x Полиакриламид (ПАА) Гидролизденген полиакриламид (ГПАА) «Қарсылық факторының» ауқымы кеуекті ортадан сүзілудегі тұтқырлық, искозиметрде өлшенген тұтқырлықтан неше есе жоғары екендігін көрсетеді. Сонымен қатар,, полиакриламидтің өзіндік қасиеті, полиакрилмид ерітіндісінің соңынан айдалатын су қозғалысының төмендеуінен байқалатын, «қалдық қарсылық факторының» пайда болу қабілеті болып табылады. Сұрақтар:1. Полимерлер қасиетінің негізгі ерекшеліктері 2. Ісіну үрдісі

№19-20 Тәжірибелік жұмыс.Тақырыбы: Сілтілі суландыруда қолданылатын реагенттер. Сабақтың мақсаты:сілтілі суландыруда қолданылатын реагенттерді сипаттау. Тауарлық баяулатылған тұзды қышқыл (HCl) 31, 27, 24 % шоғырлы. Цистерналармен жеткізіледі. Жеткізу және тасымалдау арнайы қышқылдық агрегаттармен жүзеге асырылады. Толқындалуы бар аймақтардың гуммирленген құтыларында сақтау міндетті. Тұз қышқылы (HCl) – суддағы хлорлы сутек ерітіндісі, ауада тұман түзіп түтінейді. Тұз қышқылының булары тыныс жолдары мен сілекейлі қабықтарды қатты тітіркендіреді, тұз қышқылы буларының ұзақ әсері тыныс жолдарының бітелуін, көз қарашығының бұлдырауын тудыруы ықтимал. Теріге әсер еткенде күйік пен тітіркену тудырады. Фтор қышқылы (HF) 40 % шоғырлы, тығыздығы 1,15г/см3. Фтор қышқылын пластмасса ыдыста тасымалдау және сақтау керек. Фтор қышқылы – судағы фторлы сутек ерітіндісі, ауда тұмен түзе отырып түтіндейді. Фтор қышқылының булары тыныс жолдары мен сілекейлі қабықтарды қатты тітіркендіреді, фтор қышқылы буларының ұзақ әсері тыныс жолдарының бітелуін, көз қарашығының бұлдырауын тудыруы ықтимал. Теріге жанасқанда ұзақ уақытқа дейін жазылмайтын күйіктер тудыруы мүмкін. Аммоний фторидінің бифториді (АФБ) (NH4F\*HF+NH4F), плавик қышқылына есепегенде оның қышқылдығы 25% құрайды, реагент тығыздығы 1,27 г/см3. АФБ қолдану жұмыс ерітіндісін (НС1бөлігі АБ-ның НҒ айналу реакциясына қатысады) даярлау үшін тұз қышқылының артық шығынын қажет ететініне қарамастан, реагент жеткізілуі қиын аудандарға аса ыңғайлы, яғни қарапайым әдістермен сақтала және тасымалдана алады. АФБ массасы 36 кг артық емес, төрт-бес қабатты қағаз қаптарға салынған полиэтилен қаптармен жеткізіледі. АБФ ылғал тиюден сақтап, жабық қоймаларда сақтайды. Өнім улы. Ауадағы шоғыры рұқсат етілген шектік нормадан асып кеткенде (0,2 мг/м3) орталық жүйке жүйесінің қызметін бұзуы, көздің тері жабындыларының, сүйек тіндерінің ауруларын туғызуы мүмкін. Беткі-белсенді заттар (ББЗ), әдетте, дисолван, сульфонол, превоцелл, прогалит пайдаланылады. Сульфонол қос крафт-қаптарда жеткізіледі, ал қалған ББЗ болат бөшкелерде тасымалданады және сақталады. Сұйық ББЗ (дисолван, превоцелл) этил спиртіне ерітілген, сондықтан улы жеңіл тұтанатын заттар болып табылады.

Сірке қышқылы (СН3-COOH). ТҚӨ жұмыс ерітінділерін даярлау үшін пайдаланылады: синтетикалық сірке қышқылы; тазартылған химиялық техникалық қышқыл (ГОСТ 6968-76), тығыздығы 1,049г/см3. Тауарлық сірке қышқылын болат гуммирленген құтыларда немесе арнайы алюминий ыдыстар мен цистерналарда сақтайды және . қышқылдың аздаған мөлшерін шыны ыдыстарда сақтауға және жеткізуге болады. Сірке қышқылы тері жабындарына,сілекей қабықтарға,тыныс жолдарына күшті түтіркендіргіш және күйдіруші әсер етеді. Бензолсульфоқышқыл (БСҚ) (C6H6=SO3H), құрамында 92 % белсенді монобензолсульфоқышқыл бар. Реагенттің тығыздығы - 1,3 г/см3. БСҚ- кристалды қышқыл, 105 кг белсенді БСҚ сәйкес келетін 115 кг мөлшерде мырышталған бөшкелермен жеткізіледі. БСҚ тері жабындары мен сілекей қабықтарға күйдіргіш және тітіркендіргіш әсер етеді. Сұрақтар: 1.Тұзды және фтор қышқылы буларының қалай әсер ететіндігі 2.ББЗ-ға не жатады. №21-22 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: Мицеллярлы ерітінділердің түрлері Сабақтың мақсаты: мицеллярлы ерітінділердің түрлері

Мұнай ығыстыру үрдісіндегі ББЗ қолдану тиімділігін арттыру нұсқаларының бірі, қабат жағдайында алдын-ала бүлінуден қорғау үшін полимерлі (буферлік) жиектемемен бірге мицеллярлы ерітінділерді (микроэмульсиялады) пайдалану болып табылады. Мицеллярлы жүйелер (микроэмульсиялар) белгілі температура ауқымы мен сумен араласқандағы шоғыры (белгілі минералдандыру мен тұзды құрам) (10-95%), ББЗ (ионогенді және ионогенсіз) (4-15%), көмірсутекті фазада (сұйылтылған газ, керосин, жеңіл шикі мұнай) (2-80%) және содетергент-тұрақтандырғышта (спирттер С3 – С7) (20% дейін) түзіледі. Мицеллярлы ерітінділер мөлдір және жартылай мөлдір сұйықтықтар түрінде болады. Олар негізінен біртекті және фазалық бөлініске төзімді, ал судағы мұнай эмульсиясы мен мұнайдағы су мөлдір емес, глобул құрылымы бойынша әртекті болып табылады және фазалық тұрақсыздыққа ие.

Оңтайлы мицеллярлы ерітінділе (МЕ) ББЗ сумен әрекет энергияясы мен ББЗ көмірсутекті фазасы бірдей және ауқым бойынша мәндес болғанда алынады. Бұл төзімді мицеллярлы ерітінділер түзу үшін негізгі шарт болып табылады. Дегенмен қабаттық жағдайларда (қабат суының, мұнайдың құрамы, қабаттың қанығуы мен құрылымы және т.б) олардың төзімділігін арттыру үшін ерітіндіге төртінші компонент – тұрақтандырғыш қосылады. ББЗ, тұрақтандырғыш, көмірсутек пен судың құрамын өзгерте отырып, мұнай мен су байланысындағы фаза аралық тартылысы мен төзімділігі бар, түрлі құрылымды мицеллдермен мицеллярлы ерітінді алуға болады. І – суда да, көмірсутекте де еритін, ББЗ жоғары шоғыры бар теңестірілмеген мицеллярлы ерітінді; ІІ - сыртқы су фазасы бар (сулы, немесе сулы мұнайлы микроэмульсия), мұнаймен теңестірілген және тек суда еритін мицеллярлы ерітінді. Уақыт өте келе артық мұнай ерітіндіден бөлінеді және фаза бөлінуінің төзімді шекарасы қалыптасады, бірақ фаза аралық тартылыс мұнаймен шекарада аз, ал сумен шекарада нөлге тең. Буферлі сұйықтықпен жақсы ығысады, мұнайды нашар ығыстырады, суға кететін ББЗ жоғалтады. ІІІ – сыртқы көмірсутекті фазасы бар (көмірсутекті немесе мұнайсулы микроэмульсия), сумен теңестірілген және тек мұнайда еритін мицеллярлы ерітінді. Уақыт өте келе артық су ерітіндіден бөлінеді және фаза бөлінуінің төзімді шекарасы қалыптасады, бірақ фаза аралық тартылыс сумен шекарада аз, ал мұнаймен шекарада нөлге тең. Буферлі сұйықтықпен нашар ығысады, мұнайды нашар ығыстырады, мұнайға кететін ББЗ жоғалтады. IV – орташа фазалы, мұнаймен және сумен теңестірілген, суда да, мұнайда да ерімейтін мицеллярлы ерітінді. Уақыт өте келе артық су мен мұнай ерітіндіден бөлінеді және фаза бөлінуінің төзімді шекарасы қалыптасады, бірақ фаза аралық тартылыс су және мұнаймен шекарада аз, бұл МЕ қабат сұйықтықтарымен араласпағасын солюбилизация

есебінен мұнайдың тиімді ығысуымен қамтамасыз етіледі. Мицеллярлы ерітінді түрі компоненттердің қатынасына, судың минералдануына,температураға,ББЗ түрі мен басқа да факторларға байланысты. МЕ құрылымдары мен түрлі типтерінің бірге қолданылуы және олардың өзара бір-біріне алмасуы (инверсия) мүмкін. Мұнайдың құрамы да ББЗ ықпал етеді, себебі мұнай шайыр мен асфальтен сияқты жоғары молекулярлы компоненттердің үлкен үлесіне ие болуы мүмкін. Бұл компоненттердің бөлігі беткі-белсенді болуы мүмкін, мұнайдың тұзды ерітіндімен шекарасын тұрақтандыра алады және ББЗ-мен «бәсекелесе» алуы мүмкін. Мысалы, мұнай өзі су ерітіндісімен эмульсияны (өте тұрақты) оңай қалыптастыра алады.

IV – орташа фазалы, мұнаймен және сумен теңестірілген, суда да, мұнайда да ерімейтін мицеллярлы ерітінді. Уақыт өте келе артық су мен мұнай ерітіндіден бөлінеді және фаза бөлінуінің төзімді шекарасы қалыптасады, бірақ фаза аралық тартылыс су және мұнаймен шекарада аз, бұл МЕ қабат сұйықтықтарымен араласпағасын солюбилизация есебінен мұнайдың тиімді ығысуымен қамтамасыз етіледі. Мицеллярлы ерітінділердің түрлері: 1 – теңестірілмеген мицеллярлы ерітінді; 2, 3, 4 – сәйкес түрдегі теңестірілген мицеллярлы ерітінділер; 5 – минералданған су; Сұрақтар: 1. Мицеллярлы ерітіндінің түрі неге байланысты. 2. Тұрақты мицеллярлы ерітінділердің түзілуі үшін негізгі талаптар

№23-24 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: АСП суландырудағы ығыстырушы ұңғымадан өндірушіге ығыстыру аумақарының қозғалыс сызбасы. Сабақтың мақсаты: Мұнайды ығыстыру қозғалысының сызбасын зерттеу. Бүгінгі күні мицеллярлы-полимерлі суландыру технологиясы SPE (АСП) суландыру технологиясы түрінде жаңадан даму алды. Ретімен қабатқа сілті,ББЗ мен полимер жиектемелері айдалады. SPE суландыру технологиясы қолданыста өте күрделі және барлық үрдіске төмендегілер кіреді: 1. Алдын-ала айдау. Бұл қандай да бір көлемдегі суды ББЗ-мен араластыру фаза аралық белсенділікті жоғалтпау үшін қабат сұйықтығын минералдандыруды өзгерту (әдетте төмендету) мақсатында айдалады. Алдын-ала айдаудың көлемі 0-ден 100 пайызға дейінгі қабаттың суға толуы керек кеуекті көлеміне қарай болады. 2. ASP-құрамның жиектемесі. Мицеллярлы-полимерлі жиектеменің көлемі 5 пайыздан 20 пайызға дейін кеуекті көлемде өнеркәсіптік қолданыста басты мұнай өндіруші агенттен тұрады – негізгісі ББЗ, сонымен қатар сілті ерітіндісі, ББЗ қосымша, қосыша еріткіштер, электролит.

3. Буферлік жиектеме қозғалысты реттейді. Бұл сұйықтық суға еритін полимердің ерітілген ерітіндісі болып табылады, мұның негізгі мақсаты мицеллярлы-полимерлі жиектеме мен толқыын болып жинқталған сұйықтықтарды өндіруші ұңғымаларға қарай ығыстыру болып табылады. 4. Шоғыры азаятын, қозғалысты реттейтін буферлік жиектеме. Бұл құрамында шоғыры біртіндеп төмендей беретін полимері бар, минералданған судың қандай да бір көлемі. Шоғырдың біртіндеп төмендеуі басқыш су мен қозғалысты реттеуші буферлік жиектеме арасындағы жағымсыз қозғалыс қатынасының әсерін әлсіретеді. 5. Басыңқы су. Басыңқы судың мақсаты – полимердің үздіксіз айдалуына қатысты шығындарды қысқарту. Егер бірінші буферлік жиектеме мен полимер шоғыры өзгеріп тұратын буферлік жиектемені дұрыс есептесе, мицеллярлы-полимерлі жиектеме оған осы сұйықтық өпестен бұрын өндіріледі. АСП суландыру үшін ұңғыма орналасуының екі негізгі түрін – бес нүктелі және сызықтық қолданады. Бес нүктеліде өндірістік ұңғымаларды шаршы бұрышында теседі,ал мицеллярлы ерітінді айдайтын ығыстырушы ұңғыманы шаршы ортасында теседі. Сызықтық орналасуда өндірістік және ығыстырушы ұңғымалар кезекті қатармен тесіеді. Екі жағдайда да ығыстырылатын мицеллярлы ерітінді өндірістік ұңғымалар бағытына мұнайды ығыстыруға тырысады. ASP-жобадағы жалпы пайдалану мәселелері – бұл төмен қабылағыштық, полимердің бұзылуы, өндірілген судың мұнайдан ажырау қиындығы, сораптың бүлінуі, бактерилардың өсуі, коррозия, әсіресе оффшорлық ортадағы логистика мен басқаруға байланысты мәселелер. Әдістің ең үлкен кемшілігі – мүлтіксіз орындауды талап ететін және көптеген басқаруға көнбейтін факторларға байланысты технологияның күрделілігі. Ығыстыру кезектілігін қатаң сақтау, жиектеменің сандық және сапалық көлемі мен құрамын сақтау – әдісті табысты қолдану үшін міндетті шарттар. Әдістің басқа маңызды кемшілігі – оның кеніштің геолгиялық-физикалық жағымсыз жағдайларына, әсіресе қабаттың түзд құрамына, сонымен қатар ерітінді дайындауға арналған қабат суына өткір сезімталдығы. Мицеллярлы-полимерлі суландыру әдісін қолдануға негізгі шектеуші фактор химиялық реагенттерді көп тұтыну болып табылады. Сұрақтар: 1. Мицеллярлы-полимерлі жиектеменің негізгі жұмыс агенті 2. Басытқы судың мақсаты

№25-26 Тәжірибелік жұмыс. Тақырыбы: Анионоактивті ББЗ Сабақтың мақсаты: Анионактивті ББЗ сыныбының өкілдерін зерттеу.ББЗ дегеніміз оңтайлы сіңіру себебеімен фазалардың түрлі бөліну беттерінде: сұйықтық-ауа, сұйықтық-қатты дене,мұнай-су фазалық және энергетикалық әрекеттесуді өзгертуге қабілетті химиялық қосылыстар. Нақты жағдайларда көптеген органикалық қосылыстарды шығара алатын беткі белсенділік, әдетте олардың молекулаларының сезімталдығымен (гидрофобты және гидрофильді бөлшектерінің болуы, нақтырақ полярлық немесе бейполярлық есебінен ) химиялық құрылымына негізделген, сонымен қатар сыртқы жағдайларға да: байланыстағы фазалар мен орта сипатына, ББЗ шоғыры,температура.

ББЗ – беткі-белсенді заттар – әдетте, гидрофобты және гидрофилді бөлшектерден тұратын сезімтал молекула түрінде болады. ББЗ гидрофобты фрагмент есебінде көмірсутекті құрамдар жүреді, оларға төмендегілер жатады: 1. Парафинді қатардың көмірсутекті радикалдары мен олардың туындылары 2. Олефинді қатардың көмірсутекті радикалдары мен олардың туындылары

3. Алкилароматикалық көмірсутектің радикалдары мен олардың туындылары:алкилбензолдар,алкилфенолдар. Суға сезімтал фрагменттер ретінде көбінесе, төмендегілер жатады: 4. Карбоксилат тобы (Ме - металл, Н, ди- немесе триэтаноламин). 5. Сульфонат тобы 6. Сульфат тобы. 7. Спииртке, қышқылға,амин,амид,тиоспиртке қосылған этоксиль тобы. 8. Сульфоэтоксилатты топ. 9. Ширек аммонийлік топтар (тұздар немесе негіздері), гетероциклдік қосылыстары бар азотты қосқанда N+(R)4X- (Х - галоид немесе гидроксил). 10. Сульфоний мен сульфоксоний топтары: 11. Амин оксидтері топтары. 12. Алкилоламид тобы 13. Бетаин тобы. Суға еритін ББЗ жіктемесі 4 негізгі сыныпқа жіктеледі: 1. Ионогенді ББЗ,соның ішінде: 1.1. Анионоактивті, 1.2. Катионоактивті. 1.3. Амфотерлік (амфолиттік). 2. Ионогенсіз ББЗ. Анионоактивті ББЗ (АББЗ) – бұл судағы ББЗ қосылысы негізінде алынатын аниондармен әрекеті анықталатын ББЗ. Осы ББЗ сыныбының өкілдері: 1. Карбон қышқылдарының туындылары 2. Бірінші және екінші алкилсульфаттар 3. Алкилсульфонаттар

алкилбензолсульфонаттар альфа-олефинсульфонаттар 4. Спирттердің сульфоэтоксилаттары 5. Спирттердің карбоксиэтоксилаттары. 6. Карбон қышқылдарының сульфоэтоксилаттары

7. Этильтотықтандырылған алкилфенолдардың сульфоэтоксилаттары 8. Азотқұрамды ББЗ: амидосульфонаттар сульфокарбонды қышқылдардың амидтері амидосульфаттар

Сұрақтар: 1. Суда еритін ББЗ жіктелуі 2. Анионоактивті ББЗ №27-28 Тәжірибелік жұмыс Тақырыбы: Катионоактивті ББЗ Сабақтың мақсаты: Катионактивті ББЗ сыныбының өкілдерін зерттеу. Катионоактивті ББЗ (КББЗ) – бұл, судағы ББЗ ыдырауы нәтижесінде алынған, әрекеті беткі-белсенді катиондармен анықталатын ББЗ. Осы ББЗ сыныбының өкілдері: 1. Жалғыз және төрттік аммонийлік қосылыстар 2. Гетероциклдік шеңбердегі азот атомы бар төрттік азоттық қосылыстар (пиридин, хинолин, имидазолин, имидазол, пиперидин, морфолин туындылары және т.б); 3. Амин оксидтері 4. Негізінен поливинилпиридингалогенидті түрдегі полимерлі ББЗ. БА-6 (ТУ 6-02-7-6-73) реагенті – уротропинді бензиламин булануының өнімі, тығыздығы 1,058 г/см3, 200С тұтқырлығы шамамен 65 мПа·с, молекулярлы массасы 250-260, әлсіз амин иісі бар, ашық-қоңыр түсті тұтқыр сұйықтық түрінде болады. Бейорганикалық қышқылдарда (тұз,күкірт,фосфор) және органикалық еріткіштерде (эфир,ацетон,этил спирті,эталацетат пен диоксанда) жақсы ериді. Суда ерімейді. 4NHCI баяулатқыш әрекетінің деңгейі 1 г/лбаяулатқыш шоғырында, 1000С температурада шамамен 98 пайызды құрайды. Уақытта тұрақты және үшвалентті темір тұздарының қатысында бірікпейді. Улы емес.

В-2 реагенті жоғары қорғаныш қасиеттерге ие: 0,25% шоғырда, 3 және 20 маркалы болатта, 0,15 г/ (ч·м2) техникалық тұз қышқылына коррозия жылдамдығын азайтады. Коррозия тежелуінің коэффииценті 200С-260. Мөлшерленуі 2-10г/л. 36 % дейінгі НСІ құрамы мен 1000С температураға дейін қолдануға болады. ТУ 6-01-714-77 бойынша баяулатылған қышқылдың құрамына жеткізіледі. И-1-А реагенті – синтетикалық каучук өндірісінің қалдық базасында аммиагы бар паральдегид булануынан алынатын полиалкилпиридиндердің күрделі кешені. Пиридинге тән иісі бар күрең-қоңыр тұтқыр сұйықтық, тығыздығы 10,1-1,03 г/см3 және 200С тұтқырлығы шамамен 560 мПа·с. Қату температурасы – 50С, ұшқын 1140С, өздігінен тұтануы 3750С. Органикалық еріткіштерде (спиртте,ацетонда,кетонда), күшті минералды қышқылдарда (тұз,күкірт және т.б), көбіне мұнайда жақсы ериді, бензинде – ашар ериді, суда ерімейді. Реагент канцерогенді әсерсіз улылығы аз өнімдрег жатады. И-1-А реагентінің қорғаныш әрекеті көміртекті болатқа қатысты 15% - дық ерітіндіні қосқанда, НСI 500С температурада 99% құрайды, ал күкіртсутекті коррозия жағдайында – 97-100%. И-1-А баяулатылған рееагенттің коррозия жылдамдығы 20 пайыздық ерітіндіде НСI ,1 г/ (ч·м2) аспайды.

Реагент жоғары температураларда тиімді (80-900С шамасында). Бұдан да жоғары температурада қолдану үшін (1300С дейін) реагентке йдты калий КІ қосады. Қарапайым және жоғары температурадағы ұсынылған құрамы сәйкесінше 0,1 және 0,4 % құрайды. Бұдан да жоғары температураларда (1300С дейін) - 0,4% йодты калийдің 0,01% қосады. И-1-В (ТУ 103238-74) реагенті – түрленген полиалкилпиридиндердің қоспасы, тұтқыр күңгірт-қоңыр сұйықтық, тығыздығы 1,25-1,35 г/см3 және 200С тұтқырлығы 800-1200 мПа·с. Ұшқын температурасы 1730С, өздігінен тұтануы 4830С. Суда,спиртте,тұз,күкірт және басқа да күшті қышқылдарда жақсы ериді. Улылығы аз, канцерогенді әрекеті жоқ. Көміртекті боатқа қатысты 15 пайыздық тұзды қышқылдың қорғаныш әрекеті 99%, 500С, ал күкірт қышқылында-95-99%. И-2-В реагенті – полиалкилпиридиндердің түрленген қоспасы, жеңіл қозғалатын күңгірт-қоңыр сұйықтық, тығыздығы 1,16-1,25 г/см3 және 200С дейін тұтқырлығы μ=0,08-0,15 Па∙с. Суда,спиртте,күшті минералды қышқылдарда жақсы ериді. Өздігінен тұтану температурасы 4330С. Улылығы аз, канцерогенді әрекетке ие емес. 10 пайыздық тұз қышқылының төмен көміртекті болатқа қатысты баяулатқыш әрекеті 98-99% (400С), 15 пайыздық тұз қышқылында 500С 99%, 200С-95-99%.

ИКИХП-2 реагенті – пиридині бар хлорметилдендірілген өнімнің булану өөнімі, тұтқыр, улы емес күңгірт-қоңыр түсті, негізінен 20 пайыздық тұз қышқылының көміртекті болатқа коррозиясын тоқтатуға арналған, 1 пайыздық құрамда реагент 95-99%-дық баяулатқыш әсермен қамтамасыз етеді. Карбололин-О- төрттік аммоний тұзы, 1-оксиэтил-1-метил-2-гептаденцинилимидазолин исульфобендік қышқыл. 0,05ден 0,7% дейін құрамдағы кең диапазонда тұрақты, айтарлықтай күшті қорғаныс әрекетіне ие. Катамин-А- караалкилбензилтриэтиламмонийхлорлы, 12-18 радикалда көміртек атмдары санымен. Орташа ұсынылатын құрамы 20-400С температурада 0,2%. Катапин-А-алкибензилпиридинийхлорид 12-18 радикалда көміртек атомдары санымен, катионактивті ББЗ түрінде болады. Болаттың тұзқышқылды коррозиясына ең жақсы баяулатқыштардың бірі. 0,1 пайыз құрамдағы баяулатқышта жұмыс ерітіндісінің коррозиялық белсенділігі 55-56 есе төмендейді. Мұнда шөгінді түзілмейді. Ұсынылған құрамы: қарапайым жағдайларда 0,05%, қысымды (800С және болатқа ұзақ әсер етумен) – 0,1-0,2%. 80-1000С жоғары температурада реагенттің тиімділігі аз. 80-1000С жоғары температурада реагенттің тиімділігі аз. Катапин Б-300 (ТУ-6-01-530-70) – әлсіз амин иісті сұйықтық, ацетон мен қышқылдарда ериді. Улы емес, ЛД50=40 мг/кг. Негізіг міндеті – тұз қышқылының 20 пайыздық ерітіндісінде көміртекті болатқнегізгі заттың құрамы 70 пайыздық сулы ерітінді түрінде жеткізіледі. Катапин- К (ТУ 6-01-873-76) – өзінің қасиеті мен табиғатына байланысты катапин-А-ға жақын реагент. Бірнеше маркалры шығарылады: К, Б-300, БПВ және т.б. реагентке қарағанда катапин-А (10-14) радикалдағы көміртек атомдарының аз санымен айрықшаланады. Баяулату көрсеткіштері бойынша катапин-А реагенті басым. 20-400С температурадағы ұсынылатын құрам орташа есеппен 0,1 пайызды құрайды. 1100С температураға дейін НСІ құрамында 25 пайызға дейін қолданылады. 8 немесе одан артық 18 пайыздық құрамда 24 сағат ішінде ыдырайды. Марвелан- К (О) карбозолин- О реагентімен толықтай бірдей. Тұз қышқылының жұмыс ерітіндісіндегі ұсынылған құрамы 0,05-0,1%. Рекомендуемое содержание в рабочем солянокислотном растворе 0,05-0,1%. Марвелан- К (О) және карбозолин- О катапин-А,катапин-К және катамин-А-мен салыстырғанда тиімділігі аз, бірақ базалық баяулатқыш ретінде кең қолдануға ұсынылады, себебі қарапайым қабат жағдайларында мүлдем жойылуы қиын шөгінділерді түзбейді. Бұл реагенттер – жоғары активті катионды ББЗ – толықтай ТҚӨ тиімділігін арттырады. Реагент ПБ-5 (Т МХП 6-01-730-72) – катализатор (формалин) қатысуымен уротропині бар молекулярлық массасы 400-600 дейін анилин булануының өнімі. Уникол ПБ-5 гель тәрізді шөгінді түзед. Сондықтан қабат кеуегінің бітелуі мүмкін болғандықтан, терригенді коллекторларда қолдану ұсынылмайды. Реагент күкірт,тұз,фосфор және басқа да минералды қышқылдарда жақсы ериді; су мен сілтіде ерімейді. Улы емес. Химиялық зауыттар мен өнеркәсіптерде жабдықтарды тұз қышқылының әәсерінен қорғау үшін қолданылады.Сұрақтар: 1. Суда еритін ББЗ жіктелуі 2. Катионактивті ББЗ №29-30 Тәжірибелік жұмыс Тақырыбы: MEOR-үрдіс Сабақтың мақсаты: Сызба бойынша МЕОР-үрдістің технологиясын сипаттау. MEOR-үрдісте үш компонент қолданылады: көмірсутектерді жоятын бактериялар, бейорганикалық қоректік заттар мен иокатализаторлар. Көмірсутекті жоятын табиғи бактериялар, бірқатар жыл ішінде көптеген кен орындарынан жиналды, мұнда айтарлықтай микробиологиялық белсенділік байқалған. Бұл үрдісте қолданылу үшін көмірсутектердің зат алмасуында көбірек тиімді болған бактериялар іріктеліп алынды. Сонымен қатар, микроағзалардың араласқан құрылымдарын алу мақсатында арнайы іріктелген сұрыптары тек қана көмірсутек қоспасында зертханалық жағдайларда өсірілді. MEOR-бактериялар-қарапайым біржасушалы ағзалар, олардың максималды ұзындығы мен ені шамамен 1 мкм. Олар 95 пайыз судан тұратын және ағуыздық жасушалық қабырғамен қоршалған сұйық протоплазма түррінде болады. Жасушалардың қаңқасы жоқ. Бұл бактериялар күкірсутек пен жасуша аралық шырыш түзбейді. Ағзаның өлуімен жасушалық қабырғалар өздігінен бұзылатындықтан, қатты жасушалық қалдықтар қалмайды. Зертханаларда жүргізілген сынақтар, бактериялардың аралас құрылымы өңдеуде қауіпсіз болып табылады және адам мен жануар,өсімдік үшін ешқандай қауіп туғызбайды. Құрамында азот, фосфор, калий және микроэлементтер бар түйіршіктелген бейорганикалық қоректік заттар, MEOR-бактериялар үшін дәрумендер мен минералдар сияқты әсер етеді, бұл заттар бактерияларға көмірсутектерді тиімдірек зат алмасуға мүмкіндік беретіндіктен, MEOR-үрдістерде қолданылады. Биокатализатор сұйық ферментті препарат түрінде болады. MEOR-үрдісте келесідегідей түрде сипаттауға болатын мұнайдың ажырау механизмінде пайдаланылады: үш компонент араластырылады және таңдалған қабатқа айдалады. Кен орнының өзінде MEOR-бактериялар сумен тасымалданып және мұнай/жыныс пен мұнай/су ортасының шекарасындағы кеуекті аймақтарда топталады; бактериялар өте аз мұнай мөлшерін өңдейді және еріткіштер,ББЗ,әлсіз қышқылдар,көмірқышқыл газы сияқты органикалық заттарды өндіреді. Олар мұнайдың тұтқырлығын төмендетеді, мұнай/су мен мұнай/жыныс ортасындағы беткі тартылыс күшін азайтады,сонымен қатар кеуекті аймақтарға крісті бітейтін массалар мен парафиннің жойылуы салдарынан болатын өткізгіштікті қалпына келтіруге көмектеседі. Кейін жаңадан микроағзалар жасушалары түзіледі және үрдіс жалғасады. Суммарлы әсе ету бұрын қозғалыссыз және игерілмеген мұнайды қозғалысқа әкеледі, ол өнімді ұңғымаларға шығады және өндіруді арттырады. Игерілетін қорлардың көлемін арттырудан бөлек MEOR-үрдісті қолданудың басқа да артықшылығы мол жақтары барын атап өткен жөн. Көп жағдайда мұнай өндіру тиімділігінің артқаны байқалады. Парафинге,эмульсияға,шөгінділерге,коррозияға байланысты көптеген өндірістік мәселелер ББЗ мен қарапайым еріткіштер көмегімен бақыланады. Мұнайдың зат алмасуында MEOR-бактериялар ББЗ мен органикалық еріткіштер шығратындықтан, жоғарыда аталып өтілген өндірістік мәселелер сирек туындауы мүмкін деп күтіледі. MEOR технологиясы мұнай өндіруді арттырады, арнайы микроағзалар штаммы мен қоректік заттарды қолдану есебінен шикі мұнайдың сапалық көрсеткіштері жасарады.кен орнының аборигенді микрофлорасы мен мұнай көмірсутектерімен әрекеттесе отырып, бұл штаммдар пайдалы тіршілік өнімдерін бөледі – биологиялық газдар,спирттер мен беткі-белсенді заттар (ББЗ). Газдар қабат ішіндеггі қысымды арттырады, ал спирттер менББЗ мұнайды сұйылтады, онығ қозғалысын жақсартады және мұнай мен коллектор арасындағы тартылысты азайтады. Нәтижеінде ұңғыманың берілісі айтарлықтай өседі. Бұл сауда технологиясын кең қолдану нәтижесінде алынған экономикалық және технологиялық деректерді статистикалық талдау MEOR технологиясының қол жетімді болып табылатытын анықтауға мүмкіндік берді. Үрдістің өзіндік құны MEOR –үрдісті қолдана бастаған сәттен бастап өндіррілген мұнай баррелінің $0,25 дан $0,5 дейінгі аралығында болады және мұнай өндіру өскен кезде өзгеріссіз болып қалады. MEOR-үрдісті қолдану нәтижесінде өндірілген қосымша мұнайдың өзіндік құны барреліне 2 долларды құрайды. Сонымен қатар, "INGEOOIL" фирмасының микроағзаларын АШПШ шөгінділерімен күреске қолдануға болатындығы жөнінде қызықты дерек бар. Мұнай ұңғымасын пайдалану барысында өнеркәсіптік жабдықтың бетінде асфальтты шайырлы заттар мен парафин шөгінділері (АШПШ) түзілетіні белгілі. Тұрақты өсеіп отыратын АШПШ қыртысы ұңғыма өнімділігін айтарлықтай төмендеуден бастап оған мұнай келуді тоқтатуға дейін барады. АШПШ шөгінділерімен күресу үшін түрлі технологиялар қолданылады. Бірінші кезекте химреагенттерді-ББЗ мен еріткіштерді қолданатыны бегілі. Ұңғымларды тазалау үшін "INGEOOIL" биопрепараттарын пайдалануда химиялық реагенттерге тән болуы тиіс барлыұ критерийлерге қол жетеді: • Біріншіден, биопрепарат құрамындағы микроағзалар мұнай көмірсутегін жалғыз ғана көміртек көзі ретінде қолданады, және парафиндер олар үшін ең қол жетімді қосылыстар болып табылады. • Екіншіден, микроағзалар тіршілік ету мерзімінде ортаға органикалық қышқылдар мен ББЗ бөледі, бұл полярлы АШПШ жоюға ықпал етеді.

• Үшіншіден, «ұзын» парафиндердің тарамдалуы есебінен «жеңіл» парафиндердің құрамы артады, парафин жабдық қабырғасына шөгінді түрінде түсетін кристалдандыру температурасы (10°С дейін) едәуір төмендейді. Ұңғыманың өңделуі парафин механикалық жолмен жоылғаннан кейін бірден жүзеге асады. Ары қарай ұңғыма белгілі бір уақыт ағымында қоректік заттар мен биопрепарат ерітіндісімен «шайылады». Осы уақыт ішінде ұңғыманың қабырғасында микроағзалар бағаны түзіледі және ары қарай АШПШ шөгуіне бөгет жасайды. Осылайша, микробиологиялық парафинсіздендіруді қолданып, өндірілетін мұнай құрамындағы парафинге байланысты, үш айдан бір жылға дейінгі ұңғыманың тоқтаусыз жұмысына қол жеткізуге болады. "INGEOOIL" компаниясының биопрепараты 25-30% тұздылықта, 4-тен 10-ға дейінгі рН мәндерінде, 188°С дейінгі температурада тиімді. Сұрақтар: 1. МЕОР-үрдістің негізгі компоненттері 2. МЕОР –үрдістің артықшылықтары. 4. БАҚЫЛАУ ТАПСЫРМАЛАРЫ. 1-нұсқа. 1.ұңғыма құрастырылымна талаптар.Ұңғыма түрлері 2.Қабатты гидравликалық жару

3.Тапсырма. Кқтергіш құбырдың ұызндығы L=1500м, ұңғыманың бастапқы дебиті Q=500т/тәул, Ұңғыманың қорытынды дебиті Qк=75т/тәул, бастапы газ факторы G=450м/т, бастапқы абсолюттік түпкі қысым pн=200ат, қорытынды абсолюттік түпкі қысым pк=120ат, оқпандағы абсолютті қорытынды қысым pк=10ат, бастапқы абсолютті түпкі қысым P=105ат, мұнайдың салыстырмалы меншікті салмағы γ=0,9. Бұрқақтандырудың бастапқы және қорытынды жағдайлары бойынша көтергіштің оңтайлы диаметрін анықтау. 2-нұсқа. 1.Ағысты шақыру және игеру тәсілдері мен әдістері. 2.Қабат қысымын суландыру жолымен ұстау түрлері. 4.Тапсырма. Тік ұңғыма штангты сорап қондырғысымен қолданылады, тереңдікке түсірілген Η=1200м. сорап плунжерінің диаметрі D=43мм. Ұңғыма оқпанындағы қысым p=0,42МПа. Динамограмманы шешкенде алынды: P=26777Н, P=35667Н. Ауадағы штанг салмағының жүктемесі P=29430Н, ρ=7800кг/м. сорап қабылдауы мен шығысындағы қысымды есептеу. 3-нұсқа. 1.Бұрқақты ұңғымаларды зерттеу және пайдалану,жабдықтандыру 2.Ұңғымаларды күрделі жөндеу және жою. 3.Тапсырма. келесі шарттар үшін минималды түпкі бұрқақтандыруды есептеу: Ұңғыманың тереңдігі L=1730м, СКҚ ішкі диаметрі d=0,0503м, қанығу қысымы P=7,3МПа. Оқпандағы қысым p=0,5МПа, газ факторы G=80,2м/т, қабат мұнайының тығыздығы ρ=825кг/м, газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы ρ=825кг/м. 4-нұсқа. 1.Ұңғыманың түпкі аймағы мен қабатқа жасанды әсер ету әдістерінің жіктелуі 2.Термоқышқылды өңдеу. 3.Тапсырма. Карбонатты өнімді горизонтты өңдеуге қышқыл ерітіндіні дайындау үшін қажетті реагенттер саны, ашылған қалыңдығы H=11,5м. Техникалық тұз қышқылының шоғыры 27,5%,қышқылды дайындау температурасы 15оС. Тұз қышқылының тығыздығы 25о С құрайды ρ=1134кг/м. Қышқыл ерітінді 13,5% шоғырға ие болуы керек. 5-нұсқа. 1.Тиемелі орталық электр сораптарды орнату 2.Ұңғыманың түпкі аймағы. 3.Тапсырма. ұңғыманың түпкі аймағының параметрлерін есептеу, өнімділіктің сынамалық анықталған коэффициенті Кпр=14,634т/(сут\*МПа). Өнімді қабаттың қалыңдығы h=5м, қабат температурасындағы мұнайдың көлемдік коэффициенті bм=1,22, қабат жағдайларындағы мұнайдың тығыздығы ρқм=802кг/м3, қабат мұнайының тұтқырлығы µм2МПа\*с, қуаттандыру сызығының радиусы Rк=200м, ұңғыманың жуықталған радиусы rжқ=9\*10-6м. 6-нұсқа. 1.Ұңғыманың түпкі аймағындағы тұздардың қиындау себептері мен ұңғымалардың сулануы. 2.Тереңдік плунжер сораптардың жіктелуі. 3.Тапсырма. мұнайдың көлемдік коэффициенттін есептеу t=20оСи tпл=35оС, Мұнайдың көлемдік коэффициентін сынама анықтаудың дұрыстығын алдын-ала бағалау (t=20оС) bм=1,1, газсыздандырылған мұнайдың сығымдылық коэффициенті βм=5,6\*10-41/МПа, қабат қысымы Рқб=17МПа 7-нұсқа. 1.Пайдалану тәсілін таңдаудағы негізгі критерийлер 2.Ағымды сораптарды орнату. 3.Тапсырма. бұрқақты ұңғыма көтергішіндегі сумұнайлы қоспаның динамикалық тұтқырлығы мен тығыздығын табу, берілген қысымы Р=10МПа және температурасы Т=310К. Стандартты жағдайлардағы сұйықтық дебиті Qс ст=86,4кг/м3/тәул, массалық су құрамы Nс ст=0,38,көтергіш диаметрі Dт=0,0635м, газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы ρгм=852кг/м3. Берілген тығыздық ρ және Т ρм=805кг/м3,судың тығыздығы ρс= 100кг/м3,мұнайдың тұтқырлығы, берілгені ρ және Т µм=3,2МПа\*с, мұнайдың көлемдік коэффициенті, берілгені ρ және Т bм=1.18, ал судыкы bс=1 8-нұсқа. 1.Компрессор ұңғымалардың жұмысындағы және жіберілісінде орын алатын физикалық үрдістер. 2.Газкөтергіш клапандар. 3.Тапсырма. келесі шарттар үшін, қанығу қысымына тең, түпкі қысымдағы мұнай ұңғымасының дебитін есептеу: Түпкі аймақтың өткізгіштігі k=0,25мкм2, қабат қалыңдығы h =5м, қабат жағдайындағы мұнайдың тығыздығы ρ=805кг/м3, мұнайдың тұтқырлығы µ=2МПа\*с, газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы ρ =862кг/м3 қуаттандыру сызығының радиусы Rк=300м, ұңғыманың жуықталған радиусы rжқ =0,01м, қабат қысымы Рқ=25МПа, қабат мұнайының газбен қанығуы Го=78,5м3/м3, қанығу қысымы t=20оС Рқанғ20=8,48МПа, қабат температурасы 82оС,газдағы метанның құрамы ум=0,622, ал азот уа=0,027 9-нұсқа. 1.Бұрандалы электр сораптарды орнату. 2. ұңғыманы пайдалану үрдісіне мұнай өндіруді қарқындату әдістері мен мұнай беруді арттырудың зманауи әдістерінің ықпалы. 3.Тапсырма. Өндіруші ұңғымадағы қабатты гидржарудың негізгі сипаттамаларын есептеу. Тереңдігі Lс=2270м. Қабаттың ашылған қалыңдығы h=10м. жаруды СКҚ бойынша жүргізу dвн=0,0759м. жару сұйықтығы мен құм ретінде сүзілмеген мұнай қолданылады, тығыздығы ρж=945кг/м3 және тұтқырлығы µж=0,285Па\*с. Ұңғымаға түйір диаметрі Предполагается закачать в мм құм айдау жоспарланады Qп=4,5т. Айдау қарқынын қабылдаймыз Q=0,010м3/с. 4АН-700 жабдығын қолданамыз. 10-нұсқа. 1.Стационарлық жмыс режиміндегі ұңғымларды зерттеу 2.ҰТА әсер ету әдістерінің технологиялық тиімділігі. 3.Тапсырма. өндіруші ұңғымадағы қабатты гидрожару негізгі сипаттамаларын есептеу Тереңдігі Lс=2270м. Қабаттың ашылған қалыңдығы h=10м. жаруды СКҚ бойынша жүргізу dвн=0,0759м. жару сұйықтығы мен құм ретінде сүзілмеген мұнай қолданылады, тығыздығы ρж=945кг/м3 және тұтқырлығы µж=0,285Па\*с. Ұңғымаға түйір диаметрі Предполагается закачать в мм құм айдау жоспарланады Qп=4,5т. Айдау қарқынын қабылдаймыз Q=0,010м3/с. 4АН-700 жабдығын қолданамыз. 11-нұсқа. 1.Қабатты қышқылмен өңдеу 2.Газкөтергіш ұңғымаларды зерттеу. 3.Тапсырма. Бұрқақты ұңғыма МГП-3 тіркеуші манометрімен өлшеніп, тереңдік қысымын өлшеп, штуцер диаметрінің өзгеріс ағымымен зерттелді. Қабаттың тиімді қуаттылығы hти=10м; ұңғымалар арасындағы орташа қашықтықтың жартысы Rк=250м; қабат аймағындағы ұңғыма түбінің радиусы (248 мм диаметр бойынша есептеп)rс=12,4 см; қабат жағдайындағы мұнайдың тұтқырлығы μ=1,2 спз; мұнайдың көлемдік коэффициенті bн=1,7; газсыздандырылған мұнайдың меншікті салмағы γн=0,85 Т/м3; В.И. Щуров С=11,2 қисындары бойынша ұңғыма бұрыстығының жалпы коэффициенті; мұнай сынамаларын талдау бойынша қанығу қысымы рнас=220ат. Ұңғыманың өнімділік коэффициентін, қабат аймағының түпкі өткізгіштік коэффициентін, сұйықтықтың қозғалу параметрлері мен қабаттың гидроөткізгіштігін табу керек. 12-нұсқа. 1.Қабатты гидравликалық жару. 2.Ұңғымаға келетін сұйықтық ағысы

3.Тапсырма. Сұйықтықты толықтай шектелмеген мөлшерде алуға рұқсат беретін ұңғыма үшін көтергішті таңдау және есептеу. Берілгені: ұңғыманың тереңдігі Н=920 м; сүзгіш ұзындығы h=20 м; ұңғыма диаметрі D=6"қабаттық қысым рқб=28 ат; мұнайдың салыстырмалы меншікті салмағы γм=0,85; газ факторы G0=75 м3/т; өнімділік коэффициенті К=5т/ат·тәул; ағыстың индикаторлық графигі тіксызықты сипатқа ие; ығыстырылатын газдың рұқсат етілген меншікті шығыны 400м3/т құрайды; ұңғымадағы абсолютті қысым рбуф=2 ат. 13-нұсқа. Термоқышқылды өңдеу. 2.ШТС ұңғымаларды зерттеу. 3.Тапсырма. Ұңғыманы пайдаланудың келесі шарттары үшін бұрқақты көтергіштің диаметрін есептеу; ұңғыма тереңдігі Lс = 1300 м; өнімділік коэффициенті Кпр=52 т/(тәул∙МПа); бастапқы қабаттық қысым рбққ =15,2 МПа; ағымдағы қабаттық қысым раққ=12,7 МПа; қанығу қысымы рқан=10 МПа; минималді мүмкіндігі бар түпкі қысым ртүпк=рқан; көтергіш қозғалысындағы мұнайдың орташа тығыздығы рн=792 кг/м3; ұңғыма оқпанындағы қысым ру=1,2 МПа. 14-нұсқа. 1.Ұңғыма түптерінің түрлі құрастырылымдары

2. Газсұйықты қоспалардың қозғалыс формалары мен құрылымы, 3. Тапсырма.Төмендегі талаптар үшін жұмыс және жіберу клапандарын орнату тереңдігін есептеу: Ұңғыма дебиті Q ж = 12 м3/ тәул; ұңғыманың сулануы В= 0,92; оқпандағы қысым ρу = 0,8 МПа; түпкі қысым р түпк = 12,3 МПа; ұңғыма тереңдігі Lұ = 2550м; газ факторы G о = 111,8 м3/ м3; газдың меншікті шығыныR о = 350 м3/ м3; көтергіш диаметрі d = 0,0635 м; қолданыс бағанының диаметрі D = 0,146 м; қабат мұнайының тығыздығы р қм = 728,9 кг/ м3; газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы р гм = 826,6 кг/ м3; судың тығыздығы р с = 1042 кг/ м3. 15-нұсқа. 1.Ағысты шақыру және игерудің физикалық негіздері 2.Суландыру жолымен қабат қысымын ұстау түрлері

3. Тапсырма. Ұңғыманы пайдаланудың келесі шарттары үшін бұрқақты көтергіштің диаметрін есептеу; ұңғыма тереңдігі Lс = 1300 м; өнімділік коэффициенті Кпр=52 т/(тәул∙МПа); бастапқы қабаттық қысым рбққ =15,2 МПа; ағымдағы қабаттық қысым раққ=12,7 МПа; қанығу қысымы рқан=10 МПа; минималді мүмкіндігі бар түпкі қысым ртүпк=рқан; көтергіш қозғалысындағы мұнайдың орташа тығыздығы рн=792 кг/м3; ұңғыма оқпанындағы қысым ру=1,2 МПа. 16-нұсқа. 1.Газкөтергішті қолданудағы кемшіліктер мен оларды болдырмау бойынша шаралар 2.Ұңғыма туралы түсінік,жіктелуі. 3.Тапсырма. Төмендегі талаптар үшін жұмыс және жіберу клапандарын орнату тереңдігін есептеу: Ұңғыма дебиті Q ж = 12 м3/ тәул; ұңғыманың сулануы В= 0,92; оқпандағы қысым ρу = 0,8 МПа; түпкі қысым р түпк = 12,3 МПа; ұңғыма тереңдігі Lұ = 2550м; газ факторы G о = 111,8 м3/ м3; газдың меншікті шығыныR о = 350 м3/ м3; көтергіш диаметрі d = 0,0635 м; қолданыс бағанының диаметрі D = 0,146 м; қабат мұнайының тығыздығы р қм = 728,9 кг/ м3; газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы р гм = 826,6 кг/ м3; судың тығыздығы р с = 1042 кг/ м3. 17-нұсқа. 1.Бұрқақтандыру үрдісін есептеу 2.Бұрандалы электросораптар 3.Тапсырма.Мұнайдың көлемдік коэффициентін есептеу t=20оСи tқб=35оС, мұнайдың көлемдік коэффициентін сынама анықтаудың дұрыстығын алдын-ала бағалау (t=20оС) bм=1,1, газсыздандырылған мұнайдың сығымдылық коэффициенті βм=5,6\*10-41/МПа, қабат ықсымы Рқб=17МПа 18-нұсқа. 1.Ағымдағы жөндеу технологиясы 2.Ішкі сызықтық суландыру. 3.Тапсырма. Тік ұңғыма штангты сорап қондырғысымен қолданылады,

тереңдікке түсірілген Η=1200м. сорап плунжерінің диаметрі D=43мм. Ұңғыма оқпанындағы қысым p=0,42МПа. Динамограмманы шешкенде алынды: P=26777Н, P=35667Н, ауадағы штанг салмағының жүктемесі P=29430Н, ρ=7800кг/м. сорап қабылдауы мен шығысындағы қысымды есептеу. 19-нұсқа. 1.Газкөтергішті қолдану аясы және сызбасы,әрекет қағидасы 2.Ұңғыма тоқтағаннан кейін оған өнімнің түсуі 3.Тапсырма. Келесі шарттар үшін минималды түпкі бұрқақтандыруды есептеу: Ұңғыманың тереңдігі L=1730м, СКҚ ішкі диаметрі d=0,0503м, қанығу қысымы P=7,3МПа. Оқпандағы қысым p=0,5МПа, газ факторы G=80,2м/т, қабат мұнайының тығыздығы ρ=825кг/м, газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы ρ=825кг/м. 20-нұсқа. 1.Газкөтергішті ұңғыманы қосу 2.Бұрқақты ұңғымалар оқпанының абдықтары 3.Тапсырма. Карбонатты өнімді горизонтты өңдеуге қышқыл ерітіндіні дайындау үшін қажетті реагенттер саны, ашылған қалыңдығы H=11,5м. Техникалық тұз қышқылының шоғыры 27,5%,қышқылды дайындау температурасы 15оС. Тұз қышқылының тығыздығы 25о С құрайды ρ=1134кг/м. Қышқыл ерітінді 13,5% шоғырға ие болуы керек. 21-нұсқа. 1.Гидростатикалық екпін есебінен сұйықтықтың көтерілуі 2.Газды-ауалы көтергіштердің орталық және шеңберлік жүйесі. 3.Тапсырма. Ұңғыманың түпкі аймағының параметрлерін есептеу, өнімділіктің сынамалық анықталған коэффициенті Кпр=14,634т/(сут\*МПа). Өнімді қабаттың қалыңдығы h=5м, қабат температурасындағы мұнайдың көлемдік коэффициенті bм=1,22, қабат жағдайларындағы мұнайдың тығыздығы ρқм=802кг/м3, қабат мұнайының тұтқырлығы µм2МПа\*с, қуаттандыру сызығының радиусы Rк=200м, ұңғыманың жуықталған радиусы rжқ=9\*10-6м. 22-нұсқа. 1.Табиғи оңтайлы бұрқақтандыру жағдайы 2.Газкөтермелі ұңғыманы жіберу 3.Тапсырма. t=20оСжәне tпл=35оС мұнайдың көлемдік коэффициентін есептеу, (t=20оС) bн=1,1 мұнайдың көлемдік коэффициентін сынақтық анықтаудың дұрыстығын алдын-ала бағалау, газсыздандырылған мұнайдың сығымдылық коэффициенті βм=5,6\*10-41/МПа, қабаттық қысым Рқаб=17МПа. 23-нұсқа 1.Қондырмалы сораптар. 2.Ұңғымаларды шаюға арналған жабдық 3.Тапсырма. Берілген Р=10МПа қысым мен Т=310К температурадағы бұрқақты ұңғыманың көтергішіндегі сулымұнайлы қоспаның динамикалық тұтқырлығы мен тығыздығын есептеу. Стандартты жағдайлардағы сұйықтық дебиті Qс ст=86,4кг/м3/тәул, судың массалық құрамы Nс ст=0,38,көтергіштің диаметрі Dт=0,0635м, газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы ρгм=852кг/м3 Берілген ρ және Т ρн=805кг/м3 тығыздық,судың тығыздығы ρс=1100кг/м3, берілген ρ және Т µн=3,2МПа\*с мұнайдың тұтқырлығы, берілген ρ және Т bн=1.18 мұнайдың көлемдік коэффициенті, ал су bв=1 24-нұсқа.

1.Бұрқақты тәсілмен қолданыста тербелістің пайда болуы 2.Қондырмасыз сораптар 3.Тапсырма. Төмендегі шарттар үшін, қанығу қысымына тең, түпкі қысымдағы мұнай ұңғымасының дебитін есептеу: Түпкі аймақтың өткізгіштігі k=0,25мкм2, қабат қалыңдығы h=5м, қабат жағдайындағы мұнайдың тығыздығы ρ=805кг/м3, мұнайдың тұтқырлығы µ=2МПа\*с, газсыздандырылған мұнайдың тұтқырлығы ρ =862кг/м3, қуаттандыру жиегінің радиусы Rк=300м, ұңғыманың жуықталған радиусы rжу =0,01м,қабаттық қысым Рққ=25МПа, қабат мұнайының газбен қанығуы Го=78,5м3/м3,қанығу қысымы t=20оС Рнас20=8,48МПа, қабат температурасы 82оС, газдағы метанның мөлшері ум=0,622, ал азот уа=0,027. 25-нұсқа. 1.Бұрқақтандырудың минималды түпкі қысымы 2.Мұнайлы қабаттарды суландыру үшін суды дайындау және сумен қамтамасыз ету 3.Тапсырма. Өндіруші ұңғымадағы қабатты гидрожарудың негізгі сипаттамаларын есептеу тереңдігі Lс=2270м. Қабаттың ашылған қалыңдығы h=10м. СКҚ бойынша жаруды жүргізу dвн=0,0759м. Жару сұйықтығы мен құм ретінде сүзілмеген мұнай пайдаланылады, тығыздығы ρс=945кг/м3 және тұтқырлығы µж=0,285Па\*с. Ұңғымаға түйірінің диаметрі 1 мм құм айдау жоспарланады Qп=4,5т. Айдау қарқынын Q=0,010м3/с деп аламыз. 4АН-700 агрегатын қолданамыз. 26-нұсқа. 1.ТҚӨ қолданылатын технология 2. Компрессорсыз газкөтергіштің артықшылықтары мен кемшіліктері 3.Тапсырма. Бұрқақты ұңғыма МГП-3 тіркеуші манометрімен өлшеніп, тереңдік қысымын өлшеп, штуцер диаметрінің өзгеріс ағымымыен зерттелді. Қабаттың тиімді қуаттылығы hти=10м; ұңғымалар арасындағы орташа қашықтықтың жартысы Rк=250м; қабат аймағындағы ұңғыма түбінің радиусы (248 мм диаметр бойынша есептеп)rс=12,4 см; қабат жағдайындағы мұнайдың тұтқырлығы μ=1,2 спз; мұнайдың көлемдік коэффициенті bн=1,7; газсыздандырылған мұнайдың меншікті салмағы γн=0,85 Т/м3; В.И. Щуров С=11,2 қисындары бойынша ұңғыма бұрыстығының жалпы коэффициенті; мұнай сынамаларын талдау бойынша қанығу қысымы рнас=220ат. Ұңғыманың өнімділік коэффициентін, қабат аймағының түпкі өткізгіштік коэффициентін, сұйықтықтың қозғалу параметрлері мен қабаттың гидроөткізгіштігін табу керек. 27-нұсқа. 1.Бұрқақты ұңғымаларды қамтамасыздандыру. 2. Орнатылмаған режимдегі ұңғымаларды зерттеу. 3.Тапсырма. Сұйықтықты толықтай шектелмеген мөлшерде алуға рұқсат беретін ұңғыма үшін көтергішті таңдау және есептеу. Берілгені: ұңғыманың тереңдігі Н=920 м; сүзгіш ұзындығы h=20 м; ұңғыма диаметрі D=6"қабаттық қысым рқб=28 ат; мұнайдың салыстырмалы меншікті салмағы γм=0,85; газ факторы G0=75 м3/т; өнімділік коэффициенті К=5т/ат·тәул; ағыстың индикаторлық графигі тіксызықты сипатқа ие; ығыстырылатын газдың рұқсат етілген меншікті шығыны 400м3/т құрайды; ұңғымадағы абсолютті қысым рбуф=2 ат. 28-нұсқа. 1.Ағысты шақыру және игеру тәсілдері мен әдістері 2.Өндіруші ұңғымаларды пайдаланудың негізгі тәсілдері. Тапсырма. Ұңғыманы пайдаланудың келесі шарттары үшін бұрқақты көтергіштің диаметрін есептеу; ұңғыма тереңдігі Lс= 1300 м; өнімділік коэффициенті Кпр=52 т/(тәул∙МПа); бастапқы қабаттық қысым рбққ =15,2 МПа; ағымдағы қабаттық қысым раққ=12,7 МПа; қанығу қысымы рқан=10 МПа; минималді мүмкіндігі бар түпкі қысым ртүпк=рқан; көтергіш қозғалысындағы мұнайдың орташа тығыздығы рн=792 кг/м3; ұңғыма оқпанындағы қысым ру=1,2 МПа. 29-нұсқа. 1.ТКО жүргізу құралдары 2.Плунжер диаметрінің сорап беруіне ықпалы 3. Тапсырма. Төмендегі талаптар үшін жұмыс және жіберу клапандарын орнату тереңдігін есептеу: Ұңғыма дебиті Q ж = 12 м3/ тәул; ұңғыманың сулануы В= 0,92; оқпандағы қысым ρу = 0,8 МПа; түпкі қысым р түпк = 12,3 МПа; ұңғыма тереңдігі Lұ = 2550м; газ факторы G о = 111,8 м3/ м3; газдың меншікті шығыныR о = 350 м3/ м3; көтергіш диаметрі d = 0,0635 м; қолданыс бағанының диаметрі D = 0,146 м; қабат мұнайының тығыздығы р қм = 728,9 кг/ м3; газсыздандырылған мұнайдың тығыздығы р гм = 826,6 кг/ м3; судың тығыздығы р с = 1042 кг/ м3. 30-нұсқа 1.Қосқатарлы көтергіш 2. Ұңғымаларды зерттеу 3.Тапсырма. Тік ұңғыма Η=1200м тереңдікке түсірілген штангты сорап қондырғысымен қолданылады. Сорап плунжерінің диаметрі D=43мм. Ұңғыма оқпанындағы қысым p=0,42МПа. Динамограмманы шешкенде алынды: P=26777Н, P=35667Н. Штанг салмағының ауадағы жүктемесі P=29430Н, ρ=7800кг/м. Сорап қабылдауы мен шығысындағы қысымды есептеу. IV. ЕСЕПТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖАСАҚТАУ ЕРЕЖЕЛЕРІ. Бақылау жұмыстарын жасақтау бойынша қысқаша ақпарат. Бақылау тапсырмасы кез келген баспа түрімен немесе компьютер және принтер көмегімен А4 өлшемді ақ қағаздың бір жақ бетіне, бір интервал аралықты сақтай отырып орындау қажет. Шрифт – қалыпты, «Times New Roman», 14-кегль.Бақылау тапсырмасы мәтінін қағаз шеттерінің келесі өлшемдерін сақтап, басып шығарған жөн: - сол жақ шеті – 30 мм, жоғарғы шеті – 20 мм, оң жақ шеті – 10 мм және төменгі шеті - 25 мм. Бақылау тапсырмасы беттері араб цифрларымен нөмірленуі қажет. Бет нөмірі төменгі орталық бөлікте, нүктесіз, «Times New Roman», 10 кегльмен көрсетіледі. Титул беті жалпылама нөмірлеуге қосылады. Титул бетіне нөмір қойылмайды. Бөлек беттерде орналасқан иллюстрациялар мен кестелерді бақылау тапсырмасының жалпылама нөмірленуіне қосады. А3 өлшемдегі бетте көрсетілген иллюстрациялар мен кестелерді бір бет ретінде есептейді.