МАЗМҰНЫ

1. Дәріс кешені -3, 2.Практикалық сабақтар -36, 3.Бақылау тапсырмалары -46, 4.Есептеу жұмыстарын жасақтау талаптары -47, 5.Оқу сабақтарын бағдарламалық және мультимедиялық сүйемелдеу тізбісі -49. 1. ДӘРІСТЕР КЕШЕНІ. Модуль I Мұнай-газ өнеркәсібі және оның Қазақстан экономикасындағы рөлі. Дәріс 1. Пәннің кіріспесі. 1. «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері» курсының мақсаттары мен міндеттері. 2. Тақырыптың кіріспе курсы. 1. «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері» курсының мақсаттары мен міндеттері». «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері» пәннін оқытудың мақсаты магистранттарды мұнай және газ өндіру, даму перспективалары және оларды шешудің ғылыми әдісі болып табылатын негізгі мәселелермен таныстыру болып табылады. Пәннің міндеттері: мұнай және газ кен орындарын игерудің жай-күйін талдаудың негізгі әдістерін магистранттарды оқып-үйрену, мұнай мен газды бұрғылау, өндіру және тасымалдаудағы қолданылатын технологиялар мен техниканың тиімділігін талдау; проблемаларды шешудің жаңа әдістерін зерттеу және іздеу. 2. Тақырыптың кіріспе курсы. «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері» пәні мұнай және газды өндіру мен тасымалдаудың негізгі проблемаларын, сондай-ақ оларды шешудің ғылыми әдістерін көрсететін негізгі пән болып табылады. «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері» пәні бұрынғы мұнай өндіру технологиясы мен технологиясы, мұнай және газ өндіру процестерін модельдеу, ұңғымалардың өндірісін жинау және дайындау, кен орындарының мұнай бергіштігін көтеру курстарында алынған білімдерге сүйенеді. «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері пәнін оқуда мұнай газ ұңғымаларын бұрғылау кезінде болатын қиыншылықтарға, мұнайы қиындықпен табылатын кен орындарын игеру, мұнай газды тасымалдау кезінде кездесетін күрделі мәселерге және ол мәселелерді шешуге арналған инновациялық технологияларды зерттеп, ұсыну мәселелеріне ерекше назар аударылады. Осы курсты оқып-үйрену нәтижесінде магистранттар мұнай-газ саласының негізгі мәселелерін нақты түсініп, өздігінен талдау жасайды және таңдалған тақырып бойынша мұнай мен газды бұрғылау, өндіру және тасымалдау технологиясын және технологиясын жетілдіру бойынша ұсыныстарды әзірлейді. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Бұл пәннің мақсаттары мен міндеттері қандай? 2. Пәннің негізгі бағыттары. Дәріс 2. Мұнай-газ өнеркәсібі және оның Қазақстан экономикасындағы рөлі. 1. Экономикадағы мұнай мен газдың маңыздылығы. 2. Өңірлер бойынша мұнай өндірудің тарихы мен перспективалары. 1. Экономикадағы мұнай мен газдың маңыздылығы. Қазақстанның экономикалық жағдайы мен дамуы көбінесе еліміздің экономикалық құрылымына - мұнай-газ саласына үстемдік беретін саланы дамыту арқылы анықталады. Қазақстан мұнайы тек экспорттық өнім ғана емес. Бұл мемлекет пен қоғам дамуының экономикалық перспективалары тұтастай алғанда тұрақтылық үшін ең маңызды негіз болып табылады. Қазіргі кезде мұнай өндіру саласы Қазақстанның ұлттық экономикасында жетекші орынға ие. Елдің мұнай-газ кешені өзінің ішкі құрылымына ие, мұнда мынадай құрамдас бөліктерді бөлуге болады: өндіру, тасымалдау, мұнай мен газды өңдеу. Мұнай өндіру көлемінің ұлғаюы елдің бюджетіне салық түсімдерінің ұлғаюын қамтамасыз етеді, бұл бюджеттің кіріс бөлігіне ең көп үлес қосатын мұнай өндірісі болып табылады және, демек, экономиканың басқа секторларына және әлеуметтік салаға қаржылық қолдауды қамтамасыз етеді, сондай-ақ сапа стандарттарын жақсартады және халықтың өмір сүру деңгейін жақсартады. Қазіргі уақытта қазақстандық мұнай негізінен республикадан тыс жерлерге өңделмеген түрде экспортталады, ал Қазақстанға көптеген мұнай өнімдері импортталады. Бұл мұнай тасымалдау және өңдеу үшін ұтымды схеманы таңдауды негіздеу мәселесін көтереді. 2. Өңірлер бойынша мұнай өндірудің тарихы мен перспективалары. Қазақстанда мұнай өндіру 1899 жылы Қарашүңгіл барлау учаскесінде басталды, содан кейін екі мұнай кен орны - Доссор (1911) және Мақат (1915) пайдалануға берілді. Барлық үш кен орны республиканың оңтүстік-батысында Атырау облысында орналасқан. Қазіргі уақытта Қазақстан мұнай қорлары бойынша әлемде 9-шы орынға ие және қазір әлем бойынша 6-орынға жетудің нақты мүмкіндіктері болса да, өндіріс көлемі бойынша 26-орында. Қазақстан Республикасының статистика жөніндегі агенттігінің мәліметінше, Қазақстан Ресейден кейінгі екінші орында (ТМД елдерінің арасында) және әлемдік қоғамдастықтың 90 елінің ішінде отыздан жоғары. Республикада мұнай мен газдың бірегей кен орындары бар. 172 мұнай және 42 конденсат кен орны (соның ішінде 80 есе) орналасқан республиканың мұнай-газ секторлары Қазақстанның аумағының шамамен 62% -ын алады. Қазақстандағы негізгі мұнай қорлары (90% -дан астам) 15 ірі кен орнында шоғырланған, олардың жартысы - Қашаған мен Теңіздегі екі ірі мұнай кен орнында. Мұнай мен газды барлау перспективалары Каспий бассейнінде, Арал теңізі аймағында, сондай-ақ, Солтүстік, Орталық және Оңтүстік Қазақстанда анықталған аймақтық сейсмикалық жұмыстармен баюйланысты емес тереңдетілген құрылымдармен байланысты. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Қазақстанның экономикасында мұнай өндірудің рөлі. 2. Қазақстанның негізгі өңірлерінде мұнай мен газдың негізгі қоры шоғырланған 3. Көмірсутекті өндіруге арналған перспективалы өңірлер. Модуль II Ұңғыларды бұрғылау және перспективалық технологиялардың негізгі мәселелері. Дәріс 3. «Бұрғылау ұңғымаларын бұрғылау кезіндегі пайда болатын қиындықтар. Ұңғыма қабырғаларының тұтастығы бұзылуы». 1. Ұңғыма қабырғаларының құлауы 2. Ісініуі (ұңғыма қабырғасының)1. Ұңғыма қабырғаларының құлауы. Ұңғыманың қабырғаларының құлауы саз және сланец, құмтас, бекітілмеген тастар, кейбір карбонатты жыныстар, гипс-ангидрит қабаттары, брекцияланған және сынған жыныстарды анықтау аймақтарындағы және т.б. ұсақ төзімді тастарды бұрғылау кезінде байқалады. Ұңғымалардың қабырғаларының құлау белгілері бұрғылау кезінде құралдың күрделі айналуы болып табылады, сорғы манометріне қысымның күрт ұлғаюы. Қабырғалардың қабырғаларының құлауының алдын-алу бұрынғы функцияға ұқсас, бірақ оның жұмысының талаптары соншалықты категориялы емес. Біріншіден, магистралды тұрақтылықты қамтамасыз ететін басты фактор ұңғыманың қабырғаларында бұрғылау ерітінділерінің қысымы болып табылады. Теориялық тұрғыдан, балшық бағанының қысымын тастың қысымы мәніне жеткізіп, жынысты қоқыс пен құлдыраудан тиімді сақтауға болады. Іс жүзінде бұрғылау ерітінділері бөшкелер қабырғаларында қажетті қысымға жеткенге дейін қабырғалармен сіңіп кетуі мүмкін. Сондықтан, ұңғымада қосымша қысым күшейтілсе, сұйықтықтың жоғалуы, тұтқырлығы, динамикалық және статикалық керілу кернеуі. Ұңғыманың қабырғалары құлаған кезде баған динамикалық жүктемелерге ұшырауы мүмкін. Сонымен қатар, жыныс қысымын біркелкі емес бағаға ауыстыруға болады, ол жиі ұңғымаларда құбырлардың бір жақты құлдырауына әкеледі. 2. Ісініуі. Ұңғыманың қабырғасы ісіну сазды балшықтарды, кейбір жағдайларда аргиллиттерді (монтмориллонит сияқты минералдардың маңызды құрамдас бөлігі) өту кезінде пайда болады. Нәтижесінде бұрғылау ерітіндісі мен оның сүзіндісі, саз, тығыздалған саз және аргиллилдер ширатылып, ұңғыманы тарылтады. Бұл тегістеу, көгалдандыру, бетіне дұрыс емес және бұрғылау құралына жиі тоқтауға әкеледі. Ісінудің алдын алу және жою бойынша негізгі шаралар: 1) өлшенетін бұрғылау ерітінділерін жуу кезінде ықтимал тарылту аймағында бұрғылау, оның сүзгісінде шекті кернеуді арттыратын химиялық заттар бар, сондай-ақ ісіктің мөлшері мен қысымы; 2) жоғары механикалық ену жылдамдығын қамтамасыз ететін жұмыстарды дұрыс ұйымдастыру; 3) 1-тармақта көрсетілген талаптарға жауап беретін балшық ерітіндісін дайындағаннан кейін оны ұңғымаға толтырып, физикалық-химиялық процестердің өтуі үшін қажетті уақытты күтіп тұру қажет. Мұны істеу керек, себебі бұрғылау процесі ұңғымалы операциялар кезінде қысымның күрт ауытқуымен байланысты; 4) б), в), г), д), е) және ж) тармақтарында көрсетілген нұсқауларды орындау. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғымалардың қабырғаларының құлау себептері, оларды жою және ескерту. 2. Ұңғымалардың қабырғаларының ісінуі, оларды жою және алдын алу себептері. Дәріс 4. «Бұрғылау ұңғымаларын бұрғылау кезіндегі пайда болатын қиындықтар. Ұңғыма қабырғаларының тұтастығы бұзылуы». 1. Жылжуы. 2. Шұңқырлануы. 1. Жылжуы. Ұңғыманың қабырғаларының жылжуы пластикалық жыныстардың (саз, сланецтер, құмды балшықтар, балшық тастар, ангидрит немесе тұзды жыныстар) өтуі кезінде пайда болады, олар уақытша кернеулердің әрекеті, яғни ұңғымаға сіңіп кетіп, шағылыстыруға бейім. Ұңғыманың қабырғаларының жылжуы әсіресе бұрғылау тереңдігі мен тау жыныстарының температурасын жоғарылатуымен ерекшеленеді. Ұңғыма қабырғасының жылжу белгілері - бұрғылау жолының қисаюы, қонуы, скважинаның болмауы; кейде бұрғылау немесе корпусты қапсырмалау және қиып алу. Жылжудың алдын алу және жоюдың негізгі шаралары: 1) Сазды сазды ерітінділермен жуумен жабылған тау жыныстарымен ұсынылған кен орындарын бұрғылау; 2) жоғары механикалық ену жылдамдығын қамтамасыз ететін жұмыстарды дұрыс ұйымдастыру; 3) ұңғымалардың қисаюы нөлге дейін төмендейтін бұрғылау қондырғысының тік ұңғымаларын бұрғылау кезінде пайдалану; 4) 50-100 м және одан жоғары шұңқырларда цемент ерітіндісінің цементтеу цементтерін цементтеу кезінде көтеру, олар тегіс жыныстармен ұсынылған; 2. Шұңқырлануы. Шұңқырлану өте мықты жерлерден басқа кез-келген тұқымды өткізген кезде ерітіп кету мүмкін. Шұңқырланудың себебиері- ұңғыманың ірі бұрыштық бұрыштары, бұрғылау жолының үлкен ұзындығы үлкен, бұрғылау құбырларының үлкен байланыс алаңы. Әсіресе, жиектерді қисық және бағыттаушы ұңғымаларды бұрғылау кезінде шығарылады Характерные признаки образования в скважине желоба-проработки, посадки, затяжки, прихваты, а также заклинивание бурильных и обсадных труб. Бұрғылау тәжірибесі көрсеткендей, ерітінді дереу пайда болмайды, бірақ біртіндеп бұрғылау құралының жаттығулар саны арта бастайды. Ыңғайлы жағдайда бұрғылау құбырларының диаметрі ерітіндінің енінен 1,14-1,2 есе асып кетсе, кептелу қаупі артады. Шұңқырланудың алдын алу және жою жөніндегі негізгі шаралар мыналар болып табылады: 1) тік ұңғымаларды бұрғылау кезінде ұңғымалардың қисаюын азайтатын бұрғылау жолының осындай орналасуын қолданыңыз. Түрлі азимуталдық өзгерістерді болдырмау; 2) қашаудың максималды ену ұмтылысы; 3) Қауіпсіз резеңке сақиналарды пайдалану; 4) сығылған саздар мен балшық тастар өтіп кетуден сақтап қалу үшін, көшкінге жол бермеу үшін алдын-алу мақсатында барлық ұсыныстарды сақтау; 5 ұңғымаларда құбырлардың кептелуін болдырмау үшін бағытталатын ұңғымаларды бұрғылау кезінде, төменгі құбырлардың сыртқы диаметрі науаның диаметріне қатынасы 1.35-1.40; 6) Күшті кептелуді болдырмау үшін бұрғылау құбырының жолын төмендетілген жылдамдықпен көтеру керек; 7) құбыр кептеліп қалса, оны құлатып тастау керек. Шұңқырлар ұңғыманы олардың орналасу аралығындағы жерлерде өңдеу арқылы жойылады. Ауланған шұңқырларды жоюдың ортақ шараларының бірі - сым торпедаларының жарылуы. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғыма қабырғасының жылжуы және оның алдын алу. 2. Ұңғыма қабырғасының шұңғырлануы және оның алдын алуы. Дәріс 5. Тақырып: «Бұрғылау ерітіндісінің сіңіп кетуін алдын алу және бақылау». 1. Бұрғылау ерітіндісі сіңіп кетуінің негізгі себептері 2. Жұтылатын зоналарды зерттеу. 1. Бұрғылау ерітіндісі сіңіп кетуінің негізгі себептері. Бұрғылау ертіндісі сіңіп кетуі - бұрғылау кезінде асқынулардың ең көп таралған түрі. Елде асқынулар осы түріне жою үшін уақыт жылдық шығындары сағат мыңдаған болып табылады. Бұрғылау шламын сіңірудің негізгі себептері. Жоғалған айналымы, біріншіден, қабаттық қысымның жоғарыда ұңғыма діңінің сұйық бағанының артық қысым (үлкенірек айырмашылық, неғұрлым қарқынды сіңіру) және, екіншіден, сіңіру сипаты нысан түсіндіріледі. сұйықтарды сіңіру пайда әсер ететін факторлар екі топқа бөлуге болады. 1. Геологиялық - түрі Абсорбирующий қабаты, оның қуаты мен тереңдігі, сәтсіздік рок жару төзімділігі, қалыптастыру қысым және флю сипаттамаларын мәні, және басқа да ілеспелі асқынулардың болуы (қосу, қоймасы су ағындары, және басқалар.). 2. Технологиялық - және т.б. Ұңғыма балшық бұрғылау әдісі, операцияларды төмендету және көтеру жылдамдығы, ішіне азық саны мен сапасы Бұл топқа техникалық жабдықтар мен бұрғылау процесін ұйымдастыру сияқты факторлар кіреді. 2. Жұтылатын зоналарды зерттеу. Сіңіру аймақтарын зерттеу. Гидродинамикалық геофизикалық және бұрғылау немесе суспензия арқылы: абсорбирующим қабаты, оның қалыңдығы және сіңіру орналасуы, қарқындылығы (су кетуіне) құрылымы туралы деректер, ағындарының шамасы мен бағыты әр түрлі әдістері зерттеулер жолымен алынуы мүмкін. Ұңғыманы бұрғылаудың (немесе оның бір бөлігін) зерттеу дәрежесіне байланысты жедел немесе егжей-тегжейлі зерттеу пакеті пайдаланылады. сіңіргіш төсек шекарасын (көкжиектері), оның салыстырмалы пикаптар және басқа (гидродинамикалық зерттеулер) үшін су қоймасының (көкжиек) түскен ұңғыма діңінің арқылы сұйықтық ағындарын болуына сәйкестендіру;: Операциялық зерттеу кешені мыналарды қамтиды. ұңғыманың нақты диаметрін сіңіргіш арқылы (горизонттағы) сіңіргіш арқылы анықтау; терең манометрмен резервуардың қысымын өлшеу. гамма нейтронды-гамма каротаж және дыбыстық каротаж, RGD және термометрия: кешенінің Толық зерттеулер жедел және далалық-геофизикалық әдістері жатады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Бұрғылау ұңғымаларында бұрғылау ерітіндісін сіңіру себептері 2. Сіңіру аймақтарын зерттеу әдістері. Дәріс 6. Тақырып: «Бұрғылау ерітіндісінің сіңіп кетуін алдын алу және бақылау». 1. Бұрғылау ертіндісінің жұтылуын алдын алу және оны жою. Ұңғыманың әр түрлі қарқындылығымен немесе бұрғылау ерітіндісінің айналымын толық тоқтатумен бар асқынуларды болдырмау және жоюдың қолданыстағы әдістерінде келесі негізгі бағыттар бөлінеді: ұңғыма қабырғаларында гидростатикалық және гидродинамикалық қысымның төмендеуі арқылы асқынудың алдын-алу; абсорбция арналарын арнайы цемент ерітінділері мен пасталарына қосу арқылы ұңғымадан жұтатын түзілуді оқшаулау; бұрғылау ерітіндісінен шықпастан бұрғылау, содан кейін корпус жолының төменгі бөлігін бұрғылау. Сіңірудің алдын алу үшін ұңғыманың қабырғаларына гидростатикалық және гидродинамикалық қысымды төмендету бойынша практикалық шаралар қабылданады. Олардың барлығы сіңіргіш құрылыста минималды қысымның төмендеуін қамтамасыз етеді және ұңғымада кенеттен қысымның ауытқуына жол бермейді. Бұрғылау ерітіндісінің сіңірілуімен күресудің ең жақсы жолы оның ескертуі болып табылады. Көптеген жылдар бойы отандық және шетелдік тәжірибе негізінде әзірленген сатып алудың алдын-алу жөніндегі ұсыныстар төменде келтірілген: 1. Бұрғылау ерітіндісінің қасиеттерін, әсіресе оның тығыздығын реттеу. 2. Ұңғымадағы КТО жылдамдығын және басқа технологиялық операцияларды реттеу (жұмыс жылдамдығы, аралық жуу және т.б.). 3. Бұрғылау құбырлары мен ұңғыма қабырғаларының арасындағы оңтайлы тазартуды анықтау. Бұл анлульдегі қысымды төмендетуге және ұңғыманы тарылту мүмкіндігін азайтады. 4. Гидравликалық жаруға ұшыраған тау жыныстарының қисықсыз бөлігіне өлшенген ерітіндінің әсерін болдырмау үшін ұңғыманың конструкциясын өзгерту. Арнайы қоспалармен сіңіретін қабаттарды құйып сіңіп кетуді болдырмаудың ең таралған тәсілі болып табылады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғымаларды бұрғылау кезінде бұрғылау ертіндісін сіңірудің алдын алу әдістері 2. Бұр,ұлау ертіндісі жұтылуын жоюдың негізгі әдістері. Модуль III Мұнай-газ кен орындарының қазіргі жағдайы мен даму келешегі. Дәріс 7. «Қазақстандағы мұнайгаз кен орындарын игеру жағдайы». 1. Қазақстандағы мұнайгаз кен орындарын игеру жағдайы. 2. Кен орындарын әзірлеудің негізгі технологиялық көрсеткіштері. 1. Қазақстандағы мұнайгаз кен орындарын игеру жағдайы. Тәуелсіз даму жылдарында Қазақстан Каспий аймағындағы ең үлкен қорлары бар әлемдегі жетекші мұнай өндірушілер мен экспорттаушылардың бірі болды. Еліміздің егемендігінің басында онжылдықтардың болашағы 1980-1990 жылдары басталған ірі жобалармен, мысалы, Қарашығанақ, Теңіз, XXI ғасырдың басынан бастап, Қазақстандық департаменттер мен институттарда барланған қорларды ұлғайту және геологиялық барлау секторын одан әрі дамыту мәселесі өзекті болды. Каспий маңы ойпатының терең кен орындарын барлау және игеру және теңіздегі жер қойнауын игеру негізінде жаңа жоспарлар жасалды. Жалпы, 2000-2010 жылдар аралығында. Әртүрлі қорлары бар шамамен 30 мұнай және газ кен орны табылды. XXI ғасырдың алғашқы онжылдық басында. Каспийде Қашаған кен орны табылды, олардың ресурстары елдегі қорларды бір жарым есеге арттырды. 2005 жылы Қарамандыбас, Қарақұдық және Қашаған кен орындары есебінен мұнай қорларын одан әрі ұлғайту қамтамасыз етілді (қорларды қайта есептеу); 2008 жылы -Қожасай, Арыстан және Қайран; 2010 жылы - Ақшабұлақ орталығы, Қондайбай, Жанғұршы, Тасым, Тамдыкөл, Мортук Восточный және басқалары; 2012 жылы - Аққар Восточный, Қарабұлақ Юго-Западный, Басенқұл, Новобогат, СО, Чинаревское, Қашаған (қорларды қайта есептеу) және Өріктау. 2013 жылы Хазар, Қаламқас, Морское және Дунга кен орындары республиканың мұнай қазынасына қосымша үлес қосты. 2. Кен орындарын әзірлеудің негізгі технологиялық көрсеткіштері. Әрбір мұнай кен орнының дамуы белгілі бір көрсеткіштермен сипатталады. Барлық даму технологияларына тән жалпы көрсеткіштерді қарастырайық. Оларға төмендегілерді орындауға болады. Мұнай өндіру qn - бірлікке бір объектке бұрғыланған барлық өндірістік ұңғымалар үшін негізгі көрсеткіш және бір ұңғымадағы орташа тәуліктік өндіру qns. Қысқартылған сұйытылған qzh - уақыт бірлігіне жалпы мұнай мен су өндірісі. Кен орнының таза майлы бөлігіндегі ұңғымалардан ұңғымаларды сусыз пайдаланудың белгілі бір кезеңінде таза мұнай шығарылады. Көптеген салаларда ерте ме, кеш пе, олардың өндірісі басталады. Осы сәттен бастап сұйықтық алу мұнай алудан асып түседі. Газды өндіру. Бұл көрсеткіш резервуардағы мұнайдың құрамына, оның резервуардағы сұйық қозғалғыштығына қатысты мобилділігіне, қойнауқат қысымының қанықтыру қысымына, газ қақпағының болуына және өрісті дамыту жүйесіне байланысты. Газды өндіру газ факторының көмегімен сипатталады, яғни, Құбырдан шығатын газдың көлемін, стандартты шарттарға дейін азайған газдың көлемін, газдың газсыздану уақытының сол бірлігіне өндіріске қатынасы. Қарастырылған көрсеткіштер мұнай, су және газ өндірудің динамикалық сипаттамаларын көрсетеді. Өткен кезеңдегі даму үдерісін сипаттау үшін жинақталған өндірістің интегралдық көрсеткішін пайдаланыңыз. Жиналған мұнай өндірісі дамудың басталған сәтінен бастап белгілі бір уақыт кезеңінде объектінің өндіретін мұнай көлемін көрсетеді. Бірінші өндірістік ұңғыманы іске қосқаннан бері. Динамикалық көрсеткіштерден айырмашылығы жинақталған өндіріс тек қана өседі. Ағымдағы өндірістің төмендеуімен тиісті жинақталған көрсеткіштің өсу қарқыны азаяды. Егер ағымдағы өндіріс нөлге тең болса, жинақталған индикатордың өсуі тоқтайды және ол тұрақты болып қалады. Мұнай, су және газды алудың сандық көрсеткіштерін көрсететін абсолюттік көрсеткіштерден басқа, мұнай қорларының фракцияларында білім алу өнімдерін алудың салыстырмалы сипатын сипаттайды. Z (t) даму қарқыны - мұнайдың жылдық өндірісіне шығарылатын қорларға қатынасы пайызбен көрсетілген. Z (t) = qH / N (7.1) Бұл көрсеткіш уақыт бойынша өзгеріп отырады, бұл өрісте орын алған барлық технологиялық операцияларды дамыту процесіне әсер етеді, оның даму барысында және реттеу процесінде. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Қазақстандағы танымал кен орындарының игеру жағдайына қысқаша шолу жасаңыз 2. Кен орындарын игерудің негізгі көрсеткіштері. Дәріс 8. Тақырып: «Қазақстандағы мұнайгаз кен орындарын игеру жағдайы». 1. Жылжу коэффициентіне әсер ететін параметрлер 2. Жабу коэффициентіне әсер ететін параметрлер. 1. Жылжу коэффициентіне әсер ететін параметрлер. 1. Тау жыныстарының минералогиялық құрамы мен литологиялық микроқұрылымы, соның салдарынан балшық жыныстары, тесіктердің мөлшерін бөлу, абсолютті және салыстырмалы өткізгіштігі, тау жыныстарының микрокрециялық параметрлері, блоктар мен сызаттар мөлшері, олардың өткізгіштігінің қатынасы және т.б. 2. Майдың тұтқырлығын мұнай майын ауыстырудың тұтқырлығына немесе, көбінесе, мұнай мен судың жұмылдырылу қатынасына қатынасы. 3. Мұнайдың құрылымдық-механикалық (Ньютон емес) қасиеттері және олардың қабырғалардың температуралық режиміне тәуелділігі. 4. Тау жыныстарының сулану түрі және әртүрлі микроқұрылымы бар резервуарлардағы капиллярлық күштердің көрінісі.5. Судың маймен ауыстыру жылдамдығы (су тасқыны жағдайында және кейбір табиғи режимдерде). 2. Жабу коэффициентіне әсер ететін параметрлер. 1. Мұнай қабаттарының физикалық қасиеттері. Мұнда газ қақпағының, судың астында орналасқан мұнайдың қаныққан аймақтарының бар екенін есте ұстаймыз. су аймақтары, тігінен және көлденеңінен білім алшақтықты, кемшіліктер. 2. Кен орнын игеру жүйесін параметрлері, яғни резервуарда ұңғымаларды орналасуы, тау-кен өнеркәсібі арасындағы, сондай-ақ өндірістік және айдау ұңғымалар арасындағы ара қашықтық, өндіруші ұңғымалардың санына санының бүрку қатынасы. 3. Айдау және өндірістік ұңғымалардың бетіндегі қысым, яғни іріктеу аймағы мен айдау аймағы арасындағы қысымның төмендеуі, төменгі бөлік аймағына әсер ету әдістерін қолдану және қабаттың ашылуын жетілдіру. 4. Әдістерін пайдалану және (қос жұмыс ұңғыма, әдістерін сұйықтықты қажетті таңдауды қамтамасыз механикаландырылған өндіру,) сондай-ақ операцияны бiлдiредi. (Және т.б. ұңғымаларын циклдік су пайдаланудан оңтайлы жағдай жасау режимін өзгерту) ішінара жүйесі (ошақтық және селективті су тасқыны) жобалау немесе өзгеріссіз даму жүйесін өзгерту арқылы процесс басқару өрісі даму. 5. Даму жүйесін ішінара өзгерткен немесе даму жүйесін өзгертпестен (ұңғымаларды бұрғылау режимін өзгерту, ұңғыманы тоқтатудың оңтайлы шарттары, циклдік су тасқыны және т.б.) өрісті дамыту әдістерін қолдану. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Какие факторы влияют на коэффициент вытеснения нефти. 2. Факторы, влияющие на коэффициент охвата. Дәріс 9. «Көлденең ұңғымаларды пайдаланатын даму жүйелерін модификациялау». 1. Көлденең ұңғымалар діні бойынша қысымның өзгеруі 2. Көп дінілі және көп түбті ұңғымалар. 1. Көлденең ұңғымалар діні бойынша қысымның өзгеруі. Әлемдегі көлденең ұңғымаларды пайдалану жылдам қарқынмен өсіп келеді. Түрлі бағалаулар бойынша, әлемде мұнай мен газға бұрғыланған 40 мыңнан астам көлденең ұңғымалар бар. Көлденең ұңғымалар мен көлденең ұңғымалардың арқасында тігінен ұңғымалармен салыстырғанда кеңістіктік байланыс бар. Сондықтан бірлік ұзындығына экстракция және сорғы көлемі бірдей резервуар жағдайында тік ұңғымадан аз. Осы себепті, олардың магистралінің бойындағы қысымның таралуы едәуір өзгеріп, ағынның немесе дроссельдің әсеріне әсер етеді. Жалпы жағдайда қысымның жоғалуы фрикциялық күштермен, сұйықтықтың кинетикалық энергиясының өзгеруімен және гидростатикалық градиентпен байланысты. Пк кинетикалық энергиясының төмендеуі ұңғыма бойымен сұйықтық ағынының жылдамдығының өзгеруімен байланысты. Ағынның жылдамдығы ұңғыманың диаметріне және тесіктер арқылы сұйықтық ағынына байланысты. Перфорация арқылы өтетін сұйықтықтың құйылуы ұңғыманың кіреберісінде нөлдік бойлық жылдамдықпен, оның баррель сегментіндегі ағым жылдамдығымен көтерілуімен алынады. Екінші жағынан, гравитацияға байланысты қысымның жоғалуы күшті иілгіш құдық жағдайында маңызды болуы мүмкін. Демек, перфорацияның аралықты бастапқы есептеу деректерінде дәл анықталуы керек. 2. Көп дінілі және көп түбті ұңғымалар. Көлденең технологияларды дамыту көп қабатты және көп ұңғыма ұңғыларға айналды. Жиі олар ашық қабатқа қатысты бөлінеді. Егер бір қабаттағы шұңқырлар көп қабатты ұңғыма болса, ал егер беттер әртүрлі қабаттарда болса, онда бұл көпбұрышты құдық. Ең маңызды көрсеткіштері осындай ұңғыма, тиісінше 1,2 және 1,5 ұқсас көлденең ұңғымаларды салыстырғанда, 1,5 есеге көп, және 3 есе артық ағынының жылдамдығы қоршаған тік салыстырғанда, мысалы, кейбір құны ұңғыма, сондай-ақ өндірістік бағамы бірлігіне капитал шығынын азайту болып табылады. Бұл тік ұңғыма мен көлденең ұңғымалардың комбинацияларына негізделген, сондай-ақ тек көлденең ұңғымаларды пайдаланатын тиімді даму жүйелерін жасауға мүмкіндік береді. , Барреліне бойымен қысым бөлу оқпандарды ұрпақ бақылау, және көп ядролы жөндеу - - қалаған оқпандарды түскенге осындай сплиттерлер және көпжақты ұңғымаларды айқын артықшылықтары қарамастан, пайдалану бірнеше проблемалар бар. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Көлденең ұңғымалардың тігінен айырмашылығы. 2. Көп қабатты және көп ұңғыма ұңғымаларының артықшылықтары мен артықшылықтары. Дәріс 10. «Материалдық баланс теңдеуі». 1. Материалдық баланстың сызықты түрі. Материалдық баланс - бұл мұнай немесе газ кен орнының динамикалық моделінің ең қарапайым түрі. Бұл массаны сақтау заңына бағынатын қарапайым тұжырымдама, оған сәйкес шығарылатын көлем бастапқы және енгізілген көлемдегі өзгерістердің сомасына тең. Vизвлечённый = ΔVпервоначальный + Vпривнесённый (10.1); Кез-келген гидродинамикалық модельдеуді материалдық теңгерімді пайдалана отырып тексеру керек. Материалдық балансты есептеу үшін қажетті деректер • қысым (қабаттың қысымын өлшеу), • сұйықтықтың көлемі, • сұйықтықтардың қасиеттері,• тау жыныстарының қасиеттері Материалдық балансты шектеу:• кеңістіктегі сұйықтықтарды бөлуді ескермейтін бір өлшемді су қоймасы моделі, • уақыт ескерілмейді,• деректердің сапасына сезімталдық. Материалдық балансты қолдану. • мұнай мен газ баланстық қорларын есептеу, • газ қақпағының мөлшерін есептеу,• су ағынын диагностикалау және есептеу,• судың ағынының параметрлерін (сипаттамаларын) есептеу, • өндіріс механизмін растау (мұнай өндіру);• мұнай айдау / қалпына келтіруді есептеу. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Материалдық баланстың теңдеуінің мәні. 2. кен орынның материалдық балансын есептеу үшін деректер. Дәріс 11. «Материалдық баланс теңдеуі». 1. Мұнай-газ қабаттарын дамыту параметрлерін бағалауға материалдық баланс әдісін қолдану. Газ қақпағы болмағандықтан және қалыптасу қысымы қанықтыру қысымынан жоғары болса, барлық көмірсутектер сұйық фазада болады. Бұл жағдайда ауыстыру тетігі: мұнайдың кеңеюі, сондай-ақ оған қатысатын ерітілген газ, суды енгізу, байланыстырылған судың кеңеюіне және көмірдің көлемін азайтуға байланысты көмірсутектер көлемінің азаюы. Қысымның қысымы қанықтыру қысымынан жоғары. Егер резервуардың қысымы қанықтыру қысымынан жоғары болса, материалдың баланстық теңдеуі қысымның өзгеруімен дәлме-дәл көрінуі мүмкін. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Мұнай қабатында газ қалпақшасы жоқ материалдық баланс әдісінің мәні 2. Қабаттың қысы қаныққан қысымнан жоғары кезде матриалдық баланс. Дәріс 12. «Қалдық мұнайларды зерттеу». 1. Қалдық мұнайдың қасиеттері мен құрамы. 1. Қалдық мұнайдың қасиеттері мен құрамы. Девон дәуіріне тән және тұтқырлығы төмен мұнайлармен қаныққан шөгінді терригенді коллекторлар үшін су тасқынынан кейінгі қалдық майы 20-25% құрайды. Девониялық шөгінділерде шоғырланған Қазақстандағы негізгі мұнай қорының қазіргі кездегі кезеңі үшін жоғары өткізгіштігі бар аймақтарды қабатты сумен бірнеше рет жуу әдеттегі болып табылады. Сонымен қатар, бұрғылау тәжірибесі көрсеткендей, ұңғымаларды бұрғылау және жаңа сөрелерді ауыстыру кезінде сусыз және таратылған ұңғымаларға жақын жерде іс жүзінде сусыз мұнай ағындарын алуға болады. абаттардың мұнайларының құрамының өзгеруі мен физико-химиялық қасиеттерінің кейбір параметрлерде айтарлықтай болуы мүмкін екенін атап өткен жөн. Бұл өзгерістер инъекциялық агенттермен бірге мұнайдың өзара әрекеттесуіндегі өзгерістерге, сондай-ақ кен орындарын игеру жүйесін дамытуда кем дамыған қорларды тартуға байланысты. Осылайша, адамның ұзақ мерзімді әсер етуі кезінде қабаттарда жатқан процестердің нәтижелері су тасқынынан кейінгі қалдық майы қанықтырудың бөлінуінің және қасиеттерінің жоғары күрделілігіне және белгісіздігіне куә болады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Қалдық мұнай тұжырымдамасы 2. Қалдық мұнайдың қасиеттері. Дәріс 13. «Қалдық мұнайларды зерттеу». 1. Қалдық мұнайларды зерттеу. Поршенсіз мұнайды сумен жылжыту. Әдеттежылжыту үздіксіздік теңдеуі негізінде есептеледі. Мұнай кен орындарын мұнаймен алмастырудың поршеньдік сипатын ескере отырып, мұнай кен орындарын игеру үдерісін есептеу әдістерінің басым көпшілігі гетерогенді сұйықтықтарды бірлесіп сүзу теориясына негізделген. Яғни, фракция барысында фазаның ортақ көпфазды ағынындағы үлесі бар екенін елестету жеңілдетілуі мүмкін. Мұндай абстракция өте табысты болды және көптеген қолданбалы мәселелерді шешуге мүмкіндік берді. Фазалық өткізгіштіктерді анықтау үшін, ең жиі қолданылатын әдіс - мұнайдың қойнауқат үлгісінен судың тығыздығын алдын-ала құру немесе центрифугалау әдісімен капилляриметрия әдісімен ауыстыру. Екінші жағдайда қаныққан ядроның үлгілері центрифугада орналасады және айналу жылдамдығын тудырады, судағы әртүрлі қысымның төмендеуі әртүрлі қанығу кезінде фазалық өткізгіштігін анықтайды. Осындай зерттеулердің нәтижелері салыстырмалы фазалық өткізгіштердің ядро үлгісінің қанықтылығына тәуелділігі түрінде көрсетіледі.Көпфазалы сүзудің тән ерекшеліктері, ауыстыру процесі белгілі бір дәрежеде интерфейсіндегі беткей әсерлері әсер ететініне байланысты. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Мұнайды поршенсіз сумен жылжытуды есептеу әдісінің мәні 2. Центрифуга арқылы капилляриметрия әдісін қолдану. Дәріс 14. «Жылжымалы мобилді судың қатысуымен мұнайды жылжыту». 1. Бастапқы уақытта мобильді судың қатысуымен мұнайды жылжыту 2. Үлкен бұрылыс бұрыштары бойынша мұнайдың жылжуы. 1. Бастапқы уақытта мобильді судың қатысуымен мұнайды жылжыту Қабаттарды суландыру жұмыстарын ұйымдастырған кезде мобильді су бар кездері жиі болады. Мәселен, мысалы, гравитациялық саралау процесі толығымен уақыт өтпей қалған және мұнай аймағының суының қаныққандығы жоғары болатын су-мұнай аймақтары мен «жас» кен орындарын игеру жағдайында, сондай-ақ су тасқынымен ішінара дамыған аймақтарда тор жинақталған жағдайда болуы мүмкін. Қарастырылып жатқан екі жағдай бойынша су басу және мұнайдың қалпына келу динамикасын қарастырайық (алдымен су қалыптастыру стационарлық және резервуардағы су инъекция басынан бастап сорылады). Бірінші жағдайда су өндіруші ұңғымалардың өндірісінде тек жылжымалы майданның жақындауында ғана пайда болады. Екінші жағдайда, кейбір бастапқы суару бар, олар майысқан майданның көзқарасымен көбейе бастайды. Әдетте, жоғары бастапқы су толы (мобильді су) бар қабаттарда мұнайдың қалпына келтіру коэффициенті ұқсас өрістерге қарағанда төмен, алайда су басудың басында судың қалыптасуы қалыптасқан. 2. Үлкен бұрылыс бұрыштары бойынша мұнайдың жылжуы.Жоғарыдагравитациялық күштердің әрекетіне назар аудармау керек болатын ауыстыру моделін қарастырдық. Алайда, бұл болжам үнемі дұрыс емес. Мысалы, қалыптасудың үлкен бұрыштық бұрыштары. Бакли-Леверетта функциясының физикалық мағынасы екі фазалық сұйықтық ағынындағы судың үлесі болғандықтан, егер осы функцияның мәнінен шамасы алынса, судың үлесі кішірейеді және керісінше болады. Демек, егер бұл модель шын болса, басқаша жағдайда бірдей жағдайда, төменнен жоғарыға жылжу тиімдірек болады, өйткені инъекцияға салынатын судың көлемі бірдей көлемдегі майдың үлкен көлемін ескереді. Газды айдау кезінде (мысалы, газ қақпағына) немесе битум қабатына бу жіберілсе, онда гравитациялық күштер кері әсерге ие болады, яғни. мұнай жоғарыдан төмен жылжытылады. Осылайша, газдың немесе бумен сорғыларды кен орнының жоғары бөліктеріне сорғызу тиімдірек болады және төменгі тізбектегі қорғасынды таңдаңыз. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Мобильді су бар болғанда мұнайдың ауыстырылу мәні. 2. Гравитация күштерінің әсерінен мұнайды ауыстыру әдістемесі. Дәріс 15. «Суландырудың стационарлы емес режімі». 1. Сүзу ағынының бағытын өзгерту. 2. Ұңғымаға су айдау және ұңғымадан өнім алу циклды мерзімі. 1. Сүзу ағынының бағытын өзгерту. Стационарлық емес суландыру режимі бойынша, әдетте, технологиялардың екі тобы бар:1. Сүзу ағынының бағытын өзгерту. 2. Ұңғымаға су айдау және ұңғымадан өнім алу циклды мерзімі. Сүзгілеу ағындарының бағытын өзгерту тхнологиялары іс жүзінде су тасқыны технологиясымен бір мезгілде пайда болды. Фильтрациялық ағындардың бағытын өзгертудің ең қарапайым тәсілі деп аталады. мұнай құю ұңғымаларын әзірлеу. Жобалық желілерді ұңғымаларды орналастыру жүйесін іске асыру кезінде бастапқы кезеңде инжекционды қондырғылардың әр екінші ұңғымасы тау-кен өндірісі ретінде қолданылады. Жиі және дамудың соңғы кезеңдерінде дизайнерлік инъекциялық ұңғымалар тіпті су басқан аймақтарда да мұнаймен өңделеді. Бұл тұрақсыз аймақтардың пайда болуын қамтамасыз ету үшін және осы ұңғымалардың қысымға ұшырағаннан кейін инъективтілігін арттыру үшін жасалады. Фильтрациялық ағындар бағытының өзгеруіне қол жеткізілетін көптеген нұсқалар бар. Мысалы, іркілісті қалыптастыру аймағында жаңа ұңғыманы (бүрку немесе тау-кен) жылжыта аласыз. Қолданыстағы ұңғымадан бүйірлік магистралды бұрғылауға болады. Соңғы опция судың максималды деңгейіне жеткен ұңғымалар болған кезде жиі пайдаланылады. жиі сүзу жылдамдығы жетеді қапталды бағаналарды су айдау ұңғымалары векторлар бірқатар тоқырау аймақтардың құны болып табылады және кейде жаңа ұңғыманы бұрғылау құнын асып Алайда, ол, мұқият ескермесек құны және кестесі әсерін бағалау қажет. Бірдей технология - айдауға арналған суарылатын скважиналарды өндіруге беру.2. Ұңғымаға су айдау және ұңғымадан өнім алу циклды мерзімі. Циклдық суландыру режимі сүзу ағынының бағытын өзгерту үшін параметрлердің бірі болуы мүмкін. Сүзгілеу ағындарының бағыты ұңғымалардың жұмыс режимдерін өзгерту арқылы жүзеге асырылады. Әдеттегі өндіруші оңтайлы жағдайында жұмыс істеу үшін жабдықталған ретінде жиі. Тұтқаны немесе поршеньдік айналу жылдамдығын өзгерту. Қазіргі уақытта, кстракциялық жабдықтарды бірнеше түрлері өндірістік параметрлерін, мысалы, электр руль тартқыш сорғылар,орталықтан тепкіш сорғылар, бұрандалы сорғылар реттеу қарастырылған. Іс жүзінде, жиі емес, жеке құдықтар, және бұталар, циклдік инъекция көлемін өзгерту. Осы арқылы кетуіне ағыны тиімділігін әсерін айтарлықтай ұлғаюымен байланысты қалпына келтіру құны артады өзгерту арқылы қол жеткізуге болады. Кейде циклді суландыру төмендегідей іске асырылады: қыста су қоймасына судың жеткіліксіз құйылуы (бұл су желілерінің қатып қалуына және құрылыстыңайтарлықтай салқындатуына жол бермейді), ал оң температура кезінде инъекция көлемі артады.Гидрофильді өткізгіш қабаттың циклдік әрекетінің негізгі нәтижесі қысымның ұлғаю циклі бойынша суды стационарлы режимде ығысумен салыстырғанда біркелкі емес секциялардың кіші диаметрінің тесіктеріне енгізу болып табылады. Кейіннен қысымды төмендету кезеңінде бұл жерлердегі су капиллярлық күштер арқылы сақталады. Сонымен қатар капиллярлық сақтау аймағымен қамтылған аймақтан үлкенірек диаметрлі тесіктердегі май ауыстырылады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Сүзгілеу ағындарының бағытын өзгертуге арналған нұсқаулар 2. Циклдік суландырудың мәні. Дәріс 16. «Суландыру үшін жер асты суларды пайдалану». 1. Қабат қысымын бір қалыпта ұстауға арналған судың көзін таңдау. Қабаттарда қысымды ұстау жүйесін ұйымдастыру үшін түрлі су көздері бар. Жерге негізделген көздерден басқа, көп мөлшердегі суды қамтитын депозиттерді пайдалануға болады. Осындай опциялардың ең таңғаларлық мысалы - далада су тасқынынану үшін теңіз суын пайдалану. Кен орындарының үлкен аумағында құдықтар үшін жоғары өнімділік мөлшерін қамтамасыз ете алатын (бір ұңғымадан тәулігіне жүз және мың текше метр) жоғары өткізгіш қабілеті бар қуатты кеноман кен орындары бар. Мұндай ұңғымалардың жылдамдығы көбінесе инъекциялық құдықтардың бүкіл бұта жұмысын қамтамасыз ету үшін жеткілікті. Зертханалық тәжірибелер бойыншаегер қабаттарға «өзінің» суын айдаса, мұнай жыджыту коэффииценті жоғары болып келеді. Сеноманның суын пайдаланған кезде, ауыстыру коэффициенті «өзінің» суымен бірдей. Дегенмен, сеноман суларын пайдалану кезінде өте үлкен мәселе туаыды. Сеноман шөгінділерінен қатты тұрып қалған бөлшектердің алынуы. Сондықтан мұндай су өнімділігі төмен су қоймасына су тасу үшін қолайлы болмауы мүмкін. Мұндай технологияларды қолдану үшін суландыру әдістерін модификациялауға болады: ұңғалар аралығымен су айда, және ұңғыма ішімен су айдай технологиялары. Ұңғыма аралымен су айдау технологиясында тармақты сорап станциялар қолданбайды. Бұл технологияда су қабатына бұрғыланған ұңғымадан сораппен су алып басқа айдағыш ұңғымаға айдалады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Кен орнында қабат қысымын бір қалыпта ұстау үшін қолданатын судың көздері 2. Қабат қысымын ұстауға арнлаған жабдықтар. Дәріс 17. «Суландыру үшін жер асты суларды пайдалану». 1. Ұңғымалар арасы және ұңғыма ішімен суландыруға арналған суды айдау. Ұңғыма аралығымен су айдау технологиясында тармақты сорап станциялар қолданбайды. Бұл технологияда су қабатына бұрғыланған ұңғымадан сораппен су алып басқа айдағыш ұңғымаға айдалады. Ұңғыма аралығымен су айдау технологиясы бір уақытта бөлек пайдалану принипімен жабдықтанған ұңғымаларда қолданылады. Атсыңғы қабаттан су алынып, екінші ұңғымаға су айдалады. Екі қабаттың ортасын бөлетін пакер орнатылады. Ұңғыма ішімен су айдау технологиясында бір ұңғыманың өзі айдағыш және өндіріс ұңғыма функциясын атқарады. Және қысқы уақытта судың қатып қалмауына қолайлы, себебі су жер бетіне шықпайды. Сонымен бірге мақсатты мұнай резервуарына қатысы жоқ су ресурстарын су көзі ретінде пайдаланудың барлық технологиясымен жер қойнауы туралы заңнамаға сәйкес Мемлекеттік резервтік комиссияның су қоймасының ресурстарын есептеу және қорғау қажет. Балық шаруашылығында жерасты суларын пайдаланудың екінші нұсқасы -геотермалдық су тасқыны. Жоғары тұтқыр майлардың депозиттері, әдетте, бастапқы резервуардың температурасы төмен салыстырмалы түрде таяз тереңдікте кездеседі. Қабыршақ майы төменгі резервуар температурасында болса, онда оның аздап өсуі (30-50 ° С) тіпті тұтқырлықтың айтарлықтай төмендеуіне әкелуі мүмкін. Судың мұндай тереңдіктегі тереңдіктен, мұнда температура жоғары болған кезде ғана жылжу коэффициенті ғана емес, сонымен бірге су тасқыны коэффициенті айтарлықтай артады). Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғыма аралығымен су айдау 2. Ұңғыма ішімен су айдау. Дәріс 18. «Қабаттардың мұнай бергіштігін көтеруге арналған әдістерді талдау». 1. Химиялық әдістерін талдау. Химиялық әдістер диспергирленген, тұрақты емес маймен қаныққан, су басқан мұнай қабаттырнда мұнай алу үшін қолданылады. Қолдану нысандары - мұнайдың тұтқырлығы төмен, судың тұздылығы төмен, өнімді қабаттар төмен өткізгіштігі бар карбонатты қабаттарға ұсынылған. Беттік-белсенді заттардың су ерітінділері бойынша мұнайдың ығысуы. Беттік белсенді заттардың су ерітіндісімен суару мұнай-сулардың шекарасындағы беттік керілуді азайтуға, мұнайдың сұйылту деңгейін арттыруға және оның судың көтерілуін жақсартуға бағытталған. Тастың сулану дәрежесін жақсарта отырып, ол мұнаймен қамтылған тесіктерге жұтып қойып, қабаттан біркелкі жылжиды және мұнайды жақсырақ ауыстырады. Полимер ерітінділері бойынша мұнайдың ығысуы. Полимерлі су тасқыны судың ерітіндісінде жоғары концентрацияларда тіпті жоғары концентрацияларда судың тұтқырлығын едәуір арттыруға, оның мобилділігін төмендетуге мүмкіндік беретін және сол арқылы су тасқыны арқылы төсемелерді жабу деңгейін арттыратын жоғары молекулярлық химиялық реагент (полимер) (полиакриламид) болып табылады. Полимерлердің негізгі және қарапайым қасиеті суды қоюландыру болып табылады. Бұл мұнай мен судың тұтқырлықтарының қалыптасуы мен судың шығу жағдайларының төмендеуіне байланысты тұтқырлықтың немесе біртектіліктің өзгеруіне байланысты. Тұтқырлығы жоғары полимерлі ерітінділерді тек кәдімгі ортадан ғана емес, сондай-ақ байланыстырылған қалыптасқан суды да ағызып алу керек. Сондықтан олар кеуекті ортамен өзара әрекеттеседі. Бұл ерітіндінің кеуекті ортаға және блок арналарына бетіне түсетін полимерлердің молекулаларының адсорбциясына немесе олардағы судың сүзілуін нашарлатуға әкеледі. Полимер ерітіндісі жоғары өткізгіш қабаттарға жақсырақ кіреді, және осы екі әсердің арқасында - ерітіндінің тұтқырлығын арттыру және ортаны өткізгіштігін төмендету -суландыру арқылы төсемелерді жабудың ұлғаюы байқалады. Сілті ерітінділері бойынша мұнайдың ығысуы. Мұнай қабаттарының сілтілі су тасу әдісі мұнай мен тау жыныстарының пайда болуымен бірге сілтілердің өзара әрекеттестігіне негізделген. Сілтілі маймен байланыста болған кезде ол органикалық қышқылдармен өзара әрекеттеседі, нәтижесінде «май-сілтілі ерітінді» фазалары арасындағы интерфейстегі интерфейстік кернеуді азайтатын беткі белсенді заттардың пайда болуына әкеледі, Сілтілік ерітінділерді пайдалану - мұнайдың суды ауыстыру жылдамдығын арттырудың ең тиімді әдістерінің бірі. Химиялық реагенттердің композициясы бойынша майды ауыстыру (мицеллярлық ерітінділерді қоса алғанда). Мицеллярлық шешімдер мөлдір және жартылай мөлдір сұйықтықтар болып табылады. Олар негізінен біртекті және фазалық бөлінуге төзімді, ал судағы мұнай немесе мұнайдағы мұнай эмульсиялары мөлдір емес, глобулдардың құрамында гетерогенді және фазаның тұрақсыздығын көрсетеді. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Химиялық әсер ету түрлері. 2. Полимерлерді қолдану. Дәріс 19. «Қабаттардың мұнай бергіштігін көтеруге арналған әдістерді талдау». 1. Мұнай бергіштігін көтеру үшін арналған жылулық әдістерін талдау. 2. Ыстық бумен әсер ету. 3. Қабат ішін өртеу. 4. Циклдік бу арқылы әсер ету. 1. Мұнай бергіштігін көтеру үшін арналған жылулық әдістерін талдау. Жылу тәсілдері мұнай ағынын күшейту және өндіріс ұңғымаларының өнімділігін жоғарылату әдістері болып табылады, олардың магистральдық және төменгі аймақта температурасын жасанды арттыру. Жылу әдістері негізінен жоғары тұтқыр парафинді және шайырлы майларды өндіруде қолданылады. Жылыту мұнайдың сұйылтуына, қабырғалардағы, ұңғымаларды көтеруге арналған және ұңғыма аймағында ұңғымаларды пайдалану кезінде реттелетін парафинді және шайырлы заттарды балқуға алып келеді. 2. Ыстық бумен әсер ету. Мұнайды бумен алмастыру мұнай алуды ұлғайту әдісі болып табылады, ол жоғары тұтқырлық майларды ауыстыруда ең көп таралған. Бұл үрдісте бетін төменгі температурада және майдың тұтқырлығы жоғары майларға арнайы май құятын бүріккіш құдықтар арқылы беткі қабатқа құйылады. Үлкен жылу сыйымдылығы бар бу, резервуардың қызуына және салыстырмалы өткізгіштігін, тұтқырлығы мен мұнай, су, газдың барлық қанықтырғыш заттарын кеңейтуге жұмсалатын жылу энергиясының айтарлықтай мөлшерін енгізеді. Қабатта температура, қанығу сипаты мен темпераьура дәрежесі бойынша ерекшеленетін келесі үш аймақ қалыптасады: 1) Бумен өңдеу температурасы (400-200 ° C) температурасына дейін өзгеретін температурадағы инъекциялық ұңғыма айналасындағы будың аймағы. 2) Температурасы конденсацияның басталу температурасынан (200 ° C) өзгеретін ыстық конденсаттың аймағы. 3) Судың қалыптасуы арқылы мұнайдың ауысуы кезінде жылу әсерімен қамтылмаған бастапқы резервуардың температурасы бар аймақ. Қыздырылған кезде мұнай бөлінеді, ұтқырлықтың азаюы және барлық қабат агенттерінің көлемді кеңеюі, фазалық өткізгіштердің өзгеруі, жыныстардың ылғалдануы және мұнайдың, судың қозғалысы. 3 Қабат ішін өртеу. Қабат ішін өртей тәсілінде мұнайдың отектің әсерімен қышқылдану реакциясы пайда болуына сүйенеді. Отектің әсерімен улкен жылу пайда болады. Ол өртену жер бетіндегі өртенуден айрмашылығы бар. Бұл жерде жылулық қабаттың ішінде генерацияланады. Мұнай жағу процесі айдау ұңғымасының төменгі жағында, әдетте жылу және ауа ағыны арқылы басталады. Жануды бастау үшін қабатқа жеткізілуі тиіс қыздыру түбінің электрлі жылытқышы, газ қыздырғышы немесе тотығу реакциялары арқылы алынады. Ұңғымалардың төменгі жағында жану орталығын құрғаннан кейін, жану өнімдерінің (N2, CO2 және т.б.) көздерінен (майданынан) қалыптастыру және шығару кезінде ауаны үздіксіз айдау, қабатта жану процесін ұстап тұруға және мұнай майданының алдыңғы жағында қозғалысқа кепілдік береді. ану үшін жанармай ретінде жану газдары, су буы, май және жану майданың алдыңғы жағындағы майдың буланған фракциялары оны ауыстырудан кейін қалыптасқан мұнайдың бір бөлігі жұмсалады. Нәтижесінде ең ауыр май фракциясы өртеніп кетеді. Қалыптасқан қабаттың жану кезінде, қабат қалыптасқан салыстырғанда жылу сыйымдылығының төмен болуына байланысты, тек қана ауаны инъекциялау арқылы жүзеге асырылған жағдайда, жылудың алдыңғы жағы қозғалатын жану майданының артында қалдырылады. Ылғал жерде жану үдерісі судың белгілі бір мөлшерде ауамен бірге қалыптасуы болып табылады, ол жанудың қозғалатын майысқан бөлігімен жылынған тау жынысымен байланысқан кезде буланып кетеді. Газ ағымымен тасымалданатын будың жылу майданының алдында жылу жылжуын қамтамасыз етеді, оның үстіне кеңінен қыздыру аймақтары, негізінен, қаныққан будың және ыстық судың аймақтарында дамиды. 4. Циклдік бу арқылы әсер ету. Қабаттарға циклді бу жіберу немесе өндіріс ұңғымаларын бу циклдік өңдеу, ұңғымаларды өндіру арқылы мұнайдың резервуарына тікелей бу жіберуді жүзеге асырады, кейбіреулері оларды тұйық күйінде ұстап, содан кейін тұтқырлығыменконденсацияланған буды азайтатын қабаттардан мұнай алу үшін сол ұңғымаларды пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Бұл технологияның мақсаты өндіруші ұңғымалардың төменгі бөліктерінде мұнай мен мұнайдың жылынуын, майдың тұтқырлығын төмендетуге, қысымның жоғарылауын, сүзу жағдайларын жеңілдетуге және ұңғымаларға мұнайдың түсуін арттыру болып табылады. Қабатта пайда болатын процестердің механизмі өте күрделі және будың көмегімен мұнайдың жылжуы сияқты құбылыстармен бірге жүреді. Қабатқа бу енген кезде, ол табиғи түрде ең өткізгіш қабаттарға және білімнің үлкен тесіктеріне енеді. Қыздыру аймағындағы ыстықтану кезінде капиллярлық күштердің арқасында қанықтылықтың белсенді қайта бөлінуі орын алады: ыстық конденсаттың ыдырауы, кіші тесіктерден және аз өткізгіштік линзалардан (қабаттарды) үлкен тесіктерге және жоғары өткізгіш қабаттарға төмен тұтқырлық майын ауыстырады. Бұл қабаттың мұнаймен және конденсатпен қанықтыруын қайта бөлу болып табылады және бөгде циклдік әсер ету арқылы мұнай алу процесінің физикалық негізі болып табылады. Мұнай мен конденсаттың капиллярлық алмасусыз, бу әсері минималды және бірінші циклден кеін таусылмады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Бумен қыздыру әсерінің ерекшеліктері 2. Қабат ішін өртеу әдісі. 3. Ұңғымаларда циклды булану тәсілін қолдану. Дәріс 20. «Қабаттардың мұнай бергіштігін көтеруге арналған әдістерді талдау». 1. Газды әдістердә талдау. Қабатқа ауа айдау 2. Қабатқа көмірқышқыл газбен әсер ету. 3. Қабатқа азотпен және түтін газдарымен әсер ету. 1. Газды әдістердә талдау. Қабатқа ауа айдау. Әдіс қалыптасқан ауаға инъекцияға және оны төменгі температурадағы in-situ тотығу процестеріне байланысты тиімді ауытқу агенттеріне айналдыруға негізделген. Төмен температуралы тотығу нәтижесінде азот құрамындағы көміртегі диоксиді бар жоғары тиімді газ агенті құрылыста тікелей өндіріледі. Әдістің артықшылықтары: - қымбат емес агент - ауаны пайдалану; - қабаттың табиғи энергиясын пайдалану – қабат ішіндегі тотығу процестерін өздігінен басу және жоғары тиімді эффекті агентті қалыптастыру үшін қабаттың температурасын арттыру (60-70 ° C-тан жоғары). Тотығу реакцияларының қарқындылығы температураның артуымен тез артады.2. Қабатқа көмірқышқыл газбен әсер ету.Көмірқышқыл газы көмірсутек газына қарағанда суда оңай ериді. Судағы көміртегі диоксидінің ерігіштігі қысымның жоғарылауымен бірге артып, температураны жоғарылатады. Көмірқышқыл газы суда ерігенде, оның тұтқырлығы біршама артады. Алайда, бұл өсім шамалы. Көмірқышқыл газы 3-5% судағы массалық мөлшерде тұтқырлығы 20-30% ғана артады. Суда CO2 ерітіндісінде пайда болған Н2CO3 көмірқышқылы қышқылы цементтің және тау жыныстарының кейбір түрлерін ерітеді және өткізгіштігін арттырады. Көмірқышқыл газының қатысуымен саз бөлшектердің ісінуі азаяды. Көмірқышқыл газы мұнайға қарағанда төрт-он есе жылдам ериді, сондықтан ол судың ерітіндісінен мұнайға өтіп кетуі мүмкін. Өтпелі кезеңде олардың арасындағы аралық шиеленіс өте төмен болады, ал ауыстыру межелікке жақындайды. Судағы көміртегі қос тотығы түйіршіктер мен тастарды жауып тастайтын пленкалы майдың жууына ықпал етеді және су пленкасын бұзу мүмкіндігін азайтады. Нәтижесінде кішкене фаза аралық кернеуі бар май тамшылары тесік арналарында еркін қозғалады және мұнайдың өткізгіштігі артады. СО2 майыдағы ерітіндіде майдың тұтқырлығы азаяды, тығыздық өседі және көлемі айтарлықтай артады: мұнай ісінеді. 3. Қабатқа азотпен және түтін газдарымен әсер ету. Әдіс сұйықтықтағы қатты ұнтақтардың ешқандай тығыздалған камералары немесе қорғаныс қабығы жоқ жануына негізделген. Ол жылу әсерлерін механикалық және химиялық әсерлерінен тұрады: а) нәтижесінде пайда болатын жану газдары қысыммен (100 МПа-ға дейін) ұңғымадан сұйықтықты табиғи жарықтарды кеңейтіп, жаңа жарықтар жасайтын қабатқа шығарады;б) Қыздырылған ұнтақталған газдар (180-250 ° C) қабатқа еніп, парафинды, шайырлар және асфальтендерді ерітеді; c) газды жану өнімдері негізінен сутек хлориді мен көмірқышқыл газынан тұрады; судың қатысуымен гидрохлор қышқылы әлсіз концентрлі тұз қышқылдық ерітіндісін құрайды. Мұнайдағы ерітілген көмірқышқыл газы оның тұтқырлығын, бетінің керілуін және артуын төмендетеді. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Қабатқа ауаны айдау тиімділігі 2. Көмірқышқыл газды пайдалану. Дәріс 21. «Қабаттардың мұнай бергіштігін көтеруге арналған әдістерді талдау». 1. Гидродинамикалық әдістер. 2. Газмұнай кеніштерінде барьеррлік суландыруды қолдану.3. Стационарлы емес (циклды) суландыру. 1. Гидродинамикалық әдістер. Гидродинамикалық суландыру әдістері, ағымдағы мұнай өндіру қарқынын мұнай өндіру деңгейін арттыру және қабаттар арқылы айдалады судың көлемін азайту және өндірілген сұйықтар ағымдағы сулану азайту мүмкін. Интеграцияланған технологиялар. Біріктірілген технологиялар бөлек топ ретінде анықталған және қабат қысымын сақтап қалыпты су тасқыны су тиесілі емес. Бұл әдістер мұнай өндіруін таңдап белсендендіруге бағытталған. Өндірістік өсім өтпелі іс-қимыл арнайы режиміне негізделген жоғары өткізгіштігінің төмен өткізгіштігінің төмен өткізгіштігінің қабаттар арқылы бөгеті қабатты қалыптастыру тік ағындарын ұйымдастыру арқылы қол. 2. Газмұнай кеніштерінде барьеррлік суландыруды қолдану. Мұнай және газ кен орындарын игеру газды өндірудің ықтимал жолымен мүмкін болатын ұңғымаларды шығаратын тұлғаларға дейін күрделене түседі, олар жоғары газ факторының арқасында олардың жұмысын едәуір қиындатады. Барьерлік суландырудың мәні мұнай айдау ұңғымалары газбен мұнайдың контактты аймағында орналасқаны. Суды айдау, газды және мұнайдың іріктелуі мұнайдың газдың учаскесіне өзара мұнай беруін және мұнайдың мұнай учаскесіне газды шығарылуын болдырмау үшін реттеледі. 3. Стационарлы емес (циклды) суландыру.Циклдік әсер әдісі және сұйықтық ағынының бағытын өзгерту құралымдарында мөлшері бері, өткізгіштігінің қабаттарының, араласқан, аймақтары, секциялар мен біркелкі осы түрлерін туындаған Біртекті емес, олардың мұнай қанығу жақтылығы, сондай-ақ, бинарлық арқылы мұнай және су бүрку таңдау бар екенін нүктесі - сондай-ақ, жасанды тұрақсыз қысым құрылады. Бұл олардың мерзімді ұлғайтудың немесе кемітудің арқылы белгілі бір тәртіппен ұңғымаларды немесе ұңғымадан сұйықтық экстракция су ағызу көлемін өзгерту арқылы қол жеткізуге болады. Осындай стационарлықсыз, уақытша өзгермелі төсек-орынға әсер етудің нәтижесінде, қысымның ұлғаюы және азаюы мезгіл-мезгіл өтеді. Мұнаймен толтырылған қабат, аймақ және төмен өткізгіштігі бар аймақтар писозоэлектрлік өткізгіштікке ие және олардың таралу жылдамдығы жоғары өтетін қаныққан қабаттар, аймақтар, аудандарға қарағанда әлдеқайда төмен. Сондықтан майлы қаныққан және су басқан аймақтардың арасындағы белгінің әртүрлі қысым айырмашылығы бар. Су қабатындағы қысым жоғарылағанда, яғни судың мөлшерін ұлғайтады немесе сұйықтықтың тұтынылуы азая бастағанда, оң қысым төмендейді: су басқан аймақтарда қысым жоғары, ал мұнайдың қаныққан аймақтарында қысым төмендейді. Қабаттағы қысым азайған кезде, яғни айдалған судың көлемі азайса немесе сұйықтық өсіп жатса, теріс қысым төмендейді: маймен толтырылған аймақтарда қысым жоғары, ал су басқан жерлерде қысым төмендейді. Ауыстырмалы қысымның төмендеуі әсерінен сұйықтықтарды біркелкі қаныққан қабатқа қайта бөлуге болады. Сұйықтықты үлгілеу дамудың кеш кезеңінде 75% -дан астам су ағатын кезде қолданылады. Бұл жағдайда мұнайдың қалпына келуі қысым градиентінің ұлғаюы мен сүзу жылдамдығымен байланысты. Осы әдіспен су тасқынынан қорғалмаған қабат секциялары дамуына, сондай-ақ тас қабатынан пленканың бөлінуіне қатысады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Барьерлік суландырудың мәні. 2. Стационарлы емес (циклды) суландырудың тиімділігі. Модуль IV Ұңғыма жабдықтарын пайдалану проблемалары және жетілдіру жолдары. Дәріс 22. «Фонтандық ұңғымалардың жұмысында қиындықтар және олардың алдын алу». 1. Ашық фонтандау. 2. Ашық фонтандаудың алдын алу. 1. Ашық фонтандау. Бір өрістегі әртүрлі кен орындарының және жеке қабаттардың пайдалану шарттары бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін. Осыған сәйкес, бұрқақ ұңғымаларын пайдаланудағы асқынулар да өзгеруі мүмкін. Дегенмен, төмендегілерді қамтитын оның салдарының асқынуларында ең типтік және жиі немесе ең қауіпті жағдайларды анықтауға болады: - ұңғымаларды бұрғылау кезінде ағып кету нәтижесінде бақыланбайтын ағынды ашу; - құбырлардың ішкі қабырғаларында және ағындық желілерде асфальт-шайыр мен парафинді кен орындарын қалыптастыру; - ұңғымада пульсация, ұңғыманы мерзімінен бұрын тоқтатуға әкелуі мүмкін; - құмға ұшыраған тұрақсыз төсемдерді пайдалану кезінде беткі және құбырлардағы құм түйіндерін жасау; - ұңғыманың төменгі бөлігіндегі және құбырлардың ішіндегі тұздардың кендері. Мұнай мен газды өндіру кезінде көптеген ашық субұрқақтар және ұзындықты субұрқақтардың өрттері белгілі, бұл өрістің мерзімінен бұрын сарқылуына әкеліп соғады және барлық бұрғылау жабдығының сәтсіздікке ұшыраған балшықта үлкен қылшықтардың ұңғымасы айналасында пайда болады. Осындай субұрқақтарды сөндіру және тоқтату үшін екіншібұрғыланған ұңғымаларды бұрғылау және атомдық зарядтарды бұзу жағдайлары бар. Мұндай ашық субұрқақтардың ауырлығы әртүрлі, бұл апаттар тудыратын себептер. Ұңғымаларды дамыту үдерісінде қиындықтар мен күтпеген бұзылулармен қатар ауыз қуысының жабдықтары мен субұрқақтардың жабдықтары бұзылған. Қосылудың жоғалуы немесе жабдықтың дірілдеуіне байланысты олардың бұзылуы, қоспаның коррозиялық әсерінен болатын жастар, елеулі апаттарды тудыруы мүмкін. Оларды болдырмау үшін жабдық жоғары қысымда әрқашан сыналады. 2. Ашық фонтандаудың алдын алу. Ашық шығарындыларды болдырмау үшін түрлі ажыратқыш құрылғылар әзірленді және ұңғыма белгілі бір тереңдікте немесе тіпті фонтан құбырларының бағанында қолданылды. Құбырға немесе корпустың көлденең қимасының сұйықтық ағынының күрт ұлғаюымен автоматты түрде жабатын қабырғаға кесілгендер бар. Шетелдегi кескiншiктер, фонтан құбырларында орнатылған. Мұндай үзілістер, сонымен қатар, қоспаның маңызды ағынының жылдамдығымен ағымды автоматты түрде сөндіреді және ашық ағынның алдын алады. Фонтан құбырларының көлденең қимасын мәжбүрлеп кесіп өтетін белгілі кескіш. Олар бетінің гидравликасы арқылы айналатын шарлар клапаны түрінде жасалады. Осындай шарды клапанның диаметрлі түтікшесін (12,18 мм) пайдаланып, бұрғылау құбырларының бағанына бекітіліп, бетіне шығатын механизмі қысым көзіне, әдетте ұңғыманың шығыс жолына қосылады. Түтікте қысым болса, шар клапаны ашық. Түтікшедегі қысым төмендегенде, шар клапаны айналмалы түтіктерді көктемгі механизммен бұрып, жауып тастайды. Тегістеу немесе механикалық зақымдану салдарынан ағынды желілердің жарықтарымен жақсы субұрқақ болатын көпфункционалды сызықтарға орнатылған механикалық әрекеттердің қарапайым беткі кесіктері бар. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғыманың ағуындағы асқынулардың түрлері. 2. Шығарындыларды болдырмау бойынша техникалық шешімдер. Дәріс 23. «Фонтандық ұңғымалардың жұмысында қиындықтар және олардың алдын алу». 1. Парафин жиналуын алдын алу. 2. Құм тығындарымен күресу. 3. Ұңғымада тұздардың жиналуы. 1. Парафин жиналуын алдын алу.Парафинді шөгінділердің алдын алу және ұңғыманың қалыпты пайдалану жағдайларын қамтамасыз ету үшін түрлі әдістер қолданылады. Парафиндік шөгінділерді жоюдың келесі негізгі әдістерін белгілеуге болады. 1. Механикалық әдістер: - а) пружинді қырғыштарды қолдану; -б) құбырларды жер бетіне көтеріп, маханикалық қырғыштармен тазалау; - в) автоматтандырылған қырғыштарды қолдану. 2. Жылу әдістері: -а) айналмалы кеңістікке қыздырылған буды айдау арқылы құбыр жолын жылыту; - б) ыстық мұнайды айдап, құбырларды қыздыру. 3. Ішкі жабыны бар шыны, эмаль немесе эпоксидті шайырлы құбырларды пайдалану. 4. Парафинді кендердің әртүрлі ерітінділерін қолдану. 5. Құбырлардың қабырғаларына парафинді адгезиясының алдын алу үшін химиялық қоспаларды қолдану. Парафиндік қабаттардың пайда болу қарқындылығына, олардың беріктігіне, құрамына және басқа дасипаттамаларына байланысты әртүрлі әдістер мен жиі олардың комбинациясы пайдаланылады. Бір кездері парафинді автоматтандырылған сұйылтқыш қондырғысымен басқару әдісі кеңінен қолданылды. Бірнеше қырғыштар, немесе көбінесе дөңгелек пышақтар, болат сымға құбырға парафинді сақтаудың басталу тереңдігіне дейін жиі түседі. Содан кейін, автоматты түрде басқарылатын лебедка көмегімен, қырғыштар ұңғыға қарай шығады. Лифт электр қозғалтқышының жұмысын бақылайтын уақыт релесі автоматты түрде орнатылады. Қырғыштар әдеттегі майлауышпен, сондай-ақ лубрикатор арқылы ұңғымаға жақсы түседі. Қазіргі уақытта парафинді бақылаудың химиялық әдістерін қолдану бойынша қарқынды зерттеулер жүргізілуде, оның мәні парафинді кешіктірмейтін құбырлар бетінің гидрофилизациясы болып табылады. Құбырлардың ішкі бетіне және парафиндік кристалдардағы химиялық реагенттердің адсорбциясы арқасында кристалдардың өсуіне және олардың құбырларға түсуіне жол бермейтін жұқа қорғаныш гидрофильді пленкалар пайда болады. Химиялық реагенттер ретінде суда еритін және майда еритін заттар пайдаланылды. Суда еритін заттар құбырдағы судың ылғалдылығын жақсартады, ол кез-келген мөлшерде әрдайым майда болады. Суда еритін заттар парафиннің кристалдану орталықтарының санын көбейтеді. Кейбір заттар бетінің гидрофильділігін күрт арттырады. Бұл судың ылғалдылығын жақсартады және парафиндітұндыру қарқындылығын төмендетеді. Алайда жоғары өнімді химиялық реагенттердің жеткілікті мөлшерде жеткіліксіз болуы, олардың жоғары құны, дозаның дұрыс еместігі және учаскелерге парафиндік кен орындарын жеткізу әлі де мұнай өндіру тәжірибесінде кеңінен қолдануға кедергі келтіреді. Парафинді жылу әдістермен алып тастау үшін, 310° С температурасында 1 т / с бу шығыны бар мобильді бу генераторлары қолданылады, оның құрамында бу қазандығы, тамақтану құрылғысы және тұщы сумен қамтамасыз етіледі. Мұндай құрылғылар парафиндітөгінділерді тек субұрқақ құбырларында ғана емес, сонымен қатар алуандар мен разрядтау желілерінде де жоюға арналған. Осы мақсатта сорғы қондырғы 20 МПа-қа дейін және 4 дм3 / с-қа жеткізу кезінде 150 ° C дейін қызған ыстық майды сорғызу үшін қолданылады. Ұңғымалардың пульсациялауға жол бермеу үшін арнайы жұмысшы саңылаулар немесе клапандар субұрқақ құбырының төменгі бөлігінде қолданылады. 2. Құм тығындарымен күресу. Әсіресе құбыр түбінің түбіне және соңына дейінгі аралықта, сондай-ақ тұрақсыз құм жинаушылардың жұмыс істеуі кезінде, төменгі жағында құм жиналып тұрады - мұнай ағынын азайтатын құмды плиталар пайда болады. Бұл құбылысқа қарсы күрес түтікшенің ұшын төменгі тесіктерге немесе қысқа мерзімде тазартылған ұңғыманы жуу арқылы жүзеге асырылады, онда құм түйіні жуылады және бетіне сұйықтық ағымы арқылы тасымалданады. Жуу циклды шаю сорғымен жүзеге асырылады. Өндіруші ұңғымалардың тереңдігімен, терең және тығыз коллекторларды ашқанда, құм туралы куәліктер өте сирек кездеседі, бірақ кейбір оңтүстік аймақтарда олар ұңғымаларды пайдалануда асқынулар туғызады. 3 Ұңғымада тұздардың жиналуы. Кейбір мұнай кен орындарында қабатқа тұщы суды айдау кезінде жер асты жабдықтары құбырларының қабырғаларында тұздар, тіпті ұңғыманың төменгі жағында да байқалады. Түсетін тұздарының негізгі толтырғыштары - гипс. Тұздардың жауын-шашынның пайда болу себептері судың тұз құрамының термодинамикалық тепе-теңдігінің бұзылуына және тұзды судың түзілуіне әсер етеді. Өңдеу арқылы қозғалатын кезде, айдайтын су аралас сулармен араласады, қатты тұздардың тұздарын тазартады және ол жақсы өндіріске енген кезде, ол әлі де су жоқ басқа қабаттардың суларымен араласады. Химиялық үйлесімсіздік үшін жағдайлар бар, оның нәтижесінде ерітіндінің тұздары тұндыру болып табылады. Алайда, тұщы суды енгізуден кейін пайда болатын гипс құрылымы толығымен зерттелмеген. Құрылымы, кен орындарының құрамы және олардың әр түрлі кен орындарында пайда болу шарттары әртүрлі. Сондықтан күрес шаралары да әртүрлі. Тұздарымен күресудің негізгі әдістері - химиялық әдістер, яғни түрлі еріткіштерді пайдалану, содан кейін реакция өнімдерін жою. Ингибиторлары қабаттық флюидтің 1 м3 бірнеше грамм дозада ағынына енгізіледі. Ингибиторлары оның тұндыру алдын, ерітіндіде кальций иондарының сақтауға мүмкіндік береді. Қалың жауын-шашын (мысалы, каустикалық) гидроксиді ерітіндісі жойылады. Осылайша құрылған кальций гидроксиді оңай тұз қышқылының әсерінен жойылған сусымалы бұқаралық болып табылады. айдалады су тұздардың қалыптастыруға құлап болдырмау үшін қалыптастыру сумен химиялық үйлесімділігін және ингибиторлары тиісті қалыптастыру ішіне айдауға дейін қарастырылады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғамада парафиннің жинау себебтері. 2. Ұңғымада құм тығындарының пайда болуы 3. Ұңғымада тұз жиналуына қарсы шаралар. Дәріс 24. «Сорғыш штангалық сорғылармен жабдықталған ұңғымаларды зерттеу» Индикаторлы диаграмма және ұңғыманың толуын анықтау үшін арналған зерттеу жұмыстары. 1. Индикаторлы диаграмма және ұңғыманың толуын анықтау үшін арналған зерттеу жұмыстары. 2. Сорғыштың жұмысын зерттеу. 1. Индикаторлы диаграмма және ұңғыманың толуын анықтау үшін арналған зерттеу жұмыстары. Сорғыны зерттеу индикаторлық қисықтың ағыны мен құрылысын зерттеуге, сондай-ақ сорғының жұмысын зерделеуге және төменгі берілу жылдамдығының себептерін анықтауға қажет. Өзгерту сұйықтық сорғы таңдау немесе тұтқаны туралы жылтыратылған штоктың инсульт подстановка саусақ таяқты өзгерту немесе қозғалтқыш білігінің нөмірді N бұралмалы өзгерту е өзгерту арқылы қол жеткізуге болады. Кейбір жағдайларда сораптың мөлшерін өзгерту арқылы таңдауды өзгертуге болады, бірақ бұл операция қиындық тудырады, себебі ұңғымада жүгіру және көтеру операциялары қажет. Ұңғыма тұрақты мемлекет кірген кезде режимін айдау Келесі, ағынының жылдамдығы тұрақтандыру анықталғандай, осы тұрақты жұмыс режиміне сәйкес келетін қысымды тікелей немесе жанама түрде өлшенеді. Дәнекерлік қысымды тікелей өлшеу үшін диаметрі 22-25 мм болатын кіші өлшемді манометрлік қысым датчигі құрылды. Мұндай құрылғылар болат сымдағы ұңғыманың сақиналы кеңістігіне құбырдың тесігі арқылы ауызға эксцентричный суспензия арқылы тесуге болады. Осындай жолмен алынатын қысым туралы деректер ең сенімді болып табылады. Алайда терең қисық ұңғымаларда, сондай-ақ айналма кеңістіктегі шағын бос жерлерде манометрдің көрсеткіштері мен сым үзілістері бар. Бұған жол бермеу үшін лифт ұңғымалары деп аталатын қысым датчигі пайдаланылады, сорапқа кіріп, құбырмен бірге ұңғымаға түседі. Бұл өлшемдермен көп күн зауытымен сағаттық болып табылады және сорғы режимінде үш-төрт есе өзгерістерге құрылғының шыққан тереңдігі қағаз түрінде динамикалық қысым өзгерістерге бекітілген. Бұл әдіс зерттеудің жеткілікті сенімді нәтижелерін алуға мүмкіндік береді, бірақ ол лифт манометрін төмендету және көтеру үшін ұңғымалы операцияларды жүргізу қажеттілігіне байланысты. Сондықтан, бұл өлшемдер ұңғымадағы немесе басқа сорғыдағы келесі жөндеу жұмыстарына сәйкес келеді. Қазіргі уақытта манометрлерді көтеру осы себептен пайдаланылмайды.2. Сорғыштың жұмысын зерттеу. Құбыр аралығына эхлолот көмегімен дыбыс тоқыны жіберіледі. Ол сұйықтық деңгейінен кайтып, микрофонмен ұсталып, күшейткіш арқылы диаграмманы қағаз түрінде шығарып береді. Бастапқы импульске сәйкес келетін және деңгейден көрінетін диаграмманың екі шыңы арасындағы қашықтықты өлшеу, осы деңгейдің тереңдігін анықтауға болады. Жүрісіне байланысты жылтыратылған штангаға арналған жүктеме схемасын алып тастау сорғы динамометрі деп аталады. Ол күштік өлшеу құралы - динамометр арқылы жүзеге асырылады. Сорғыдан алынатын динамометрді теориялық әдіспен салыстыру, қондырғының әдеттегі жұмысынан ауытқуларды және сорғы жұмысының ақауларын анықтауға мүмкіндік береді. Насостарды жүйелі түрде тексеру міндетті болып табылады, өйткені ол күрделі асқынулардың алдын-алуға мүмкіндік береді. Динамограмма, сонымен қатар, сорғы режимін жетілдіруге мүмкіндік береді және мүмкіндігінше оны жақсартады. Механикалық, гидравликалық, электрлік, электромагниттік, штамметрлік және т.б. динамографтар белгілі. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Штангалы сораптармен жабдықталған ұңғымаларды не үшін зерттеу қажет 2. Эхолотың жұмыс атқару принципі. 3. Сорап қондырғысын динамометриялау. Дәріс 25. «Сорғыш штангалық сорғылармен жабдықталған ұңғымаларды зерттеу». 1. Сорып қондырғысының динамограммасы және оның интерпретациясы. 25.1 суретінде теориялық динамограмм көрсетілген. Бұл динамограмманың үстіне өлшеу нәтижнсі бойынша табылған сорап қондырғысының динамограммасы түсседі. Бұл динамограммада аб линиясы штангалармен құбырлардың деформациясын көрсетеді және штангаларға әсер ететін сұйық салмағын көрсетеді. Штоктың төменгі нүктеден λ өлшеміне дейін жылжыған кезде болады. Және бв линиясы - плунжердің пайдалы жүрісі. Бұл жүрісте штоккқа түскен салмақ штангалардың және сұйықтың салмағына тең.

Динамограммада в нүктесі жөғарғы нүктеге сәйкес болып келеді. Динамограммада вга сызығы – штангалардың төменге жүруін көрсетеді. Төменге жүргендеде штангалармен құбырлар деформацияға ұшырайды, бірақ керсінше бойынша, себебі айдау клапаны ашылып, штангалар салмағын жоғалтып, сығылады, ал ұүбырлар сорғыш клапан жабылғанда салмақты болып, созылады. Шындық динамограммамен теориялық динамограмманың әрқашан айырмашылығы болады. Пунктирдің бв сызықтығынан асқаны қосымша салмақтардың пайда болғанын білдіреді. Ол қосымша жүктер жүйенің инерциясынан және үйкелістерден пайда болады. Ал шатнгалардың төмен жүргенде пунктирлі сызықтың га сызығынан төмендегеніде соны білдіреді. Түсірген динамограмманы теориялық диаграммамен салыстырып, зерттеу мақсаты штангалы ұңғыма сорғыштың жұмысындағы кемшіліктермен дефеекттерді табу. Мысалы б және г нүктелерінің оңға жылжығаны сораптың айдау жағында сұйықты қайтып жіберуіе көрсетеді. Ол мәселе сұйықтың салмағы құбырлардан штангаларға ауысқан кезде штангалы колоннасының созылуына байлансыты. Айдайтын жағында сұйықты қайта жіберу цилиндрдың плунжермен босатып жатқан көлемін толтырып жібереді, сонымен плунжердің төмен жағынан тірек пайда болады. Айдау жағында қайтып ағу көбейген сайын б және г нүктелері оңға қарай көбірек ығысады. Ал сораптың қабылдау жағында (сорғыш клапанда) қайтып ағу пайда болса қайта процесс пайда болады. Ол кезде б және г нүктелері солға жылжиды. Алушы бөлігінде сұйықтықтың ағып кетуі поршеньді артынан төмендегіні алып тастайды, ал штангалар тезірек сұйықтықтың салмағын қабылдайды. Динамограммада штангалы сорапқа газдың зиянды әсері көрінеді. Бұл жағдайда в нүктесінен аг сызықтығына көшуі жәй болады. Ол цилиндрде плунжер астында газдың сығылғанын білдіреді. Динамограммалар цилиндр ішіндегі плунжердің дұрыс орнатылуын көрсетеді. Төменгі өлу нүктесі қасында жүктеменің штанганың салмағынан түсіп кеткені плунжердің сорғы клапанға соққанын көрсетеді.Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1.Ұңғыма сорғының теоретикалық және нақты динамометрі. 2. Сорғыны қандай да бір ақаулар мен ақаулықтарды динамометр арқылы көруге болады. Дәріс 26. «Ұңғымаларды жөндеу бойынша жаңа технологиялар». 1. Ұңғымаларды жөндеудің дәстүрлі әдістер. Ұңғымаларды жөндеу дәстүрлі әдісі сорапты компрессорлы құбырларды пайдалану арқылы жөндеу болады. Барлық жөндеу жұмыстары қиындығына және мінездемесіне байланысты ағымды және күрделі жөндеуге бөлінеді.Ағымды жөндеу жұмыстарына келесі жұмыстар жатады. 1. Жоспарлы ескерту жөндеу жұмыстары. 2. Жер асты жабдықтарды ревизиялау. 3. Жер асты жабдықтардың кемшіліктерін жою. 4. Ұңғыма сораптарды ауыстыру. 5. Пайдалану тәсілін ауыстыру ( мысалы бір сораптан екінші сорапқа). 6. Құбырларды парафиннен немесе тұздардан тазалау. 7. Қарапайым құбырларды ішінен қапталған (әйнектелген) құбырларға ауыстыру. 8. Сораптың қондыру тереңдңгңн өзгерту. 9. Ұңғыманы консервацияға тапсырудың алдында ұңғыма жабдықтарын жоғарға көтеру. 10. Өнім горизонтын зерттеу кезінде арнайы жерсаты жөндеу жұмыстары. 11. Кейбір апатты жөндеулер, мысалы плунжердің қысылып қалуы, штангалардың үзілуі, қырғыш сымының немесе электркабельдің үзілуі. 12. Жоғарда көрсетілген жөндеу жұмыстары және жер асты жөндеу бригадалары орындайтын тағы басқа жұмыстар. Ұңғымаларды күрделі жөндеу жұмыстары жөндеу жұмыстарын қамтиды, олар үшін бұрғылау қондырғыларын қолдануға дейін неғұрлым күрделі жабдықты тарту қажет. Негізгі жөндеу жұмыстары, атап айтқанда, мынадай жұмыстарды қамтиды. 1. Ұңғымалардағы, құбырлардағы, кабельдерде және ұңғымаларда мұнай ұңғымаларын қалыптастырумен байланысты кешенді апаттарды жою. 2. Бағаналар бағандарындағы бұзушылықтарды түзету. 3. Суды оқшаулау. 4. Басқа горизонтқа өтуге байланысты ұңғымаларды қалыптастыру және дамыту жұмыстарын жүргізу. 5. Екінші ұңыманы бұрғылау. 6. Бет жағындағы тығыз тұз құмыраларын бұрғылау. 7. Қабатты гидравликалық жару. 8. Гидрохлор қышқылын өңдеу ұңғымалары. 9. Құбырды қыздыру. 10. Уақытша бағаналарды орнату,сүзгілерді жуу және орнату, жабысқақ құбырларды жою, орауыштар мен корпус қирау. 11. Ұңғымаларды жою бойынша операциялар. Күрделі жөндеуді күшті және әр түрлі техникалық құралдармен және тиісті мамандармен бірлесіп ұйымдастырылған мамандандырылған қызмет командалары жүзеге асырады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғымаларды ағымдағы жөндеу бойынша жұмыстың құрамы 2. Ұңғымаларды күрделі жөндеуге байланысты операциялар. Дәріс 27. «Ұңғымаларды жөндеу бойынша жаңа технологиялар». 1. Канат арқылы жөндеу. 2. Кабель-троса арқылы жөндеу 3. Иілгіш құбырлар қолдану әдісі. 1. Канат арқылы жөндеу. Арқан әдісі арнаулы құралдарды, химиялық реагенттерді іске қосу үшін арқандарды пайдалануғанегізделген. Одан басқа арқан әдісі құралдарды ұңғыманың изоляцияланатын онына түсіруге арналған, мысалы контейнер желоноктарды әр түрлі тамондық материалдармен. Және ұңғыманың ішінде жару жұмыстары, торпедалау, жарылыс пакерлерді орнату, тампонажды снарядтарды түсіруге арналған. Кабельді жұмыс әдісі жұмыстың барлық түрлерін пайдаланбайды, оның қажеттілігі ұңғымаларды жөндеу кезінде туындайды. Сондықтан, оны пайдалану жөндеу жұмыстарының өзіндік құнын ішінара жеңілдетеді және азайтады.2. Кабель-троса арқылы жөндеу. Кабель-арқан - бұл арқан тәрізді, айырмашылығы электрокабель орнатылған. Ол электрокабель түсірілетін контейнергдің жұмысын басқару мақсатымен электр сигналдарын жіберу үшін арналған. Мысалы, клапанды ашу немесе тмпондық затты лақтыратын жарылғыш затты жару. Одан басқа кабель-арқан ұңғымаға салмағы 200 килограммға дейін контейнерлерді түсіруге арналған. Арқанды және арқан-кабельді жқмыстар автокөліктің шассиінде орнатылған лебедканың көмегімен басылған ұңғымаларда жүргізіледі. Бұдан басқа КрАЗ-255 автокөлігінде орнатылған барабанында 15 кН тарту күші бар лебедкалар қолданылады. Бұл агрегаттың шассиінде 1,5 тонна цемент сиятындай бункер, арластыру қондырғысы, дозалағыш шнек, 1 м3 су сиятын ыдыс, 1,0 МПа қысымымен сұйықты айдайтын сорап орнатылған. Агрегаттың шассиінде 15 секция контейнерлер орнатылады диаметрі 98 мм ұзындығы 4 м. Құрылғының барлық механизмдері автомобиль қозғалтқышынан жетегі бар. 3. Иілгіш құбырлар қолдану әдісі. Иілгіш түтіктерді пайдалана отырып жөндеу жұмыстарын жүргізу әдісі үлкен барабаннан диаметрі бірнеше метр болғандықтан, құбырлар аузына бекітілген арнайы түзеткіш құрылғы арқылы құдыққа құйылып, төмендетілді. Диаметрі 25 мм-ге дейін икемді құбырлар арнайы икемді болаттан жасалады және тіркемен бекітілген барабанға оралады. Ұңғымада арнайы тетік орнатылып, құбырларды ұңғымаға мәжбүрлеп итеріп, оларды бір уақытта түзетеді.Құбырлардың түсіру және көтеру жылдамдығы 0,5 м / с құрайды. Бұл іске қосу және көтеру операцияларын айтарлықтай жеңілдетеді, оларды үздіксіз орамалмен немесе үздіксіз икемді құбыр жолын жаюмен ауыстырады. Тұтқалы құбырлар қышқылдық ерітінділер сияқты ұсақ сазды балшықтан, газды немесе ауаны айдағанда, құм түйіндерін жууды және гидравликалық жару кезде сұйықтықтарды төмендетуге арналған, сондай-ақ төмен қуатты турбодрилді жүргізу үшін пайдаланылуы мүмкін, одан басқа қуаты төмен турбобурларды айналдыру үшін. Бұндай құбырлар сорапты компрессорлы құбырлар арқылы және оларды көтермей фонтанды, газлифтті жәнеайдау ұңғымаларда түсіріледі. Бұл тәсіл сорапты компрессорлы құбырлар пакермен жабықталған кезде қолдануға ыңғай. Ұңғымаларды жөндеу әдісі бұрынғыға ұқсас, бірақ икемді болат құбырлар орнына бұл жағдайда ішкі және сыртқы қысымның ауырлығына байланысты шлангтың қажетті созылу күшін беретін болат қимасы бар икемді шланг қолданылады. Қазіргі кезде 20 МПа дейінгі ішкі жұмыс қысымы үшін әзірленген, 350 кН дейінгі салмақпен диаметрі 60 мм дейін болатын шлангтық жинақтар әзірленді. Шланг талап етілетін сыйымдылықтағы лебед барабанына оралған, ал ішкі соңында барабанның айналымы кезінде сұйықтықты сорып алуға болатын сыртқы терминал бар. Шлангоканат аузына жіберіледі және роликті транспортер деп аталатын тізбекті тарту бөлігі арқылы тесікке итеріледі. Тұсірілетін шлангокабельдің түбіне цементтік тығындарды, құм тығындарын бұрғылап тисуге арналған гидравликалық турбобур қозғалтқыш орнатылу мүмкін. Белгілі бір технологиялық сұйықтық ұңғымадағы жөндеу жұмыстарының түріне байланысты, мысалы, қышқыл ерітіндісі, беттік активті заттар немесе цемент шламы түріне байланысты, шлангтың корпусынан орылады.Шлангоканаттың темір бөліміне бір немесе бірнеше электр сымдар орнатылу мүмкін. Олар ұңғыма түбіндегі аппаратқа сигнал жібері үшін немесе сол аппартаттан жербетіне сигнал жіберу үшін арналған. Ондай шлангоканат шлангокабель болып есептеледі. Ол ұңғыманы жөндеу жұмыстарын жеңілдету ұшін өте қолайлы болп келеді. Шланго кабельді қолданған кезде құбырларды жалғау, ағыту операцияларынан құтыламыз, сол себебтен көтеріп, түсіру жұмыстарына кететін уақыты едауір қысқартылады, жұмысшылардың жұмыстары жеңілдеп, жөндеу жұмыстары қауыпсыз болады. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Ұңғымаларды жөндеу үшін канатты әдістерін қолдану. 2. Арқан кабелін қолдану ерекшеліктері. 3. Ұңғымаларды жөндеу үшін иілетін құбырлардың түрлері. Модуль V Мұнай мен газды тасымалдау мен сақтаудың негізгі мәселелері. Дәріс 28. «Магистральдық мұнай құбырларында тұтқырлығы жоғары мұнайларды тасымалдау проблемалары». 1.Тұтқырлығы жоғары мұнайларды тасымалдау әдістерін талдау. 2. «Ыстық» мұнай құбыры технологиясы». 3. Қоспаларды қолдану. 1. Тұтқырлығы жоғары мұнайларды тасымалдау әдістерін талдау Қазырғы заманда көпшілік игерудегі кен орындарында тұтқырлығы жоғары немесе құрамында парафины жоғары мұнайлар табылуда. Сол себептен мұндай мұнайлар жоғары температураларда қатып бастайды. Тұтқырлығы жоғары немесе парафинды мұнайларды қарапайым тәсілдермен тасымалдауға қиындықтар туады. Тұтқырлығы жоғары немесе парафинды мұнайларды құбыр бойымен алыс жерге тасымалдау үшін келесі тәсілдер қолданылады: - тұтқырлығы жоғары мұнайларды тұтқырлығы төмен мұнайлармен араластырып тасымалдау; - гидротасымалдау, немесе мұнайды сумен араластырп, сумен ьірге тасымалдау; - тұтқырлығы жоғары мұнайды газбен қанықтырып тасымалдау; - мұнайларға әр түрлі қоспалар немесе депрессорлы присадкалар қосу арқылы тасымалдау; - мұнайды алдын ала қыздырып тасымалдау. Жоғары көрсетілген әдістердің тиімдісін таңдау үшін техникалық экономикалық есептер арқылы дәлелдеу қажет. 2. «Ыстық» мұнай құбыры технологиясы». Қазырғы заманда тұтқырлығы жоғары немесе парафинды мұнайларды тасымалдау үшін оларды алдын ала қыздырып тасымалдау әдісі («ыстық» тасымалдау) ең кең таратылған әдіс болып саналады. Бұл әдіс бойынша сораптық стансаларында немесе сораптық жылту стансаларында мұнайды пештерде немесе жылу алмастыру қондырғыларында қыздырып, сораптармен құбырға айдайды. Магистралды өқбыр бойында әр 25 – 50 километр сайын ара қашықтық жылту пункттері орантылады, ал 70 – 150 километр сайын ара қашықтық сораптық стансалар пештермен бірге орантылады. 28.1 суретінде ыстық мұнай құбырының типті технологиялық схемасы көрсетілген. Мұнай 1 құбыр бойымен бас айдау стансасының резервуарлы паркіне 2 құйылады. Жылуды сақтау үшін резервуарларда жылу изоляциясы орнатылады. Одан басқа резервуарларда мұнайдың температурасын бір қалыпта ұстау үшін жылтқыштар орантылады. Сонда ғана резервуарлардан тірегіш сораптар 3 арқылы мұнайды алуға қолайлы болады. Сораптар мұнайды тірегіш және негізгі 5 сораптардың арасында орнатылған жылтқыштар 4 арқылы айдайды. Бұл жағдайда жылтқыштарды жеңіл етіп дайындауға мүмкіндік бар, себебі тірегіш сораптардың қысымы төмен болады. Жылтқыштар арқылы тасымалданатын мұнайдың бәрін қыздырып өткізуе болады. Немесе мұнайдың жартысын ғана есептегі температурадан жоғары қыздырып, жылтқыштан шыға берісінде қалған суық мұнаймен есептегі температураға дейін келтірі үшін арластырып айдау. Жылтқыш аппараттардан 4 кейін мұнай негізгі сораптарға 5 барып магистралды құбырға айдалады. Құбыр бойымен жүріп келетін мұнайдың температурасы төмендейді. Сол себебтен мұнайдың тұтқырлығы қайтадан көтеріледі, үйкеліс себебінен құбыр ішіндегі арын төмендейді. Суып қалған мұнайды айдау үшін көп энергия жұмсамау үшін мұнайды 6 және 7 ара қаышықтық жылту стансаларында қыздырады. Егер мұнай алыс қашықтыққа тасымалданатын болса, онда жылу станциясымен бірге әдеттегідей 8 аралық сорғы станциялары жылу көздеріне қосымша болып табылады 9. Бұл схемада аралық жылу станциялары 10, 11 және мұнай өңдеу зауытының 12 шикізат паркі көрсетілген. Сипатталған әдіске сәйкес әлемде 50-ге жуық құбырлар жұмыс істейді. Өзен - Атырау - Самара ірі ыстық құбырларының бірі. 3. Қоспаларды қолдану. Тұтқырлы немесе жоғары парафинді майлар мен мұнай өнімдерінің реологиялық қасиеттерін жетілдіруге депрессант қоспалары (деперссаторлар) арқылы қол жеткізуге болады. ЕСА, ДН-1, Паранин, АА типтерінің қоспалары депрессивтік қоспалар ретінде қолданылады, оларда іс-әрекет механизмі толығымен көрсетілмеген, бірақ шамамен шамамен мынадай: қоспалар парафинді микрокристалдардың дисперсиясын жоғарылатады (парафинді кристалдардың өлшемдері он есеге дейін төмендейді) Қоспа макромолекуланың ішкі өлшеміндегі парафин кристалының өлшемін шектейді және жеке парафинді кристалдардың өсуін күшті кристалдық торға айналдырады. Нәтижесінде парафинді мұнайлардың реологиялық сипаттамалары айтарлықтай жақсарды. Көптеген қоспалар эфирлерге, акрилге және метакрил қышқылдарына және жоғары қаныққан спиртке негізделген сополимерлер болып табылады. Депрессорлық қоспаларды пайдалану үлкен қосымша күрделі шығындарды қажет етпейді және өндірістің жеткілікті түрде кеңінен дамуы кезінде парафинді мұнайларды айырудың басқа тәсілдерімен салыстырғанда экономикалық жағынан тиімді болуы мүмкін. Депрессаторларды пайдалану нәтижесінде тек энергияны тұтынуды ғана емес, күрделі шығындарды айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді, өйткені оларды пайдалану кезінде сорғы және жылу станцияларының саны азаяды. Бұл сорғылық мұнайдың тиімді тұтқырлығы азайып, мұнай құбырының ұзындығы бойымен жылтуын қажет етпейтіні түсіндіріледі. Жоғары парафинді майларды тасымалдауға арналған құбырларды пайдалану тәжірибесі көрсетке ндей массасы 0,02-0,2% мөлшерінде «Парамин» түріндегі тиімді қоспаларды қосу қоршаған ортаның температурасына жақын температурада жоғары температуралы парафинді майлардың Ньютон сипатын береді. Қоспалардың төменгі шегі іс жүзінде майдың тұтқырлығын азайтпайды, бірақ құбырлар мен жабдықтарды парафинизацияға жол бермейді. Қоспаларды қоспас бұрын, мұнайды парафинді балқытуды аяқтау үшін және мұнайдағы парафиннің дұрыс шешімін қалыптастыру үшін қыздыру қажет (майлы жылыту температурасы 320-350 К болуы керек). Егер қоспаны парафиннің кристалдану температурасынан төмен температурада май енгізсе, оның әсері өте төмен болады. Дегенмен, парафиндердің балқу нүктесіне кейіннен кейінгі жылытуы депрессордың тиімділігі артады. Қоспалардың тиімділігі араластыру қарқындылығымен және мұнайдың салқындату жылдамдығынан айтарлықтай әсер етеді. Интенсивті араластырудың әсері - депрессирлі молекулалар арқылы парафинді кристалдардың толық блоктауы. Әлбетте, бұл жағдайда термиялық өңдеу әсері қоспа әсеріне емес, маңызды рөл атқарады, өйткені олардың әсерін ажырату іс жүзінде мүмкін емес. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Тұтқырлығы жоғары мұнайларды тасымалдау негізгі әдістері. 2. Мұнайды алдын ала қыздырып тасымалдау әдісінің өзгешеліктері. 3. Қоспалардың тасымалданатын мұнайдың реологиялық қасиеттеріне әсері. Дәріс 29. «Мұнай-газ құбырларының жай-күйін бақылаудың заманауи әдістері». 1. Мұнай құбырының жағадайын ашпай сыртынан бақылау 2. Мұнай құбырын ішкі құысы боймен тексеру. 1 Мұнай құбырының жағадайын ашпай сыртынан бақылау.Сауалнама құбырдың нақты жағдайын, техникалық дәліздің және күзет аймағының жай-күйін, оқшаулағыш жабу күйін, қоршаған ортаның топырақтың коррозиялануын және қалдық ағымдардың болуын анықтау үшін жүргізіледі. Құбырлардың оқшаулағыш жабындарын бақылап отыру үшін газ құбырының беріктігі мен бағытын қашықтықтан өлшеу жүзеге асырылады. Ағымдағы ағып кету орындарын (оқшаулау зақымдалуы арқылы) анықтайды. Барлық деректер автоматты түрде жазылады. Құбырдың нақты жағдайы және оқшаулау күйі электрометрлерді орнату жүйесімен анықталады. Жүйе портативті генератор мен қолмен қабылдағыштан тұрады. Генератор катодты қорғау станциясына қосылған, ол құбырға арнайы сигнал береді. Қабылдағыш осы сигналды 30 километр қашықтықта анықтайды, құбырдың орналасуын және тереңдігін анықтайды. Құбырларды тексеру және оқшаулау кезеңдері: - ағымды генераторды тексерілетін газ құбырына орнату және қосу; - жерлендіруді орнату; - жер асты құбырларының сипаттамаларын жерді іздестіру және өлшеу; - бақылау нәтижелерін тіркеу. Алынған өлшеулер негізінде оқшаулаудың нақты жағдайы, оның қалдық өмірі, қоршаған топырақтардың агрессивтілігі және қалдық ағымдардың болуы есептеледі. Құбырлардың изоляциясының жағдайын көрсететін графигі салынады, құбыр учәскесінің схемасы салынып, бақыланған учаскесінің фотосуреттері дайындалады. 2 Мұнай құбырын ішкі құысы боймен тексеру.Үлкен магистралды құбырларды тоқтатпай зерттеу үшін құбыр ішімен зерттейтін снарядтар қолданылады. Ол снарядтар профилеметрия және дефектоскопия жұмыстарын атқарады. Құбыр ішімен дефектоскоптау жұмысы әр түрлі дефектоскоптар арқылы құбырдың ішкі қуысы сканерленеді. Дефектоскоптар құбыр ішіне арнайы жібіру немесе қабылдау камералар арқылы жіберіледі. Дефектоскоптар құбыр ішімен мұнай тасымалдау қысымымен, яғни мұнаймен бірге жұріп құбыр ішінің (100%) бақылау жүргізеді. Құбыр ішін бақылайтын снарядтар құрамында датчиктер, ақпараттарды жинау, өңдеу және сақтау жүйелері бар механикалық тасымалдау құрал болып келеді. Құбыр ішін бақылау мақсатында диагностикалар жұмыстарына келесі операциялар жатады: - құбырдың ең аз көлденең қимасын анықтау үшін құбыр ішімен клибрлық қырғышты өткізу; - құбыр ішімен шаблондық снарядты жүгізу. Оның мақсаты профилемердың қыстырылп қаламуын және бұзылып қалмауын алдын алу. Көп каналды профилемерлер құбырдың көлденең қимасының девормацияларын табу үшін, ол деффектердің геометриясын және орнын, одан басқа құбырларды көлденең және тігінен жатқан орнын анықтау үшін арналған.; - құбыр ішін асфальт және парафин тұнықтарынан, бөтен заттардан және тат қалдықтарынан тазалайтын қырғыштарды жіберу; - дефектоскопты жіберу. Құбыр ішімен бақылау жұмыстарын жүргізу үшін магистралды құбырға келесі талаптар қойылады: - құбырдың жалғау элементтерімен жапқыш арматураларының диаметрлері құбырдың диаметріне сәйкес болу керек; - бақылауға жататын магистралды құбырдың учәскесі соның ішінде лупингтер, өткелдердегі резервтік құбырлары жіберу және қабылдау камераларымен қамтамасыз етілу керек. Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Мұнай құбырларын сыртқы бақылау принциптері. 2. Мұнайгаз құбырларын ішкі құысымен бақылау жұмыстарының тәртібі. Дәріс 30. «Мұнай-газ саласының экологиялық жағдайға әсері». 1. Мұнай өндірісінің қоршаған ортаға әсері. 2. Мұнай-газ саласының қызметіне зиянын азайтатын қазіргі заманғы техникалық шешімдер. 1. Мұнай өндірісінің қоршаған ортаға әсері. Мұнай алынатын кезде, экологиялық проблемалар дереу пайда болады. Олар бұрғылау жабдығын орнату орындарын тазартудан басталады. Бұл үшін учаскелерді өсімдік жамылғысынан ормансыздандыру немесе тазалау жүзеге асырылады. Сонымен қатар, жұмысқа бөлінген учаске адамдардың өмір сүру құралдарымен, қалдықтармен, топырақпен, бетіне көтерілген өнімдерімен қоршалған. Көршілес аумақ зардап шегеді. Ол қызметкерлердің өз қажеттіліктері үшін пайдаланылады. Бұрғылау алаңына кіретін жолдар. Құбырларды төсеу үшін ашық мета. Нәтижесінде табиғат ластанудың толық кешенін алады. Бірақ бұл тек алдын-ала кезең. Шикізатты өндіру басталғаннан бері қоршаған ортаға зиян келу айтарлықтай өсті. Ең алдымен, шикі мұнайдың төгілуіне байланысты. Бұл технологиялық және авариялық тасқын болуы мүмкін. Бұл жағдайда топырақты, жер асты және жер асты суларының көздері осындай ластануды алады, содан кейін оларды қалпына келтіру үшін көп жылдар қажет болады. Табиғат үшін теріс салдарлар жер асты суларын ағытумен аяқталмайды. Алынған бос жерлер топырақтың қозғалысына әкеледі. Топырақтың іркілісі, оны ауыстыру және эрозия бар. Әдетте, көмірсутегі шикізаты өте нәзік экожүйе бар табиғи аумақтарда орналасқанын атап өту керек. Осы жерлердегі экологиялық тепе-теңдік өте қиын болды және оңай жойылуы мүмкін. Одан кейін мұнайды тасымалдау, оны сақтау және өңдеу. Тасымалдау кезінде туындайтын ең үлкен проблемалар. Осы үшін көлік қайсысы режимі ол барлық құю келеді, тартылды мүмкін. су бетінде қалады - су, егер мұнай әкелді кезде құбыр тасымалдау, темір жол немесе автомобиль топырақты кіреді. Ол органикалық еріткіштерде ериді және суда ерімейтін болып табылады. Сондықтан, оның дақтары ұзақ уақытқа созылады. Мұнай өнеркәсібіне жатқызылған соңғы кезең - өңдеу. Ол түрлі отын түрлерін шығарады, химия өнеркәсібі үшін шикізат, құрылыс материалдары және т.б. Өңдеу нәтижесінде алынған өнімдердің көпшілігі оның қасиеттеріне ие. , Отын ретінде көмірқышқыл газы, азот тотығы, және әр түрлі күкірт қосылыстарының үлкен мөлшерін, оны жағу кезінде. Атмосферада олардың мазмұнын жоғарылату климаттың өзгеруіне, «қышқыл жаңбырға» және «парниктік әсерге» алып келеді. 2. Мұнай-газ саласының қызметіне зиянын азайтатын қазіргі заманғы техникалық шешімдер. Өндірістік қызметтің қоршаған ортаға теріс әсерін төмендету үшін кәсіпорындар мен өнеркәсіптік бірлестіктер қоршаған ортаны қорғау жөніндегі шаралар кешенін жүзеге асырады, олармен бірге: 1. Техникалық құралдарды өндіруді ұйымдастыру; 2. Құбырлар мен су қоймаларының диагностикалық жүйелерін енгізу; 3. Ұңғымалардың бағаналардың тығыздығын қалпына келтіру; 4. Мұнай газдарын пайдалану. Мұнай-газ саласына зиянды азайту шаралары мен жабдықтары мыналарды қамтиды: - ағынды суларды тазарту, соның ішінде жоғары концентрацияланған майлы сұйықтық. - тоңазытылған мұнай өнімдерін технологиялық айналымнан шығармай, шлам шөгінділерінен сақтауға арналған резервуарларды тазалау. - муниципалды және мұнай шламдарын өңдеу, жауын-шашынның сусыздандыру. - шөгінді аккумуляторлардан және мұнай қалдықтарының қалдықтарынан коммерциялық май қайтарылуы. - мұнай мен газ ұңғымаларын бұрғылау үшін бұрғылау ерітінділерін дайындау. Жабдықтар: - реагентзіс флотациялау қондырғылары. - маханикаланған және автоматттандырылған торлар және дірілдеткіштер - көлденең және тік үш фаздық центрифугалар. - гидроциклондық аппараттар. - мұнай шламдарын алдын ала механикалық өңдейтін қондырғылар - ленталы пресстер. - шнекті жабдықтармен транспортерлар - ленталы мұнай жинағыштар, т.б.; Өзін-өзі тексеру сұрақтары: 1. Мұнай өндірісінің қоршаған ортаға және адам денсаулығына әсерлері. 2. Бұрғылау кезінде қоршаған ортаны қоғау үшін арналған арналған жабдықтар Ұсынылатын әдебиеттер: 2. ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАР. №1-2 практикалық сабақтар. «Мұнай өндіретін кәсіпорындардың тауарлық өнімінің қазіргі заманғы нормалары». Сабақтың мақсаттары: Өндірудегі мұнай мен газдың сапасына қойылатын талаптармен танысу. Негізгі сұрақтары мен тапсырмалары: 1. Мұнай сапасына қойылатын талаптар 2. Газ сапасына қойылатын талаптар. 1. Мұнай сапасына қойылатын талаптар. Мұнайды жер астынан жер бетіне шығарған кезде оның қысымы мен температурасы өзгереді. Сол себептен ұңғыма өнідері бір фазалық жағадайынан үш фазалық жағдайға ауысады. Яғни, газдалған айырлған мұнайдан және мұнай газынан тұрады. Содан кейін сұйық фазасы мұнай және қабат суына бөлініп бастағанда ұңғыма өнімі ұш фазалық болады. Тауарлы мұнай және мұнай газын онымен бірге қабат суын алу үшін арнайы технологиялық қондырғылар қажет. 2. Газ сапасына қойылатын талаптар. Тұтынуға қажетті газдың сапасы арнайы газ дайындау қондырғыларының көмегімен тікелей қол жеткізіледі. Газ таза газ алаңында да, мұнай және газ кен орындарында да (ілеспе мұнай газы) дайындалады. Мұнай мен газды дайындау - олардың талаптарына сәйкес сапасын қамтамасыз ету үшін жүргізілетін технологиялық процесс (таблица 4.2). Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. №3-4 практикалық сабақтар. «Мұнай және газ кен орындарын бұрғылау стратегиясы». Сабақтың мақсаттары: Кен орнының бұрғылау стратегиясымен танысу, яғни ұңғыма торының тығыздығын анықтау, мақсаттағы бұрғылау ұңғымаларының саны (өндіріс, айдау). Негізгі сұрақтары мен тапсырмалары: 1. Кен орындарда бұрғылауды жүргізу ережелерімен әдістері 2. Кен орындарды бұрғылау тәртібі. 1. Кен орындарда бұрғылауды жүргізу ережелерімен әдістері. Мұнай кен орындарын бұрғылау стратегиясы резервтердің біртекті өндірісін және мұнайдың құнын өтеудің болжамды құнына қол жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс. Осыған: 1) жекелеген пайдалану объектілерін немесе олардың учаскелерін бұрғылау және іске қосу жұмыстың әсер етуі арқылы қалыптастыруды біркелкі қамтамасыз ету үшін жүзеге асырылады; 2) жер қойнауын қорғаудың талаптарына сәйкес ең өнімді қабаттарды (селективті тестілеу деп аталады) шығаруға жол берілмейді; 3) өндіруші және инъекциялық ұңғымаларға тиісті енгізу (резервуардың қысымды ұстау жүйелерін жобалау үшін) жүзеге асырылады. 2. Кен орындарды бұрғылау тәртібі егжейлі геологиялық модель негізінде бұрғылау бағытын дереу таңдауға және жоспарланған желілерді іске асыруға болады. Алайда, іс жүзінде, депозиттер сирек торға жиі бұрылып, кейінгі шоғырлануымен болды. Мысалы, кейбір ірі кен орындарында жоспарланған тор әлі іске асырылмаған. Бұл тігістердің біркелкі емес болуына әкеледі. Келесі бұрғылау схемалары пайдаланылады: - жорғалау торы - кеніштің шеткі ортасынан орталыққа дейін дамыған стратегиясы. Ол ірі кен орындарын игеру кезінде жиі қолданылады, ал геологиялық модель тазартылады. - лездік бұрғылау ұңғымалардың бүкіл жобалық торы өте қысқа мерзімде бұрғыланған кезде (жақсы және нақты шағын кен орындарына). Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. №5-6 практикалық сабақтар. «Көп қабатты кен орындарын игеру. Объектілерді таңдау». Сабақтың мақсаттары: Көп қабатты кен орындарын бір объектке біріктіруге арналған жағдайларды зерттеу және бір мезгілде жекелеген топтарға арналған техникалық шешімдермен танысу. Негізгі сұрақтары мен тапсырмалары: 1. Қабаттарды біріктіріп игеру үшін жағдайлар 2. Қабаттарды бір уақытта бөліп пайдалану. 1. Қабаттарды біріктіріп игеру үшін жағдайлар. Мұнай кен орындарын игеру кезінде бір ұңғыма арқылы бірнеше объектерді (қабаттарды) игеру жағадйлар жиі кездеседі. Бұл жағадйлар туғызатын бірнеше варианттар болады, соның ішінде технологиялық немесе экономикалық себебтер, жаңа ұңғымаларды бұрғылауға мөмкіндігі жоғы немесе қымбатқа шығатын кезде, астындағы немесе үстіндегі қабаттарды бөлек үңғымалармен игеру тиісіз болып келгенде. Сонымен қабаттарды біріктіру мақсаты кен орын игеруін арзанға шығару. Практикада қабаттардың саны жүзге жетіп қалу мқмкүн. Ондай жағадайда қабаттарды бір игеру объектіне біріктіру үшін олар келесі талаптарға сай болу керек: 1) біріктірілетін қабаттардың геолоиялық және физикалық параметрлері ұқсау керек, су мұнай контурлары жоспарда бір біріне сәйкес болу керек; 2) көмірсутектер бір фазалық жағдайда болу керек (газ қақпағы бар қабатпен газ қақпағы жоқ қабаттарды біріктірмеген дұрыс); 3) қабаттар ұқсас мерзіммен жұмыс атқару керек. Мысалы, ертілген газ режимімен жұмыс атқаратын қабатты су арынды серпімді режиммен жұмыс атқаратын қабатпен бірітіруге болады; 4) мұнай мен газдың физикалық химиялық қасиеттері жақын болу керек. Мысалы, мұнайлардың тұтқырлығы бір бірінен айырмашылығы көп болса ондай қабаттарды біріктірмеген жақсы. Сонымен қоса, мұнай құрамында күкірттің мөлшері әр түрлі болып келсе ондай қабаттардыда біріктірмеген дұрыс болады. 5) гидродинамикалық факторларда есепке алыну керек. Мысалы барлық қабаттарды игеру процессін бақылауға және реттеуге мөмкіндік болу керек; 6) технологиялық факторлар – қолданудағы жабдықтардың бірнеше қабатты игеруге қабілеті болу керек. Айта кету керек, қабаттарды бір объектке біріктіру мұнай бергіштігінің төмендеуіне әкеліп соғу мүмкін. Себебі көп қабатты объектті бақылау және игеру процессін басқаруы қиындап кетеді, одан басқа ұңғыма тоқтаған кезде қабаттар арасында мұнайды көшіп қонуы. Қабаттар жөнінде ақпараттар толық жиналмаған жағдайда оларды біріктіру қауып. 2. Қабаттарды бір уақытта бөліп пайдалану. Екі немесе екіден көп қабаттардан мұнай алу процессін бақылау және реттеу арнайы техникалық және технологиялық шешімдерін сұрайды. Біріншіден қабаттарды сенімді пакер арқылы бір бірінен айыру керек, содан кейін әр қабаттың өнімін жіне түптік қысымын бақылау керек. Кейбір кен орындарда екі объектті бір ұңғыма арқылы игеру үшін бір уақытта бөлек пайдалану технологиясы қолданады. Бір уақытта бөлек пайдалану технологиясының модификациялары болады – бір уақытта бөлек өндіру және бір уақытта бөлек айдау, немесе екеуіде алма кезек қолданылады, сонда бір ұңғыма өндіріс және айдау операцияларын орындайды. Бір уақытта бөлек пайдалану технологиясының екі схемасы жиі қолданылады: 1. Мұнайларды араластырмау өндіру, мысалы карбон және девон мұнайларын екі лифт арқылы өндіру. 2. Әр түрлі қабаттардың мұнайларын араластырып, бір лифт арқылы өндіру. Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. №7-8 практикалық сабақ. «Ұңғыма торының тығыздығы және оның мұнай шығару көлеміне әсер етуі». Сабақтың мақсаттары: Ұңғыма торының тығыздығын анықтап, олардың мұнай шығару коэффициентіне әсерін зерттеу. Негізгі сұрақтары мен тапсырмалары: 1. Шығару коэффициентінің ұңғыма торының тығыздынан байланысы. 2. Шығару коэффициентінің ұңғыма торының тығыздынан байланысын анықтау үшін эксперименттік жұмыстар. 1. Шығару коэффициентінің ұңғыма торының тығыздынан байланысы. Тығыздығы 100-42 га/скв. (от 900×1000 м до 600×700 м)өндіріс ұңғымалар торларын геологиялық және физикалық мінездемелері қолайлы кен орындарда қоланылады: қабаттағы мұнаймен итеретін судың тұтқырлығының теңдігі көрсеткіші төмен (1-5), коллекторлардың өткізгіштігі 0,4 мкм2 жоғары, пайдаланатын объекттін құрылымы бірдей болса. Тығыздығы 28-16 га/скв. (от 500×500 м до 400×400 м) өндіріс ұңғымалар торларын әр түрлі геологиялық сипаттамалы кеніштерде қолданылады, қабаттағы мұнаймен итеретін судың тұтқырлығының теңдігі көрсеткіші (4-20), өткізгіштігі орташа және өбъектің құрылымы бірдей болмаса. Тығыздығы 16 га/скв. (меньше 400×400 м) төмен өндіріс ұңғымалар торларын қабат өткізгіштігі төмен жағдайда, қабаттардың құрылымы әр түрлы болып келгенде және қабаттағы мұнаймен итеретін судың тұтқырлығының теңдігі көрсеткіші 25 тен жоғары болса. Тығыздығы 16 га/скв. төмен ұңғымалар торларын мұнай шығару жаңа әдістері қоланғанда пайдаланады. Төменде ұңғыма торларының тығыздығына мінездеме беретін негізгі көрсеткіштер келтірілген. 1. Игеру объектінде бұрығыланған ұңғымалар торының орташа тығыздығы: Sобщ(д+н) = Sобщ / ( Nд + Nн )(4.1); 2. Игеру объектінде өндіріс ұңғмымалар торының орташа тығыздығы: Sобщ.д. = Sобщ / Nд (4.2); 3. Объектті бұрғылау шекаоалығында барлық тығыздығы: Sг.р.(д+н) = Sг.р./( Nд + Nн ); ұңғымалар торының орташа. 4. Алу зонасында өндіріс ұңғымалар торының орташа тығыздығы: Sз.о.д. = Sз.о. / Nд (4.4); Sобщ– кеніштің бастапқы шекаралығында аймағы; Sг.р.– ообъекттің бұрғылау шекаралығының аймағы; Sз.о.– алу зонасының аймағы; Nд– бұрғыланған өндіріс ұңғымаларының саны (негізгі фонд + резервтегі); Nн– бұрғыланған айдау ұңғымаларының саны (негізгі фонд + резервтегі). 2. Шығару коэффициентінің ұңғыма торының тығыздынан байланысын анықтау үшін эксперименттік жұмыстар. Зерттеуге мысал ретінде Бавлин кенішінде жүргізілген эксперименттерді үш онжылдықта қарастыруға болады. Тәжірибенің негізгі мақсаттары келесідей болды. 1. Пайдаланудағы ұңғыма фондының 50% тоқтаған кезде ДI қабатынан 10000 т жетілген мұнай өндіруін сақтап қалуына мөмкіндік бар екенін дәлелдеу. 2. Реалдық жағдайда ДI қабатын игеру кезінде мұнай бергіштігінің ұңғымалар торының тығыздығынан тәуелдігін зерттеу. Эксперименттің бірінші тапсырмасы тез шешілді (1-2 жылда). Жобаланған мұнай өнімінің көлемі ұңғымалар торының тығыздығы екі есе төмен болсада орындалды. Бұл көрсеткішке игеру жұмыстарының ерте стадияларында өнімнің үлкен резервтері бар кезде қол жеткізілді. Қазіргі уақытта бұл міндет гидродинамикалық есептермен жоғары дәлдікпен жүргізілуі мүмкін және бұл үшін эксперименталды эксперименттік жұмыс жүргізу қажет емес. Екінші, негізгі кәсіби экспериментің тапсырмасы – ұңғыма торының тығыздының қабаттың мұнай бергіштігіне әсерін анықтау – мұнай саласында маңызды ғылыми және практикалық проблеманың бірі болып саналады. Бавлинской кен орнында оны шешу үшін 30 жылдан астам уақыттан бері кешенді теориялық және далалық зерттеулер жүргізілді. Сонымен, ұңғыма торының тығыздының қабаттың мұнай бергіштігіне әсері мол екені анықталды. Ол әсері тіпті ДI қабатының геологиялық физикалық параметрлері қолайлы болған кездеде білінген. Ұңғыма торының тығыздығы 26 дан 84 га/скв дейін болғанда мұнай бергіштігі төмендегені эксперимент жолымен анықталды. Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. № 9, 10, 11, 12 практикалық сабақтар. «Мұнай бергіштігін көтеруге арналған әдістерді зерттеу». Сабақтың мақсаты: исследование и сравнительный анализ методов увеличения нефтеотдачи месторождения. Негізгі сұрақтар мен тапсырмалар: 1. Щелочь арқылы суландыру. 2. Полимерлермен суландыру 3. Циклды суландыру. 4. Жанынан ұңғыма бұрғылау 1. Щелочь арқылы суландыру. Щелочтың негізгі мұнай итеру механизмі беттік-белсенді заттардың әсерімен бірдей. Щелочтың су ертіндісі мұнаймен, дәлірек айтқанда, мұнай қышқылымен байлансықанда химиялық реакция пайда болады. Ол химиялық реакцияның нәтижесінде беттік-белсенді заттар пайда болады, көбінесе аниондық. Сонымен, бұл әдістің тиімділігі мұнайдың химиялық құрамымен қасиеттерімен тығыз байлансыты. Сол себебтен бұл әдісте ең маңызлды мұнайдың қышқылдық саны болып келеді. Қышқылдық сан дегеніміз (ҚС) – 1 г мұнайды нейтралдау үшін қанша миллиграмм калий гидроокисі қажеттілігі. Қышқылдық санды мұнайға калий гидроокисінің спирттік ертіндісінің әсері бойынша анықталады. Қышқылдық саны бойынша мұнайдың белсенділігі анықталады: 1) белсенді емес мұнай, ҚС = 0,01-0,1 мг/г; 2) төмен белсенді мұнай, ҚС = 0,1-0,3 мг/г; 3) белсенді мұнай, ҚС = 0,3-1 мг/г; 4) жоғары белсенді мұнай, ҚС > 1 мг/г. Мұнай бергіштігін көтеру әдістерінің осы категория бойынша барлық негізгі есептері беттік-белсенді заттар қолданғанда есептерімен сәйкес болып келеді. Щелочтың қолдану практикалық аспекттері. Соңғы кезде щелочтық суландыру таза түрінде қолданылмайды. Бұрын бұл әдіске көп үміт артатын, себебі лабораториялық эксперименттер нәтижелері бойынша судың құрамында щелочтың концентрациясы төмен кезінде (ондық және жұздік мөлшері %) мұнай мен судың шекарасында фаза аралық тартылуы бірден төмендейді. Сол себептен технологияны еңгізі бастапқысында концентрация диапазонына бағытталған болатын, себебі фаза аралық тартылуы салыстырмалы төмен болған. Бірақ, соңынан мұнай бергіштігін көтеру үшін фаза аралық тартылуының төмендеуі жеткіліксіз екені анықталды. Щелочтың мұнайдың қышқыл компоненттерімен байланысқан кезде анионды беттік-белсенді заттар жиналады, бірақ олардың концентрациясы оптималдық сомасына жетпейді. 2. Полимерлермен суландыру.Мұнайды қабат боймен ығыстыру процессін модельдеу кезінде полимерлер қолдануын белсенді қоспа ретінде қабылдайды. Полимерлер ығыстыру процессінің тұтқырлық құрамына әсер ететіні белгілі. Сол себебтен полимерлердің қозғалу процессіндегі концентрацияның үздіксіздігі теңдеуі беттік белсенді заттардың теңдеіне ұқсас құрылады. Қабаттарға немесе ұңғыма түбіне әсер ету үшін полимерлердің келесі түрлері қолданылады – полиакриламидтар, целлюлоза эфирлері и биополимерлер. Мұнай саласына арнап шығарған биополимерлер ксентандық полимерлер болып келеді. Олар метаболиттер деп аталады (өмірлік белсенділіктің өнімдері) немесе Xantamonas campestris түрлі бактериялар. Биополимерлердің полиакриламидтерден айырмашылығы олардың тұзға және жоғары температура тұрақтылығы. 3. Циклды суландыру. Циклдік суландыру технологиясының негізі айдау және өндіріс ұңғымалардың режімдерін циклды өзгерту. Оның негізгі жолдары: • Мерзімді түрде айдау және өндіріс ұңғымаларын тоқтатып, қайта іске қосу арқылы; • Айдайтын және алынатын судың берілісі мен қысымын өзгерту арқылы. Циклдік суландырудың ерекшелігі кеніштің жұмыс режімін мерзімді түрде өзгерту. Мерзімді түрде айдау және өндіріс ұңғымаларын тоқтатып, қайта іске қосу арқылы, одан басқа бөлек топты ұңғымаларының фазаларының өзгерісін жылжыту арқылы. Нәтижесінде қабаттарда қысымның көтерілу және төмендеу толқындары жүреді, одан басқа қабатта фильтрациялық ағыстар өзгереді. Циклдің біріншы жартысында қысым көтерілген кезде (су айдау периодында) өткізгіштігі төмен қабаттарда мұнай сығылып, оларға су кіреді. Циклдің екінші жартысында қысым төмендеген кезде (су айдау аяқталған кезде) өткізгіштігі төмен қабаттарда су капиллярдық күштердің арқасында сақталып, ал мұнай одан шығарылады. Циклдардың уақыты 4–10 тәулік және жылжыту фронты қашықтаған сайын 75–80 тәулікке дейін созылады. Циклді суландыру кезінде мұнай бергіштігінің көтерілу механизмдері: 1. капиллярдық сіңдіру арқылы мұнай бергіштігін көтеру. Кеніште қысым көтерілген кезде өткізгіштігі төмен қабаттарда мұнай сығылып, босатылған орындарға су кіреді; 2. қысымды төмендеткен кезде кеуектердегі су капиллярдық кшпен усталып тұрадыда, ал мұнай кеңейіп, қабаттық өткізгіштігі жоғары учәскелеріне шығады; 3.фильтрациялық қабатты қамту арқасында мұнай бергіштігін көтеру. Осы әдісті қолданған кездегі эффекті мұнай өндірісінің темпін төмендетуде, өндірілетін судың көлемін қысқартуды, қабаттардың мұнай бергіштігін 0,4 ден 4 % дейін (кеібір жағадайларда — 17–18 % ке дейін) көтеруден құрылады. Циклдік суландыру қабатты біркелкі емес, гидрофильдік коллекторларда, жоғары қалдық мұнай қанықан 5–6 %,, қысымды өзгертуге техника және технологиялық мүмкіншілік бар кезінде қолданылады. Стационарлық емес циклдік әсердің тиімділігі су ағысының флуктуациясының амплитудасының артуына қарай дерлік өседі. Біркелкі емес су өткізгіштігінің өткізгіштігі неғұрлым аз болса, судың шығыс жылдамдығындағы ауытқулар, және, әрине, қысымның ауытқуы. 4. Жанынан ұңғыма бұрғылау. Мұнай және газ кен орындарын игерудің қазіргі заманғы әдістерінің бірі ұңғыма жанынан ұңғыма бұрғылау сияқты шешімді маңызды рөл атқарады. Оларды пайдалану кен орындарында барлау жұмыстары, жету қиын жерлерден алынуы, ағымдағы және күрделі жөндеу жұмыстары, сондай-ақ ұзақ мерзімді тау-кен өндіруден кейінгі қайта қалпына келтіру жұмыстарымен байланысты мәселелердің кең ауқымын шешуге мүмкіндік береді. Жалпы алғанда, ұзақ уақыт бойы дамымаған ұңғымаларды бұрғылау үшін пайдаланылатын екі әдіс бөлінеді: колоннаның бір бөлігін кесу және сына бұрғылау. Жұмыстың бірінші түрі - ұзындығы негізгі магистральды құру арқылы цементсіз бағанды шығару арқылы ұңғымаларды салу. Бүйірлік ұңғымаларды бұрғылау кезінде қиындықтар туындайды, мысалы, құрылыста судың жоғары дәрежесі сияқты: суландырудың айтарлықтай пайызы алдын-ала болжанбаған су қоймаларымен толтырыла бастайды. Сондай-ақ, кейбір ұңғымаларда өндіріс деңгейі өте төмен, ал бұрғылау жұмыстары өнімділікті арттыра алмайды. Әдістердің неғұрлым тиімді комбинациясы (қабатты гидрожару, тағы басқа өндірісті жоғарлататын әдістер), алайда, бұл уақыт пен ақшаны талап етеді. Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. № 13-14 практикалық сабақтар. «Магистралды құбырмен тұтқырлығы жоғары мұнайларды айдау». Сабақтың мақсаты: Тепловой расчет магистрального нефтепровода, а также изучение оборудования насосно-тепловых станций. Негізгі сұрақтармен тапсырмалар: 1. Магистральды мұнай құбырының жылу есептеуі. 2. Сорап және жылу станцияларының жабдықтарын пайдалануды зерттеу. 1. Магистральды мұнай құбырының жылу есептеуі. Магистральдық құбырларды жобалау кезінде жылу есептеудің мақсаты оның ұзындығы бойынша температура таралуын анықтау және жылу шығындарын бағалау болып табылады. Жылулық есептің деректерін есепке ала отырып, құбырдың сыйымдылығы, сорғы станцияларының (жылу) стансалары анықталды, құбырлар беріктік пен тұрақтылық үшін есептеледі, жылу оқшаулауының түрі мен қалыңдығы таңдалады. «Ыстық» мұнай құбырының ұзындығы бойынша сорғы-жылу станцияларын орналастыру сатысы келесі формула бойынша анықталады : l kDln tн  tо (4.5); Q – мұнай құбырының өнімділігі; с – мұнайдың жылу алмасу коэффициенті; к – мұнайдан қоршаған ортаға жылу бергіштік кэффициенті; D – мұнай құбырының диаметрі; tнtkto - мұнайдың бастапқы және қортынды температурасы, қоршаған ортаның температурасы (траншеядағы топырақтың). Жылытылған күйде тұтқырлы мұнайларды тасымалдаған кезде, құбырдың бастапқы бөлігінде турбулентті режим бар, ал соңғы бөлігінде мұнайдың ламинарлы режімі байқалады. Бір режімнен екінші режімге ауысу Рейнольдстың критикалық санында болады Reкр. Эксперимент арқылы қыздырылған мұнайларға, Reкр = 1000 ÷2000, ал жоғары парафиндік мұнайларға ReKp төменгі мағынасына жақын, ал төмен парафинді жоғары мағынасына жақын болып келетіні анықталды. ReKp= 4Q/(πD0vкp) болғандықтан, vкp = 4Q/πD0Reкp. vкp өлшемі критикалық температураны анықтайды Ткр, сол температурада режімнің ауысуы байқалады. 2. Сорап және жылу станцияларының жабдықтарын пайдалануды зерттеу Сораптық және жылу станцияларының негізгі жабдықтары мұнайдың қыздыру пештері болып табылады, оның көмегімен мұнай май парафиннің құйылған температурасынан жоғары температураға дейін қызады. Газ жанармайында жұмыс істейтін қыздыру пештерінің көптеген түрлері бар, бірақ құбырлы пештерді, блоктармен кеңінен қолданылған. Жылу станцияларында өрт сөндіргіштері (жылытқыштар) кеңінен пайдаланылады, олар цилиндрлік немесе қорапқа арналған жылтыратқыштың екі аймағы бар - радианттық және конвективтік болып табылады. Әр аймақта жылу майы үшін қажетті құбырлар саны жиналады. Қораптағы өрт сөндіргіші жану камерасының қабырғалары бойымен орналастырылған құбырлардан тұрады және конвективтік бөлікті құрайтын жану өнімдерінің жолында пештің жоғарғы бөлігінде орналасқан жылытқыштың және құбырлардың жарқыраған бөлігін құрайды. Пешке кірмес бұрын, мұнай ағымы жылу беру жағдайларын жақсартатын, пештің гидравликалық кедергісін азайтатын және жұмыс сенімділігін арттыратын бірнеше ағындарға бөлінеді (бір тармағы істен шыққан жағдайда ол тоқталып, қалғандары жұмыс істей алады). Өрт сөндіргіштері үшін отын газ немесе май айдалады. Пештің жұмысы майда алдын ала орнатылған қыздыру температурасы бар етіп реттеледі. Жылу станцияларында қажетті жылу сыйымдылығына байланысты негізгі және резервтік жылытқыштар есептеуге сәйкес орнатылады. Өрт қыздырғыштары бу жылытқыштарына қарағанда экономикалық тұрғыдан тиімдірек, бірақ олар өрт қауіпті, жоғары білікті техникалық персонал талап етеді, жылу режиміндегі өзгерістерге аса сезімтал. Көп қабатты жылытқыштарды пайдаланған кезде, әр салада бірдей шығындар сақталуы керек, сондықтан радиациялық құбырларды салқындату шарттары бірдей. Осы талаптарға сәйкес келмеуі құбырдың күйіп кетуіне және өрт сөндірушінің жарылысына немесе өртке әкелуі мүмкін. Барлық қыздыру пештері қалыпты жұмысын қамтамасыз ететін бақылау-өлшеу аспаптарымен және автоматтандыру жүйесімен жабдықталған. Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. №15 практикалық сабақ. «Мұнай қоймаларынан атмосфераға шығатын мұнай буыларын азайтатын әдістерін талдау». Сабақтың мақсаты: Резервуарларда мұнай булану себебтерімен және булануды азайтуға арналған әдістерімен танысу. Основные вопросы и задания: 1. Резервуарлы парктарда мұнайдың булануы. Техникалық шешімдермен технологиялыр. 1. Резервуарлы парктарда мұнайдың булануы. Техникалық шешімдермен технологиялыр. Қазіргі уақытта, қалқыған шатырлар мен понтондарды пайдалану ұсынылады, онда газ кеңістігі резервуарларда сақталған майдың жоғалуымен күресу үшін барынша азайтылады. Мұнай бетінде өзгермелі шатырлар резервуарлардың газ кеңістігін толығымен жояды және осылайша мұнайдың үлкен «тыныс» және үлкен фракцияларының жоғалуын болдырмайды. Қалқымалы шатырларды металлдардан немесе пластмассадан жасалады. Резервуардың қабарғасымен қалқымалы шатыры ара қашықтығы 25 см. Резервуардың қабарғасымен қалқымалы шатыры арасын тығыздату үшін және мұнайдың жеңіл фракцияларын жоғалтпау үшін бензинге төзімді резина сіңдірілген асбест материалдан арнайы жапқыштар орнатылады. Қалқымалы қақпаларды айналым коэффициенті жоғары резервуарларда қолданылған тиімді. Понтонды резервуарларда шатыры стационарлы болып орындалады. Понтонды резервуарларды шарнирлі құбырлар және су ағызатын құбырлар болмайды. Себебі стационарлық шатыр понтонды жаңбырдан нмесе қардан қорғайды. Шетелде резервуарлардан мұнай булануын азайту үшін қуысты пластмасса шариктерден немесе пластмасса пленкадан құралған экрандар кең қолданылады. Қуысты пластмасса шариктерден немесе пластмасса пленкадан құралған экрандар мұнайдың булануын 5—6 рет қықартады. Екінші шаралардың бірі резервуарларды күн саулесімен қызуынан қорғау — бұл резервуарларды мұнай булануынан қорғау әдістерінің екінші тобы болып табылады. Ол үшін резервуарларды күн саулесінен қорғайтын бояулар қолданылады. Кең қолданылатын бояулардың біреуі алюминдік бояулар. Және ақ түсті бояулар алюминдік бояуларға қарағанда тиімді болып саналады. Резервуарларды бояу күн саулесінен басқа атмосфералық таттануданда қорғау керек, сол себебтен бояулар таттқада қарсы төзімді болу керек. Резервуарлардын мұнай жоғалтуын азайту үшін арналған әдістердің үшінші тобына газтеңдеу жүйелері жатады. Газтеңдеу жүйелерінің мәнісі келесі. Резервуарлардың газ алаңдары бір бірімен газқұбырлармен жалғанады (байланысады). Бұл жүйе тиімді болады егер барлық резервуарлардан бір уақытта мұнай алынып құйыған жағдайда. Сол кезде толтырылып жатқан резервуарлардан газ босатылып жатқан резервуарларға барадыда үлке демалыс әсерінен мұнайды жоғалту жоққа шығады. Бірақ резервуарлардың синхронды жұмыс сирек атқаратын себебінен оларға резервуар-компенсаторлар немесе шатырлары көтерілетін резервуарлар жалғанады. Синхронсых жұмыс атқаратын резервуарлардан артық газ көлбеу құбыр бойымен біріншіден конденсатжинағышқа, содан кейін шатыры көтерілетін резервуар компенсаторға жұреді. Егер резервуарларға құйылатын мұнайдың көлемі алынатын мұнайдың көлемінен жоғары болған кезде компенсаторға артық газдар келеді. Егер резервуардан алынатын мұнайдың көлемі құйылатын мұнайдың көлемінен асқанда артық газдар компенсаторға келеді. Әдістемелік нұсқаулар. Тәжірибелік сабақтың материалын меңгеру үшін ұсынылған әдебиеттер тізіміне, сондай-ақ Интернеттен алынған материалдарға сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді оқып шығу керек. 3. БАҚЫЛАУ ТАПСЫРМАЛАРЫ. «Мұнай ғылымының, техника және технологиясының негізгі мәселелері» пәні бойынша бақылау тапсырмасы, мәнжазба тақырыбын студент төмендегі кестеге сәйкес анықтайды. Тақырып нұсқалары емтихан тізімдемесі номеріне сәйкес таңдалады. Нұсқалар саны 30-дан кем болмауы керек. Нұсқалар (емтихан тізімдемесінің номері) - 01, 11; 02, 22; 03, 30; 04, 14; 05, 15; 06, 16; 07, 17; 08, 18; 09, 19; 10, 20; Тақырып атауы. Мұнай-газ саласының ғылыми-техникалық прогрессінде жоғары технологияларды және ғылыми шешімдерді ұтымды пайдаланудың рөлі. Қазақстандағы ғылым мен техниканың заманауи даму проблемалары. Кәсіпорындардың экономикалық тиімділігіне жаңа технологияларды қолданудың әсері. Ұңғыларды бұрғылаудағы алдыңғы қатарлы технологиялар Мұнай-газ кен орындарын игерудің алдыңғы қатарлы технологиялары. Мұнай мен газды тасымалдаудағы алдыңғы қатарлы технологиялар. Мұнай-газ саласындағы әлемдік қызметтер нарығы. Мұнай-газ нарығындағы негізгі ойыншылар. Мұнай-газ саласының экологиялық проблемалары Көлденең және горизонталды-тармақталған ұңғымалар жүйесі бойынша кен орындарын игеру. Ұңғымаларды жинау және дайындау саласындағы қазіргі - 12, 21; 13, 23; 24, 29; 25, 27; 28, 26; жағдай және жаңа әдістер. Мұнай-газ саласы үшін кадрларды қосымша оқыту және білім беру саласындағы заманауи технологиялар. Балама энергия көздері. Мұнай-газ кешені мен елдің энергетикалық секторының өзара байланысы. Су асты құбырлары. Олардың орналасуы және орнату әдістері. Газ желілерінде гидраттардың пайда болуы мәселелері. 4. ЕСЕПТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖАСАҚТАУ ТАЛАПТАРЫ. Студенттердің барлық жахбаша жұмыстары MS Word редакторында компьютердің көмегімен орындалып, А4 форматты қағазда (тік бағдар) басылуы керек, қойылатын талаптар: 1 Times Roman шрифті (Times Cyr немесе Times Kaz, KZ Times New Roman); 2 кегль – 14 пункт; 3 дара интервал; 4 Шрифт түсі – қара. Жиегінің ені мынадай болуы керек: •сол жағы – 3 см; •жоғарғы және төменгі – 2 см; •оң жағы – 1,5 см. Мына талаптар жұмыстағы барлық элементтерге қатысты болады (негізгі бет, атаулар, кестелер, формулалар, қосымшалар және т.б.). Жұмыстың түзетілген жері, бояулары, бүлінген жері болмауы қажет. Әріптер мен белгілер контуры ореолсыз және жайылмалы бояусыз болуы керек. Әріптерді қайта салуға болмайды. Азат жол 1,25 см тең бос жолмен басталуы тиіс. Әріптердің қанықтылығы жолдар, парақтар және барлық жұмыста бірдей болуы керек. Мәтін ені бойынша автокөшірумен тегістеледі. Мәтінді құжаттың әрбір бөлімін жаңа беттен (парақ) бастау керек. Қатесі көп, ұқыпсыз жасақталған жұмыстар қорғауға жіберілмейді. Сызбалар мен мысалдарды жасақтау. Мәтін мен қосымшаға орналастырылатын кестеден басқа барлық сызбалар мен мысалдар суретпен аталады. Мысалдар мәтіндегі сілтемеден кейін орналасуы керек. Барлық мысалдар негізгі бөлім аралығында араб цифрларымен номерленуі керек. Мсыадың номері негізгі бөлім номерінен және нүктемен бөлінген мысалдың ретті номерінен құралады. Мысалдың астына орналасатын түсіндірме мәтіні (сурет астында) болуы мүмкін. Сызықша «–» белгісімен бөлінген мысалдың номері мен атауын түсіндірме мәтініненкейін орналастырады. Атаудың соңына нүкте қойылмайды. Түсіндірме мәтін, сонымен қатар атауы мен номері мысалдың орталығына орналастырады. Формулаларды жасақтау. Формулада көбейту және дәрежеге шығару үшін «\*» және «^» белгілерді қолдануға болмайды. Формулалар көлденең тегістеліп, беттің ортасына орналасады, араб цифрімен бөлім аралығы реті бойынша номерленеді. Қосымшаға орналасатын формуладан басқа формулалар араб цифрларымен тура номерленеді. Бір формуланы (1) белгілейді. Тарау аралығындағы формуланы номерлеуге болады. Бұл жағдайда формула номері тарау номерінен және нүктемен бөлінетін формуланың ретті номерінен құралады. Нүктемен бөлінген тарау мен формула номерінен тұратын толық номер жақшаға алынып формуланың оң жағына орналасуы керек. Формулаға кіретін белгілер мен сандар коэффициентінің түсіндірмесі формуланың астында келтіріледі. Әрбір белгіні түсіндіруді жаңа жолдан бастаған жөн. Түсіндірменің бірінші жолы «мұндағы» сөзімен басталуы керек, одан кейін қос нүкте қойылмайды. Бірінен кейін бірі мәтінмен немесе түсіндірмемен бөлінбей тұратын формулалар үтірмен бөлінеді. Формуланы келесі жолға көшіру операцилар орындайтын белгімен ғана жүзеге асады. Кестелерді жасақтау. Цифрлы материал кесте түрінде жасақталады. Кестенің бұрын ортасына орналасатын атауы болуы тиіс. Кестелер негізгі тарау (қосымшадағы кестеден басқа) бойынша араб цифрымен номерленеді. Кесте атауынан бұрын сол жаққа тегістеп «Кесте» сөзін кестенің номерімен орналастырады. Мысалы, «2.1 кесте» (екінші негізгі тараудың бірінші кестесі). Сол жақ, оң жақ және төменгі кестелер сызықпен қоршалуы керек. Кестенің ұяшығын қоршайтын көлденең және тік сызықтарды жүргізбеуге болады. «Кесте» сөзіне дейін бастапқы мәтіннің соңғы жолына дейін қашықтық пен кестенің төсенгі сызығынан бірінші жолына дейін – бір бос жол қойылады. Сілтемелерді жасақтау. Мәтіндегі әдеби көздерді сілтеме жасақтауда квадартты жақшаға қоршалған ұсынылатын әдебиеттердің ретті номері қолданылады. Мәтіндегі формулаға сілтеме жасақтауда жақшадағы толық номерін көрсету керек. Мысалы, «… 2.1 формулада». Кестеге сілтеме жасауда оның толық номерін көрсетеді жіне «кесте» сөзі. Стандарттар мен техникалық шарттарды сілтемелеу кезінде жақшаға алынады. Қосымшаларды жасақтау. Материалды ұсынатын ақпараттар негізгі тарауда (суреттер, кестелер, және т.б.) қосымшада орналастыру керек. Қосымша құжаттың жалғасы ретінде, оның келесі парағында жасақталады. Мәтінде негізгі бөлімнің барлық қосымшасында сілтемелер болуы керек. Әрбір қосымшаны жаңа беттен бастау қажет. Қосымша орыс әріптің бас әрпімен номерленеді. Қосымшаның бірінші бетінде оң жағымен тегістеліп, «Қосымша» сөзін орналастырады. Әрбір қосымшаның «Қосымша» сөзінен төмен орналасатын атауы болуы керек. Беттің номерленуі мен мазмұнын жасақтау. Жұмыстың беттері тура номерленуі керек. Бірінші бет – негізгі бет, екіншісі – мазмұны, үшіншісі – кіріспе және т.б. Беттің номері кіріспе бетінен бастап беттің төменгі жағына ортасына қойылады. Ортасы бойынша тегістеп, бірінші беттің мазмұны бас әріппен «Мазмұны» сөзі жазылуы керек. Мазмұны барлық тараулар мен бөлімшелерден тұрады. Кіріспеден бастап, номерлеу мен атауын көрсетіп, қосымша мен оның атауы көрсетіледі. Әдебиеттер тізімін жасақтау. Қорытындыдан кейін ұсынылатын әдебиеттердің кітапханалық тізімімен аяқталады. Бұл тізім өз бетімен бағалауды көрсетеді, яғни анықтамалық материал болып табылады. Ұсынылған тізімде кітапханалық сипаттамасы мен студенттің ізденіп жасақтаған сілтемелерінің мақалалары келтіріледі. 5.ОҚУ САБАҚТАРЫН БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖӘНЕ МУЛТИМЕДИЯЛЫҚ СҮЙЕМЕЛДЕУ ТІЗБІСІ. Дәрістерді және практикалық сабақтарды мультимедиялық сүйемелдеу: MS PowerPoint және AdobeAcrobatReader бағдарламалық орталарында әзірленген презентациялар. Орындалған материалдардың артықшылығы-презентацияның нақты құрылымы, интерактивтілік, дыбыс пен бейнені қолдана отырып, ақпаратты ұсынудың қосымша формалары, ғылым тарихынан фактілерді кеңінен енгізудің қол жетімділігі, осы немесе басқа тапсырмамен байланысты нақты процесті (түпнұсқаны) көрсету, қарастырылып отырған процестің мүмкін моделі (бейнесі), модельді ресімдеу, есептеу, есептеу нәтижесі, түпнұсқамен салыстыру. Сонымен қатар, оқу уақытын үнемдеу сізге курстың әртүрлі бөлімдерінің бір-бірімен және басқа пәндермен ішкі және сыртқы байланысын көрсететін көрнекі мысалдармен ақпараттық серияларды толықтыруға мүмкіндік береді.