Мазмұны

Кіріспе №1-дәріс. Теңіз қайраңы кен орындарын меңгерудің қазіргі жағдайы 5. №2-дәріс. Теңіз қайраңында мұнай және газ кен орындарын меңгеру ерекшеліктері 7. №3-дәріс. Теңіз қайраңындағы іздеу-барлау жұмыстары. Гидрометрологиялық режим элементтері 12. №4-дәріс. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғылары 14. №5-дәріс. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары 22. №6-дәріс. Бұрғылау кемелері 37. №7-дәріс. Жүзбелі бұрғылау құрылғыларын ұстау жүйелері 47. №8-дәріс. Теңіз ұңғымаларын бұрғылау ерекшеліктері. Суасты саға жабдығы. Теңіз тұрағы 53. №9-дәріс. ТТП тағайындалуы мен түрлері, олардың топтастырылуы 61. №10-дәріс. Гравитациялы-қадалы тұрақты теңіз платформалары. Серпімді мұнаралар 67. №11-дәріс. Теңіз эстакадасы 71. №12-дәріс. Ұңғыманы қалдықсыз бұрғылау кезіндегі теңіздің ластануының алдын алу 77. Кіріспе. Бүгінгі таңда дүниежүзілік мұнай және газ кәсіпшілігінде континентальді шельфтерде мұнай және газ ресурстарын меңгерудің аса күрделі және маңызды мәселелері тұр. Бұл мәселенің маңыздылығы энергияның көзіне деген қызығушылық өсіп келе жатқан дүниежүзілік сұранысқа байланысты болып отыр, ол ең алдымен жанар-жағармай және химиялық шикізаттарға деген сұраныс. Шельфте көмірсутектердің қорларын игеру жақын арадағы он жылдықта дүниежүзілік энергетикалық қажеттіліктерді қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Дүниежүзілік мұхиттың жалпы көлемі барлық ғаламшарымыздың төрттен үш бөлігін алып жатқаны белгілі, оның ішінде шамамен 10%-ы материкті еңіске тиесілі, ол континентальді шельф деп аталады. Дүниежүзілік мұхит акваториясының шөгінді жынысты бассейндерінің ауданы шамамен алғанда, 55 млн км2 құрайды. Онда мұнай мен газдың 2500 кен орындары ашылған, онда өндірілетін қор көлемі 130 млрд. т мұнай және 70 трлн м3 газ. АҚШ-та тек 1% ғана жұмыс істеп тұрған теңіз ұңғымалары, алайда, олар барлық өндіріліп жатқан мұнай мен газ өнімінің 13%-ын құрайды. Деген- мен, теңіз ұңғымаларын бұрғылауға кететін шығындар әртүрлі акваторияларда айтарлықтай өзгешеленеді. Мысалы, Солтүстік теңізінің оңтүстік бөлігіндегі бір ұңғыманың құны 2,5 млн амер.долл. болса, ал солтүстік бөлігінде – жуықтап алғанда 5 млн. долл. ХХ ғасырдың екінші жартысында техникалық прогрестің әсерінен айтарлықтай сапалы дамыған игерудің жаңа техникасы мен технологиясы, мұхиттар мен теңіздердің акваторияларындағы мұнай мен газды өндіретін және тасымалдау құралдары пайда болды. Жаңадан тұрақты (стационарлы), өздігінен көтерілгіш, жартылай жүктемелі платформалардың, бұрғылау кемелерінің конструкциясы қалыптасты. Сонымен қатар теңізде мұнай-газ кен орындарын игеруді күрделендіретін барлық шарттар – ғылыми-техникалық үдіріске, жаңа материалдарды игеруге тез ықпал етеді. Қазір жылына 3,5-4 мың ұңғыма бұрғыланады. Орташа пайдаланушы платформалар 300 м тереңдікте орнатылған. Қазіргі таңда Каспий, Жерорта, Солтүстік теңіздерінің, Мексика және Парсы шығанағының, Суэцк каналының шельфті кен орындарын игеруде айтарлықтай тәжірибе жинақталды. Соңғы он жыл ішінде Анголаның, Қытайдың, Үндістанның, Вьетнамның, Нигерияның, Аустралияның және т.б. теңізді кен орындарын игеру қарқынды түрде дамып келе жатыр. Техникалық құралдар мен технологиялардың ары қарай өте қарқынды дамуы мұнай мен газды өндіру мен іздеу-барлау жұмыстарын континентальді шельфтің аса терең суларында жүргізуге мүмкіндік берді. Дүниежүзілік мұхиттың, сонымен қатар мұз болып қатып жатқан акваториялардың тереңдіктерін ары қарай меңгеру ғылыми және техникалық қатынаста дамыған елдерге ғана тән, себебі ол үлкен капиталдық салымдарды қажет етеді. Осындай шаралардың сәттілігі тек қана бірнеше мемлекет бірігіп орындаса ғана пайда береді (мысалы, Ұлыбритания, Норвегия, Дания Солтүстік теңіздің ресурстарын ірі американдық компаниялардың көмегімен игеруде; Вьетнам оңтүстік шельфті бұрыңғы КСРО, содан Ресейдің көмегімен меңгеруде). Шетелдерде соңғы жылдар ішінде теңіздегі мұнай-газды игеруге арналған технологиялар және техникалық құралдар сапалы өзгерістерге тап болды. Қазір Қазақстанда ірі жобалар жоспарланып іске асуда. Аталған оқулықтың мақсаты Дүниежүзілік мұхиттың шельфін де көмірсутектерді өндіру болашағы және оның жай-күйі, теңіз ұңғымаларын бұрғылау технологиясы және техникасы туралы қысқаша шолудан тұрады. №1-дәріс. Теңіз қайраңы кен орындарын меңгерудің қазіргі жағдайы. Құрлықта мұнай және газ қорларының азаюы және энергетикалық дағдарыстың күшеюі теңіз қайраңы қойнауында мұнай және газ көлемі құрлықтағыға қарағанда 3 есе көп болып келетін мұнай мен газ ресурстарын кеңінен меңгеруді қажет етеді. Әлем мұхитының 22% аумағын (шамамен 80,6 млн. км2) құрлықтың сулы жері құрайды және ол үш аймақтан тұрады: қайраң (шельф), құрлықты еңіс, қыр етегі. Теңіз және мұхит табанының жалпы ауданы мұнай және газ қорына шамамен 75 млн. км2 (21%) өте бай, оның ішінде қайраңда – 19,3 млн. км2, құрылықты еңісте – 20,4 млн. км2 және құрлықты қыр етегінде – 35 млн. км2. Оның аса болашағы зоры – қайраңды аймақ. Қайраң деп (ағылшынша Shelf ) құрлыққа жақын орналасып, онымен геологиялық құрылымы жалпы бірдей болатын, құрлықтың су асты жағы түзу болып келетін жерін түсінеміз. Қайраңның сыртқы шекарасындағы тереңдігі 100-200 м-ді құрайды, бірақ кейбір жерлерде 1500-2000 м-ге дейін жетеді (Охот өзенінің Оңтүстік-Курил котловинасы). Қайраңның ені 1÷1700 км шегінде (Солтүстік мұзды мұхит), орташа алғанда 65-70 км-ді құрайды, ал жалпы ауданы 32 млн. км2 немесе Әлем мұхитының 11,3% бетін құрайды. Әлем мұхитының қайраңның негізгі ауданы (70%) 480 м-ден аспайтын тереңдікте орналасқан, ал теңіздің тереңдігі қайраңның құрлықты еңіске ауысқан аймағында 200 м-ден 600 м-ге дейін болады. Барлық жер шары бойынша теңіз қайраңы қырының тереңдігі 120 м, ал континенталды қайраңның орташа еңісі 1 км-ге 1,5-2 м-ге дейін болатынын көптеген зерттеулер көрсетті. Мамандардың болжауы бойынша қайраңның ауданының 60%-ы мұнай мен газға өте бай. Әлемде теңіз кен орындарын ең алғашқы рет 1824 жылдан бастап меңгере бастаған. Осы кезде Апшерон түбегінде Баку аймағындағы жағалаудан 25-30 м жерде мұнай құдықтарын қазып, мұнайды терең емес қабаттардан өндірілді. Каспий теңізінің жағалауларында мұнай және газ кен орнындары осыдан 100 жылдан аса бұрын меңгерілді. 1891 жылдан бастап АҚШ-та теңіз түбегінде көмірсутек шикізатының қоры бар аймақтар сатыла бастады. Осы жылдары Колифорниялық жағалауда мұнай кенішіне жететін 200 м қашықтыққа дейін көлбеу ұңғымалар бұрғыланды. 1936 жылы Каспий теңізінің қайраңында, ал 1947 жылы Мексика шығанағы қайраңында свайлық негізі бар бұрғылау платформалары құрылды. Қазіргі уақытта теңіз қайраңында өте көп мөлшерде әртүрлі бұрғылау қондырғылары пайдаланылуда. Жыл сайын шамамен 1000 іздеу-барлау ұңғымалары және 2000 пайдалану ұңғымалары бұрғыланады. Жалпы әлемде теңізде 100 000-нан аса ұңғымалар бұрғыланған. Әлем мұхитының қайраңы ауданының 22% Ресей мемлекетіне тиесілі, оның ішінде 80-90% көмірсутекті өндіруге болашағы зор деп есептелінеді, отын-энергетикалық ресурстар қорының 85% Арктикалық теңіз қайраңына тиесілі, 12-14% Таяу Шығыс теңіз қайраңына, ал қалғандары Каспий, Азов және Балтық теңіздеріне сәйкес келеді. Көмірсутектер қоры бойынша ең болашағы зор перспективалы болып келетін Батыс Арктика, оның ішінде Барем, Қызыл және Печора өзендері. Соңғы жылдары осы жерде ондаған мұнай мен газ кен орнындары және екі газконденсатты кен орнындары ашылып, осылардың ішінде қоры бойынша 4-і аса ірі болып есептеледі, олар: Штокмандық газды-конденсатты, Ленинградтық, Русандық газ және Приразломдық мұнай кен орындары. Мұнайдың әлемдік қоры шамамен 90 млрд. тоннаға бағаланады. Мұнайдың ең көп жиналған қоры Сауд Арабиясы, Венесуэла, Кувейт, Иран, Ирак, АҚШ және Біріккен Араб Әмірлігі жерлерінде. Ресейде ең алғаш рет мұнай Кавказда, одан кейін Еділ (Волга) жағалауында, Батыс Сібір, Темано-Печора провинциясында, Сахалинде өндіріле басталды. Қазіргі кезде кезек Шығыс Сібірге және Солтүстік континенталды қайраңына келді. ХХ ғ. 40 жылдары Каспий теңізінің қайраңында мұнай мен газды өндіру жасанды аралдардан басталса, одан кейін 0,2-ден 2,9 м-ге дейін теңіз тереңдігінде мұнай өндіруді қамтамасыз ететін металдан жасалған эстакадалар қолданыла басталды. Каспийде Нефтяные Камни атты бұрғылаушылар және мұнай мен газ өндірушілер қалашығы салынды. Мұнай мен газдың басты ресурстары, сонымен қатар Атлант және Үнді мұхиттарында да орналасқан. ХХ ғасырдың 70 жылдарының басында теңіз және мұхит қайраңында мұнай мен газды өндірумен 21 мемлекет айналысып, геофизикалық және бұрғылау жұмыстарын 46 мемлекет жүзеге асырса, 5 ел оған дайындалған. 80- жылдардың басында континенталды қайраңды меңгеруге 100 ел қатысып, оның ішінде теңіз мұнай-газ кен орындарын меңгеруді 37 ел жүргізген. Теңіз кен орындарын іздеу- барлау және оларды игерумен 90-шы жылдарда 136 компания және 118 мемлекеттің фирмалары айналысты. Осы жылдары Әлем мұхитының континенталды қайраңында мұнай-газ өндіру жылына 900 млн. т., (1 тонна мұнайға 1200 м3 газ тең келеді). Ол әлемдегі мұнай-газ қорын өндірудің 35% құрайды. Қазіргі уақытта теңіз қайраңда көмірсутектер ресурстарын меңгеру жұмыстарын 120-дан астам мемлекет жүргізуде. Теңіз қайраңында 2000 мұнай және газ кен орындары ашылған. Әлем мұхиты қайраңында мұнай мен газға өте бай болып келетін Парсы (Әлем қорының жартысынан астамы), Мексика және Гвиней шығанақтары, Оңтүстік Шығыс Азия теңіздері, Бофорт және Солтүстік теңіздері, Маракайбо (Венесуэла) лагунасы. Әлемдегі ашылған аса ірі алып кен орнындары: Саффания (Сауд Арабиясы) қоры – 5 млрд. т. болып бағаланады, жылдық шығым көлемі 75,5 млн. т.; Маракайбо лагунасы қоры – 7 млрд. т.; Норз Даум (Катар) газ қоры – 71 трл. м3. Қазіргі уақытта Кариб теңізі, Мексика шығанағы, Сауд Арабиясы мен Кувейт жағалауларында, Солтүстік және Норвегия теңіздерінде, Аляска қайраңында, сонымен қатар басқа да теңіз акваторияларында мұнай мен газ өндіру аса үлкен қарқынмен жүргізілуде. Бақылау сұрақтары: 1. Қайраң деген не? 2. Теңіз кенорындарын игеру қашан басталды? 3. Континентальды қайраңда көмірсутек қорларын игеру жұмыстарымен қанша мемлекет айналысып отыр? 4. Материктердің су шеттері қанша аймақтан тұрады? 5. Әлемдік мұхиттың континентальды қайраңының қандай бөліктері көмірсутектерге бай?

№2-дәріс. Теңіз қайраңында мұнай және газ кен орындарын меңгеру ерекшеліктері. Теңіз қайраңында мұнай және газ кен орындарын меңгеру, құрлықтағы барлау мен игеру жұмыстарынан түбегейлі ерекшеленеді. Теңіз қайраңында бұл жұмыстарды жүргізудің күрделілігі спецификалық ерекшеліктеріне, қоршаған ортаға, инженерлік- геологиялық зерттеулерге, техникалық мүмкіндіктердің жоғары құндылығына, дәрігерлік-биологиялық проблемаларына, жұмысты су астында жүргізу қажеттілігіне, теңізде объектілерді пайдалануға, құрылысты ұйымдастыруға және бүгінгі күнгі күрделі техника мен жаңа технологияны тиімді қолдануға байланысты. Теңізде қоршаған ортаны зерттеу – теңізде жұмыстарды жүргізу жағдайын, техникалық мүмкіндіктерін, мұнай кәсіпшілік объектілерді пайдалану және құру мүмкіндігін анықтайтын гидрометеорологиялық факторларға байланысты сипатталады, олардың негізгілері: ауаның температуралық жағдайлары, жел, теңіз толқыны, су ағысы, су деңгейі, теңіздің мұз жабыны, судың химиялық құрамы және т.б. болып табылады. Осы факторларды есепке алу олардың теңізде мұнайгаз өндірісінің және іздеу-барлау жұмыстарының техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Теңізде мұнай кәсіпшілік құрылымдары құрылысын теңіз түбінде орнату инженерлік-геологиялық зерттеулерді мұқият жүргізуді талап етеді. Мұнай кәсіпшілік құрылымдарының іргетастарын жобалауда сол жердегі грунтты инженерлік-геологиялық зерттеу сапасына және толықтығына көңіл аударылады. Мәліметтердің нақтылығы мен толықтығы құрылымды пайдалану қауіпсіздігін және жобаның үнемділігін анықтау үшін аса қажет. Теңіз тереңдігі артуымен кен орынды игеру құны да өсе түседі. Нақтырақ айтсақ, теңіз кен орнының 30 м тереңдікте игеру құны құрлықтағыға қарағанда 3 есе жоғары, 60 м тереңдікте – 6 есе, ал 800 м тереңдікте – 12 есе көп болады. Соңғы жылдары үлкен ғылыми-зерттеу жұмыстары, сондай-ақ ұңғымаларды суасты пайдалану жабдықтарының толық кешенін тәжірибелік-өндірістік пайдалану жұмыстары жүргізілуде. Мұзды жағдайларындағы теңіз кен орындарын суасты пайдалануына аса үлкен мән беріліп зор көңіл аударылуда. Бұл техникалық мүмкіндіктерге мұздың әсерін болдырмауымен, навигациялық қауіп пен қатер, өрт қаупін болдырмауды және кен орынды меңгеру үнемділігін қамтамасыз етілуді талап етеді. Терең суларда жұмыс жүргізуге кедергілерге ұңғыманы бұрғылауға мүмкіндік беретін су тереңдіктерімен берілген кезеңде экономикалық тұрғыдан мұнай-газ өндіру нысаналы болып табылатын су тереңдіктері арасының алшақтығының ұлғаюы жатады. Әсіресе мұз аралық кезеңде суастында құбыр желілерін төсеу, зерттеу және жөндеу жұмыстары ең басты проблема болып табылады. Теңізде механикалық мүмкіндіктерді және негізінен суасты игеру тәсілі үшін техниканы пайдалану гидротехникалық құралдарымен жүзбелі қондырғылардың суасты бөліктерін жөндеу және тексеруде қауіпсіз суасты техникалық жұмыстарды жүргізуді қамтамасыз етуді талап етеді. Техникалық сұрақтарды шешумен қатар экстрималды жағдайда адамның тіршілік етуі мәселелерін, сондай-ақ суастында жұмыс жасағанда адамның тіршілік етуін жылумен қорғаудың дәрігерлік-техникалық аспектілерінің мәселелерін шешу керек. Теңізде мұнай-газ кен орындарын іздеу-барлау мен игеру жұмыстары – аса тәуекелділікке байланысты болатын операциялар. Олардың техникалық жағы аса күрделі және өте қымбат. Осындай кен орнындарды меңгерудің негізгі проблемалары онда жұмыстарды жүргізудің техникасы мен технологиясын тиімді пайдалануға байланысты. Теңіз кен орындарын іздеу-барлау және игеру жұмыстары әдетте екі кезеңде жүргізіледі. Бірінші кезеңде мұзаралық кезеңде геологиялық іздеу-барлау жұмыстары жүргізіледі, екінші кезеңде мұнай-газды тасымалдау және дайындауда үзіліссіз өндірістік цикл үдерісі жыл бойы жүргізіледі, оның ішінде жұмыс қысқы уақытта да жүргізілетін болғандықтан сенімді техника мен технология және технологиялық параметрлер әрбір нақты адамның жұмысының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, ұзақ мерзімді, жоғарғы сенімді талаптарға сәйкес конструктивті шешімдерді қажет етеді. Жоғарыда 1.1-бөлімде атап кеткендей, Континенталды қайраң деп топографиялық жағынан теңіз жағына қарай құрлықтың созылуын түсінеміз. Ол таяз судың деңгейінен еңісі күрт өзгеретін түбекке дейін континенттің жанындағы аймақ. Күрт өзгеретін жерді континенталды қайраңның шеті деп атайды. Көбінесе шетті 200 м тереңдікте шартты белгілейді, бірақ кей жағдайда еңістің күрт ұлғаюы 400 м тереңдіктен немесе 130 м-ден саяз тереңдікте болады. Теңіз және мұхит қайраңдарының мұнай-газ ресурстарын меңгерудің тәжірибесі бойынша, аса қомақты күрделі қаржы салғанға қарамастан теңіз кен орындарында көмірсутек шикізатын өндіру көп пайда әкеледі. Қайраңда табылған мұнай және газды сатудан келетін пайда шығындарды 4 еседен артық. өтейді. Теңіз акваторияларында іздеу-барлау жұмыстары жалпы кен орынды меңгеруге кететін шығындардың 10%- ынан 20%-ына дейін құрайды. Теңізде кен орнындарды меңгеруге қажетті жалпы күрделі қаржы – климаттық жағдайларға, кен орынның тереңдігіне және қызмет көрсету жаға базасының алыстығына, алынатын қорға, ұңғымалар дебитіне, жалпы бұрғылау үдерісіне, теңіз жабдықтарын орналастыруға, өндіруге, теңіз жағдайында өнімді жинау, дайындау және тасымалдауға, автоматизациялау аумағында ғылыми-техникалық прогрестерге тәуелді болады. Теңізде мұнай-газ кен орындарын меңгеру ерекшеліктеріне келесілерді жатқызуға болады: - теңіз гидрометереологиялық жағдайларын ескере отырып, арнайы гидротехникалық құрылымдарды (жүзбелі кранды монтажды кемелер, қызмет көрсету кемелері, құбыр төсеу баржалары және т.б.), геофизикалық, геологиялық іздеу-барлау жұмыстары және мұнай кәсіптік объектілерін салу, бұрғылау, ұңғымаларды пайдалану және жөндеу, мұнай өнімдерін жинау және тасымалдау; - теңіз тұрақты платформалары, эстакадалық алаңдар, жасанды аралдар, өздігінен көтерілетін және жартылай батпалы жүзбелі қондырғылар және басқа құрылымдар, көлбеу бағытталған ұңғымалар тобын бұрғылау; - берілген кен орны немесе кеніш үшін жобалау кезінде тиімді ұңғымалар торын таңдау, өйткені теңіз жағдайында үлкен қиындықтарға байланысты олардың тығыздығын өзгертуде, алдын ала құрылған суасты коммуникация желілерін өзгерту қиындықтар туғызады, ал кейбір жағдайларда тіпті мүмкін де болмайды; - ұңғымалардың тиімді санын орналастыру үшін тұрақты платформалар, эстакадалық алаңдар, жүзбелі пайдалану палубаларын және басқа құрылымдардың тиімді конструкциясын және санын таңдау (қабаттардың орналасуына, ұңғымаларды өткізу мерзімдеріне, ұңғымалар арасындағы арақашықтыққа, олардың дебиттеріне байланысты); - гидротехникалық құрылымдар сапасы мұнай-газ кен орындарын игеру мерзімдерінің ұзақтылығына, беріктігіне сәйкес болуы тиіс. Байланысты телефондық және телеграфтық каналдар байланысының көп санын геостационарлы спутниктер арқылы қолдануға мүмкіндік беретін аппаратуралар кешенінен тұратын техникалық және навигациялық байланыс мүмкіндіктері. - ЭЕМ-на мәліметтерді енгізуге дайындауды және кемеде мәліметтерді өңдеуді қамтамасыз ететін көп каналды сандық сейсмикалық станциялардың ақпараттарын өңдеуге арналған геофизикалық, аппаратуралар және жабдықтар кешенінен тұратын геофизикалық жұмыстарды жүргізуге арналған техникалық мүмкіндіктер; - мұнай және газ ұңғымаларың терең барлама бұрғылауға арналған техникалық мүмкіндіктер (өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғылары, жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары, бұрғылау кемелері), суасты сағалық жабдықтары кешені. - геологиялық-инженерлік зерттеулерге арналған техникалық құралдар; - теңіз тұрақты платформалардан тұратын мұнай-газды өндіру және пайдалануға бұрғылау техникасы, мұнай-газды өндіру жабдықтары, мұнайды-газды суасты өндіру жабдықтары, солтүстік және арктикалық аквоторияларда мұнай-газ өндіру және меңгеруге арналған техникалар, басқару және бақылау жүйесі; - теңіз гидротехникалық құрылымдары, жағалаудағы мұнай-газ жинау базалары, мұнай- газ желілері, мұнай-газ тасымалдауды басқару мен бақылау жүйесіне кіретін мұнай- газды дайындау және тасымалдаудың техникалық құралдары; - гидротехникалық құрылымдарын құру және монтаждау жұмыстарына арналған техникалық құралдар, объектілер құрылысы және құбыр желісін төсеу жабдықтары, кранды монтаждау кемелері, түсіру және тасымалдау баржалары, құбыр төсейтін баржалар; - суасты және сүңгуір техникасы, сүңгуірлерді және акванавттарды жабдықтау жүйесі; - теңіздегі жұмыстарға қызмет көрсету техникасы, көп нысаналы кемелер, буксирлер, өрт сөндіру кемелері, ашық фонтандауды жою кемелері, тік ұшақтар және т.б.; - қоршаған ортаның ластануының алдын алудың техникалық құралдары: төгілген мұнайды жинайтын, ластанушы және улы заттарды бейтараптандыратын химиялық реагенттердің бондық бөгеттері. Теңіз кен орындарын игеруді қиындататын факторлар. Табиғи көмірсутектер кеніштерін игеруді қиындататын және оның тиімділігін төмендететін көптеген әртүрлі факторлар кездеседі. Тиімділігін төмендететін факторлар көбінесе мұнай кен орындарын меңгеру жұмыстарында кездеседі. Олардың ең маңызды факторлары: • кеніште фильтрацияның сыйымдылық қасиеттерінің біртекті еместігі; • қабаттағы фазалардың жағымсыз жылжымалы қатынасы; • газды жоғарғы жағынан, су төменгі жағынан фильтрациялануға алып келетін фазалардың гравитациялы бөлінуі; • су және газ конустарының пайда болуы. Жеке немесе бірге орындалатын осы факторлар қабатты қоршап алу әсерінің төмендеуіне, яғни мұнайбергіштіктің төмендеуіне әкеліп соқтырады. Мұнайбергіштікке әсер ететін тағы бір фактор – ол, сумен мұнайды ығыстыру тиімділігі. Бұл фактор көбінесе, микроскопиялық қоршап алу коэффициенті деп аталады. Мұнай «тұтастарының» пайда болуы (яғни, мұнай ығыспайтын аймақ) көбінесе өткізгіштігі бойынша біртекті емес қабаттарда мұнайды сумен немесе газбен ығыстыру әдісімен байланысты болады. Бұл тиімділік жоғары тұтқырлы мұнайды ығыстыру жағдайында өседі, ығыстырушы (су, газ) және ығысушы (мұнай) фазалардың қозғалуларының жағымсыз қатынастары анық болады. Өткізгіштігі бойынша қабаттың біртекті болуы «сулану тілдерін» құрап, өткізгіштігі төмен қабат аумағынан өтіп, жоғары мұнайға қанығатын аймақтарда мұнай «тұтастары» пайда болады. Статикалық теңдестіру жағдайларында, яғни ығысу үдерісіне дейін қабаттарда мұнай, газ және су тығыздықтарына сәйкес орналасады. Еркін газ болған жағдайда, ол құрылымның жоғарғы жағында орналасқан газ телпегін (шапкасын) құрайды. Одан кейін қабаттың мұнайға қаныққан бөлігі немесе мұнай аймағы, оның астында табан суы орналасады. Өндіру үдерісінде бұл теңдесу қысым градиентін құрудан бұзылып, әсіресе үлкен мәнге өндіру ұңғымалардың түп аймағы ие болады. Қысым градиенттердің үлкен мәндері фазалардың шартты бөліну шекараларының пішінінің өзгеруіне әкеліп соғады (яғни, су-мұнайлы және газ-мұнайлы шектесу), олар ұңғыма тесіктерінің жағына қарай жылжиды. Қысым градиентін тым үлкейткенде судың немесе газдың ұңғымаға өтуі жылдам болып, нәтижесінде мұнай дебиті азаюы мүмкін. Газ бен судың мұнайға қарағанда жылжуы жоғары болғандықтан конустың болуы қабатты ығыстыру үдерісімен қоршауға азайып, мұнайды өндіру жағдайы нашарлайды (үлкен газды фактор, өнімнің тым сулануы, мұнай дебитінің азаюы және т.б). Қабат қоршауына әсер етудің төмен коэффициеті. Жоғарыда айтылғандай, қабаттың біртекті еместігі және фазалардың жылжуларының, тығыздықтарының тиімсіз қатынастары қабат қоршауына әсер етуді төмендететіні белгілі, яғни игерудің жоғарғы деңгейлі көрсеткіштерін алуға мүмкіндік бермейді. Бақылау сұрақтары: 1. Континентальды қайраң жайында түсінік. 2. Үлкен капиталды салымдар неге байланысты? 3. «Жиек» деп нені түсінесіз? 4. Қайраңдағы кенорындарды игеру құрлықта игеруден несімен ерекшеленеді? 5. Мұнай тұтастары деп нені айтамыз? 6. Су және газ конустары қалай түзіледі? 7. Қабат қоршауына әсер ету коэффициенті қандай болуы тиіс? №3-дәріс. Теңіз қайраңындағы іздеу-барлау жұмыстары. Гидрометрологиялық режим элементтері. Қайраңда мұнай-газ кен орындарын меңгеруде техникалық жағынан өте күрделі және қымбат бағаланатын үдерістер бір-бірімен байланысты толық кешенді кезеңдерден тұрады. Іздеу-барлау жұмыстары. Мұнай-газ жиналатын геологиялық құрылымдардың орнын анықтау мақсатында жүргізілетін барлау жұмыстары үш фазада орындалады: 1) алдын ала геологиялық ақпаратты алу мақсатында аймақтық зерттеулер. 2) геологиялық құрылымды жалпы зерттеу, мұнай-газдылығының келешегін бағалау және геологиялық-геофизикалық әдістермен іздеу-барлау аудандарын бұрғылауға даярлау; 3) өндірістік категориялар бойынша қорды есептеу арқылы кенішті (кен орынды) игеруге дайындау. Бірінші фазада графиметриялық және магнитті барлау әдістері, сонымен қатар спутниктерден жер бетін суретке түсіру, инфрақызыл техника құралдары арқылы өлшеу жұмыстары жүргізіледі. Екінші фазада іздеу-барлау және бөлшектеп геологиялық-геофизикалық жұмыстарды орындау жүргізіледі. Үшінші фаза аяқтау болып табылады, онда кен орынды ашуға әкеледі (терең барлау бұрғылары). Осы кезде кен орынды қоршау, ұңғымаларды сынау және мұнай- газ қорларын есептеу жүргізіледі. Гидрометрологиялық режим элеметтер туралы түсінік Теңізде мұнай және газ кеніштерін меңгеру, құрлықтағы барлау және игеруден түпкілікті өзгешеленеді. Бұл жұмыстарды теңізде жүргізудің өте күрделілігі және арнайы ерекшеліктері қоршаған ортамен, инженерлік-геологиялық іздеу жұмыстарымен, өте жоғары құндылығымен және техникалық құралдардың бірегейлігімен, дәрігерлік-биологиялық проблемаларымен, жұмыстарды суастында жүргізу қажеттілігіне, теңіздегі объектілер құрылысының технологиясын пайдалануға және жұмысты ұйымдастыруға, тиімді жұмыстармен қамтамасыз етіуге және т.б. тығыз байланысты. Континенталдық қайраңның ерекшелігі, акваториялардың 75% солтүстік және арктикалық аудандарда орналасуы болып саналады. Олар ұзақ мезгіл мұздармен жабылып жатуы, бұл жағдай өндірістік игеруде қосымша қиындықтар туғызады. Қоршаған орта теңізде жүргізілетін жұмыстардың жағдайларын анықтайтын гидрометеорологиялық факторлармен, мұнай кәсіптік объектілер мен техникалық құралдарды тұрғызу және пайдалану мүмкіншіліктерімен сипатталады. Олардың негізгілері: • температуралық жағдай; • жел; • толқындар; • су ағымдары; • су деңгейі; • теңіздің мұз қабаты; • судың химиялық құрамы және т.б. Бұл факторларды ескеру, іздеу-барлау жұмыстарының және теңіздегі мұнай мен газды өндірудің техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне олардың әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Теңізде мұнай кәсіптік құрылыстарды тұрғызу, теңіз түбінде инженерлік-геологиялық іздеу жұмыстарын жүргізуді талап етеді. Мұнай кәсіптік құрылыстың негіздерін жобалағанда жұмыс орнындағы топыраққа, су түбіне және зертханалық жағдайларға, толық және сапалы инженерлік-геологиялық іздеулердің жүргізілуіне ерекше көңіл бөлінеді. Алынған мәліметтердің сенімділігі мен толықтылығы құрылысты қауіпсіз жүргізудің және жобаның айтарлықтай тиімділігін пайдалануды анықтайды. Арктикалық теңіз акваторияларында ең үлкен қиыншылықтар туғызатын мұздар мен теңіз тереңдіктері. Желдің бағыты мен күшіне, теңіз тереңдігі мен теңіздік ағыстарға, жер рельефі мен мұздың қасиеттеріне байланысты мұздық жағдай үзіліссіз өзгереді және оны болжау қиын. Теңіз мұнай-газ кен орындарын барлау және игеру – техникалық жағынан өте күрделі және қымбат бағаланатын үдерістер. Меңгеру кезінде негізгі мәселелер – осы жұмыстарды өндіру технологиясы мен техникасы болып табылады. Теңіз кеніштерін барлау және игеру әдетте екі кезеңде жүргізіледі: Бірінші кезеңде геологиялық-барлау жұмыстары мұзаралық маусымда жүргізіледі және бұл жағдайда қоңыржай аймақтарда жұмыс жасай алатын техника қолданылуы тиіс. Екінші кезеңде, кеніштерді игеру кезінде, яғни мұнай мен газды өндіру, дайындау және тасымалдау, өндірістік циклдің үзіліссіз жыл бойына жүргізілуі, оның ішінде қыста (теңіз беті мұзбен жабылған кезде), бірегей әрі сенімді техника қажет, оның техникалық және технологиялық параметрлері мен конструктивтік шешімдері, жоғары сенімділігі, ұзақ мерзімді жұмыс жасауы, әр ауданда жүргізілетін жұмыстар қауіпсіздігін сақтау талаптарынан туындайды. Құрылымдарды дұрыс орнату мәселесінің дұрыс шешімінің негізгі шарты – қоршаған орта туралы толық және сапалы мәлімет алу. Космостық бақылау құрылғылардың тез дамуына байланысты келешекте ақпараттың өсу мерзімі азаюы мүмкін. Мұнай-газ кен орындарын меңгеруде гидрометеорологиялық жағдайларды мұқият зерттеу өте қажет. Өйткені гидротехникалық құрылымдар қорғалмаған акваторияларда аса қиын ауа райында құрылып, пайдаланады. Қоршаған орта жағдайында құрылымдар жұмыстың сенімділігін кен орынды толық пайдалану мерзімінде қамтамасыз ету қажет (25-30 жыл). Теңізде мұнай кәсіптік құрылымдарды жобалау кезеңінде кен орнының алаңына гидротехникалық құрылымдарды орналастыру орындары мен сұлбасын анықтау үшін үлкен көлемде мәліметтер қажет. Осыларға келесі мәліметтер жатады: толқындардың ең үлкен биіктігі және оларға сәйкес кезеңі; жел мен ағымдар жылдамдығының ең үлкен мәндері. ағымның келулерін ескере отырып су деңгейінің өзгерулері; мұз жағдайлары; толқындардың биіктіктерінің, кезеңдерінің және параметрлерінің режимді таралуы; ағым профилі, жел және толқын спектрі, толқындардың топтық қасиеттері; әдеттегі және өте қатты шторымдарда жел жылдамдығының жүрісі, толқын параметрлері. Жел режимі – толқын, ағым, мұз дрейфі сияқты гидрологиялық элеметтерге әсер ететін негізгі гидрометеорологиялық фактор. Желдің күшін және оның су бассейнінің гидрометеорологиялық күшіне әсерін Бофорт шкаласы арқылы анықтайды. Теңіз ағымдары – судың қозғалысты жылжуы. Атмосфера циркуляциясында және жер шарының әр бөлігіндегі климатқа үлкен әсер ететін теңіз ағындары, теңіз бетінде желдің үйкелуімен, су тұздығының біркелкі таралмауынан, су ағыстарының есебінен болатын атмосфералық қысымның өзгеруімен болады. Теңіз ағымдарының: өзгеретін; уақытша; кезеңді (сезонды); тұрақты түрлі болады. Орналасуы бойынша: терең бетті; тереңдік. Толқын деп кез келген деформацияланатын ортада толқулардың (қозғалулардың) таралуын айтады. Көптеген толқындардың ішінен ең маңыздысы: гравитациялық және желді. Оларды есептеу үшін ең маңызды параметрлері – ұзындығы, биіктігі және жиілігі. Бақылау сұрақтары: 1. Теңіз кенорындарын меңгеру қиыншылығы неде? 2. Қоршаған орта немен сипатталады? 3. Гидрометеорологиялық факторларға не жатады? 4. Теңізде мұнайгаз құрылымдарын жобалау үшін қандай мәліметтер қажет? 5. Желдік режимге, теңіз ағыстарына және толқындарына анықтама бер. №4-дәріс. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғылары. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларын (ӨК ЖБҚ) теңізде мұнай мен газ кен орындарын іздеу-барлау жұмыстарын жүргізу кезінде тереңдігі 30-120 м акваторияларда қолданады.

Бұл қондырғылар қондырғының корпусы болып келетін жүзбелі пантоннан немесе одан көп сырғымалы тіректі тізбектерден тұрады. Онда техникалық, энергетикалық және қосымша жабдықтар, технологиялық материалдар қоры, отын, ішуге пайданылатын және техникалық сулар, құбырлар, аспаптар, қызмет орындары мен тұрғын үйлер, қоймалар, тік ұшақ алаңы орналасады. ӨК ЖБҚ бұрғылау нүктесіне тасымалдау кезінде тіректері жоғары көтеріліп, бекітілген күйде қозғалады. Бұрғылау нүктесінде тізбектерді көтергіш құралдармен төмен түсіреді және корпуста орнатылған қондырғы, аспаптар, құбырлар, материалдар корпуспен бірге тіректі тізбектер бойымен (корпус түбіне толқын соққылары тимейтін) биіктікке көтеру құралдарымен жүзеге асады. ӨК ЖБҚ бірнеше түрлері және конструкциясы болады. Оларды корпус конструкциясы, тіректі тізбектердің саны мен конструкциясы және көтергіш құралдарының түрлері бойынша ажыратады. Тіректі тізбектердің санын анықтауда оған: теңіз тереңдігі, гидрометеорологиялық жағдайлар, тіректі тізбектерді грунтқа қазықтап орнату тәсілімен оларды грунттан алу (көтеру), теңіз табаны, корпустың жалпы салмағы, дайындалу салмағы, дайындалу технологиясы сияқты факторлар әсер етеді. Үлкен тереңдіктерде әрбір тірекке толқын жүктемесінің әсері өседі. Үлкен ұзын тізбектердің иілуге қаттылығын сақтау мақсатында оның көлбеу қимасын өсіруге тура келеді. Сондықтан 60 м тереңдікте 3 тіректер қолданылады. Цилиндрлі тіректері бар қондырғыларды 45 м-ге дейін және 45-75 м диапазонында цилиндрлі және фермендік тіректі қондырғыларды қолданады, ал 75 м- ден жоғары тереңдікте тек қана фермендік тіректі қондырғыларды қолданады. Ферменді тіректердің конструкциясын тікбұрышты, квадрат және үшбұрышты етіп жобалайды. Ең жақсы конструкция – үшбұрышты қималы тірек. Онда толқын әсерлеріне ұшырайтын элеметтер саны аз. Тіректердің аяқ жағы табандармен башмактармен бекітіледі немесе оларды жалғайтын тіректі плитамен бекітіледі. Сонымен қатар көтеріп түсіретін құрылғылар болады, олар тіректерді 0,46-1,37 м/мин жылдамдықпен түсіріп, көтереді. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларының технологиялық жабдықтары. Теңіз акваторияларында бұрғылау жұмыстарын жүргізу тәжрибесі жүзбелі бұрғылау қондырғыларына қойылатын бірқатар талаптарды: - ұңғыманы бұрғылау кезінде бұрғылау қондырғыларының жоғарғы өнімділігін; - ұңғыманы бұрғылап аяқтаған соң ӨК ЖБҚ-ын жаңа нүктеге жылдам орнын ауыстыруын; - аса қашық емес, жақын арақашықтыққа жүзілуін; - осы жұмыстардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуін; - автономдылығын, яғни дұрыс бұрғылауға жеткілікті материалдар қорымен және қызмет көрсету персоналын қажетті тағамдармен, ауыз сумен, тұру жағдайларымен қамтамасыз етеді. Мұнара айналасында: бұрғылау мұнарасы тәл арқанның жылжымайтын соңын бекіту механизмі, қосымша шоғыр, машиналық кілттерге арналған тұрық, ауырлатылған бұрғылау құбырларына арналған кассета, бұрғылау тізбегінің свечаларын қолмен ауыстыру подсвечнигі, тәл блогының көтерілуін шектеуші, ротор, бұрғылаушының негізгі пульті, бұрғылау шоғырының электр жетегі, ауа жинағыш, қашауды беру реттегіші, ЛБУ- 1700 бұрғылау шоғыры, АКБ-3М2 кілті, пневмотаратушы, КИП бар кабина, свечаларды автоматты түрде тарату дүкені, ТКО-ны басқару пульті және қосымша шоғырды басқару пульті жабдықтары орнатылған. Технологиялық жабдықтар кешені: - ұңғыларды бұрғылауға арналған бұрғылау қондырғысынан; - бұрғылау ерітіндісін беруге, дайындауға, сақтауға және оның бұрғыланған жыныстан тазартуға арналған жабдықтардан; - ұнтақ тәрізді материалдарды сақтау жабдығынан; - ұңғыны бекіту кезінде цемент ерітіндісін дайындау және айдау жабдығынан; - ұңғымада электрометрлік және каротажды жұмыстарды жүргізу жабдығынан; - суасты саға жабдығынан; - ұңғыны игеруге арналған жабдықтан; - қосымша қондырғылардан (көтергіш крандар, кіші механизация қондырғылары т.б.); - теңіз ластануынан сақтау жабдығынан; - ұңғыны құру кезінде технологиялық үдерісін бақылау және басқару жүйелерінен тұрады. Бұрғылау мұнарасында: кронблок, свечаларды тасы механизмінің балконы, тәл арқанында қыстырылған тәл блогы және свечаларды көтеру және қысу механизмі, автоматты элеватор және вертлюг қондырылған. Свечаларды қолмен орнату кезінде тәл блокпен автоматты элеватор орнына ілмек блогын қолданады. Осыдан басқа мұнарада монтажды блок, жылжымалы орталағыш (2), төменгі блок, жапқыш, машиналар кілттерінің жапқыштары және т.б. бар. Негізгі палубада көлемі 120 м3 болатын жұмыс сыйымдылықтар блогы бар айналдыру жүйесі, блоктарда: өнімділігі 50-60 л/с бұрғылау ерітіндісін тазалаудың елегіші, бұрғылау ерітіндіні газдан айыру үшін вакуумды дегазатор, құмайырғыш, су араластырғышқа суды немесе ерітіндіні берудің шламды сораптары, механикалық араластырғыштар, гнидравликалық араластырғыштар орнатылған. Кранның қызмет көрсету аумағында бұрғылаудан шыққан жыныстың шламын жинау және оны жағалауға апару үшін арнайы контейнерлер орнатылған. ӨК ЖБҚ-ның энергетикалық жабдығы дизельгенераторлардан, жалпы біріккен энергетикалық жүйеден тұрады. Олардың қуаты жалпы ӨКБҚ-ның параметрлерінен, бұрғылау тереңдігінен, теңіз тереңдігінен, жұмыс режимінің тәуелділігінен анықталады. Құрлыққа қарағанда, электр жетектердің және электрқозғалтқыштарының қуаты жоғарыны таңдайды. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларының бұрғылау және технологиялық жабдықтары. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларында орнатылған бұрғылау жабдығы құрлықтағы бұрғылау жабдықтарынан айырмашылығы аз. Сондықтан өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларында бұрғылау кемелері де жерде бұрғылаудың стандартты қондырғыларының тораптары мен агрегаттары кеңінен қолданылады. Теңіз акваторияларындағы бұрғылау жұмыстарының тәжірибесі өздігінен көтерілетін жүзбелі (қалқымалы) бұрғылау қондырғыларына қойылатын талаптар: - Минималды өлшемдер және жабдық салмағы; - Бір өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғысымен бірнеше ұңғыманы бұрғылау мүмкіндігі; - Алшақ тораптардың жоғарғы сенімділігі мен олардың өзара алмастырушылығы; - Ұңғыма құрылысы кезіндегі бұрғылау қондырғыларының жоғарғы өнімділігі; - Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларының бұрғылау аяқталған ұңғымадан жаңа жерге тез орын ауыстырылуы; - Кішкене және үлкен қашықтықтарға орын ауыстыруда өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғысының теңізде жүзуін қамтамасыз ету. - Бұрғылау жұмысының қауіпсіздігін қамтамасыз ету; Автономдылық, яғни бұрғылау үшін жеткілікті материал қорымен, қызмет көрсетуші персоналдың тұрғын үй жағдайларын және т.б. қамтамасыз ету. Әлемдік тәжірибеде сараптау қауымдастықтары мен кәсіпорындарының көп жылдық тәжірибесі негізінде басқару және нормативті құжаттар тобы жасалған. Олар жалпы кемелік, технологиялық жабдық қолданысын және олардың қауіпсіздігі мен сенімділігі жұмысын қажет ететін жүйесін регламенттейді. Технологиялық жабдық кешеніне төмендегілер кіреді: • Ұңғыманың бұрғылау жабдығы; • Бұрғылау сұйығын дайындау, беру, ауырлату, регенерациялау және бұрғыланған жыныстан сақтау жабдығы; • Ұңғыманы бекітудегі цементті сұйықты дайындау мен ұңғымаға айдау жабдығы;

• Ұңғымада электрометрлік және каротажды жұмыстарды өндіруші жабдықтар; • Суасты құйылыс жабдығы; • Ұңғыманы игеруші жабдық; • Көмекші жабдық (жүк көтергіш кран, тельтер, кіші механизация жабдығы); • Теңіз ластауын болдырмайтын жабдық; • Ұңғыма құрылысының технология үдерісін басқару және бақылау жүйелері; Жауапкершілік пен қауіптілік дәрежесіне сәйкес бұрғылау жұмыс орындары бұрғылау ұңғымаларының аймағын құрайтын зоналарға бөлінеді: ұңғыма сағасы (құйылысы), бұрғылау сұйықтығы бар резервуарлар, бұрғылау сұйықтығының айналмалы жүйесі, бұрғылау сораптарын, вибросит, құм және тұнба айырғыштар, дегазатор және басқа механизмдерді қоса алғанда. Класс және зонаға байланысты механизм немесе жабдық түрін орындау мен орналастыруға белгілі бір талаптар қойылады. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларындағы бұрғылау мұнарасының желкендігі кішірейтілген болуы керек. Ол жалпы желкендікті төмендетеді және қондырғыға түсетін ауырлықты азайтады. Мұнараларды жоғарғы кронблок екі немесе бәр жазықтықта қозғала алатындай етіп жасайды, сонда бірнеше ұңғыны бұрғылауға болады. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғысындағы бұрғылау мұнарасы жердегі мұнараға қарағанда тербеліс пен дауылды желді есепке ала отырып, инерциялық жүктемеге есептелген. Қондырғының орнықтылығы мен беріктігін арттыру үшін тартып қою жабдықтары орнатылмайды. Осы талаптарға байланысты өздігінен көтерілетін жүзетін бұрғылау қондырғысының мұнараларының құрылысы мен беріктігі жердегіден ерекшеленеді. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларының корпусын суға түсіріп, ұңғыма астынан шығару үшін роторлы-лебедкалы блокты мұнарамен бірге шетке қозғалту керек болады. Негізінде мұнара астындағы алаңды барлық құрылғылармен бірге қондырғы айналасында қозғала алатындай етіп жасайды. Бұрғылау сұйығын дайындайтын құрылғының құрамы мен орналасуы әр түрлі болуы мүмкін. Ол қабылданған сұйық пен материалды жасау технологиясына байланысты. Шетелдерде жуу сұйықтарын дайындау үшін ұнтақ заттарды кеңінен қолданады. Оны дайындау әлдеқайда қарапайым және Ресей бұрғылау қондырғыларының ажыратылмас бөлігі – саз араластырғыш қондырғысы қажетсіз болады. Құрылғылары негізгі корпусты орналасқан өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларында корпус бұрғылау сораптары, саз араластырғыш, гидроциклондар мен сұйық сақтайтын сыйымдылықтар орналастырылады. Құрғақ материалдар мен цемент қорларын сұйықтың дайындайтын орынның жанынан арнайы бағытталады да, палубадағы арнайы бункерлерде болады. Басты палубада 120 м3 сыйымдылықты жұмысшы сыйымдылықтар блогын қосатын айналмалы жүйесін орналастырады. Блоктарда мыналар құрылған өнімділік 50-60 л/с бұрғылау сұйығын тазартатын қосарланған вибросит, бұрғылау сұйығын газсыздандыратын вакуумды дегазатор, араластырғышқа су мен сұйықты жіберуші шламды сораптар, механикалық араластырғыш, гидравликалық араластырғыш болады. Сонымен қатар кранға қызмет көрсету алаңында бұрғыланған жыныс шламын жинауға арналған арнайы контейнерлер орнатылған. Ол шлам жағаға жіберіледі. Портал астындағы алаңда мыналар орнатылған: екі плашкалы превенторды іске қосушы шығарып тастауға қарсы қондырғы, әмбебап превентор, превенторлар мен жапқыштарды гидробасқару, манифольд; превентор плашкаларын ашып-жабудың апаттық жетегі және гидравликалық басқару құбырлары. Манифольд превенторлары мен жабқыштары екі дистанциялық пульт арқылы басқарылады: бұрғылау алақанынан бөлек орналасқан негізгі пульт және бұрғышы постында көмекші пульт орнатылған. Трюмдарда сыйымдылық қорлар бөлімінде – бұрғылау сұйығының сыйымдылық қорлары, сорап бөлімінде – үш У87 – М2 бұрғылау сорабы, екі шлам сорабы және 9МГР сорабы орналастырылған. Ұнтақ материалдарды сақтау орнында бетонит барит және цементті сақтау және тасымалдау құрылғылары орнатылған ол сақтау бункерлерінен, таразы бункерлерден, гидроараластырғыш, жүкті түсіру бункерінен, циклондар мен КИП, сығылған ауа құбырлары мен желдету құбырынан тұрады. Осы құрылғылар жиынтығы ілмекті арматурасы бар құбырмен жалғастырылып, бұрғылау және цементті сұйықтарды дайындау үшін борпылдақ материалдардың тасымалын қамтамасыз ететін біртұтас технологиялық схеманы құрайды. Ұнтақ материалдар бункерлерге сығылған газ көмегімен беріледі. Бункерлер ұнтаққа ауа жіберуге арналған резиналы қақпақ жабдықталған. Ол құбыр арқылы жүк түсіру бункеріне түсіп, сонда ауа ұнтақтан ажыратылады. Ұнтақтың аса жеңіл бөлшектері ауамен бірге циклонға түседі, сонда ауа шаңнан тазартылып, атмосфераға жіберіледі, ал циклонда жиналған ұнтақ периодты түрде мешокқа жүктеліп, борпылдақ материалдар қоймасына беріледі. Ұнтақтың түсуі мен жұмсалуы таразы – бункерлер арқылы бақыланып отырады. Пневмотранспорттық құбырлы жүйесі су келген бункерден борпылдақ материалдарды бұрғылау сұйығын дайындау құрылғысына жеткізуін және бункер араларында орын ауыстыруын қамтамасыз ететіндей орындалған. Бұрғылау сұйығын дайындауда бентонит немесе барит жүк түсіру бункерінен гидроалмастырғышқа беріледі, онда дайындалған сұйық (ерітінді) қосалқы немесе жұмысшы сыйымдылықтарға жіберіледі. Ғимаратта цементтеуші құрылғы орнатылған. Құрылғы сорапты агрегаттардан, сұйықтық дайындау қондырғысынан, манифольд және ұңғыманы цементтеу үдерісін басқару пультінен тұрады. Өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларын жаңа нүктеге жеткізу ӨК ЖБҚ-ны жаңа нүктеге апарып жеткізу – өте жауапкершілікті операцияның бірі. Көп ӨК ЖБҚ өздігінен жүрмейді. Оларды бір орыннан екінші жерге жеткізу үшін арнайы буксирлеу кемелері қолданылады. Буксирлеудің: қысқа жерге және ұзақ жерге жеткізу сияқты екі түрі болады. Қысқа жерге жеткізу 12 сағатқа дейін созылады және аса ауа райының қолайлығы кепілдігін қажет етпейді. Аса ұзақ жерге апару 12 сағаттан көп уақытты алады және тек қана ауа райының жақсы қолайлы кезеңінде орындалады (жел, толқынның болмауы). Эксперементті зерттеулермен қабылданған, буксирлеу кедергісі – жалпы судың 80% кедергісін, ал 20% толқын кедергісін құрайды. Тасымалдау алдында жеткізу жобасын, буксирлеу жылдамдығын өлшейді, содан кейін барлық қауіпсіздік шараларын жүргізеді (барлық ашық жабдықтар бекітіледі, т.б). Өздігінен көтерілетін – теңіз бетінде платформаны көтеру және түсіру оның өзінде орналасқан домкраттар және шоғырдың тросты жабдықтарымен жүргізілетіні. ӨК ЖБҚ үлкен тереңдіктерде тиімді қолдануға қатысты негізгі кедергілерге: 1. теңіз бетінде үлкен негіздерді тасымалдау, монтаждау және демотаждаудың қиындығы мен қымбаттылығы; 2. тіректердің ұзындығын ұлғайту кезінде олардың беріктігінің, тұрақтылығының төмендеуі;

3. негіздерді теңіз грунты түбінен алу қиындығы жатады. Теңіздің тереңдігі 90 м арналған, платформа ауданы – 2600 м2. Буксирлеудің алдында орын ауыстыру жобасын өңдейді, онда қашықтықта, жүзу ауданына, метеоболжамның сенімділігі және ұзақ мерзімділігіне байланысты буксирлеу жылдамдығы, буксирлердің саны мен қуаты, олардың орналасу сұлбасы және басқа да қауіпсіз орын ауыстыру шаралары белгіленеді. ӨК ЖБҚ тіреуіш тізбектердің санына әсер ететін факторлар: - теңіз тереңдігі; - метерологиялық жағдайлар; - теңіз табанына тізбектердің тірелу әсері; - теңіз табанынан тізбектерді шығарып алу әдісі; - теңіз табаны; - көтерілетін корпустың (тұлға) жалпы салмағы. Цилиндрлі тіреуіші бар қондырғыларды 45 м тереңдікте қолданады. ӨК ЖБҚ: - ұңғының құрылысы кезінде бұрғылау қондырғылардың жоғарғы жұмыс өнімділігі; - бұрғыланған орнынан жаңа орынға жылдам көшуі; - теңізде аса үлкен арақашықтыққа жүзгіштігі; - автономдылығы немесе мол қормен қамтамасыз етуі сияқты талаптарға сәйкес жұмыс істейді. Бақылау сұрақтары: 1. ӨК ЖБҚ-ның тағайындалуы, оларды қандай тереңдікте қолданады? 2. ӨК ЖБҚ-ны жаңа бұрғылау нүктеге қалай апарады? 3. ӨК ЖБҚ-ның технологиялық қондырғы кешені неден тұрады? 4. ӨК ЖБҚ-ның жетістіктері. 5. Мұнара айналасында не орнатады? №5-дәріс. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын (ЖБ ЖБҚ) геологиялық іздеу-барлау жұмыстарын қайраңда теңіз тереңдігі 200-300 м-ге дейінгі аралықта жүргізу үшін қолданады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғысы теңіз түбіне тіреліп тұрмайды, ол жүзген күйінде болады және ұңғыма сағысына күрделі тұрақтандырғыш жүйе арқылы ұсталып тұрады. Бұл қондырғыда тұрақтандырғыш колоналар орналасқан екі жылжымалы корпустар бар. Ортасында ұзындығы тұрақтандырғыш колоналардан асатын цилиндірлі тіреуіш колоналар құрастырылған. Тірек колоналарының үстіңгі жағында палуба орналасқан. Палубаның үстінде бұрғылау мұнарасы, бұрғылау механизмдері, жүк көтергіш құрылғылар, тұрғын орындар және тікұшақ қонатын алаң бар. Тұрақтандырғыш колоналар палубамен трос және кіші диаметрлі тірек колоналар арқылы байланысқан. Суға батып тұратын бөліктен, тұрақтандырғыш колоналардан және су үстіндегі палубадан тұратын жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғысы келесі түрде құрастырылған: Құрғақ докта жүзу блогы, тұрақтандырғыш колоналары және раскасы бар су асты бөліктерін құрастырған, осы бөлікті жартылай суға батырып, монтаж дау орнына жеткізіледі. Жартылай батпалы платформаны теңіз тереңдігінен 100-ге дейін қолдануға болады. Ол салыстырмалы түрде арзан болып келеді. Қондырғы негізгі балласты жүк болып келетін бататын бөліктен: үстінде бұрғылау қондырғысы, бататын бөлік пен палубаны толқын биіктігіне байланысты жоғарыға және төменге жылжытып, байланыстырып тұратын бір немесе бірнеше колоналардан тұрады. Палуба массасы сумен толтыру мен реттеліп отыратын балласт болып табылатын герметикалық резервуарда орналасқан. Резервуардың көлемі сыйымдылықтың көлемінен 3-20 есеге кіші. Палуба қалтқыларымен серпінді элементпен трасттан тұратын иілгіш байланыстырғыштармен байланысқан жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғысының құрылысындағы ең негізгі бағыты – олардың өздігінен жүруі. Осындай қондырғының біреуі Солтүстік теңізде жұмыс істейді. «Пейссеттер» қондырғысының құрлымына кеме пішінді, екі төменгі корпус, алты тұрақтандырғыш колоналар, үшбұрышты платформа, диагональді және горизонтальді байланыстар кіреді. Жаңа қондырғының габаритті өлшемдері – 79,4\*61\*33,6 м (биіктігі плотформадағы палубаның төбесіне дейін алынған) төменгі корпустың ені 15,2 м. Ішкі қоршаулар корпуста техникалық және ішетін су, отын және болат, сондай-ақ сорапты құрылғы мен винт тұратын орын рөлін атқарады. Диаметрі 5030 мм-лі винтер цилиндірлік сұғындырма ішінде орналастырылған. Әр винт тұрақты ток двигателінің төрт редукторы арқылы жұмыс істейді. Қондырғының қозғалу жылдамдығы өзінің қуаттылығы (4400 кВт) арқасынан 15км/сағ. болады. Бұрғылау кезіндегі су ығыстырғыштығы – 19600 т, тасымалдау кезінде – 10700 т. Бұрғылау кезіндегі платформа мен теңіз деңгейінің арақашықтығы – 15,6 м, кеменің суға батып тұратын бөлігі – 18,3 м. Конструкцияның негізгі бөліктері ABS кемелік маркасынан, ең жауапты өзектері төменгі температурада жұмыс істеуі үшін, ЕН болат маркасынан, байланыстырғыштары – төменгі қоспалы болаттан жасалған. Станциялар өздеріне әрқайсысы 1400 кВт қуатты төрт дизельді-генератор қосады. Бұрғылау қондырғысының құрамына жүк көтергіштігі 454 т болатын мұнара, тұрақты ток двигателінің шығыры, үшцилиндрлі, қуатты 1600 болатын бұрғылау сорабы, саңылауы 953 мм ротор кіреді. Сондай-ақ, әр қайсысы 13,6 т болатын 8 зәкір, шынжырларының ұзындығы 915 м, су суасты тіреуішін тартушы төрт құрылғы және төрт бағыттаушы сызықтар кіреді. Қондырғыны орын ауыстыру және жұмыс тосу мәселелерін шешу мақсатында бұрғылау орнын жылжып келетін бұрғылау қондырғысы жасалады. Бұрғылау орны табылғанда жылжып вертикаль күйге, яғни жұмыс күйіне келтіріледі. Тағы бір жүзбелі, өздігінен жүзетін бұрғылау қондырғысы кез келген теңіз тереңдігінде жұмыс істей алады және тасымалдау кезінде салыстырмалы түрде үлкен жылдамдық көрсетеді.

Плотформа бұрғылау мұнарасымен және екі өте үлкен орталық пантонмен жалғастырылған. Барлық пантондар үш бір-бірімен перпендикуляр орналасқан винттермен жабдықталған. Тасымалдау кезінде барлық алты пантон көлденең күйде болып, плотформаны аз ғана суға батырып ұстап тұрады және қозғалысқа қарсылық тудырады. Пантондарды сумен толтыру арқылы қондырғыны вертикль және қиғаш бұруға болады. Терең суды бұрғылағанда ортанғы пантондарды вертикальға келтіреді. Ал терең емес суларда вертикаль түрге тек қысқа пантондар келтіріледі; ортанғы пантондар гаризонтқа аз бұрыш жасай бұрылады. Бұрғы колонасымен теңіз бағытындағы құбырлар вертикаль тұрған пантондар саңылауларынан өтеді.

Қозғалмалы теңіз бұрғылау қондырғысының корпусы вертикаль симметриялы орналасқан колоналар және су өтпейтін қоршауларға бөлінген жалғаушы гаризонтальды элементтерден тұрады. Қондырғыны жұмыс күйіне келтіргенде бөлекжайдың жартысы сумен толтырылады, бөлекжайдың, сыртқы жағы бұзылған кезде қондырғының жүзгіштігі мен орнықтылығы өзгермейді. Қондырғының формасы квадраттар, шеңбер сияқты болуы мүмкін, бірақ міндетті түрде симметриялы болу керек. Корпустың колоналарының үстіңгі диаметрі астыңғысынан кіші болып келеді (мысалы; үстіңгісі – 7,3 м, астыңғысы – 12,2 м). Қондырғының жұмыс істеп тұрған кезінде калонаның өткелдері су деңгейінен жоғары болып тұрады. Диаметрі кішкентай колонаға толқын күші әсер еткен кезде қондырғының тербеліс периоды өзгеріп, резонанс сақталуын қиындатады. Көрсетілген өлшемдер мен калоналарды 5-пен ауытқумен жұмыс жасатқызғанда тербеліс периоды 17 с-тан 32 с-қа дейін өзгереді. Тұрақтандыру жүйесі корпустың ішінен немесе сырттай өте алатын қуыс вертикаль колоналардан және байланыстырғыш құбырлардан тұрады. Жүйе айдау кезінде бірінші колоналардан екінші колонаға оңай астыңғы құбырмен өтіп, қайтарда үстіңгі құбырлармен өтетін сұйықтармен жартылай толтырылып тұрады. Ішкі құбырлар корпустың көлденең элементтерінің ішінде орналасады. Тұрақтандырғыш колоналардың биіктігі – 21,3 м, диаметрі – 2 м, центрлерінің ара қашықтығы 61м, қосып тұратын құбырлар диаметрі – 1200 мм. Резонанс толқынның тербеліс периоды мен кеменікі теңескенде байқалады. Орын ауыстыруы толқын қозғалысынан фазасы бойынша 90 градусқа қалып келеді. Егер тұрақтандырғыш жүйесінің ішіндегі сұық массасы қондырғының ауытқуынан резонансқа түссе, онда сұйық қозғалысы фазасы бойынша тағы 90 градусқа қалып, теңіз толқыны қозғалысына қарсы болады. Осылайша тұрақтандырғыш жүйесіндегі сұйықтық қозғалысы қондырғының тербелісін азайтады немесе демпфирлейді. Кеменің және тұрақтандырғыш жүйесіндегі сұйықтықтың тербелістерінің тең болуы колоналар өлшемдерін сәйкес таңдаумен сұйық қозғалысымен жылдамдығын реттеу арқылы жүзеге асырылады. Ысырманы қашықтан басқарып отырады. Егер толқын тербелісі қондырғысының өзінің тербелісінен және тұрақтандырғыш тербелісінен жоғары болса, соңғылары толқын тербелісімен бірге қозғалып, айдауды жоғарлатады. Ысырмалардың жартылай немесе толық жабылуы құбыр өткізгіштерде мұндай қауіптілікті болдырмайды. Көбінесе тұрақтандырғыш су ретінде теңіз суын пайдаланады, кейде нәтиже көрсеткіші жоғары болу үшін одан да ауыр суларды пайдаланады. Жүзбелі жартылай батпалы бұрғылау қондырғылардың көлденең күйін ұстап тұру мақсатында электромеханикалық басқару тәсілін қолданады. Мұндай жүйенің құрамына бұрғылау қондырғыларының периметрін бойлай орналасып, су үстіндегі бөлігінде тұрған электрқозғалтқыштармен білік арқылы жалғасқан винттер қондырғының корпусынан ұңғыма сағасына дейін баратын және әрқайсысы тік жазықтықта орналасқан құбырлардың төменгі жағына бекітілген кернеу бергіштер, сондай-ақ әр кернеу датчиктерді өзіне сәйкес электроқозғалтқыштармен жалғанатын электр құрылғылар кіреді. Бұрғылау қондырғысы корпусының бастапқы күйінен көлденең ауытқуынан вертикаль жағдайда тұрған қоршайтын құбыр. Оларға бекітілген тензометрден электр құрылғысына импульс келіп түседі. Одан кейін бір немесе бірнеше электроқозғалтқышты іске қосып, олармен жалғанған винттер қондырғыны бастапқы қалпына әкеліп, тензометрлер электроқозғалтқыштарды тоқтатып отырады. Осындай түрмен жабдықталған бұрғылау қондырғысы динамикалы өздігінен центрлеуші болып табылады және тік орналасқан құбырмен винтер жасайтын тартылыс күші әсерінен автоматты түрде ұстанып қалады. Осындай конструкциялы бұрғылау қондырғысы көмегін кез келген теңіз тереңдігіндегі мұнайды бұрғылауға болады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының жаңа буыны теңіз қайраңында бұрғылау жұмыстарының технологиясын жетілдіруде елеулі әсерін, әсіресе ауа райы күрделі аймақтарда тигізуде. Мұндай жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының сапалық сипаттамаларын таңдау төменгі бөлімдерден тұрады: а) ережелер мен пайдалану жағдайлары; б) қоршаған ортаның белгілері; в) шайқалыс сипаттамалары;

г) платформаға берілетін жүктеме; д) қондырғыларының түрлер құрылымы; е) энергетикалық қондырғылар; ж) қозғалтқыш жүйелері; з) бұрғылау жабықтары. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының бұрғылау нүктесіндегі орнықтылығы – понтон тұрқының формасына, олардың арақашықтығы мен диаметрлеріне тығыз байланысты. Мұндай жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының мүмкін тік шайқалысы 1,8 м шамасында крен мен дифференті ± 3˚ шамасында, толқындардың көтерілу биіктігі 12 м шамасында болуы тиіс.

Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының құрылысын игерумен байланысты ұңғыларды бұрғылауда теңіз суының тереңдігі өсуде. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары жоғарғы корпустан, төменгі патондардан және оларды тұрақтандырғыш (стабилизациялайтын) тізбектерден тұрады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының ерекшелігі – жеңіл орнын ауыстыру, жаңа бұрғылау нүктесіне жеңіл орнатылуы және одан алуы, (жел әсеріне жоғары тұрақтылығы), теңіз тереңдігі өсуінде құндылығының аз өсуі. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары жоғарғы жұмыс палубасының конструкциясы 3-, 4-, 5- одан да көп бұрышты формада орындалады. Төменгі понтондарда және тұрақтандырғыш тізбектерде балласты, техникалық суға, жанармайға, майларға аралған арнайы цистерналар болады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының тиімді (оптималды) конструкциясын табу тәжірибеде конструкторлармен әртүрлі формалы жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары шығаруға әкелді. Көбінесе, конструкциясы 2 пантонды және 6-8 тұрақтандырғыш тізбектері мен тікбұрышты тұлғадан тұрады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын тасымалдаудың 3 түрлі буксир арқылы, өздігінен жүргіш, комбинацияланған тәсілі бар. Бұрғылау үдерісінде ұңғыма үстінде ұстау тәсілі бойынша: Зәкірлі ұстау (бекіту) жүйесі бойынша, динамикалық позициялау бойынша, тартқыш тіректер арқылы сияқты 3 түрге бөлінеді. Су тереңдігі 200-300 м – зәкірлі бекіту, одан жоғары тереңдікте – динамикалық позициялау жүйесімен әртүрлі жағдайларға байланысты – аралас бекіту жүйесімен қондырады (ұстайды). Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының конструкциясымен игеру кезінде, оларға қойылатын негізгі талаптар: тұрақтылығын және қауіпсіздігін қамтамасыз ету; бұрғылау кезінде қозғалысын азайту; жұмыс жасау икемділігін қамтамасыз ету; технологиялық қор мөлшерін көбейту; қарапайым құрылу және пайдалану кезінде ыңғайлы болу; материалдар шығынын азайту; арнайы аумақтарын ескеру. Жүзбелі бұрғылау қондырғысы жер қабығымен жоғарғы мантияны зерттеу үшін «Мохол» жобасымен жасалды. Кеменің динамикалық тұрақтандырғыш жүйесінде датчиктары бар, мұхит түбінде орналасқан үш тәуелсіз гидроакустикалық және есептеуші қондырғылары кіреді. Гидроакустикалық қондырғыдан алынған мәліметтерден есептеуші құрылғылар әрқайсысы өз винттерін айналдыратын электроқозғалтқышқа команда береді. Винттін цилиндірлік пантондардың артқы жағында, ал алтауы – вертикальді колоналарға қарама-қарсы олардың борттарында орналасқан. Мұндай система ен қауіпті метеорологиялық жағдайларда 3700 м-дегі мұхит терендікте 152 м-ге дейін ауытқуынан ауыспауын қамтамасыз етеді. Жартылай батпалы теңіз жүзбелі бұрғылау қондығысы құбырлардан құралған төменгі рамалардан, жоғарғы жұмыс істейтін палубалардан және онымен жалғанған вертикальді колонналардан тұрады. Колонналардың балласты камералар рөлін атқаратын көп жерлері бар. Керек кезде ондағы су сығылған ауамен немесе сораппен тығыздалады. V тәрізді формасымен балласты камералардың болуы күшті толқындарда да тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Қондырғының әр бұтағының ұзындығы 108 м, биіктігі 36 м, балласты камералардың колоналарының диаметрлері – 2,7 м, балласты камералар диаметрлері – 4,8 м, ұзындығы – 3 м. Бұрғылау мұнарасы қондырғының бұрышында орналасқан. Соңғысы судың 180 метрден аспайтын тереңдігінде қолданады. Олардың қабырғалырында, түбінде және бүйірлерінде толқын энергиясын өшіретін құбырлардан жасалған соққылар бар, ол өзінде мұнай ұңғымадағы өтетін ауыр бұрғылау қондырғысын алып жүруге жарамды. Плотформаның диаметрі оның биіктігінен 1,6 есе үлкен болуы керек, ол – 18,3 м. Қабырғалары түбінің қалыңдығы мен диаметрі 0,9-12 метр соңғылардың барлығының ауданы қабырғалар мен түбінің жалпы ауданының 0,3-0,6-ін құрайды. Мұндай плотформа тұрақты, жартылай батпалы және мұхит түбіне зәкірленген болуы мүмкін. Плотформаны қозғалту үшін оның корпусын винттермен және басқару рульдерімен жабдықталған болуы керек.

Бұрғылау қондырғысы астындағы пантон негізі құрылғының басқалардан айырмашылығы: пантондарды ұстайтын созылмалы-қуыс құбырлардан жасалған, зәкірлер – құбырдың соңына бекітілген өткізбейтін қабықшалармен жабдықталғандығы. Теңіз түбінде негіздің сенімділігін арттыру үшін, ауыр салмақты зәкірлер салынады. Негізінде су астына батырылған ферма бар. Өте терең теңіз деңгейінде бөлек пантондар бірігіп жұмыс істеуі мүмкін. Фермада тіректер көмегімен бұрғылау қондырғылары бар алаң қойылған. Пантондар қозғалып кетуден, қорғасыннан жасалған құбырлар көмегімен сақталады. Созылмалы құбырдың төменгі ұшына өтпейтін қабат жапсырлған. Өтпейтін қабат құбырлардан алынатын тез қататын ауыр қоспамен толтырылады. Бұл қоспа қатайып, құбырларды теңіз түбіне қадап қоятын ауыр салмақты зәкір жасайды. Бұрғылау қондырғысы пантонда құрастырылуы мүмкін. Ол ішінде жүгі және бұрғылау органы орналасқан шөгілген құбырлар колоннасы бар бағыттаушы құбыр колонналарын іске қосады. Бағыттаушы колонналар, башмакты құбырлар мен көтеруші механизмдер кронштейндері тірек алаңында орналасқан. Осындай орналасуда шөгілге құбырлар колоннасын шығару үдерісі кезіндегі пантонға түсетін күштер азаяды. Бұрғылау қондырғысын тұрақтандыратын құрылғыға геологиялық зерттеу ұңғымаларын бұрғылағанда мыналар кіреді: Тірек рамасы және рельске қондырылған, негізгі орналасқан арбалар. Арбалар шарнир арқыла тірек рамасымен жалғасқан жылжымалы қорап орналасқан қисық сызықты бағыттауыштармен жабдықталған. Жүзбелі бұрғылау қондырғысы әр түрлі факторлар (жел, толқын) ұңғыма осі бойынша қозғалуы кезінде арба мен жылжымалы қорап бірнеше жазықтықта сәйкес қозғалады. Бұл бұрғылау қондырғысының көлденең бойымен және ұңғыма осіне қатысты тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Шетелдерде жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары кеңінен қолданылады. «Акер груы» бірлестігінің Н-3 қондырғысының мынадай артықшылығы бар: 1) Өте салқын және терең теңіздерде сәтті жұмыс жасау мүмкіндігі (мысалы Солтүстік теңізінде); 2) жоғары тұрақтылық; 3) өздігінен жүре алуы; 4) үлкен сыйымдылық; Мұндай қондырғы пантондарының квадрат пішінді болуы жоғары тұрақтылықты және пантонмен тұрақтандырғыш колонналар арсындағы сенімді байланысты қамтамысыз етеді. Қызметкерлердің тұратын жері бас палубаны құрайтын болат құрылыстың ішінде орналасқан. Құрылыста қаттылығы жоғары болатын пайдалану қондырғыны жеңілдетеді. Н-3 қондырғысында ішкіколоналық және ішкі пантондық кеңістікті сақтау ретінде пайдаланылады. Бұл қондырғы тұрақтылығын жақсартып, тұрақтандырғыш колонналар диаметрін азайтуға мүмкіндік береді.

Қондырғының негізгі өлшемдері: жалпы ұзындығы – 106,5м, ені – 66,3 м, негізгі палубаның ұзындығы – 68,1 м,тұрақтандырғыш колонналар диаметрі – 7,8 м, пантондар диаметрі – 10,8 м, пантондар биіктігі – 6,6 м. Бұрғылау кезіндегі су ығыстырғыштығы – 13000 т, ал транпортировка кезінде – 12500 т құрайды. Бұл қондырғы көмегімен теңіз ұңғымаларын 180 м теңіз тереңдігінде 7500 м-ге бұрғылауға болады. Егер зәкір шынжырларының ұзындығын өсірсе, онан да терең ұңғыларды бұрғылау мүмкіндігіне ие болады. Бұрғылау кезіндегі қондырғының шөгілуі 21 м құрайды. Қондырғының сыйымдылығы: сусымалы материалдар – 525,3; цемент – 300 т; құбырлы сөрелер – 300 т; сұйық бұрғылау ертіндісі – 238 м3; сұйық отын – 2703 м3; техникалық су – 2384 м3; жалпы сыйымдылық – 70720 т; ал басты палубаға түсірілетін ең үлкен салмақ – 2350 т. Басты палубаға қондырылатын бұрғылау құрылғысы тапсырыс беруші сұрауымен түрлендіруге болады. Ұңғыманың 7500 м тереңдігіне есептелген бұрғы шығырының жетегі өзіне әрқайсысының қуаты 800 л с болатын 3 двигательді қосады. Бұрғы мұнарасының биіктігі 48 м; ол өлшемдері 12\*12 болатын негізде орналасқан. Бұрғы сораптары ретінде әрқайсысы қуаттары 800 лс болатын 2 двигательмен жүзеге асатын 2 цилиндрлі сораптар қолданылады. Қондырғы компенсаторларға, суасты тұрақтарға және тастауға қарсы құрылғыға ие. Қондырғының біріншілік тетігі – дизельді («Берген» типті, қуаттысы 2200 л болатын 4 дизель»). Айналмалы ток регисторлы қондырғының көмегімен тұрақты тоққа айналады. Қондырғы әрқайсысының қуаты 2865 кВт болатын тұрақты токтың көмегімен қозғалады. Қондырғының шынжырының ұзындығы 900 м; массасы – 12 т болатын 8 зәкірмен тірейді. Қондырғы жебесінің ұшуы, сәйкесінше, 30 және 36 метр, жүк көтергіштігі 40-150 т, болатын 2 көтергіш крандармен жабдықталған. Бригаданың тұратын жері 75 адамға арналған бір, екі, төрт орынды каюталар болып келеді. Қондырғыда тікұшақ қонатын алаң орналасқан. Солтүстік теңізде «Вест Вентури» атты жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғысы жұмыс істейді. Плантондағы бесбұрышты формасы қондырғының маңызды ерекшелігі болып табылады. Бұл қондырғы судың тереңдігі 305 метрдегі теңіз ұңғыларын бұрғылауға арналған. Зәкірленген күйінде су ығыстырғыштың 23400 т толық жабдықталған қондырғы 25 м- ге батып, тұрады. Жұмыс орнына оны 10,5 м батып тұрған күйінде жылдамдықтары 7,5 км/сағ болатын 2 буксир алып келеді. Бұрғылау орнында қондырғы массалары 13,6 т шынжырлар ұзындығы 1090 м болатын 10 зәкірмен бекітіледі. «Пендрод-71» жартылай батпалы бұрғылау қондырғысы ұңғымаларды 300 м теңіз тереңдігінде 9000 м тереңдікке дейін бұрғылай алады. Мұндай қондырғыны тасымалдаған кезде борттағы тербеліс кезіндегі өзіндік тербеліс периоды 8 с, ал кеменің артқы жағындағы тербелісі – 6 с. Ал 21 м батырылған кездегі тербеліс периодтары, сәйкесінше 35-37 с болады. Кеменің вертикальды орын ауыстыруы жылжымалы байланыстырғыштармен және керу құрылғыларымен жабылады. Қондырғы (2) төменгі корпусқа және (6) тұрақтандырғыш колоналарға ие. Әр колонна үстінгі диаметрі 8,5 м, ал негізгі диаметрі 10 м, болатын киық конус тәріздес болып келеді. Қондырғының үстіңгі плубасы мен корпустың төменгі жағының биіктігі 41,4 м. Қондырғы тетігіндегі қуаттары 3600 л с болатын 3 дизельді двигатель бар. Бұрғы шығыры қуаттары 1570 кВт 2 электроқозғалтқыштармен әкелінеді. Үш цилиндірлі поршеньді бұрғылау носостар қуаты 1256 кВт болатын электроқозғалтқыштары көмегімен қозғалады. Биіктігі 48 м, бұрғылау деңгейі мұнара астындағы биіктігі 12 м негіздемеге бекітілген. Оның жүк көтергіштігі 500 т. Дінген ішіне жалпы салмағы 226,5 т болатын құбырлар орналасқан. Қондырғы желдің 117 км/сағ жылдамдығына шыдайды. Оның периоды 31,4 с кездегі жалпы тербеліс амплитудасы 13,8 м (бортты тербеліс – 17, тербеліс периоды 48 с). Егер құбырлар діңгек сыртында орналасса, онда 14 с тербеліс периоды, ал жалпы тербеліс амплитудасы 13,8 м құрайды. Бұрғы калонналарының тік орналастыруындағы компенсатор жүрісі 5,4 метр. Зәкірлік ұстау жүйесімен бекітілген жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары негізден және оған орналасқан бұрғылау қондырғылы платформадан тұрады. Негізге айнымалы қалқымалы понтондар және платформа астындағы тіректер кіреді. Тасымалдау жағдайында үлкен массасына қарамастан жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары шығып тұрады. Бұрғылау нүктесінде понтондар сумен толтырылып, қондырғының негізі 18-30 м-ге түсіріліп, зәкірленеді. Ал платформа жабдықтарымен және оған қатты түрде жалғанған негіз бөлігі судың бетінде қалады. Жартылай батпалы жағдайында жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары өзінің тіректерінің жүзгіштігі арқасында ұсталады. Сумен толтырылған понтондар жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының ауырлық ортасын төмендетеді (егер ортасы судың жоғарғы жағында болса, толқындар қысымын әсерінде болар еді), қатты (күшті) толқын жүктемелерін қабылдайтын элементтердің қима ауданын кішірейту және ауырлық ортасын төмендету жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының тұрақтылығын арттырады. Зәкірлі ұстау жүйесі тек қана 300 м тереңдікке арналған, өйткені тереңдік өскен сайын зәкірлі тростардың ұзындығы өседі, зәкірлі лебедкалардың салмағы мен габариттары өседі, олар зәкірлеу үдерістерін қиындатады. Мұндай жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларына, мысалы, «Седко-701» (Ұлыбританияда жасалған) және «Шельф» жатады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары тірегі бар құралдарды олардың тұрақтылығы мен батырылымдылығының деңгейімен емес, беріктігі бойынша, яғни кез келген профильдегі бірнеше кішігірім түрдегі тіректерді пайдалану арқылы анықталады. Монтаждау-демонтаждау жұмыстары жүргізіліп жатқан кезде, қажетті жағдай туғанда, тарту күшін олардың бөліктерін толтыра отырып, понтондардың балластары негізімен реттейді. Тартылыс күшінің созылуы су деңгейінің өзгеруіне, судың ағып келіп түсуіне немесе тартылуына байланысты емес. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының орналасуы акваторияның түбіне, ұңғыманың табиғи сағасына да байланысты емес және ол бұрғылау жұмыстарын қиындатпайды. Шетелдердің бағасы бойынша, тарту тіректері бар жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары қазіргі таңда теңіз түбінде 800 м-ге дейін, ал болашақта 2000 м-ге дейін орната алатын болады. Бұл жағдайға қарамастан, жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары бағасы теңіздің тереңдігіне әсер етеді (теңіз деңгейінің тереңдеуі 150-ден 600 метрге дейін болса 10-15 %-ке дейін). Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын динамикалық позициялау зәкірлі бекітуге қарағанда, бұрғылау үдерісінде ұңғы үстінде қондырғыны ұстау жүйесімен ерекшеленеді. Айырмашылығы: мұнда акустикалық аппарат есептеуіш машина мен винттен тұрады (көлденең және бойымен орналасқан). Шығатын сигналдар гидрофондармен қабылданып, есептеуіш машина арқылы жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының орналасу жағдайын анықтайды. Ұңғымаға қатысты өзінің орнын ауыстырған кезде автоматикалы түрде сәйкес қозғалтқыштарға команда беріліп, өз орнына қайта қойылады. Теңіз тереңдігі өскен сайын динамикалық жүйенің тиімділігі өседі (артады). Сондықтан, оны 6000 м-ге дейін қолдануға болады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын зәкірлі бекітудің және динамикалық позициялаудың бірқатар кемшіліктері бар: ұңғы осі горизонталь бойынша орнын ауыстыруы ағымды акваторияларда зәкірлі тростардың үзілу қауіптілігі артады. Сондықтан басқа (болашағы жоқ) түрлі жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларына қарағанда, басты орынды алатын тартқыш тіректілі жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары болып саналады. Негізгі элементтері: жүзгішті понтондар, платформа астындағы тіректер, бұрғылау нүктесінде орналасатын фундамент және фундаментті понтондармен жалғайтын тартқыштар (олар түп зәкірінің рөлін атқарып, потондарды ұстайды). Тартқыштар грунтқа батырылған үлкен свайлар, массивті плиталар, т.б. сияқты әртүрлі болады. Тартқыштардың төменгі жақтары фундаментпен скобалар арқылы жалғанады, фундаментінің бос қуысты орындары сумен толтырылады, ол теңіз түбіне түсіп, тартқыштарды вертикал позициясына әкеледі. Бұл типті жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының тұрақтылығы құбыр тәрізді тартқыштардың тарту күшіне байланысы (тартқыш тіректер деп аталады), бірақ олардың саны мен диаметріне тәуелді емес. Диаметрлерін олардың беріктік шарттарына сай анықтайды. Қазіргі кезде тартқыш тіректілі жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын шетелдерде теңіздің 800 м тереңдігіне орнату мүмкіндігін бағалап отыр (келешекте 2000 м-ге дейін орнатады.) Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын пайдалану ерекшеліктері. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының салыстырмалы айырмашылық ерекшелігі – оны жеңіл ауыстыру, бұрғылау нүктесіне орнату және одан алу, жел әсеріне, толқынға және ағындарға жоғары тұрақтылық, 6000 м терең айдындарда бұрғылау мүмкіндігі, сонымен қатар теңіз тереңдігі өсуімен құнының артуы. Берілген аудан жұмыстары үшін жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары түрлерін анықтау кезінде қоршаған ортаны зерттеу бойынша үлкен жұмыстар жүргізіледі, одан кейін жел жылдамдығы, толқын биіктігі, ағу жылдамдығы, мұздылық жағдайлары анықталған шамалары бойынша, жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары сипаттамаларын, яғни онда бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету мүмкіншілігін қарастырады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын пайдалану ерекшелігі – ұңғыманы бұрғылау кезінде оның өздігінен көтерілетін жүзбелі бұрғылау қондырғыларына қарағанда, теңіз түбімен қатаң бекітілмей жүзбелі түрде болуы. Оның теңіз түбімен байланысы теңіз тұрағы арқылы жүзеге асады. Сондай-ақ жоғарғы қозғалатын жағы жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларымен, ал төменгі жағы телескопиялық жалғану арқылы суасты саға қондырғысына жалғанған. Теңіз стояғы бұрғылау ерітіндінің жабық түрде циркуляциялауын қамтамасыз етеді. Теңіз тұрығында орналасқан бұрғылау тізбегі тәл блогтағы компенсатор арқылы ілінген (ол оның тік қозғалысын ескереді.) жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының көлбеу ығысу (орын ауыстару) мөлшері теңіз тереңдігінің 3-5% шегінде болады. Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын тасымалдау Керілу тірегінің негізінде жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын тасымалдау мен монтаждаудың жеңілділігін жатқызуға болады. Негізді созылу мен фундаментті бөлек тасымалдау монтаж үшін қысқа периодты жақсы ауа райы да қолайлы. Бұрғылау платформасымен байланыс негізі керілу тіректерден фундаменттің көтерілуінсіз үзілуі мүмкін, яғни ұңғымалардың шығынысыз және одан кейін қайтіп тіректермен қосыла алады. Бұл бізге жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларын мұзды аумақтардың немесе айсбергтердің пайда болатын күмәні бар акваторияларда қауіпсіз қолдануға мүмкіндік береді. Аналитикалық жүйеге сүйенетін болсақ, қайраңдардың игерілуінің техникасы мен технологиясы белгіленген. Ол жүйе арқылы ең алғашқы керілу тірегіндегі жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары 1984 жылы Солтүстіктік теңіздің британдық секторындағы Хаттон кен орнында тұрғызылды. Алайда, бұл ой 1968 ж «Медуза» жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғысы конструкциясы құрылып жатқан кезде-ақ болған еді. Ол профессор В. С. Владиславлев көмегімен жүзеге асырылды. Құрылғы конструкциясы цилиндрлі понтоннан тұрады, төрт құбырлы тіректен, олардың үстінде орнатылған жұмыс аумағынан, бұрғылау құрылғысы мен мачтан, сақиналы балластан, понтонның осі бойынша торлы фермада орналасқан, понтонның орталық иілгішімен араласқан, құбырлы керілулер арқылы понтонмен қосылуы. Зәкірдің жүзуін оған суды толтыру арқылы немесе суды зәкірден шланг арқылы айдау тәсілдерімен реттейді. Зәкір су бетінде еркін жүзеді. Керілу құбырларының ұзындығын ұңғыманы салатын әр жердің теңіз деңгейіне байланысты анықтайды. Бұрғылау жеріне Медуза құрылғысын және оның зәкірін буксирлі тасымалдаумен жеке-жеке жеткізеді. Буксирлеу кезінде понтон қалқып жүреді , ал балласт ең мүмкін болатын жоғары деңгейге дейін апарылады, оның мақсаттылығы құрылғының қозғалысы кезінде үйкеліс күшін тудырмау үшін жасайды. Бұрғылау жұмыстары жүріп жатқан кезде балласта ең төменгі деңгейге дейін апарады, бұл қондырғының тұрақты тұруына көмек береді. Содан кейін, құрылғыға Зәкір мен оған жалғанған керулерді белгіленген ұзындығы бойынша әкеледі, керулердің жоғарғы бөлігін понтонмен жалғап және шлангтағы вентильді ашуға көмек береді. Зәкір ақырын суға толып, құрылғының понтонын төмен теңіз түбіне әкетеді. Зәкірдің су түбінде нығыз орналасуы жұмыс жерін су деңгейінен жоғары ұстап, толқын соққылауынан сақтайды. Ал понтон болса қатты жел толқын қысымы жете алмайтын тереңдікке дейін орналасады. Понтонның қалқып шығу күші (итеруші күш) су деңгейінде Зәкір мен керулердің әсерінен тұрған, понтонның суитергіш салмағына тең. Зәкір мен понтонның табиғи массаларының сәйкес келуінде бұл күш аса көп және жеткілікті болуы мүмкін, ол бізге құрылғының тік және көлбеу кедергілерді бұрғылау жұмыстары жүріп жатқан кезде желдің және толқындардың соққысын, ағыстың қысым күшін жоқ қылуға көмектеседі. «Медуза» құрылғысының алғашқы жұмысы Жапон теңізінің акваториясында өткізілді және соққылау және вибрациялық бұрғылау жұмыстарымен жақсы нәтиже берді, бұл кезде 0,146 м-ге тең құбырлар және 0,112 м. В 1974-1977 жж. айналу әдісімен жүретін коронкалар қолданылды. Шамамен 5 жыл-дан кейін ағылшындық Seacore Ltd фирмасымен «Медуза» ППБУ «Skate-600» құрылғысына жақын қондырғы жасап шығарылды. Бұл қондырғылардың конструкциясының ұқсастығын алғаш рет А. В. Лукошков айтқан еді. «Skate-600» қондырғысы дондық Зәкірлік плитадан, бұрғылау кондукторына дейінгі тесігімен және бату қасиеті бар понтон-катарманнан, төрт тірек құбырлары бар жұмыс жерінен, бұл тірек құбырлары сонымен қоса тростарды лебедкадан Зәкірлік плитаға дейін баратын бағыттауыш қызметін атқарады. Төңкеріліс жағдайы болып қалмас үшін жұмыс жерімен қондырғылардың өлшемдірі минимумға дейін жеткізілген. Ал қалған қондырғылар бұрғылау қондырғысынан басқа. Палубада ұзындығы 10 м-ге дейін орналасады. Теңізді меңгеру жұмыстары жүріп жатқан кездегі жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары конструкциясына: • ЖБ ЖБҚ-ның тұрақтылығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету; • Бұрғылау жұмыстары жүріп жатқан кезде жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының минималді қозғалуы; • Қозғалыс кезінде тұрақтылығын қамтамасыз ету; • Бұрғылау нүктесінде жылдам тұрғызу; • Технологиялық және басқа қордың жеткілікті мөлшерде болуы; • Қондырғыны ыңғайлы орналастыру, белгіленген қорларды сақтау үшін аумақтың жеткілікті болуы; • Салыну жұмыстары кезінде қарапайымдылық пен технологиялық тиімділіктің болуы және игреру кезінде ыңғайлықтың болуы; • Жұмыс күшінің аз кетуі және материалдардың минималды шығыны; • Жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары құрылғысын нақ қолданатын аумақтың белгіленуі сияқты негізгі талаптары қойылады. Әрине, аталған талаптардың ішінде қарама-қайшылық бар, және оларды бір конструкцияда пайдалану тіпті де мүмкін емес. Сондықтан, жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғылары конструкциясын қолданатын аумақты толығымен (бұрғылау тереңдігін, су тереңдігін, толқындық, жел, мұздық деңгейін және т.б.) зерттеу керек. Бақылау сұрақтары: 1. ЖБ ЖБҚ-ның тағайындалуы. 2. ЖБ ЖБҚ неден тұрады? 3. ЖБ ЖБҚ-ның ӨК ЖБҚ-дан айырмашылығы? 4. ЖБ ЖБҚ теңіз бетіне немен ұсталады? №6-дәріс. Бұрғылау кемелері. Жаға базаларынан бұрғылау жұмыс аудандарының алыстауы, сонымен қатар үлкен емес автономдылығы жартылай батпалы жүзбелі бұрғылау қондырғыларының қолдану тиімділігін төмендетеді. Сондықтан алыстағы аудандарда іздеу және барлау бұрғылау жұмыстары үшін бұрғылау кемелерін (БК) қолданады . Бұрғылау кемесінің конструктивтік ерекшелігі – палубада жабдықталған төменгі жағында негізі бар бұрғылау мұнарасының, ал кеме ішінде және палубада теңіз акваторияларында мұнай және газ ұңғыларын бұрғылауды қамтамасыз ететін, бұрғылау кешендері мен басқа технологиялық жабдықтар жүйелерінің орналасуы. Бұрғылау кемелерін пайдаланудың негізгі режимі ұңғыны бұрғылау болып саналады. Сондықтан тұрықтың формасы мен басты өлшемдерінің қатынасының тұрақтылығы тұрар орындарының мүмкіндігінше аз ауысу талаптарынан туындайды. Бұрғылау кеменің басты өлшемдерін таңдау оның жүк көтергіштерімен сипатталады. Олар кеменің автономдылығы мен ұңғыларды есептеген бұрғылау тереңдігімен анықталады. Тәжірибеде көбінесе, біртұлғалы және көптұлғалы өздігінен жүретін және өздігінен жүрмейтін кемелер қолданады. Жүзбелi бұрғылау кемелерінiң (ЖБК) жаңа буыны, теңiзде әсiресе ауа райының күрделi аймақтарында бұрғылау жұмыстарын жүргізу технологиясын жетiлдiруге елеулi әсерiн тигiзуде. Мұндай жүзбелi бұрғылау кемелерінiң сапалық сипаттамаларын таңдау келесi төмендегідей бөлiктерден тұрады: ережелер мен пайдалану жағдайлары; қоршаған орта белгiлерi; кеменің шайқалыс сипаттамалары, платформаға берiлетін жүктеме, қондырылған жабдық түрлерiнiң құрылымы, энергетикалық қондырғылар, қозғалтқыш жүйелерi және бұрғылау жабдықтары. Теңiзде мұнай және газ ұңғыларын бұрғылау технологиясының құрлықта бұрғыланатын ұңғылардан негiзiнен айырмашылығы жоқ. Бiрақ, теңiзде жүзбелi бұрғылау кемелерінен ұңғыманы бұрғылаудың өзiндiк ерекшелiктерi бар. Бұрғылау кезiнде ұңғының үстiне орналасқан және теңiз түбiне бекiтiлген бұрғылау кемесi су астындағы атқылауға қарсы саға жабдықтарын бiршама қозғап тұрады. Бұрғылау тiзбегiнiң тiк ауысуын жою үшiн, таль блогы мен iлмек арасына арнайы құрылғы тiк ауысуларды теңелту компенсаторы қойылады. Кеменiң көлденең қозғалыстары, су астындағы атқылауға қарсы қолданылатын жабдықтар мен қондырғы палубасының арасына орнатылған, судан бөлiктейтiн тiзбек арқылы жойылады. Бұрғылау мұнарасы – бұрғылау кезiнде және ұңғыны бұрғылаумен аяқталып басқа жаңа нүктеге көшкенде де, шайқалыстан пайда болатын қосымша динамикалық күштердiң әсерiнен де болады. Ұңғыны жуу айналым жүйесiде бұрғылау ертiндiсiн азайту және дайындау жабық және тұйық жағдайда орындалады. Өйткенi ашық ауа райы жүйесiн қолдану кеме шайқалуының әсерiнен қиындыққа түседi. Технологиялық жабдықтарды монтаждап орналастыру үлгiсiнiң де құрлықтағыдан өзгешелiгi бар. Бұрғылау кемесiнде технологиялық жабдықтарды есеппен орналастыру, ұңғыманы бұрғылаған кезде бұрғылау кемелерiн жобалағанда, оларға қойылатын технологиялық талаптарды қамтамасыз етуден туындайды. Бұрғылау жабдықтарының басқа түйiндерi құрлықтағымен ұқсас болып келеді. Барлау ұңғымаларын бұрғылау тәжірибесінде теңізде бір корпусты және екі корпусты өздігінен жылжитын және өздігінен жылжымайтын кемелер қолданылады. 50 жылдардың ортасынан 70 жылдардың аяғына дейін бұрғылауда якорлық және қадау жүйелері бар кемелер қолданылып келді. Жүзгіш бұрғылау қондырғылар паркінде мұндай кемелердің үлестік салмағы 20-24% құрайды. Якорлық тұрақтандыру жүйесі бар бұрғылау кемелерінің қолданылу аумағы теңіздің 300 м тереңдігімен шектелген. Теңіз кен орындарын игеруде жаңа перспективалар 1970 жылы ашылды. Динамикалық позициялану жүйесін пайдалану арқасында барланатын акваториялардың тереңдігі бойынша бірнеше рекордтар орнатылды. Осы уақыттан бастап, теңіздің терең қабаттарын бұрғылауға арналған кемелердің әлемдік паркінде жоғары өсім байқалды. Тұрақтанудың динамикалық жүйесі бар шетелдік кемелер: «Пеликан» (350 м теңіз тереңдігі), «Седко-445» (1070 метрге дейін, «Дисковерер Севен Сиз» (2440 метрге дейін), «Пелерин» (100 метрден -7044 м тереңдікке дейін), «Седко-471» (8235 метрге дейін). Өздігінен жүзетін бұрғылау кемелері бір корпусты және екі корпусты (катамарандар) болып бөлінеді. Ресейлік өндірістік ұйымдарында бір корпусты кемелер кең қолданыста. Бұл оларды құрастыруға кететін шығынның аздығымен сипатталады. Себебі олар дайын балық аулау кемелерінің корпусынан жасалады. «Диорит», «Диабоз», «Чароит», «Кимберлит» ЗМНПО «Союзморинжгеология» өндірістік экспедициясында пайдаланатын бір копусты бұрғылау кемелерінің түрі. Олар тұрақтанудың якорлық жүйесімен, шпиндель типтегі бұрғылау станогымен және 15 тен 100 м тереңдікке дейін инженерлік геологиялық зерттеулер жүргізуге арналған технологиялық қондырғылармен қамтылған. Бұл кемелерден бұрғылау тәжірибесі бірнеше конструкциялық кемшіліктерді көрсетті. Оның ең бастылары ұңғымадағы тұрақтану жүйесінің сенімсіздігі, бұрғылау ауданының кішілігі және отыратын орынның аздығы, шпиндельдік типтегі станокпен бұрғылау кезіндегі түпке қажетті осьтік жүкті бере алмау, ұңғымаларды комплекстік геотехникалық зерттеу жұмыстарын жүргізе алмау себептері. Бұл кемеден жүргізуге болатын ұңғыманы зерттеудің жалғыз түрі, бұл прессиометрия. Бұрғылау кемелерімен бұрғылайтын қондырғыларды: 1) алқа; 2) сағаны жабу блогы; 3) түп – беткі байланыс деп 3 топқа бөледі. Алқа деп ұңғы сағасының жанындағы барлық ұстау құралдарын және отырғызылатын құбырлар алқасын түсінеміз. Сағаны жабу блогы бірлік жүйе түбінде болады, оған саға жабдықтары және сыртқы құбырлар, саңылаусыздандыру құралдары (мұнай атқылап, кенет фонтандаған кезде) бақылау құралдары жатады. Түп – үстіңгі байланыс үлкен рөлді атқарады, әсіресе тереңдік өскен сайын оның рөлі арта түседі. Оған бағыттауыш құбыр (яғни суастындағы стояк), бұрғылау ерітіндісін айдауға арналған сыртқы құбырлар, ұңғы сағасын бақылау үшін арналған 2 құбыр; дистанциялы басқару механизмдері жатады. Негізінде бұрғылау мұнарасын кеменің ортаңғы бөлігінде орнатып, ұңғыманы кемеде орнатылған шахта арқылы бұрғылайды. Шахта тіктөртбұрыш және төртбұрыш қималы болады. Кейбір кемелерде ұңғыма бұрғылауын аяқтаған кезде бұрғылау мұнараны арнайы құрылғылар арқылы көлденең жатқызады. Ол ауысу кезінде кеменің ауырлық центрін төмендетеді. Кемелерде пайдаланудың негізгі режимінің барлық уақытының 85-90% ұңғыманы бұрғылау болып табылады. Сондықтан корпус пішіні әр түрлі және негізгі өлшемдер талаптарына сай анықталуы тиіс. Кеменің негізгі өлшемдерін таңдау, ұңғыманың бұрғылау тереңдігі мен кеме автономдылығынан анықталатын – қажетті жүк көтергіштікке тәуелді. Қазіргі бұрғылау кемелерінің дедвейт 5000-7000 т-ға дейін, оның ішінде: сұйық жанармай, сұйық бұрғылау ерітіндісі, химиялық реагенттер, цемент, тұрмыстық және техникалық су, бұрғылау және отырғызылатын құбырлар, т.б. қондырғылар, материалдар кіреді. Мысалы, «Валентин Шашин» кемесінің дедвейті 6990 т, «Пеликан» 6000 т, «Сайпем ІІ» 5800 т. Өздігінен жүретін бұрғылау кемелері біртұлғалы және екітұлғалы (катамарандар) болады (6.2-сурет). Өндірістік ұйымдарда көбінесе, біртұлғалы кемелер қолданылады. Бұл оларды дайындауға кететін шығынның аз жұмсалуымен шартталған, өйткені олар балық аулайтын кемелерді дайындау базасында жасалады. Біртұлғалы кемелер түрлеріне: «Диорит», «Диабаз», «Чароит», «Кимберлит» жатады, олар зәкірлі тұрақтандыру жүйесімен жабдықталған және инженерлікгеологиялық барлау жұмыстарын 15 м-ден 100 м-ге дейінгі тереңдікте орындайды. Олардың бірқатар: ұңғымадағы тұрақтандыру жүйесінің сенімсіздігі, бұрғылау ауданының аз өлшемділігі, отыратын орынның шектелуі, түпке (забой) осьтік жүктеменің бере алмау мүмкінсіздігі және ұңғымалы геотехникалық зерттеулер кешенін жүргізу мүмкінсіздігі сияқты кемшіліктері бар. Тереңдігі 30-300 м болатын акваторияларда жұмыс жүргізетін бұрғылау кемелеріне Финляндияда құрастырылған «Бавени» және «Бакерит» жатады. Олар 80 м теңіз тереңдігінде жұмыс жүргізуге арналған ұстаудың якорлық жүйесімен және 820 метрден жоғары тереңдікте жұмыс жасауға арналған динамикалық позициялану жүйесімен қамтылған. Соңғы жүйе өз бойына электрлі-дизель ток тізбектті, винттік колонкаларды және екі басқаралатын мұрындық қондырғыны жанайды. Әрбір кеменің технологиялық комплексі бұрғылау қондырғысының және ұңғымада геотехникалық зерттеулер жүргізу жүйесінен, түптік пенетрациондық қондырғыдан тұрады. Бұл кемелерде бұрғылау кондукторы қарастырылмаған. Барлау ұңғымаларында бұрғылауда әдетте катамарандар қолданылады. Бір корпусты кемелермен салыстырғанда олардың бірнеше басымдылығы бар. Жоғары тұрақтылық (борттық шайқалыстың амплитудасы бір корпусты кеме қарағанда 2-3 есе кіші), бұл теңіздегі ірі толқын кезінде тұрақты жағдайда болуға мүмкіндік береді. Палубадағы жұмыс орны 20-30% болатын 1 корпусты кемені жасау, катамаран кемеге қарағанда қымбатырақ. «Ридинг энд Бэтэс» американдық фирма тоғыз балкалы фермалармен қосылған екі баржадан тұратын «Катамаран» бұрғылау кемесін құрды (2.14-сурет). Кеменің ұзындығы 79,25 м, ені 38,1 м. Теңіздің кез келген тереңдігінде және тереңдігі 6000 м-ге дейін ұңғыны бұрғылауға болады. Кемеде биіктігі 43,25 м, жүк көтергіштік күші 4500 кН бұрғылау мұнарасы; ротор; екі дизель ден жетегі бар екібарабанды шоғыр; цементтеу агрегаты; топырақты ерітінділер үшін резервуарлар; қуаты 350 кВт сегіз якорлы шоғыр орнатылған, 110 адамға арналған жататын бөлмелері бар. Қолайлы кемелердің бірі – катамарандар. Олардың бірқатар жетістіктері: жоғарғы тұрақтылығы (біртұлғалы кемелерге қарағанда бортты шайқалу амплитудасы 2-3 есе кіші) бар. Ол теңіздің қатты толқу жағдайында да жұмыс істеуге мүмкіндік береді (жұмыс уақыт коэффициенті 25% жоғары); Американдық «Ридинг энд Бэтес» фирмасы тоғыз балдық фирмалармен біріктірілген екі баржадан тұратын, «Катамаран» бұрғылау кемесін құрастырды. Кеменің ұзындығы 79,25 м, ені 38,1 м. Одан тереңдігі 6000 м болатын ұңғыманы теңіздің қандай тереңдігінде болсын бұрғылауға болады. Кемеде: - жүк көтергіштігі 45000 кН болатын, биіктігі 43,25 м бұрғылау мұнарасы; - ротор; - екі дизельден басталатын приводы бар екі барабанды лебедка; - екі басқа дизельден басталатын приводы бар екі бұрғылау насосы; - цементтеуші агрегат; - сазды ерітіндіге арналған резервуарлар; - тоқ қуаты 350 кВт болатын екі дизель-генератордан басталатын электрлі приводы бар якорлы лебедка; - 110 адамға арналған тұрғын үйлер; - тік ұшаққа арналған алаңдар бар. Өздігінен жүрмейтін бұрғылау қондырғыларының негіздерін бұрғылауға арналған (баржалар, плашкоуттар, шаландылар) ағаш плоттары ретінде құрады. БК -нің технологиялық жабдықтары. Бұрғылау кеме бұрғылау уақытында суасты саға жабдықтарына қатысты біршама орын ауыстырады. Бұрғылау тізбегінің тік орын ауыстыруын компенсациялау үшін тәл блогы мен ілмек арасында арнайы құрылғы – компенсатор орнатылады. Кеменің көлбеу орын ауыстыруын компенсациялайтын арнайы құрылғы судан бөлетін тізбек немесе тұрық деп аталады, ол суасты жабдығы мен қондырғы палубасы арасында орналасады. Бұрғылау мұнарасы шайқалу, бұрғылау кездерінде қосымша динамикалық жүктемелерге сыналады. Ұңғыны жуу, тазалау және бұрғылау ерітіндісін дайындау, циркуляциялау жүйесін жабық түрде орындайды, өйткені ашық жағдайда жұмыс қиындайды. Кемеде технологиялық жабдықтардың орналасуы жалпы кемеге қойылатын талаптарды бұзбай орындайытындай есеппен жүргізіледі. Бұрғылау кеме-катамарандарына қарағанда геометриялық және энергетикалық параметрлері бойынша аз болатын Ресейлік катамарандардан «Геолог-1» және «Геолог Приморья», атап өтуге болады. Олардың техникалық сипаттамасы төменде көрсетілген. Теңіздің минималды тереңдігі катамаранмен бұрғылау жұмыстарын жүргізу мүмкіндігі шөгінділердің көлемімен, максималдық тереңдігі якорлық тростардың көмегімен анықталады. Бұрғылау ұңғымаларының мүмкін тереңдігі катамарандағы бұрғылау қондырғыларының түріне байланысты. Катамаран «Геолог-1» инженерлік-геологиялық іздестіру жұмыстарын Қара теңіз акваториясында жүргізуге арнайы құрастырылған. Катамаран арқылы бұрғылауға болатын теңіздің минималды тереңдігі, оның суға ену мөлшерімен, ал максималды тереңдігі – зәкір тросының ұзындығымен анықталады. Бұрғылынатын ұңғымалардың мүмкін болатын тереңдігі катамаранда орнатылған бұрғылау қондырғысымен анықталады. Инженерлік геологиялық зерттеуге қажетті басты технологиялық қондырғылардың «Геолог-1» кемесінде орналасуы. Катамаран «Геолог-1» қара теңізге жақын акваторияларда инженерлік- геологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізуге арнайы құрастырылған. Катамаранда тереңдігі 30 м ұңғымаларда жыныстарды бұрғылап, колонкалар және инектеп бұрғылауға арналған УГБ-50 м электропроводты қондырғы цементтелген. Теңіз түбінің метологиялық құрылысын және де жұмсақ грунттардың физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеуге арналған суасты ПСПК-69 пенетрационды-каротажды станциясы, сонымен қатар тірек ұңғымалары арасындағы суасты зоналарының литологиялық құрылымы туралды мәлімет алу мақсатында тоқтаусыз кескіндеуге арналған сейсмоакустикалық «Грунт» станциясы жоғарыдағы катамаранда орналасқан. Зерттеу нүктесінде «Геолог-1» төрт зәкірмен бекітіледі, ал теңіз тереңдіктерінде 7 метрге дейін – ұзындығы 8 метр болатын қосымша екі қазық бағанамен бекітіледі. Қалқып жүретін бұрғылау қондырғыларын ең басты жабдық ретінде жасайды, бұрғылау үшін арнайы жасалмаған қайықтар (баржи, плашкоуттар, шаландалар), ағаш плоттар немесе арнайы бұрғылау үшін жасалған металл понтондар, катамарандар және тримарандарды қолданады. Өздігінен жүре алмайтын кемелердің ішінен көбінесе, баржаларды қолданады. Баржалардың барлық түрлері бұрғылау жұмыстарын теңізде жасауға жарамайды. Ең ыңғайлысы, құрғақ жүк баржасы астындағы люгі ашылады, соның арқасында бұрғылау қондырғысын баржаның орталығында орналастыруға болады. Жұмыс бастар алдында баржаны тұрақтылық үшін балластымен жабдықтайды. Кейде бұрғылау жұмыстарында екі бір типтегі баржаларды көлденең брустармен қыздырып қосады. Осылайша баржалар арасында ұңғыманың сағасы орналасатын катамаран орнығады. Баржаларды қыздырып қосудың арқасында ауыр салмақты қондырғыларын пайдалануға болады және қолайсыз гидродинамикалық теңіз жағдайында бұрғылау жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік туады. «Геолог Приморья бұрғылау кеме-катамараны мұзсыз периодта арктикалық емес теңіз қайраңдарының жағалау бөлігінде геологиялық-түсіру, инженерлі-геологиялық, геофизикалық және барлау жұмыстарын жүргізуге арналған. Ол жүк көтергіштігі 300 кН болатын, биіктігі 10 метр Л-тәрізді бұрғылау мұнарасымен жабдықталған. Акваторияларда тереңдігі 50 метрге дейін жететін барлау ұңғымаларын бұрғылауға арналған негізгі және қосымша қондырғылармен, сондай-ақ жыныстарды ұрма- қағылмалы, айналдырғыш және дірілді айналдырғыш тәсілдері арқылы 50 метрге дейінгі тереңдікте бұрғылайтын қондырғылармен жабдықталған. «Геолог Приморья» катамараны бұрғылау нүктесінде әрқайсысының салмағы 900 кг болатын төрт якормен қондырылады. Зәкірлерды қондыру ешқандай жүзу құрылғысынсыз катамаран бортынан жүргізіледі. “Геолог Приморья” геологиялық-барлаушы кемесінің сұлбасы көрсетілген. «Геолог-1» және «Геолог Приморья» катамаран палубасында дауыл немесе жөндеу жұмыстары кезінде ұңғымадан иегендеу құбырларын бермей-ақ қалдықтарды сақтауға арналған М-тәрізді қималар бар. Өздігінен жүрмейтін жүзгіш бұрғылау қондырғыларды бұрғылауға арналмаған өздігіне жүрмейтін кемелерді (баржалар, пламкоуттар, шаландтар), ағаш және бұрғылауға арнайылап жасалған металл контондарды, катамарандарды және тримарандарды негізгі есебінде қолдана отырып жасайды. Өздігінен жүрмейтін кемелердің ішінде көбінесе баржалар қолданылады.

Дегенмен теңізде бұрғылау жұмыстарын жүргізу үшін баржалардың барлық түрі қолданыла бермейді. Ең ыңғайлысы түбінде ойылатын люктері бар құрғақ (бөлшектер) жүк таситын баржалар, осыған байланысты бұрғылау қондырғысын баржаның ортасында орнатуға болады. Жұмысты жүргізер алдында баржаға, оған үлкен орнықтылық беру үшін балласт тиейді.

Кейде, бұрғылау үшін көлденең бөренелермен бекітілген біртүрдегі 2 баржаны қолданады. Баржа арасында ұңғы сағасы орналасатын саңылауы бар катамаран пайда болады. Баржаларды жұптау ауыр бұрғылау құрылғыларын қолдануға және теңіздің қолайсыз гидродинамикалық жағдайында бұрғылауға мүмкіндік береді. Бұрғылау флоты салдарын құрастыру әлдеқайда оңай. Ауыр салдар суға терең батады. Бұл оның орнықтылығын жоғарылатады, дегенмен тіпті кішкене талқының өзінің қондырғыны шайып кету қаупі жоғарылайды. Уақыт өте келе салдар өз қалқымалылығын жоғалтады және олардың қызмет ету мерзімі салыстырмалы түрде азаяды. Металдық бұрғылау понтондары суды ығыстыруы бойынша ауданы 30-40м2 жеңіл және ауданы 60-70м2 ауыр түрлеріне оларды теңіз толқыу 2 болға дейін болатын жабық акваторияларда қолданады. Ресейде Қиыр Шығыс теңіз қайраңдарын бұрғылауда «Амур» типті катамарандары және «Приморья» типті, тримарандарды кең қолданысқа ие. Олар теңіздің толқындық жағдайы 5 балға дейін болған шамада рұқсат етілетін кемелер болып саналады. Біріншілері өздігінен жүрмейтін кемелер болса, екіншілері тынық ауа- райында барлау аймағының жақын аралықтарына 4 түйінге дейінгі жылдамдықпен өздігінен жылжып отырады. Дегенмен оларды да өздігінен жүрмейтіндерге жатқызады, себебі жұмыс жағдайында көбінесе оларды буксирлеу үшін көмекші кемелер қолданылады. Көрсетілген катамарандар мен тримарандар СКВ «Дальморгеология» ашық қоғамымен нақты параметрлі барлау ұңғымаларын соққылап және айналдыра бұрғылау үшін шығарылған. «Амур» катамараны – жоғарғы жағында болат құймалы көпір мен байланыстырлған, сериялық шаян аулайтын батырылатын екі параллельді корпустары бар жүзбелі бұрғылау қондырғысы. Құрылғының энергоқуаттық және қосымша қондырғылары катамаран корпусында орналасқандықтан, жұмыс аумағын ұлғайтты. Палубада А-тәрізді бұрғылау мұнарасы, соққылар бұрғылау лебедкасы, вибратор, шегендеу құбырлары, жұмысшы инструменттер, төрт якорлы лебедка. Тримаран «Приморья» болат құймалардан жасалған жазық көпірлермен байланыстырылған. Үш корпусты сериялық кемелерден тұратын ЖБҚ (6.7б-сурет) жүру қозғалтқышы және винтті басқарғыш қондырғы ортаңғы корпуста, ал дизель- генератор және жуу сорабы 2 параллель жақтаудағы корпустарда орнатылған. Палубаның карма (үш жағы) бөлігінде қызметкерлердің каюталары, тұмсық жақ бөлігінде Л-тәрізді мұнарасы, соққылы бұрғылауға арналған лебедка, құбырларды көтеруге арналған лебедка, вибратор бар. «Амур» және «Приморья» ЖБҚ-ның палубасында дауыл кезінде шегендеу құбырларын көтермей-ақ ұңғымадан шыққан қалдықтарды тастауға арналған М-тәрізді қималар бар. Бұлардың орнықтылығы және де батпайтындығы, кез келген бөлігін су басқан кезде де сақталады. Бақылау сұрақтары: 1. Бұрғылау кемелері не үшін және қандай тереңдікке арналған? 2. Бұрғылау кемесінің құрылымы (конструкциясы). 3. ЖБЖБҚ-ның БК-ден айырмашылығы неде? 4. БК немен теңіз түбіне ұстатылады? 5. БК-нің жетістіктеріне не жатады? №7-дәріс. Жүзбелі бұрғылау құрылғыларын ұстау жүйелері. ЖБҚ бұрғылау нүктесінде ұстап тұру проблемасы теңізді бұрғылаудағы негізгі проблемалардың бірі болып саналады. ЖБҚ ұстап тұру жүйесінде төмендегілер қолданылады: 1. Қарапайым зәкірлі жүйелер көмегімен. Зәкірлі арқандар шынжыр және трос ретінде қолданылады. Зәкірлі шынжырларды таңдауда әдетте брашпилдер және шпилдер қолданылады. Зәкірлі екіхлапты және адмиралтейлілер қолданылады.Арнайы БК қайта жабдықталған теңіздік буксирлер (1200) карталық бұрғылау үшін келесідегілер. Алдыңғы және алдыңғы бөліктеріндегі борттарда бір- бірден кеменің 250 кг келетін бортты зәкірден тұрады. Зәкірлі арқан әрбір зәкірде 250 м ұзындықтағы тростан құралады, ол барабанға оралған арнаны электрөткізгішті шығырдан 2 кг тартылыс күші бар. Артқы жағында 600 м тереңдікті бұрғылайтын толық кешенді агрегат орналасқан. Кемеде сонымен бірге зәкірлерді алып шығатын арнайы катер бар. Бұрғылау орнына кеме келіп өзінің зәкірлерін түсіреді және оларға жел бағытымен ұсталып тұрады. Одан кейін кезекпен бортқа артқы зәкірлер катер көмегімен кемеден керекті қашықтыққа апарып тасталынады. Осы кезде зәкірлі трос шығырға оралып катермен алып кетіледі. Катер зәкірді борттан арнаны бұймен алып кетеді. Зәкірлерді апарғаннан кейін тростар шығырлармен тартуға таңдайды. Бұнымен бұл уақытта бұрғылау нүктесіне нақты қарату жүреді. Кеме бұрғылау жұмыстарына дайын. Бұл кеменің кемшіліктерін айта кету қажет. Ондағы бұрғылау жабдығында арнайы қондырғы жоқ, зәкірлі жүйесі әлсіз. Бұл жағдайлар 4-5 баллды ауа райда жұмыстарды тоқтап қалуына әкеледі. Ал бұрғылау тегіс емес жүргізіледі, бұл забойдағы тұрақсыз қысым әсерінен болады. Кемшіліктеріне тағыда желді қайта ориентерлеудегі және шторымда зәкірлі тұрақтың кетудегі қиындықтар туғызады. Бұл ұстап тұру қондырғысын жалпы айтқанда айта кету керек. Ол мүмкіндігінде әмбебап және өлшемі үлкен емес кемелерде қолданылады, пайдалануға өте тиімді. 2. Буйларда БК-ні бекіту. Теңізде кеменің жан-жағына зәкірлі буйлар қатары орнатылады. Арнайы шығырлардан берілетін тростар көмегімен кемеде болатын буйларға бекітіліп және олардаң көмегімен бұрғылау нүктесінде ұстап тұрылады. Мұнда теңіздегі буйларды қайта орналастыру және тасымалдау бұрғылау кемесімен және осы мақсатта пайдаланылатын кеме көмегімен жүргізіледі. Бұл жүйенің тиімділігіне үлкен қуат кемені айтарлықтай сумен (1300 т) ұстап тұруы жел бағытымен бұрылу мүмкіндігі, зәкірлі тұрақты тең тастап кетуі. Кемшіліктеріне буйдың қосылыс жүйесінің үлкендігін жатқызуға болады. 3. Зәкірлі-дивигатель жүйесі. БК пе бұл жүйеге алдыңғы зәкірлер және құрлығы винттер жатады. Кеме бұрғылау нүктесі бойынша екі күшпен тартылады және ұстап тұрылады. Бұл жүйе аз беріктікпен сипатталады, онымен ауа райының жақсы кезінде терең емес ұңғыларды бұрғылау мүмкін (200-300 м). 4. Ориентирленген бұрғылау кемесі. Зертханалық зерттеулер: БК толқындарға және желге баытталған, БК-мен салыстырғанда аз қосылыстарда екендігін көрсетті. Бұл ориентерленген кемені құрастұруға әкелді. БК конструкциясы ол өз осінің бойында айналады. Бұрғылау кемесі болашақ ұңғыманы бұрғылайды және бірнеше свайларға цемент құяды. Свайларға жүзбелі боскадағы трос бекітіледі. Содан соң БК бұрғылау нүктелеріне орнатылады. Зәкірлі арқандар жүзбелі бөшкелерге апарылып шығар көмегімен тростарды тартып жүреді. Кеме бұрғылау жұмыстарына дайын. Турелдегі БК-те толқын және жел біліну жағдайларында подшипник сияқты өз осінде айналады, әрекет етуші жел және толқын аумағында бағдарланады. БК-нің орнықты жағдайы үшін көп емес периодтық күштер астында қосымша зәкірлі жүйе қызмет етеді. Есептер берілген эксперименталды және конструкциялық өңдеулер БК-тің бірнеше тиімді жағы бар екенін көрсетеді. Толқын және жел әрекеттері ориентерленген кемемен салыстырғанда аз болатындығы айқындалады. Бұл жүйелер жүзбелі бұрғылау құралдарын (ЖБ ЖБҚ немесе БК) қазылып жатқан ұңғы осінен берілген көлденең ауытқу шегінде ұстауға арналған. Әдетте жүзбелі бұрғылау құралдарының көлденең ауытқуы теңіз тереңдігінен 5- 6%-дан аспайды. Сонымен бірге көбінесе ұңғымаларды теңіз тереңдігінен 2-3% көлденең ауытқу жағдайларда бұрғылайды. Ауытқудың ең үлкен радиусын төменгі формуладан анықтайды. K = 6H⁄100, мұндағы 6 – судан бөлектейтін тізбектің құбырларындағы кернеулердің және төменгі топсалы шарлы немесе басқа қосылыс конструкцияларындағы ауытқу бұрышының шектелген ең жоғары ауытқуы, %. Теңіз тереңдігі Н байланысты барлық ЖБҚ-лары бұрғылау нүктесінде төрт ұстау жүйелерінің бірімен жабдықталады: теңіз тереңдіктері 200 м дейін – зәкірлік шынжырлар немесе арқандар не құрастырылған жүйелер арқылы (зәкір лік шынжырлар және арқандар); 200 м көп теңіз тереңдіктерінде – динамикалық тұрақтандыру жүйесі арқылы (динамикалық позициялау). Зәкірлік ұстау жүйелері. Жүзбелі бұрғылау құралдары және зәкірлік жүйесі, төтенше ауа райы жағдайларын ескермегенде, біртұтас комплекс ретінде қарастырылады. Зәкірлеу жүйесіне зәкірлік шынжырлар, лебедка, тоқтатқыш құрылғы, роульс (зәкірлік арқанның ауысу бағытын өзгертуге арналған құрылғы) кіреді. Жергілікті жағдайларға, жүзбелі бұрғылау құралының сипаттамасына және басқа факторларға байланысты, ЖБҚ-на қатысты зәкірлік шынжырлардың немесе арқандардың әр түрлі орналасуы қолданылады. Зәкірлік шынжырларды немесе арқандарды, оларға берілетін мүмкін жүктемеге, теңіз тереңдігіне, жұмыс жабдығының сипаттамасына, құнына, палубалық құрылғыларға арналған кеңістік көлеміне және т.б. факторларға байланысты таңдайды. Зәкірлеу үшін тіректі жалпақүзбелі шынжырлардың екі түрі қолданылады: түйістіріп пісірілген үзбелі шынжыр және к ұлыптық шынжыр. Көптеген жағдайларда зәкірлеу үшін диаметрі 57-76 мм және кейде 90 мм дейін металдық арқандар қолданылады. Металл арқандарының артықшылығы: теңіз суында арқанның массасы шынжыр массасынан 5 есе аз және бағасы да 2 есе төмен. Металл арқанның кемшілігі: массасының аздығына байланысты, арқан созылудың тангенциальды қисығының керекті шамасына дейін көбірек жазылуы қажет. Арқан істен шыққан жағдайда оның бүкіл ұзындығын ауыстыру керек. Нейлон арқанның массасы металл арқанның массасынан екі есе аз. Зәкірлік жүйелер зәкірлік арқандарды тартуды реттейтін кұралдармен жабдықталған және оның құрамына тензометрлер, зәкір арқандарының тартылуын үзіліссіз басқаратын және тіркейтін құралдар кіреді. Олар операторға толқын шамасының немесе жел бағытының өзгерулері туралы мәліметтер беріп тұрады. Тарту жүйесін басқару арқандарда орнатылған датчиктерден алынатын ақпараттар негізінде басқар у пультінен жүргізіледі. «Шельф» ЖБ ЖБҚ зәкірлік жүйесі Пассивті позицияланатын ЖБ ЖБҚ «Шельф» зәкірлік жүйесіне төмендегілер кіреді: әрқайсысының массасы 18 т жуық сегіз зәкірлер; төрт зәкірлік лебедкалар; үзілу жүктемесі 4900 кН болатын 76 мм калибрлі, ұзындығы 1075 м зәкірлеу шынжырлары (сегіз дана); ЖБ ЖБҚ бұрышты тіректеріне орнатылған, зәкірлік шынжырлардың қозғалысын реттейтін сегіз бағыттаушы блок-жұлдызшалар; Лебедкалармен басқаруды жергілікті немесе қашық басқару орнынан жүргізеді. Зәкірлік шынжырлар цилиндр тәрізді жәшіктерде сақталады, олар ЖБ ЖБҚ тіректерінің ішінде орналасқан. Зәкірлер жүзу жағдайында арнайы кронштейндерде сақталады. ЖБҚ-ның зәкірлеу жүйесін анықтауда қолданылатын жобалық параметрлер мен жағдайлар қызмет етуші кемелер арқылы зәкірлеу төсемдерін белгілеу үшін қолданылатын арнайы жүзбелі буйрепалары бар буйлардың сегіз комплектісі; шынжырлар жәшіктерінде орналасқан сегіз бекіту және зәкірлік шынжырлардың апатты қайтару механизмдері; әр зәкірлік лебедка құрамына кіретін сегіз күш өлшегіш құрылғылары; үш қосымша зәкірлер, оның ішінде қосылғыш элементтері бар екеуі қосымша пайдалануға арналған; жағада сақталатын ұзындығы 1075 м бір қосымша шынжыр, буйлық жүйенің бір қосымша комплектісі Динамикалық тұрақтандыру жүйесі. Зәкірлік тұрақтандыру жүйелері 200 м теңіз тереңдігінде бұрғыланып жатқан ұңғыманың тік осінен ЖБҚ-ның керекті ауытқуын қамтамасыз ете алмайды, массалары жоғары болғандықтан оларды қолдану тиімсіз. Сол себептен теңіз тереңдігі 200-300 м асса динамикалық тұрақтандыру жүйелері қолданылады (динамикалық позициялау), олардың зәкірлік ұстау жүйелерімен салыстырғанда, төмендегідей құнды жақтары бар, олар: - бұрғылау технологиясы талап ететін ЖБҚ-ның позициялау дәлдігін қамтамасыз етеді; - бүйірлік және тік шайқалыстарды азайту мақсатында БК немесе ЖБ ЖБҚ-ның бағытын тез өзгертеді; - ЖБҚ-ның бұрғылау нүктесінен тез кетуін және қайта оралуын қамтамасыз етеді. Динамикалық тұрақтандыру жүйесі автоматты басқарудың тұйық тізбегі тәрізді және оның құрамына мыналар кіреді: - х, у осьтері бойынша бойлық және көлденең ауысулар координаттарын және салыстырмалы қабылданған қозғалмайтын координаттардан, ЖБҚ-ның бұрылу бұрышын φ анықтайтын датчиктермен кері байланыс тізбегі; - ЖБҚ-нын бастапқы есептелу жағдайынан хо, уо, φо әрекеттегі жағдайда ауытқу шамаларын Δх, Δу және Δφ анықтайтын салыстыру блогы; - қозғалткыштармен және ескек винттерімен тіке және кері байланыстары бар басқару пульттері, олар командалық орыннан ЖБҚ-ның қозғалтқыштар мен ескек винттерін алғашқы қалпына қайтару үшін есептелінген командалар беріп отырады, кеменің Δх, Δу және Δφ шамасына ауысуын және өзінің қайтадан бастапқы қалпына келуін қамтамасыз ететін рульдеу құрылғылары (қозғалтқыштар және ескекті винттер). Автоматтандырылган басқару орнында әмбебап цифрлы ЭЕМ кері байланыс тізбегі бойынша сыртқы датчиктерден ЖБҚ-ның сол кездегі қалпы туралы мәліметтер алады. Бұрылу бұрышын гидрокомпаспен анықтайды, ал х, у координаттарын АМS (Acoustic measuring System) акустикалык өлшеу жүйесімен есептеп шығарады. Бұл мәліметтер жоғары дәлдігімен динамикалық тұрақтандыру жүйесінде қолданылады. Балық үйірінің өтуінен немесе лай атқылауынан мүмкін кедергілер туған жағдайда, ЖБҚ-ның қалпы туралы сигналдар үзілмеуі үшін ЖБҚ-да қосымша датчиктер орнатылған: қадаушаның тік креномері, акустикалық өлшеулердің алғашқы көздерін алмастыратын ультрадыбысты гидролокатор (сонар). ЭЕМ ЖБҚ-ның қалпы туралы мәліметтер алып, оларды қолдай отырып, оның алғашқы қалпынан ауысуын есептейді; оны бастапқы қалпына келтіру үшін қажетті бойлық, көлденең күштерді және айналдыру моментін анықтайды және рульдеуші құрылғыларға команда береді. ЖБҚ-ға әсер етпей тұрып, желге лезде қарсы тұру мақсатында ЭЕМ-да алдын алу тізбегі орнатылады. Желдің бағыты мен жылдамдығы жөнінде мәліметтер анемометр мен флюгерден алынады. Акустикалық өлшеу жүйесі істен шыққан жағдайда ЭЕМ автоматты түрде көмекші көздерге қосылады: тік креномерге, қадауша креномеріне және басқа коздерге. Динамикалық тұрақтандыру жүйесінің сенімді, тәулік бойы жұмыс істеуі мақсатында, онын блоктары қайталанылған жөне екі параллельді автоматты басқарылатын тұйық тізбектер түрінде көрінеді. Жұмыс істеудің сенімділігін арттыру мақсатында параллельдікпен қатар қайталаудың айқасқан түрі де қарастырылған. Динамикалық тұрақтандыру жүйесінде екі ЭЕМ бар: бірі жұмыс жасайды, ал екіншісі резервте. Жұмыс істеп түрған ЭЕМ бұзылғанда, автоматты түрде резервтегі ЭЕМ жұмысқа қосылады. Автоматты тұрақтандыру жүйесін оператор басқарудың бас пультінен іске қосады және оның жұмысын бақылайды. Бұдан басқа, бұрғылау шебері үшін бұрғылау қондырғысы алаңшасында орнатылған, кіші өлшемді басқару пульті бар. Динамикалық тұрақтандыру жүйесінің электрлік жабдығының негізгі бөлігі – бөлек арнайы бөлмеде, басқару залында орналасқан (екі гидрокомпас, екі ЭЕМ, приферийлік құрылғылары бар екі басқару шкафы, екі АМ жүйелері, екі телетайп, жлпы шынжырлар шкафы, басқарудың бас пульті). Басқару залының жанындағы, арнайы залда қоректену батареялары, түзеткіштер және кернеулерді түрлендіргіштер орналасқан. Басқа құрылғылар ЖБҚ бортында орнатылған. Гидрофондар мен сұрақ түрлендіргіштері әдетте шахта төңірегіндегі квадрат неме се тікбұрыш бұрышт арына қондырылады. ЖБҚ-да көлденең, бойлық және кесе-көлденең рульдеуші құрылғыларының неше түрлі тіркестерін қолданады. Рульдеуші кұрылғылардың орналасуы мен қуаттылығын, ең жоғары кесе-көлденең және бойлық тарту күштерін, айналдыру моментін және сыртқы күштерге қарсы әсерін қамтитын, тіпті бір немесе бірнеше рульдеуші құрылғыларының апатқа ұшырауы кезінде де қарсы тұруды ескеріп таңдайды. Сондықтан вимтті қозғалтқыштардың тудыратын тарту күші шамамен 50-100% орта тарту күшінен, желдік жүктеме мен ағыстар күшінің есептелген жобалық мәндерінен, артығырақ болуы тиіс. Акваторияларда жұмыс істеу шарттары метеорологиялық және гидрологиялық қиындықтары өткізу ұңғымаларымен байланысты, жұмыс комплекстерін орындау және бұрғылау қондырғысын орналастыру негіздемесі теңізде арнайы қолданылуы қажет, оған себепші (желдер, мен толқулар, көтерілу, қайтулар, ағын, тұман, қар мен горизонтальдық көрініс, мұзды режим, ауа мен судың температурасы) сулы кеңістіктің ұңғыма түбінің сағасында болуы.

Суасты жұмыстарын орындау және бұрғылаудың горизонтальдық озық технологиялары мұнай қорын тиімді өңдеу үшін қолданылады. Ағынның немесе желдің бағытындағы орналасқан қондырғылар дрейф және бұзуға ұшырайды, палуба бойымен аспаптар мен құрылғылар жылжиды. Желдер, толқулар және ағындар сулы ортада орналасқан ұңғыма түбінің сағасының тербелісін шақырады, ол сәйкесінше қалқымалы бұрғылау қондырғысына беріледі. Бұрғылау қондырғысында жұмыс істейтін адамдарға тербеліс жаман әсер қалдырады. Негізінде теңіздегі толқулар өте зиян және стационарлық (қозғалмайтын) қондырғыны бұрғылау кезінде толқынның соғуы бұрғылау негіздемесіне зиян келтіруі немесе оны қиратуы мүмкін. Теңіз түбіндегі борпылдақ жыныстар әдетте, қатты суланған. Бұрғылау кезінде, бұндағы жыныстарда кернді және ұңғыма оқпанының тұрақтылығын сақтау үшін техникалық қосылыстар қолдану керек және технологиялық шаралар жасау керек, қосымша материалдық шығын талап ететін және қоршаған ортаны қорғаудың қатаң талаптарын қанағаттандыруы қажет. Спецификалық гидрологиялық және метеорологиялық шарт теңіздегі әдістерді қолдану тиімділігін төмендетіп, мүмкіндігін шектейді. Техникалық жабдық және бұрғылау технологиясы құрлықта қолданылады. Теңіздегі бұрғылау ұңғымасының тиімділігін көтеру, әлі күнге дейін суасты кенорында минералдық ресурстарды өндіру ең басты мәселе болып табылады. Бұрғылау және пайдалану үшін, мұндай ұңғымаларды экономикалық тиімді ету үшін, қымбат тұратын массив стационарларын және жартылай стационарларын, тиегіш конструкцияларын құру қажет. Олар құрлықта жетік меңгеріліп, бұрғылау технологияларын қолдануға және дәстүрлі бұрғылау техникаларына орналастыруға, игеруге, мұнай мен газды транспортировкаға дайындауға мүмкіндік береді. Теңізде барлау ұңғымаларын бұрғылау, бұрғылау құрылғылары мен технологияларының түбегейлі жаңа конструкцияларын қажет етеді. Конструкция ретінде, аз шығын кезінде жоғары сапа алу және экологиялық қауіпсіздік, қауіпсіздік ережелерін сақтау қарастырылады. Бұндай техника және технологияларды жасау үшін, ең алдымен, теңізде бұрғылау технологиясымен қазіргі заманғы техникалық жалпылама бағалауы, тәжірибеде қолдану қажет. Теңізде бұрғылаудың шарттары. Теңіздегі ұңғыманы бұрғылау кезінде қарапайым техникалық және технологиялық факторлар әсер етеді. Ең көп әсерін тигізетін қарапайым факторлар, олар жұмыстың ұйымдастырылуын, техникалық конструкциялық орындалуын, бағасын, бұрғылаудың геологиялық информациясын және т.б. қамтамасыз етеді. Оларға геометеорологиялық, геоморфологиялық, тау-кен геологиялық шарттар жатады. Гидрометеорологиялық шарттар теңіз толқуымен және мұздық және температуралық режимімен, су деңгейінің сілкінісімен (көтерілу, қайтулар, айдаулар) және толқын жылдамдығымен, көрініспен (тұман, төменгі бұлттылық, желдер, жауын- шашындар) сипатталады. Ресей жағалауын шайып жататын теңіздер үшін (Жапон, Охот, Беринг, Ақ, Баренцев, Татар бұғазы) толқын биіктігінің орташа қайталануы % есебімен мынадай болады: 1,25 м (3 балл) – 57%; 1,25-2 (4 балл) – 16%; 2-3 (5 балл) – 12,7%; 3-5 (6 балл) – 10%. Балтық, Каспий, Қара теңізде толқын биіктігінің орташа қайталануы 93% , 3-5 м – 5%. Акваторияда бұрғылау кезінде төменгі температуралар өте қауіпті. Себебі қатып қалған бұрғылау негіздемелерін, құрылғыларды іске келтіру үшін көптеген уақыт шығыны мен еңбекті қажет етеді. Одан басқа бұрғылау уақытын тежейтін – тұман, ол мұз жоқ кездерде таңертең және түнгі уақытта байқаланады. Геоморфологиялық шарттар жағалаудың құрылысы, топографиясы және топырағы, ұңғыманың порттар мен құрлықтан қаншалықты алыста орналасқаны арқылы анықталады. Барлық теңіздердегі шельфттер түбінің аздаған қисығы болады. 5м белгісі бар изобат жағалаудан 300-1500 м, ал 200 м белгісі бар 20-60 км арақашықтықта орналасады. Бірақ науалар, аңғарлар, ойпаттар болады. Түптік топырақ шағын аумақта біртекті болмайды. Құм, саз, балшық, ракушка, ұсақ жұмыр тастар, малта тастар астасып кездеседі. Теңіз кенорандарында қатты тау жыныстарды меңгерудің бірінші сатысында басты геологиялық зерттеудің объектісі ретінде 50 м-ге дейін тереңдіктегі жағалау аудандары болып табылады. Ол арзан барлау және аз тереңдіктегі кенорындарды өндіру, 50 м-ге дейін тереңдіктегі үлкен аумақтағы шельфтермен түсіндіріледі. Теңіздегі барлау ұңғымаларын бұрғылаудың талаптары. Бұрғылау комплекстері техникалық және технологиялық ақталған деп танылған. Олар қарапайым геологиялық барлау құбырларының орнына үлкен диаметрлі тегіс жүрісті бұрғылау құбырларын қолдануға негізделген. Оларды құрлықтағы инженерлік геологиялық бұрғылауда қолданады. Теңізде ең көп тараған құбырлар диаметрі 0,127 м.Сәйкесінше, ұңғыма диаметрі 0,132 м-ден кем болмауы тиіс. Орнатылған геологиялық жарылыстар, барланған акваториялар тереңдіктері, геологиялық-методикалық және пайдалану ұңғымаларын бұрғылау талаптары мына параметрлермен анықталады: Ұңғыманың максималды тереңдігі, м: Суда/жыныста…300/300. Борпылдақ шөгінділерде ұңғыманың диаметрі,м: Максималды.....0,325/0,351; Минималды 0,146/0,166. Түптік жыныстарда ұңғыманың диаметрі, м: Максималды…0,131; Минималды…0,059. Теңіз кенорандарында қатты тау жыныстарды меңгерудің бірін- ші сатысында басты геологиялық зерттеудің объектісі ретінде 50 м-ге дейін тереңдіктегі жағалау аудандары болып табылады. Ол ар- зан барлау және аз тереңдіктегі кенорындарды өндіру, 50 м-ге дейін тереңдіктегі үлкен аумақтағы шельфтермен түсіндіріледі. Геологтармен барланатын шельфтің негізгі зонасы 100 м-ден 25 км-ге дейін енімен сипатталады. Тау-кен геологиялық шарттар ұңғымамен қиылысатын негізгі күшпен және т.б. физикалық-механикалық құралдармен сипатталады. Шельфтің бөлінуі валундар қосылған борпылдақ жыныстармен көрсетілген. Түптік шөгінділердің негізгі құрамдары ретінде батпақ, саз және галькалар болып табылады. Әртүрлі қоспаларға: саз-құм, құмайттар, құм-балшықтар жатады. Қиыр шығыс шельфтері үшін түптік жыныстар: балшық – 8%, құм – 40%, саз – 18%, галька – 16%, басқалар – 18%. Валундар бұрғыланған ұңғымаларда 4-6% ұңғымалардың толық санында 10-12% кездеседі. Теңіздегі барлау ұңғымаларын бұрғылаудың тиімді тəсілдері. Тиімді бұрғылау тәсілі – жұмысты аз материал жұмсап және сапалы орындау. Бұл бұрғылаудың әдісі пайдалылығы негізінде құрылады да, көптеген факторлармен анықталады. Олардың әрқайсысы геологиялық-методикалық қажеттілігіне байланысты тағайындау мен бұрғылаудың шешуші мағынасы болады. Тиімді бұрғылау тәсілін таңдауда ең алдымен ұңғыманың бағытты тағайындалуын бағалау қажет. Теңіздегі бұрғылаудың жұмысы мен өнімділігіне әсер ететін белгілер арнаулы болады. Олар техникалық әдістермен кейбір тәсілдерді шектейді немесе мүлдем алшақтатады. Құрлықта сол мағыналы ұңғыларды бұрғылаудың пайдасы мол деп есептелген. Осыдан шыға отырып теңіздегі барлау қазбаларының бұрғылау әдістерін:  геологиялық ақпараттылық;  пайдалану-технологиялық мүмкіндік;  техникалық тиімділік;  экономикалық тиімділік сияқты белгі арқылы бағалауға болады. Геологиялық ақпараттылық бұрғылаудың нақты тапсырмасы арқылы анықталады. Пайдалы қазбалар кен орнын барлауда геологиялық ақпараттану әдістері бұрғылаудың сапалы түрімен бағаланады. Керн геологиялық қиынды мен кен орындарының шынайы өлшемдерін: олардың литологиялық және гранулометриялық құрамын, өнімді шекарасын, онда орналасқан металдың үлкендігін пайдалы қосымшаның мазмұнын жіңішке дисперсті материалдың мазмұнын және сазды жағындыларды және т.б. алуды қамтамасыз етуі керек. Бұл өлшемдердің нақты анықтамасы үшін түрдің өзгеруі мен алынатын қоспалардың берілуінің алдын алады. Бұрғылау әдістерінің геологиялық ақпараттылығын инженерлікгеологиялық іздеу жұмыстарында физикалық-механикалық грунт қасиеттерін табиғатта шынайы түрде орналасу мүмкіндігіне қарай бағалайды. Бұған грунттарды қайта бұрғылау және арнайы зертханалардағы зерттеу жұмысындағы қазбадағы грунт қасиетін қайта бұрғылау жолы арқылы жетеді. Соңғы тәсіл тиімді, болашағы бар, себебі зерттеу нәтижелерінің сапалы әрі тез шығуын қамтамасыз етеді. Пайдалану-техникалық мүмкіндік тәсілі қазбаның әсерлі өту өлшемдерінің шарттарын қамтамасыз ету арқылы анықталады. Тәжірибе жүзінде белгілі кез келген әдіс арқылы теңізде бұрғылауға, оның үстіне шурф жүргізуге және шурфқазбаларын бұрғылауға болады. Осындай түрмен пайдалану-техникалық мүмкіндіктерін бұрғылауға берілген тапсырманың орындалу сапасы, оның техникалық және экономикалық өнімділігі арқылы анықталады. Техникалық өнімділікті бағалаудың талаптарына: лездік, орташа, рейстік, техникалық, парктік, циклдік бұрғылау жылдамдығы, кезектегі өнімділік, мезгіл, жеке істерді орындағандағы уақыт, барлық қазбаның жолдары мен оның уақыт аралығы, құрал-жабдық пен тозуы, әмбебаптылық, металлкөлемдік, энергиясиымдылық, қуаттылық, бұрғылау жабдықтарының қозғалмалығы және т.б. жатады. Экономикалық өнімділік талаптары өзіне шығынды теңгемен көрсететін көрсеткішпен сипатталады. Талаптардың ішіндегі ең маңыздыларының бірі – 1 м бұрғылаудың бағасы үлкен дәрежеде техникалық өнімділікке қатысты. Осындай әдіспен рационалды әдісті таңдау, теңіз ұңғымаларын барлаудың техникасы мен технологиясын жаңа пайдалы кешенді критерияларымен байланыстыру қажет. Мысалы мұнай мен газ кен орындарындағы ашылуларды келтіруге болады (бұрғылауға бағытталған қазбалар) Соңғы кезде геологиялық мәліметтерді алу үшін грунтар (монолиттер) сынамаларын бұрғылап алып олардың қасиеттерін ұңғы бағанасында анықтау өте тиімді болып табылады, өйткені ол зерттеу нәтижелерін жылдам және сапалы алуды қамтамасыз етеді. Техникалық тиімділікті бағалау критериялары: Бұрғылау жылдамдығының тез, орташа, рейсті, техникалық, циклді түр ле рі; бір ауысым немесе маусымдағы өнімділік; жеке операцияларды орындау уақыты, жеке интервалда немесе барлық ұңғының бұрғылануы; аспаптардың, шегендеу құбырларының, жабдықтардың тозуы; универсалдығы; металл сиымдылығы; энергия сиым дылығы; қуат; бұрғы лау қондырғының тасымалдануы және т.б. Теңіз жағдайында бұр ғылау тәсілін таңдау үшін уақыт факторы негізгі болып келеді. Экономикалық тиімділіктің негізгі критериясы – ол техникалық тиімділікке тәуелді болатын бір интервалды немесе ұңғының барлық құрылымдар бағасы, 1 м бұрғылаудың құны. Теңіздегі бұрғылаудың ерекшеліктері мен қиыншылықтары. Бұрғылаудың әдістерінің құрғаққа қарағанда теңіздегі қол- дануының тиімділігі, геологиялық барлау тапсырмаларын орындауда оңтайлылығы төменде көрсетілген. Бұлар: • айдау және су бетінде қалқу ЖБҚ-мен; • қималарлың бос жыныстарының күшті айналдырлғандығы және тұрақсыздығы; • қоршаған ортаның ластануына жол бермеу талаптарымен; • шаю ерітінділерінің тұйық айналымын ұйымдастыру қиын- дағы; • ұңғыма сағасының бұрғылаушыларға көрінбейтін жерде орналасуы; • қатаң ортада жұмыс істегендіктен бұрғылау құралдарымен құрылғыларының тозуы; • бұрғылау әдістерімен сұлбасының ерекшелігі сияқты көптеген себептермен шарттандырылған; Соқпалы - ұрмалы бұрғылаудың әдеттегі сұлбасы ауыр жұмысты және адам өміріне қауіпті операцияларды талап етеді. Ұрмалы станок бүктемелі-шатунды механизмді бұрғылайтын жүзбелі құрылғыларда қолданбайды, себебі олар құрылғы шайқалғанда жабдықтар топсасының синхронды өзеруін қамтамасыз етпейді. Құбырлар және тасбаған қабылдағыштыжыныстарға шығыр көмегімен батырады, сонымен қатар шегенделген тізбекті бас жағынан жабдықтармен соғу арқылы батырады, ол тұтас штан- галі бағытталған, тізбек ішінде сырғанап бара жатырған жүк тәріздес. Батырылғаннан кейін тізбектегі әрбір 1-2 м сайын соғу жабдықтарын шешіп отырады және әр сапар сайын 0,2-0,5 м-ден кейін ұрмалы стаканның көмегімен тасбаған таңдап отырады. Содан кейін палубадан бірнеше метр жоғары орналасқан құрылғыға қайтадан ұрмалы жабдық орнатады, ПБУ игеру шартында ол қиын және қауіпті келеді. Арқанда ілініп тұрған ұрмалы жабдықтың тербелу қаупі болғандықтан оның салмағы 600 кг-мен шектеледі және ол жыныстарға батырылған шегенделген тізбектің ұзындығы мен диаметріне тәуелсіз болады. Жабдық салмағының кемшілігіжыныстарға диаметрі 0,168/0,188 м, ұзындығы 20 м-ден артық құбырлардың қолайлы батуына мүмкіндік бермейді. Сол уақытта теңізде бұрғылағанда су қабатын жабу үшін диаметрі 0,325/0,351 құбырлар қолданылады, олардың ұзындығы 200-300 м-ге дейін жетеді, олар бір уақытта шегенделген түрде қолданылады және жынысқа батырылуды қажет етеді. Батырылған тізбектегі соққы энергиясының төмендеуі маңызды мәселе болып табылады. Теңізде бойлық серпімді тізбектің жоғалтуларына оның тарамдалған серпімді жоғалтулары қосылады, ол шеген мен су арасындағы интервалда майысудан қорғалмаған. Теңізде бұрғылағанда жеке құбыр тізбектерінің ұзындығы 2 м-ден аспайды, өйткені олар көлемді (қабырға қалыңдығы 0,008 м жоғары), ПБУ жағдайында үлкен диаметрлі үшбұрышты бұрандалы және 20 - тан кем емес бұрышы бар құбырларды ұзарту қиын. Сондықтан ұзын тізтектегі соққылардың энергия жоғалтуы, мысалы ұзындығы 100 м жалғаушысы 50 м, 90%-ға дейін жетеді (тарамдалған серпімді жоғалтуларды ескермегенде). Соққылы-ұрмалы бұрғылауда техникалық құрал-жабдықтар және тасбаған таңдау технологиясы жетілдіруді қажет етеді. Тәжірибе жүзінде айқындалған, дәстүрлі сұлба ұру әдісімен теңізде бұрғылауда тасбағанның шығуын жоғары дәрежеде қамтамасыз ету қиын, себебі: • жынысқа шегенделген тізбекті құбырды түсіргенде тасбағанның бөлігі түпте сығылады, тізбектегі судың және өзіндік қасиеттің шығуынан гидродинамикалық әсер етеді, ол тізбекке түскен жыныстарды сол себептен тығыздайды; • тасбағанқабылдағышұрыладыжәне тізбекке түскен жыныс қабырғаларын қосымша ұңғыма түбіне тығыздайды; • Әрбір тасбаған қабылдағыш сапарынан кейін тізбек қабырғасында тығыздалған жыныстар сақинасы пайда болады, олар келесі сапарларда, ұрмалы штангімен жұмыс істегенде сумен араласады және ұңғымадан тасбаған қабылдағышты шығарғанда онымен бірге сыртқа алынады. Ұрғылама бұрғылауда, сондай-ақ тау жыныстарында жұмыртастар мен дөңбектастар бар болған жағдайда қиындықтар туындайды. Осы жерде тізбек батырылғанда, оған түскен жұмыр тастар мен дөңбектастар жарылады және оның барлық қимасына жайылады. Оларға келесіде тасбағанды батыру қиынға соғады, өйткені жұмыртастар мен дөңбектастар тасбаған қабылдағышқа өлшемдері сәйкес келмегендіктен кірмейді. Жұмыртастар мен дөңбектастарды тасбаған қабылдағышпен шетке ысыру тізбек қабырғасымен шектелген. Суасты ағысы үшін, ЖБҚ қалқымасы, ұрмалы зеңбіректердің орналасуы және теңіз түбінен алыс арақашықтықтағы тізбек механизмін жыныстарға тіке батыруды қамтамасыз ету қиын болып табылады. Бұрғылаудың соққылау тəсілі. Бұрғылаудың соққылау тәсілін кернді алу әдісіне байланысты келесілерге бөледі: тұтас түппен соққылау, сақиналы түппен алу және соққылап ұру немесе сақиналы түппен ұру болып табылады. Теңізде тұтас түппен соққылап бұрғылауға өте қатты жыныстар, валундар кездескен жағдайда көшеді. Көптеген барлау ұңғымаларын бұрғылаған кезде тау жыныстарының ең түбіне (құрылымдық, топырақты барлау, көмір және т.б) енуге тура келеді. Мұндай тасбағандарды бұрғылау тек айналу әдісімен ғана мүмкін болады. Бұл – өнімді бұрғылаудың бір ғана жолы, жыныстардан сапалы, қатты және мықты тасбаған алуды қамтамасыз ететін әдіс. Кейбір жағдайларда айналмалы әдіс инженерлік-геологиялық барлауда алмастырылмайтын әдіс болып табылады, себебі ол табиғи физикалық- механикалық түрін бұзбай, жыныстардан жұмсақ және қатты тасбаған тізбегін алуға мүмкіншілік береді. V-II типті превентор V типті превенторлердің конструкциясынан өзгешелігі оның қалпағының қысқа жолды болуы. Оның конструкциясына гидрокерілгіш қалпақ болттары енгізілген. Жаңа конструкцияда қалпақтардың тығыздалуы қолданылған. Превенторде превенторлар блогына қосымша превенторлардың қосылуына жол бермейтін универсалды плашкалар қолданылады, өйткені плашка констукциялары 60.3-ден 193.7 мм-ге дейінгі құбыр бағаналарын жабылуларын қамтамасыз етеді. Конструкцияға 177,8 мм дейінгі диаметрдегі УБТ кесетін және 339,7 мм-ге дейінгі құбырлар мен бұрылғылаушы құбыр құлыптарын кесетін аса өткір плашка қосылған.

Диаметрi 476, 24 мм 70 МПа қалыпты қысымды ұстап тұра алатын D18%-10000 типті саңылауы бар әмбебап превенторы. Превентордың тығыздағышы, осы фирманың мәліметі бойын- ша, диаметрi 127 мм трубада 365 жабуды 70 МПа қысымда қамтамасыз етедi; Теңіз тұрағы жалпы суастыаға қондырғысының негізгі және жауапты бөлшегінің бірі болып саналады. Бұрғылау жұмыстары кезінде теңіз тұрағы өте күрделі жағдайларда пайдаланылады. Тәжірибеде белгілі, мұндай жұмыс жағдайында пайдалану бірнеше жеке тармақтардың бұзылуына әкеледі. Теңіз тұрағының бұзылу себептері, ол – күрделі теңіз жағдайлары ұзақ уақыт әсер етуі, үлкен тығыздықты бұрғылау ерітінділерін қолдану, қосылулардың сенімді емес тармақтарын қолданудың дұрыс жұмысын бақыламау т.с.с. Бақылау сұрақтары: 1. Теңізде бұрғылау ерекшеліктері неде? 2. Теңізде қандай бұрғылау түрлері кездеседі? 3. ССҚ не үшін тағайындалған? 4. ССҚ-ның қандай түрлерін білесіз? 5. Бірблокты ССҚ-ның ерекшелігі неде? 6. Бірблокты ССҚ-ны қандай тереңдікте қолданады? 7. Теңіз тұрағы деген не? №9-дәріс. ТТП тағайындалуы мен түрлері, олардың топтастырылуы. ТТП – бірегей гидротехникалық құрылыс, оған бұрғылау, мұнай өндіру үшін қосымша жабдықтар орналастырылады. Бұл жабдықтар арқылы ұңғыларды қазып, мұнай мен газды өндіріп – оларды дайындауға болады және пайдалану кезінде басқа жұмыстарды жүргізу үшін керекті жабдықтар мен жүйелер де платформаларға орналасады (қабатқа су айдайтын жабдық, ұнғыларды күрделі жөндеуден өткізуге арналған, теңіз өндірістік автоматтандыру құралдары, мұнайды тасымалдауды автоматтандыру құралдары, жағалау объектілермен байланыс құралдары, т.б). Теңіз кен орындарын пайдаланғанда, негізінен екі басты фактор: 1. Қоршаған ортаның жағдайлары; 2. Теңізде жүргізілетін операциялардың кымбаттылығы ескеріледі. Сонымен ТТП әр аймаққа арналған жеке құрылмалар. ТТП құрылмалары теңіз түбіне тірелу және бекіту тәсілімен, кұрылмалардың түрімен және оларды дайындайтын материалдар арқылы ерекшеленеді: 1. Теңіз түбіне тірелу және бекіту тәсілі бойынша ТТП: қадалар арқылы, өз массасының салмағы арқылы (гравитациялы), қадалы-гравитациялы, маятникті, жүзбелі түрі, тартылу арқылы топтарға бөлінеді. 2. Құрылмалардың түрі бойынша – (байланысты – ферма тәрізді) жалпы жабық түрі, аралас түрі. Материалдары бойынша – болаттан, темір-бетоннан аралас (болат + темір-бетон) жасалған. Шетелдік ғалымдар қарапайым және тереңдіктегі ТТП деп ажыратуды ұсынады. Егер теңіз тереңдігі 330 м асса, бұл жағдайда қолданатын ТТП – тереңдіктегі ТТП деп аталынады. Дүниежүзінде соңғы мәліметтер бойынша тереңдіктегі ТТП саны – 40. Оның 76%-ы қатаң түріне (оның 45%-ы болаттан жасалған – ферма тәрізді, қадалармен бекітілген; 26%- гравитациялы және 5%-ы гравитациялы-қадалы). 1. Гравитациялы ТТП-ның орнықтылығы өз массасының салмағы мен балласт массасы арқылы жүзеге асырылады. 2. Қадалы ТТП – орнықтылығы теңіз түбіне орнатылған қадаларға бекітуге байланысты. 3. Гравитациялы-қадалы массасы қосымша қадаларға бекітуте байланысты. Кен орнын пайдалану және оның маңайында кұрылыстарды тұрғызу жобасы мұнай немесе газдың бағаланған қорына, кен орнына, теңіз тереңдігіне, қоршаған орта жағдайлары және т.б. факторлармен байланысты жасалынады. Серпімді кұрылмалар бекіту тәсілі бойынша олар үшке бөлінеді: 1. Тартқыш мұнаралар – 16 тартқышы және зәкірлік тұрақтандырғыш жүйесі бар. Құрылма өзінің орнықтылығын тартқыштар жүйесі, қалытқылы понтондар және қарсы салмақтар арқылы қамтамасыз етеді. 2. Жүзбелі мұнаралар – қозғалмалы маятникке ұқсас, олар тепе-теңдік жағдайларында, құрылмалардың жоғары жағына орналасқан, жүзбелі понтондар арқылы келеді. 3. Иілгіш мұнаралар – тік жағдайдан тол қындардың әсерінен ауытқиды, олар бұл жағдайда қысылған серіппеге ұқсас, тепе-теңдік қалпына қайта келуге тырысады. Серпімді ТТПның 13%-ы жүзбелі мұнараларға, 8%-ы тартқышты мұнараларға, 3%- ы иілгіш мұнараларға жатады. Қадалармен бекітілетін ТТП тірек бөліктерінен тұрады. Теңіз түбіне қадалармен бекітілетін, жоғарғы құрылымы қосымша құралдармен, технологиялық құрылғылар кешенімен жабдықталған. Тірек бөлігі бір немесе бірнеше блоктан тұрады. Ол пирамида немесе тік бұрышты параллелипипед формалы болуы мүмкін. Блок торының өзекшесі негізінен құбыр тәрізді темір элементтерден тұрады. Тірек блогының саны берілген нақты ауданда, сенімді және қауіпсіз жұмыс атқаруы тиіс. Ол техникалық-экономикалық негіздермен және ТТП-ның тірек бөлігін жасайтын зауыттың жүк көтергіш және тасымалдау көлігінің болуымен белгіленеді. Платформа тұрмыстық және тұрғын жайларымен, тік ұшаққа арналған алаңшамен, тиеу-түсіру крандарымен жабдықталған. Платформадан 12 ұнғы бұрғылау қарастырылған.

Жоспардағы өлшемі, м: Массасы, мың т: өндірістік алаңша – 71x50 платформалар –12,1 тірек блогы – 16x49 тірек блогы – 2,04 Тірек блоктары теңіз түбіне қадалармен бекітіледі, сондай-ақ үш палубалық жоғарғы құрылыспен, оған қосымша кұрылғылармен және жүйелермен, соған сәйкес технологиялық және қосымша аспап-құралдармен жабдықталады. Мысал ретінде платформада 12 және 24 ұңғының бағыттауыш тізбектерінің шоғырланып орналасу үлгісі 3.2 а, б, в – суреттерінде көрсетілген. ТТП-ның конструкциясын дамыту мақсатында шетел тәжірибесінде бірнеше қағидалы шешімдер қабылданды. Мысалы, Солтүстік теңіздегі Эйдер кен орнының платформасын жобалауда конструкциядан – қаданы су бетінен соғып кіргізетін құрылғы қолданылмайды, фер- маның белдеуше саны азайтылады; бақылау жүргізу тиіс жерлерінде орналасқан элементтердің қажалу төзімділігі 120 жыл. Қадаларды платформа тірегіне суастында бекіту, суастын алыстан басқару аппаратымен жүзеге асырылады. Дайындау бағдарламасы бойынша жүзгіш құралдардан ұңғыны озық бұрғылау қарастырылған. Платформа аз рентабельді кен орнына арналғанын ескере отырып, жобаға тірек блогын түптік тақтамен біріктіру енгізілген. Жүзгіштік қорын азайту есебінен пай- даланылатын жерде платформаны орнату жеңілдетілген. Платформа тіректерін қашықтан ауытқытпай орнату мүмкін емес, құбырлар желілерін байланыстыру қысқартылған. Конструкцияда жүзуге арналған құралдар (понтондар) су бетіне жақын орналасқан, ол қымбат гидравликалық жүйенің орнына алыстан басқарылатын толтыру пневматикалық жүйесін қолдануға мүмкіндік береді. 1978 жылы Мексика шығанағында 312 м терендікте «Коньяк» (Макдермотт фирмасының жобасы) бойынша ТТП-ның қатаң тірек бөлігі орнатылған. Пирамида түріндегі моноблок үш бөлімнен, 8 тіректік және 2 көтерілетін тіректен тұрады. Көтерілетін тіректер теңіз түбінен 122 м биіктіктегі тіректік фермаларға, моноблоктық ферма теңіз түбіне ұзындығы 190 м-лік қадалармен бекітілген. Қадалар теңіз түбіне 137 м тереңдетіліп, іргетастың сыртқы периметрі бойынша, 24 бағыттауыш құбырлар арқылы жіберілген. Конструкцияның өзіндік тербеліс жиілігі 4 секундтан 5 секундқа дейін болады. Блоктың массасы 33,5 мың т, қадалар мен бағыттауыш құбырлардың массасы 23 мың т, ТТП-ның жалпы массасы 59 мың т. ТТП-ның пирамида тәрізді моноблогы және әртүрлі жобалары мен дайындаулары бар. Мысалы: «Голф оф Мексико платформ» жобасы бойынша 488 м тереңдікке, «Фиксед платформ» жобасы бойынша 396 м тереңдікке, 450 м тереңдікке екі тірек блогынан тұратын жоба бойынша, Солтүстік теңіз үшін «Твин Тауэр» жобасы жасалған және т.б. Гравитациялы тұрақты теңіз платформалары қадалы ТТП-нан теңізде орнату, тасымалдау, дайындау технологиясы, конструкциясы және материалдары бойынша өзгешеленеді. Гравитациялы тұрақты теңіз платформаларының жел мен толқынның әсеріне қарсы болатын орта тұрақтылығының өзі балласт массасымен қамтамасыз етіледі. Сондықтан оларды теңіз түбіне қада арқылы бекітудің қажеті болмайды. ГТТП-ы құрылыстың беріктігін сақтайтын теңіз түбі жыныстарының, акваторияларында қолданылады. Гравитациялы тұрақты теңіз платформалары – тірек бөлігінен және жоғарғы кұрылымнан тұратын, өте алып объектілер. Тірек бөлігі темірбетоннан жасалған бір немесе бірнеше тізбектерден тұрады. Цилиндр немесе конус формалы тізбектер, көп ұялы тұрақты базаға бекітіледі. База биіктігі тізбектерге қарағанда, едәуір кіші. Ол бір- бірімен берік бекітілген ұя – понтондар бөлікшелерінен және төменгі бөлігі етекпен теңіз түбіне дамыған ортақ тірекпен орнатылған. Көпетекті тірек тақтасының өлшемі: ұзындығы 180 м, ені 135 м. ГТТП-ның артықшылығы – теңізде оны орнатуға ұзақ уақыт кетпейді. Қадалы платформаларды құруға және бекітуге кететін 7-12 ай орнына, шамамен 24 сағат жеткілікті. ГТТП-ның өзінің жүзгіштігі мен ауытқуға қарсы жүйесінің болуына байланысты оны қымбат тұратын жүк көтергіш және тасымал құралдарынсыз, ұзақ қашықтыққа тартып, жұмыс жағдайына орнатуға мүмкіндік жасайды. Тағы бір артықшылығы, оларды жаңа кен орындарында қайтадан қолдануға болады. Бұл платформа отқа төзімді, дірілге тұрақты, теңіз коррозиясына шыдамды келеді, салмақ әсеріне аз деформация береді және теңізді ластамау үшін көп жағдай қарастырылған. ГТТП дүниежүзінің әр түрлі мұхит акваторияларында қолданылып жүр. Әсіресе, Солтүстік теңізде кеңінен қолданылады. Норвегияның Шығыс теңіз секторындағы Статфьорд кен орнында орнатылған Кондип типтес платформаның сызбанұсқасы (9.3- суретте) көрсетілген. ГТТП-ның конструкциясының төменгі бөлігі 24 понтоннан тұратын жылжымайтын конструкцияға жалғасқан. Понтондардың ішінде мұнай және 4 тірек тізбектері, көмекші шаруашылық тізбектерінде құрал-жабдықтың негізгі бөлігі сақталады. Тізбектің ішіндегі көлденең алаңшаларға ірі және ұсақ агрегаттар мен құрылғылар орналасқан. Мысалы: сораптар, құбыр желілері, желдеткіш құрылғылар, лифт және баспалдақтар, т.б. Жоғарғы құрылым салмағы 2000 тонналық, қосқыш құрылғы арқылы қосылған 2 фермадан және өлшемдері 114x55x14 м, салмағы 5000 тонналық палубалардан тұрады. Жеке блоктардың салмағы 2000 т құрайды. Жабдықталған палубаның орта тасымалдау массасы 39000 т. Фермалар тірек тізбектерінің жоғарғы бөлігінде орналастырылған. Гравитациялық платформаларды жобалауда, жасауда жаңа шешімдер қолданылуда. Мысалы, Карин платформасының құрастырылған конструкция жобасында, толқын жүктемелер әсерін бірігіпжою қолданылған. Моноблок платформасының геометриялық формасы дұрыс алтыбұрыш. Алтыбұрыштың бұрыштарында және центрінде 7 тірек орналасқан. Тіректердің арақашықтығы, бір-бірімен біріктірілген 2 тірекке келетін күш мөлшері бірдей, бағыттары қарама-қарсы болатындай етіп таңдап алынған. Бұл арақашықтық толқын ұзындығының жар-тысына тең. Мұнай-газ кен орындарын орналастыру шығыны көбіне жал- пы капитал салымының 50%-ын құрайды. Кейбір жеке мұнай-газ өндірістік платформаның құны 1- 2 млрд. долларға жетеді. Мысалы, Солтүстік теңіздің Тролль кен орнында қазіргі кезде қолданылатын терең сулы гравитациялық платформаның құны 1 млрд. долларға бағаланады. Қазіргі заманғы терең сулы магистральды құбыр желісін тартудың шығыны 1 км үшін 2-3 млн. долларды құрайды. Шельф кен орнын игеру кезіндегі әрбір жаңа саты игеруде туындайтын қиындықтарға байланысты әртүрлі шешімдерді қабылдауды қажет етеді. Шельфті меңгерудің тұтастай бір техникалық құралдар кешені ойлап табылған, оларды таңдау технологиялық, геологиялық, гидрометеорологиялық, экономикалық, саяси және т.б. шарттар бойынша анықталады. Жаңа техника мен теңіз мұнай-газ құрылымдарын жобалау және құрастыру жөнінен: «Браун & Рут», «Мак-Дермот», «Квернер», «Аккер», «Кеппел» және т.б. инженерлік компаниялар жақсы саналады. Әзербайжандағы «Гипроморнефтегаз» институты жобалап және Бакулық терең сулы негіздерді салу зауыты құрастырған 10 аса ірі металдық платформалар 100 м тереңдіктерде орнатылған. «ВНИ- ПИШельф» институты Қырымда газ кен орындарын игеру үшін биіктігі 30 м болатын платформалар шығарған. Диаметрі 500-700 мм болатын теңіз құбыр желілері Каспий, Қара теңізде және Қиыр Шығыстағы Татар бұғазында тартылған. Әзербайжанда «Гипроморнефтегаз» институты жобалап, ал «Баку тереңсулы негіздерді жасау» зауыты оны жасап және шама- мен, 100 метрлік тереңдікке 10-нан астам металл платформаларын орнатты. «ВНИПИШельф» институтымен Қырымның газды кен орындары үшін биіктігі 30 метр болатын платформалар жасалды. Диаметрі 500-700 мм-ге дейін жететін теңіз құбырлары Каспий және Қара теңіз бойымен және Татар бұғазы арқылы Қиыр Шығысқа өткізілген. Қазіргі таңда ресейлік және шетел компанияларымен мұзға төзімді стационарлы платформалар жасалып, жүзеге асырылуда. Бұл – бірінші кезекте, Сахалиндегі Пильтун-Астохск кен орны (Моликпак платформасы) және Печорск теңізіндегі Приразломное кен орындары үшін жасалған кессонды түрлі платформа. Жобалау кезеңінде Сахалин кен орындары үшін мұзға төзімді басқа да түрлі платформалар болады. Ресей газын Түркияға Қара Теңіз түбімен тасымалдауда сирек кездесетін бірегей құбыр жасап шығарылған. Бақылау сұрақтары: 1. Платформалар не үшін қажет? 2. Қандай платформалар түрлерін білесіз? 3. ГТСП жетістіктерін атаңыз. 4. ГТСП-ны қандай жағдайларда қолданады? 5. ГТСП-ның қандай кемшіліктері бар? №10-дәріс. Гравитациялы-қадалы тұрақты теңіз платформалары. Серпімді мұнаралар. Серпімді ТТП. Көбіне ТТП-ны жобалаған кезде конструкцияның статикалық беріктігін 100 жылда бір рет қайталанатын ең көп жүктеме әсеріне есептейді. Содан соң динамикалық жүктемелерге тексермелі есеп жасайды. Бұл жағдайда қолданылып жүрген әдіспен – терең судағы ТТП-ны жобалаған кезде қажу және динамикалы беріктіктер, оның элементтерінің өлшемдерін үлкейту есебінен тіректік мұнараны күшейту немесе өз тербеліс жиілігін көбейту арқасында, оның көлденең қимасын ұлғайту және элементтердегі жүктемелерді төмендету арқылы қол жеткізіледі. Бірақ су тереңдігінің өсуіне байланысты көрсетілген ТТП-ны динамикалық беріктікке жеткізетін тәсілдер, ТТП-ның құны мен массасының өсуіне әкеліп соғады. Қатаң ТТП-ның конструкциясынан айырмашылығы серпімді мұнараның негізгі көлденең ауытқу жиілігі теңіз толқынының периодынан асады. Осыдан мұнараға әсер ететін толқын күшінің көп бөлігі конструкцияның инерциясы есебінен жойылады да ферма өзегіне берілмейді. Серпімді мұнара деп салыстырмалы жұка құрыштан, көлденең белдеу арасындағы биіктіктері бірқалыпты өзекшеден тұратын кеңістікті ферма айтылады. Серпімді мұнара класына Мексика шығанағында 305 м тереңдікте пайдаланылып жатқан «Лена» ТТП-сы жатады. Оның конструкциясы квадрат қималы ферма тәрізді. Өлшемдері: квадрат қабырғалары 36,6x36,6 м, биіктігі 320 м және массасы 21 мың т. Ферманың жоғарғы бөлігінде d=1220 мм 16 тірекке жоғарғы құрылым орнатылған. Мұнараның төменгі бөлігінде осындай 12 тірек бар. Мұнараның жоғарғы орта бөлігінде 9100 тонналық жүзуді қаматамасыз ететін, d=6,1 м, ұзындығы 36,6 м 12 қалытқы (понтон) орналастырылған. Қалытқылар платформаның тепе-теңдігін сақтап тұрады да, іргетасқа түсетін салмақты азайтады. Бұл платформаны құрастыруды және тартуды жеңілдетеді. Құрастырылған мұнара ұзындығы 200 метрден баржамен тасымалданады. Бұл ТТП мұнарасының 3 мың тоннаға және суға түсіру уақытын 4 есе азайтуды қамтамасыз етеді. Құрастырылып жатқан мұнараның 4 жағынан тартылу құрылғысы жасалған. Мұнараны суға түсіргеннен кейін тартылу құрылғысы мұнараға қосылады. Мұнара орнына қондырылғаннан кейін, палубалық блокқа дейін жететін (d=1330 мм 8 негізгі қадалармен бекітіледі. «Эксон» фирмасының мамандарының ойынша, төрт жағынан тартылатын негізгі қадалар мұнараны жоғарғы құрылымсыз-ақ кезкелген табиғат жағдайында, тік қалыпта ұстап тұруға мүмкіндік береді. Мексика шығанағында 100 жылда бір рет биіктігі 22 м толқын жылдамдығы 58 м/с жел қайталанып тұрады. Одан кейін мұнараға d=127 мм 16 қосымша желі бекітіледі. Сыртқы периметр бойынша теңіз түбіне d=1900 мм 6 қосымш қада 30,5 м тереңдікте қағылады. Тартылатын құрылғы полиэтилен қабықшамен қапталған, (үзілу күші 13 мН) өрілге 292 спиральді гальван болат сымнан жасалған. Әр тартылғының ұзындығы платформадан зәкірге дейін 549 м. Тартылғы мұнар конструкциясына арнайы роульс және бағыттауыш башмак енгізіледі және теңіз деңгейінен 4,5 м тереңдікте мұнара тірегіне жалғанады. Бұл мұнараның тірек конструкциясына тең деңгейінен 30 м тереңдікте, тартылғыны енгізуге мүмкіндік береді. Шынжырлы қосылыстары бар әр зәкір бірнеше үзбелерден тұрады. Жел, толқын және ағыс әсерінен су түбінен мұнараны тік қалыптан ауытқуы кезінде үзбелер теңіз түбінен сәл көтеріледі. Мұнараның жоғарғы құрылымы үш палубалы өлшемі; 47,6x47,6 м және жалпы ауданы 6971 м2. Оның үстінде 140 адамдық тұрғын үй және 58 ұңғыға дейін бұрғылайтын бұрғылау қондырғысы орналастырылған. Платформаның жоғарғы палубасы теңіз деңгейінен 35 м және төмендегі палубадан 18,6 м биіктікте орналасқан. Мұнараның тірек бөлігінің массасы және палубаның жоғарғы құрылымының жалпы массасы 47 мың т құрайды. «Эксон» фирмасының «Лена» ТТП-ның пайдалану тәжірибесін қолданып, фирма мамандары жасаған терең суларда қолданылатын 6 ТТП- жобалары зерттелді. Қоршаған ортаның «Лена» ТТП-на әсері, қадаларға, тартылмаларға конструкцияның инерциялығына және қалтқыларға бөлінеді. Осы әсер ететін күштерді конструкцияның түйіндеріне қайта бөлгенде, конструкцияны жасауда ең тиімді тәсілдерді табуға болады. Мысалы: палубаның салмағын, қадаларға беруге немесе қалтқының көтергіш күшіне теңестіруге болады. Платформаның тұрақтылығын қамтамасыз ететін, қалтқылар бұдан басқа көлденең күшке, тартылымға түсетін салмақты азайтады немесе жояды. Негізгі тербеліс бүйірлік ауытқу жиілігін көбейтеді, ал қада мен тартылысқа түсетін динамикалық күшті және амплитуданы азайтады. Иілмелі өзекшенің негізгі ауытқу жиілігі түсінігіне көлденең ауытқулардың жиілігі, ал екінші иілмелі өзекшенің ауытқу жиілігі түсінігіне – иілу жиілігінің ауытқуы кіреді. Балласты камераны орнату нәтижесінде мұнараның жоғарғы бөлігіндегі көлденең, ауытқулардың жиілігі, иілу ауытқуларының өзгеруінсіз 41 секундқа көбейді. Осының арқасында мұнараның салмағы азайтылды. Серіппелі қадалы мұнара ауытқуды қатан өзекше сияқты қабылдайды. Егер салыстырылып отырған тәсілдерде қадалар орталық оске жақын орналасса, платформаның ауып түсуіне қарсылығы аз болса, серіппелі мұнарада олар сыртқары шығарылған және саны көбейген. Терең сулы тәсілдерде бұл қадалар ұштарымен бағыттауышқа (цементтелмей) отырғызылған. Ал жоғарғы ұшы мұнараның орта бөлігіне бекітілген. Өзінің орнала- суы бойынша бұл қадалар бұралу мен көлденең күштерді қабылдайды. Негіздер етекті қадалардан бас тартуға мүмкіндік береді. Серпімді қадалы мұнара, моделі жағынан тартылыстары бар сияқты қарастырылады. Жоғарғы көлденең серіппесі бұралатын серіппемен алмастырыла- ды. Сондықтан бұлар кезек-кезек алмасып, сығылып және тартылып тұрады. Қадалардың платформаның тіректеріне бекітілуі көрсетілген. Қатаң негізді, серпімді қадалы мұнара моделі негізінде қосымша қатаң бұралатын серіппемен алмастырылады. Басқа жағынан жоба қатаң негізді тартылмалары бар мұнараға және жүзбелі мұнараға ұқсас. «Эксон» фирмасының мамандарының жұмыстары бойынша, жоғарғы құрылымның массасы 15 мың тонна, теңіз тереңдігі 790 м, 48 ұңғылық бағыттаушы тізбектері бар, Мексика шығанағындағы қолданылатын болжамды кен орнына зерттеулер жасалды. Көлденең ауытқу жиілігі орташа 25 с, ал иілу ауытқуының жиілігі 7 с болды. Осының арқасында Мексика шығанағының жағдайы бастапқы бұзылу қарсылығын қамтамасыз етеді. Мұнараның жалпы биіктігі 372 м, тік бұрышты қимасы 58x44 м. Төменгі бөлігінің ауыспалы қимасы 9-2012 мм. Ал жоғарғы бөлігі 1524 мм 20 тіректен тұрады. Мұнараның іргетасы теңіз түбінен 3 м биіктікке орналастырылған. Мұнара 2 бөлімнен тұрады. Жоғарғы бөлім, ұзындығы 155 м, өлшемі 14,6x80 м 10 понтоннан тұрады. Төменгі бөлім ұзындығы 214 м, өлшемі 14,6x80 м 6 қалтқыдан тұрады. Жоғарғы қалтқылар теңіз деңгейінен 30 м төменде орналасқан. Олар жиілігі 6 с болатын мұнараның ауытқуынан сақтайды. Өлшемдері 14,6x20 м 10 балласты камера бүкіл платформаның жүзгіштігін бейтарапқа дейін төмендетеді. Диаметрі 1220 мм 7 ості қада 110 метрге тереңдетілген және теңіз түбінен 360 метрге көтеріліп тұрады. Олар мұнараның тіректеріне теңіз деңгейінен 10 м биіктікте пісіріліп бекітіледі. Ості қадалардың диаметрі мен саны остердің қатандық талаптарына сай етіп алынады. Бұлар тік тербелістердің жиілігін едәуір төмендетеді, ал бұралуда аз қатаңдықта болмауы тиіс. D=2134 мм шеттегі 26 қада көлденең күшті қабылдайды. Олар теңіз түбіне 50 метрге тереңдетілген. Мұнараның өз тербелісіне есептелген жиілігі, толқынның х – осі бойынша 65,2 с және у – осі бойынша 52,2 с мүмкін болатын жиіліктен едәуір үлкен. Иілу тербелісінің бірінші жиілігі екі осте де 4 с болады. Бұл динамикалық тербелістердің болмайтынын көрсетеді. Осыдан, 6 с толқын жиілігі үлкен кедергі келтірмейтіндігін көрсетеді. Теңіз желінің ең үлкен әсерінде толқын биіктігі 30 метрге жетеді. Жиілігі 15 с, ағыс жылдамдығы 1,2 м/с, теңіз түбінде 0,6 м/с, палубадағы жел жылдамдығы 40м/с. Жел мен ағыстың ең аз жылдамдығында мұнара тік қалпынан 1,12°-қа, ал теңіздің ең аз толқуында 2,52º-қа ауытқиды. Мұнараның іргетасының ең үлкен ығысуы – 680 мм. Осыны ескере отырып, мұнараны жасауда, аққыштық шегі 346 МПа болат қолдану ұсынылады. Теңіз түбінде қадаларға өте үлкен күш түседі. Сол үшін қада жасалатын болаттың аққыштық шегі 438 МПа болуы керек. Мұнараны құрастыру орнына бөлшектеп тасымалдайды. Содан соң көлденеңінен жинайды. Гравитациялы-қадалы ТТП Гравитациялы-қадалы ТТП-ның орнатылған орнынан қозғалмайтындығы тек қана конструкцияның массасының әсерінен ғана емес, сонымен қатар тірек бөліктерінің қадалар арқылы теңіз түбіне бекітілгендігінің арқасында да болады. Осындай ТТП әртүрлі конструкдиялы болып келеді. Құрылыс пішіні қолданылатын материалдарының ұқсастығы бойынша бөлінеді. Гравитациялы-қадалы тұғырнамалар 300 м тереңдікте, көбінесе, «үшаяқ» түрінде болады. Тірек бөлігінің конструкциясы көлбеу үш тіректермен демеленетін, үлкен диаметрлі орталық тізбектен тұрады. Тізбектер үлкен диаметрлі тұтас темір цилиндрлер немесе ферма конструкциялы элементтер түрінде болады. Мысалы: Трипод тауэр платформ жобалық конструкциясында, d=15 м орталық тізбек, 8 метрлік еңкейтілген 3 тіректермен ұстатылады. Барлық тірек қабырғаларының қалыңдығы 160 мм. Орталық тізбектер және бүйірлік көлбеу тіректер қатаң көлбеу элементтерімен және қиғаш тіректермен бекітіледі. ТТП конструкциясы бір-бірімен А-тәрізді құрыш рамамен байланысқан және қадалармен бекітілген 4 түптік іргетасқа орнатылады. «Хайлант» жобасында орталық тірек-ферма, жан-жағынан үш бүйірлік көлбеу фермалармен бекітілген. Барлық фермалардың қималары – үшбұрышты. Әрбір күш түсетін элемент бөлек блоктар ретінде жасалады. Орталық ферманың массасы 10 мың т, тіректер массасы 4,5-5 мың т. Палубада d=712 мм 16 бағыттауыш тізбектер және массасы 24 мың т. технологиялық жабдық орнату қарастырылуда. Негізгі конструкциялар массасы 31 мың т., қадалар массасы 20 мың т. Негізгі орталық фермадан тірек негізіне дейінгі қашықтық 110 м. Тіректер орталық фермаға теңіз деңгейінен төмен 40-79 м тереңдікте бекітіледі. Конструкциялар: бірінші түрін – 150- 460 м-ге дейін және екінші түрін – 200-400 м-ге дейін теңіз тереңдіктерінде қолдануға болады. Бақылау сұрақтары: 1. Платформалар не үшін қажет? 2. Гравитациялы-свайлы платформалар деген не? 3. Гравитациялы-свайлы платформалар неден тұрады? 4. Гравитациялы мен гравитациялы-свайлы платформалардың айырмашылығы қандай? 5. Негізгі тізбектердің кезеңі деген не? 6. Серпімді мұнара деп нені атайды? №11-дәріс. Теңіз эстакадасы. Теңіз түбінде мұнай кен орындарын ашу ашық мұхитта бұрғылау мұнараларын, сонымен қатар әртүрлі бағыттағы теңіз трубоқұбырларын салу қажеттілігін тудырды. Бастапқыда бұрғылау үшін, ал содан кейін пайдалану үшін арналған барлық гидротехникалық құрылғылар аралдық және эстакадты түрлерге бөлінеді. Теңіздің суы аз бөліктерінде эскада рөлін топырақты дамбалар орындайды. Теңіз кен орындарын игеру, әдетте, барланған акваторияларда жүргізіледі. Каспий теңізінде кен орындарды игеру үрдісінде теңіз стационарлы негіздерде орналасқан жеке объектер арасында сенімді байланыс болуын қажет етті. Жүк тиелген кемелерді теңіз толқуының 4 балы және желдің 5 бал болуы қиындата түсті. Сондықтан, игеру орындарында кәсіпшілік объектерінің арасында байланыс болуы үшін эстакадаларды құру қажет болады. Осы тәсілдің маңызы – кен орынды игеру жобасының негізінде тармақталған магистралды эстакадалар желісін құру. Эстакадаларды құрумен қатар ұңғыларды бұрғылау және пайдалану үшін, эстакаданың жанына алаңдар, мұнай жинау пунктері, суларды жинау үшін сорапты, тазалау құрылымдары, тауарлы резервуарлар паркі, тұрғын үйлер салынады. Эстакадалар деп бұрғылау платформалардың автокөлік арқылы су үстінде үздіксіз байланысын қамтамасыз ететін созылыңқы құрылымды айтады. Теңіз эстакада теңіз толқынына қарамай объектер арасында құрлықты байланыс үшін қажет және онда: 1. Теміржол, автокөлік транспортының қозғалысы; 2. Тағайындалуы әртүрлі (су, мұнай, газ, бу, топырақ ерітінділері үшін) қажетті құбырлар санын құру (орнату) орындалады. Жалпы айтқанда, теңіз эстакадасы – құбыршалы тіректерге тірел- ген, кеңістік фермалардан құрастырылған сызықты құрылым. Терең емес акваторияларда жоғарғы жағынан, ригельмен байланысатын екі көлбеу сывайлардан тұратын жазық тіректер қолданылады. Эстакаданың алаңдары олардың орындалуына қарамастан сывайлы құбырлы тіректерге тірелетін көп қатарлы фермалар жүйесі болып келеді. Свайлы тіректер көлденең және тік қаттылығын қамтамасыз ететін ригелдермен байланысқан. Бір пролетті құрудың үрдістер циклы: рамалы түрдегі свайлы тіректерді құрастыру, грунтқа свайларды кіргізіп, олардың жоғарғы жағын ригендермен байлау, пролетті құрылымдарды монтаждау, уақытша рельсті жолды құру сияқты негізгі жұмыстар түрінен тұрады. Су бассейнінің түбінен ұңғыны бұрғылау мүмкіндігін алу, одан кейін мұнай және газды өндіруге, бұрғылау және пайдалану жабдықты орналастыруға арнайы негіздерді құру керек. Стационарлы негіздер: құйылған шығанақ свайлы түрдегі металлконструкциялы негіздер, іріблок түрлері, гравитациялы типті үлкен салмақты негіздер болып бөлінеді. Шетелде ұңғыларды бұрғылау және мұнайды өндіру металл стационарлы теңіз негіздері 6 м тереңдікте құрылған қарапайым конструкциядан бастау алып, 305 м тереңдікте жүргізілетін күрделі конструкцияға дейін дамыды. Свайлы және ірі блокты типті металлконструкциялы негіздер бұрғылау тәжірибесінде өте жиі қолданылады. Свайлы типті негіздерді – әртүрлі тереңдікте, сонымен қатар су түбі релефтінің күрт өзгеру жағдайында қолданады. Свайлар астында теңіз түбінде ұңғыларды арнайы кемелерден бұрғылайды. әрбір осындай ұңғыларға құбыр түсіріп, оны цементтейді. Осыдан кейін свайларды, олардың аяқтары су бетінің үстінде бірдей деңгейде болатындай кеседі. Құбырлар аяқтарын жазық металды фермалармен байланыстырады, оған еден төсеп мұнара және бұрғылау қондырғысын орнатады. Свайлардың су деңгейінен биіктігі ең үлкен толқындар биіктігінен асуы керек. Ірі блокты негіздер

Қазіргі кезде теңіз негіздерін құру үшін ірі блоктарды қолданады (МОС-1,2). Межлумов, Оруджев және Саттаров конструкциялары су тереңдігі 8 м, 14 м, 22 м- де қолдануға есептелген. Теңіз түбіне блокты қондырғаннан кейін, оның ішкі қуысы арқылы теңіз түбінде ұңғыны бұрғылайды, одан кейін оған блоктарды түппен байланыстыратын темірбетонды свайларды жібереді. Блоктың су үстіндегі блогы биіктігі бойынша реттелетін фермалармен қамтылған. Олар түп рельефтің 1 м-ге дейін өзгеруінде қолдануға мүмкіндік береді. Теңіз эстакадаларын жобалау. Теңіз эстакадалары қоршаған ортаның ауыр жағдайларында жұмыс істейтін көпірлі типті ғимараттар болып табылады. Оларды жобалау көпірлік типті ғимараттарға арналған және кәсіпорындық ғимараттарға арналған нормативтік құжаттарды қолданып жүргізіледі. Олар тіректерге сүйенетін бойлық құрылым жүйелерінен тұратын сызықтық бойлық ғимарат, олардың типі мен олардың арасындағы арақашықтық теңіз тереңдігіне, құрылыс орнындағы грунттық жағдайларға, климаттық жағдайларға және эстакада құрылысының қабылданған схемасына тәуелді. Эстакада тірегінің таңдалған типіне байланысты тіректің негізгі өлшемдерін таңдауға және оның конструктивті ерекшеліктеріне қатысты сұрақтар шешіледі. Сонымен қатар тәжірибе негізінде кейбір негізгі ұсыныстарды басшылыққа алу керек. Тура типті металл тіректерін қолдану жағдайы мен құрылыстың пионерлік тәсілінде: - 20 м дейінгі теңіз тереңдігінде бір ярусты немесе екі ярусты байланыс жүйелері бар жазық тіректер қолданылады; - 27 м дейінгі теңіз тереңдігінде екі ярусты байланыс жүйелері бар кеңістіктік тіректерді қолданған жөн; - 27 м жоғары тереңдікте блокты конструкция тіректерін қолданған және құрылыстың жүзбе материалдары қолданылатын схемасына ауысқан абзал; - эстакада тіректерінің свайларын тиеу әдісі грунт сипатына тәуелді; свайларды тығуға мүмкіндік бермейтін тығыз грунттарда бұрғылау немесе аралас свайлары қолданылады; әлсіз грунттарда камуфлетті немесе винтті свайларды қолдану мүмкіндігін қарастырған жөн; қажетті салмақ түсетін қабілеттерге ие және свайды кәдімгі механизмдермен тиеуге мүмкіндік беретін жұмсақ грунттарда жасырынған свайларды қолдану ұсынылады; - тіректі құбырлық қима элементтерінен құрастырған жөн; - ригель мен тіректің свай осьтерінің қиылысу нүктелері арасындағы қашықтық құрылыстың пионерлік әдісінде қолданылатын эстакада құрылыстық механизмге байланысты қабылданады; - тірек бағандарының қисаюы рамалардың бағыттаушы бағандарының қисаюына сәйкес алынады; - тіректің көлденең созылымы теңіз горизонтынан 2-3 м биіктікте орналасуы қажет, сонымен қатар бұл қашықтық тіректің орнатылу орнының тереңдігі артқан сайын көбеюі керек; - қима осі көлденең созылым осьтері мен суасты бөліктері свайларының қиылысу нүктесі арқылы өтуі керек және 0,5 м суасты бөлікте теңіз түбіндегі свай осімен қиылысуы керек; - тірек бағандарының диаметрі қолданылатын эстакада құрылыстық кранның жүк көтерімділігімен үйлестірілуі қажет (эстакада құрылысының пионерлік әдісінде). Тіректің басқа типтерін қолдану жағдайында: - темірбетонды элементтерден тұратын тура типті тіректерді қолдануды тірек бағандарын свайлы жабдықтары көмегімен немесе вибротиегіштер көмегімен тиеу мүмкіндігі бар болатын жағдайлармен, екі жағдайда да свай жүктемесін жеңілдетумен шектеуге болады; - эстакада тіректерін жобалауда кәдімгі призмалы свайларды немесе свай- қабықшаларды қолдануға болады. Свайдың тік иілуі құрылыс техникасының мүмкіндіктерімен анықталады. Диаметрі 1,2 м немесе одан артық қабықтарды қолдану жағдайында тік тірек элементтері бар схемаларды қолданған жөн; - қосымша көлденең байланыстары мен қималары бар темірбетонды элементтерден құралған тіректі схемаларды қолдануға болмайды; - гравитационды типті тіректерді құрастыру кезінде құрылыс орнында тіректі орналастыру жұмыстарын минимумға жеткізетіндей шешімдер қабылдау қажет. Эстакадаларды жобалау кезінде теңіз эстакадасының экономикалық тиімділігі оның тірек қадамына тура тәуелділікте екенін есте сақтау қажет. Эстакада тіректерінің қадамы оның тұрғызылу схемасымен анықталады. Теңіздік мұнай кәсіпшілігінің құрылысында эстакада құрылыстық крандарының көмегімен тұрғызылатын теңіз эстакадалары кең таралған. Қолданылатын крандар типі эстакада тіректері арасындағы мүмкін бойларды, жүріп өтетін бөлік енін анықтайды, максимал ауыр элементтер салмағын азайтып, тіректің свайы диаметрін айтарлықтай шектейді. Металдан жасалған бойлық құрылымды эстакадаларды жобалау кезінде металл құбырлық тіректер элементтерінде келесі тұжырымдарды пайдалану қажет: -20 м дейінгі тереңдіктерде жазық тіректер мен эстакада тұрғызудың пионерлік тәсілінде тіректер қадамын эстакада құрылыстық кран типіне байланысты 14 немесе 20 м тең деп қабылдайды; - 20 – 27 м тереңдіктерде және эстакада тұрғызудың пионерлік тәсілінде тіректер қадамын 20 м тең деп қабылдайды; - үлкен тереңдіктер мен кранды судаларды қарастыратын құрылыс тәсілінде тіректер қадамы 40-50 м тең деп қабылданады. Эстакадаларды жобалауда эстакадалардың температуралық жапсарларын байланыс бағандарынан 100 м аспайтын қашықтыққа орнату қажет екенін есте сақтау қажет. Эстакадаларға тікелей әсер ететін көлденең жүктемелерді қабылдайтын байланыс бағандарын температуралық блок ортасына орналастырған абзал, кеңістіктік тірек блоктарында байланыс бағандары орнатылмайды. Авторазъездерді бір-бірінен 250-350 м қашықтыққа орналастырып, температуралық блоктардың байланыс бағандарымен біріктірген абзал, авторазъездерге құбырлар компенсаторларын орнату мүмкіндігін қарастыру қажет. Теңіз эстакадасының тірегінің типі мен геометриялық өлшемдерін орнатқаннан кейін есептік жүктемелер мен олардың үйлесуін анықтау қажет. Теңіздік эстакадаларды жобалауда ғимараттың құрылысының барлық кезеңінде пайда болуы мүмкін жүктемелердің барлық мүмкін үйлесімдері қарастырылуы кажет. Нормативті уақытша қозғалмалы тік жүктемелер эстакадаларға екі жағдай үшін қабылданады: 1. Н-30 схемасы бойынша стандартты жүктеме; 2. Автобаған құрамындағы бір автокөлікті Э-10011 маркасының (жүксіз) шынжыр табанында ауыстыруға болатын Н-30 схемасы бойынша стандартты жүктеме. Желдік, толқындық жүктемелер мен ағыс жүктемелері сәйкес нормативтік құжаттар бойынша анықталады. Эстакада құрылысы кезеңінде ол сол кезеңге тән жүктемелер үйлесіміне есептелуі керек. Бұл есептік жағдайда тік және көлденең күштерді анықтауда эстакадада орналасқан технологиялық құрылыс жабдықтарының жүктемелері, түрлі монтаждау жүктемелері ескерілуі қажет. Желдің есептік жылдамдығын бақылау мәліметтері бойынша қабылдаған жөн, бірақ 12 м/с артық емес. Сонымен қатар желдік жүктемені жоғарғы құрылым конструкциясынан, монтаждау кранынан, монтаждалатын фермадан және эстакаданы монтаждау үшін қолданылатын басқа механизмдерден құрастырады. Барлық эстакада-құрылыс көтергіштерінің кемшілігі болып орын ауыстырғанда және монтаж конструкциясы кезінде олардың эстакаданың ұшуына ауырлық түсіруі табылады. Құрылыс теңіздің ұсақ бөліктерінде жүргізілгенге дейін көтергіштердің монтаждық ауырлығы эксплуатационды және ұшу құрылысы фермасынан асып кеткен жоқ және үнемді болды. Үлкен тереңдіктегі құрылыстың пионерлік схемасының сақталуы қуатты көтергіштердің пайда болуына және тіреуіш қадамының ұлғаюына қажеттілік тудырды. Бұл монтажды жүктелудің ұлғаюына алып келді, олар көбірек өндіре бастады. Нәтижесінде, эстакаданың жүзгіш көтергіштер көмегімен жаңа конструктивті схемасы жасалды. Құрылыстың осындай әдісінде эстакаданың тіреуіш бөлігі жағалық базада толығымен жабылған кеңістік блок түрінде орындалады. Блокты құрылыс алаңына жеткізгеннен кейін, оны жүзгіш крандар көмегімен жоба жағдайына орналастырады және бұрыштық тіреуіштер сваи арқылы астымен бекітеді. Блоктар призматикалық және пирамидалық болуы мүмкін. Бақылау сұрақтары: 1. Эстакада деп нені атайды? 2. Стационарлы негіздерді қандай түрлерге бөледі? 3. Свайлы типті негіздерді қандай түрлерге бөледі? 4. Эстакада алаңы деген не? 5. Іріблокты негіздердің су үсті бөлігі немен қамтылған? №12-дәріс. Ұңғыманы қалдықсыз бұрғылау кезіндегі теңіздің ластануының алдын алу. Пайдалануға жататын қалдық – артық сазды ерітінді болып табылады. Оның құрамында теңіз ортасына түскенде акваторияның биологиялық өнімділігін және гидрохимиялық құрамын бұзуы мүмкін улы органикалық заттардың қатары бар. Артық бұрғылау ерітінділері қалыптандырылып, бұрғылаудың технологиялық қажеттіліктеріне, ұңғылардың күрделі жөндеуіне қолданылатыны, сонымен қатар жағалаулық шлам үйінділеріне шығарылатыны белгілі. Осыған ұқсас жағдай ұңғыны сынау кезінде сазды ерітіндіні қолданған кезде болады. Қалдықтар мөлшерін азайтуға және сазды ерітіндінің қажетті құнды компоненттерін қайтара қолдану үшін бұрғылау ерітіндісін игерудің технологиясын қолданады. Бұнда ондағы барлық өлшенген қатты бөлшектерді бұрғылау ерітіндісін центрифугалау арқылы жоюды қарастырады, оның нәтижесінде одан көлемі 20 мкм және одан да көп бөлшектер жойылады. Центрифугалаудан кейін ерітіндіге диаметрі 20-дан 2 мкм-ге дейін және одан да төмен бөлшектерден қауыздардың түзілуі үшін фланкулирлейтін агентті қосады. Алынған қауыздарды сүзіп, құрамында қатты бөлшектер жоқ, бұрғылау ерітінді ретінде қайта қолдануға болатын ерітіндіні алады. Бұрғылау үрдісінде негізгі қалдықтардың бірі – бұрғылау шламы болып табылады. Бұрғылау ерітіндісі және шлам мұнай-газ кен орындарын игеру және пайдалану жүрісіндегі шығарындылардың көп бөлігін құрайды. Теңіздің айтарлықтай терең болмағандығының және мұз жағдайларының, органикалық материалдың ыдырау жылдамдығының аздығының әсерінен бұрғылау сұйықтығын қайта қабатқа айдау тиімді шешім болады. Мұнайқұрамды қалдықтарды қайтадан айдау Солтүстік теңіз тәжірибесінде кеңінен таралған. Керамзитті пластикалық тәсілмен алу мақсатында Каспий теңізі кен орнының бұрғыланған жынысын пайдалану бойынша жұмыстар жүргізілді. Жоғарыда айтылған тәсілді енгізу мынадай мүмкіндіктер берді: 1) шлам үйінділеріне кеткен жер учаскелерін босату және шлам үйінділерінің құрылысына, сонымен қатар оларды қамтамасыздандырудың шығындарын жою; 2) топырақтың, ауа және су бассейндерін зиянды қоспалардан қорғау; 3) керамзит өндірісінде кенішті саздың шығымын азайту; 4) бұрғылау үрдісін қалдықсыз өндіріске ауыстыру туралы сұрақтарды қарастыру. НИПИ «Гипроморнефтегаз», ПО «Азэлектротерм» екеуі бірлесіп, қалдықтардың мөлшерін азайтуға және оларды залалсыздандыруға мүмкіндік беретін бұрғылау шламының бейтараптандыру агрегатын жасады. СБОУ-6 25/6-И1 түріндегі бұрғылау шламдарын бейтараптандыру агрегаты: жүктеу механизмінен, барабаннан, қаптамадан, футеровкадан, қыздырғыш элементтерден, айналыс жетегінен, жүктеу механизмінен, басқару шкафтарынан құралады. Жүктеу механизмі 1 мөлшерленіп бункерден шламды агрегат барабанына шнекпен береді. Жүктеу механизмінің жетегі червякты редуктор, электроқозғалтқыш және шынжырлы беріліс негізінде орындалған. Берілістің шлам мөлшері шнек айналысының санына тәуелді. Агрегат барабан 2 тотықпайтын болаттың беттік тегістеуінен дайындалған. Барабан ішінде жабысқақ қабатты кетіретін пышақтар орнатылған. Өңделмеген материалды жүктеуге беруді болдырмау үшін барабанда конусты саңылаулары бар екі диафрагма орнатылады. Барабан және агрегаттың осінде реттелетін еңкею бұрышы болады. Агрегаттың қаптамасы беттік тегістеудің дәнекерленген қақпағы алынбалы- салынбалы. Қаптаманың футеровкасы және қақпағы дара орындалады және екі: өрттегеурінді және жылуоқшауланған қабаттан құрылады. Футеровкада қыздырғыштарды орнатуға арналған сөрелер бар. Өнімдер агрегаттың жұмысшы бөлімінде бұрама түріндегі қыздырғыш элементтерімен қыздырылады. Қыздырғыштар жанындағы қабырғада орналасқан. Барабандағы бейтараптанған шлам теңіз түбіне тікелей жүктеледі. Барабан айналысы червякты редуктор, электроқозғалтқыш және шынжырлы беріліс негізіндегі жетекпен жүзеге асырылады. Барабан айналысының санын өзгерту үшін, бейтараптандырудың берілген технологиясына тәуелді, ауыспалы шынжырлы жұлдызшалар кешені қарастырылады немесе үшжылдамдықты қозғалтқыш орнатылады. Агрегат аймақтан тұрады. Барлық аймақтың қыздырғыштары кернеуі 30В айналымы ток желісіне қосылады. Агрегат жұмысы кезінде қыздырудың берілген режимін автоматты және қолмен қолдау қарастырылған. Теңіз платформасында бұрғылау жабдығын жөндеу кезінде бейтараптау агрегаты бұрғылау ерітіндісін тазарту блогында тікелей виброелек астында жөнделеді. Агрегаттың виброелек және бункері арасында жүктеу механизмі арасында жүктеу механизмінің бункеріне бағытталған арнайы лоток жабдықталады. Мұндай орналасу агрегатты шламмен қосымша механизмдерді қолданбай-ақ жүктеуге мүмкіндік береді, шлам берілісі шиберлі заслонкамен реттеледі. Бұрғылау үрдісіндегі басқа да қалдықтары – бұрғылау ағынды сулар болып табылады. Бұл сулар механикалық қоспалармен және кейбір органикалық заттармен тең құралады. Шет елдегі сияқты отандық тәжірибеде сулар қалдығын пайдаланудың әртүрлі сұлбалары және қондырғылары бар. Бірақ олар үлкен көлемді және жоғары өнімділікке ие. Бұл теңіз платформасында шектеулі аудандарының әсерінен олардың қолданысын мақсатына сай келтірілмейді. Айтылғандарды ескеріп, НИПИ «Гипроморнефтегаз» УОБС шағын габаритті қондырғыны және ағынды сулардың тазаруына, қайта қолданысына мүмкіндік беретін технологиялық сұлбаны жасап шығарды. Қалдықтарға сонымен қатар бұрғылау кезінде өндірілген жанар-жағар май материалдарды жатқызуға болады. Олар шетел тәжірибесінде үлкен көлем кезінде арнайы қондырғылармен қайта қалыптандырылады. Отандық тәжірибеде жанар-жағар майлар аз көлемде жағалауға регенерацияға шығарылады. Бақылау сұрақтары: 1. Ұңғыманы қалдықсыз бұрғылау кезіндегі теңіздің ластануының алдын алу қалай іске асады?