

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ТЕҢІЗДЕ ЖӘНЕ ІШКІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДА
МҰНАЙ ОПЕРАЦИЯЛАРЫН ЖҮРГІЗУ
КЕЗІНДЕГІ СТАЦИОНАРЛЫҚ
ИМАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУ, ҚҰРЫЛЫСЫН
САЛУ ЖӘНЕ МОНТАЖДАУ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И
МОНТАЖ СТАЦИОНАРНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕФТЯНЫХ ОПЕРАЦИЙ
НА МОРЕ И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ**

**ҚР ЕЖ 3.05.105-2014
СП РК 3.05.105-2014**

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің
Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер
ресурстарын басқару комитеті

Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального
хозяйства и управления земельными ресурсам Министерства
национальной экономики Республики Казахстан

Астана 2015

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ, «Астана Строй-Консалтинг» ЖШС
- 2 **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Құрылыс, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері және жер ресурстарын басқару комитетінің 2014 жылғы 29-желтоқсандағы № 156-НҚ бұйрығымен 2015 жылғы 1-шілдеден бастап

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА», ТОО «Астана Строй-Консалтинг»
- 2 **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан
- 3 **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от «29» декабря 2014 года № 156-НҚ с 1 июля 2015 года

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	V
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	3
4 БЕЛГІЛЕНУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР.....	5
5 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕ.....	5
6 ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕНІСТЕР.....	6
6.1 Жалпы ереже.....	6
6.2 Инженерлік ізденістердің құрамы.....	7
6.3 Инженерлік-геологиялық ізденістер.....	11
6.4 Инженерлік-геологиялық барлау.....	14
6.5 Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер.....	16
6.6 Инженерлік-экологиялық ізденістер.....	20
7 ТСМИ ТАҒАЙЫНДАЛУЫ МЕН ТИПТЕРІ, ЖІКТЕЛУІ.....	21
8 ТСМИ ЖОБАЛАУ.....	27
8.1 Жалпы ережелер.....	27
8.2 ТСМИ құрылымдары.....	33
8.3 Платформаның тірек блогы.....	35
8.4 Теңіз стационарлық имараттардың негіздері мен іргетастары.....	38
8.5 Белдемшелі қадалар.....	39
8.6 Қадалы іргетастар.....	39
9 ИМАРАТТАРДЫ ЕСЕПТЕУ БОЙЫНША НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР.....	44
10 ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРДІ АНЫҚТАУ.....	46
11 ӘРТҮРЛІ СЫРТҚЫ ЖҮКТЕМЕЛЕР МЕН ӘСЕРЛЕРДІҢ ҮЙЛЕСІМІ.....	47
11.1 Негізгі ережелер.....	47
11.2 Жел жүктемесі.....	51
11.3 Толқындардан және ағыстардан жүктеу.....	53
11.4 Мұздың ТСМИ-ға келтірілетін жүктемелері мен әсер етулері.....	58
11.4.1 ТСМИ-ға статикалық мұз жүктемелері.....	58
11.4.2 ТСМИ серпінді (циклдық) мұз жүктемелер.....	70
11.5 Сейсмикалық жүктеме.....	71
11.6 Кемелердің жүктемелері.....	72
11.7 Монтаждық жүктемелер.....	72
12 МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЕСЕПТІК КЕДЕРГІСІ.....	74
13 ТСМИ ҚҰРЫЛЫСЫ.....	74
14 МҰНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ КЕЗІНДЕ ТСМИ МОНТАЖДАУ.....	80
15 КОРРОЗИЯЛЫҚ БЕРІКТІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖӘНЕ ТСМИ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР.....	83
16 ҚАУПТІ ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДЕН ҚОРҒАУ.....	86
17 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР.....	86
18 ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚАУІПСІЗДІК БОЙЫНША НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР.....	90
18.1 Жалпы деректер.....	90
18.2 Аумақты, орынжайды және имараттарды күту.....	91
18.3 Адамдарды қауіпсіз эвакуациямен қамтамасыз ету.....	91
18.4 Өрт дабылы.....	92
19 ТСМИ ҚАУІПСІЗДІГІ, ҚАЙТА ҚҰРУ, ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ ТАРАТУ ЖӨНІНДЕ ҰСЫНЫСТАР.....	92

19.1	Жалпы ережелер	92
19.2	Техникалық жағдай мониторингі.....	93
19.3	ТСМИ қайта құру және жөндеу	95
19.4	ТСМИ тарату.....	95
А	Қосымшасы (ақпараттық) Теңіз мұнай газ кәсіптік гидротехникалық имарат құрылыстарының түрлері.....	97
Б	Қосымшасы (ақпараттық) Теңіз мұнай газ гидротехникалық имараты құрылымының ерекшеліктерін анықтайтын негізгі факторлар	100
В	Қосымшасы (ақпараттық) ТСМИ жіктелуі, теңіз стационарлық платформалардың негізгі схемалары мен гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы	103
Г	Қосымшасы (ақпараттық) Каспий теңізі аудандары үшін гидрометеорологиялық көрсеткіштер (100 жылда 1 рет қамтамасыз етушілігімен дауыл кезінде)	112
Д	Қосымшасы (міндетті) Толқын жүктемелерін есептеу үшін көмекші коэффициенттердің мәндері.....	118
Е	Қосымшасы (міндетті) Тірек блокқа жүктемелер	121
	БИБЛИОГРАФИЯ.....	125

КІРІСПЕ

Осы ережелер жинағы теңізде және ішкі су қомаларында мұнай кен орындарын игеру кезінде стационарлық имараттарды есептеу және жобалау ережелерін белгілейді.

Осы ережелер жинағы теңіз мұнай газ кәсіптік имараттарын құру кезінде жұмыстар өндіру және құрылыс-құру жұмыстарының сапасын бақылау ережелерін белгілейді.

Осы ережелер жинағы қолдану нәтижесінде Қазақстан Республикасының «Ғимараттар мен имараттардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» және «Мұнай операцияларымен байланысты жерүсті және теңіз өндірістік объектілерін салу қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенттерінің талаптарын сақтауды қамтамасыз ететін Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық және нормативтік-техникалық құжаттарының тізбесіне кіреді.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ТЕҢІЗДЕ ЖӘНЕ ІШКІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДА МҰНАЙ ОПЕРАЦИЯЛАРЫН
ЖҮРГІЗУ КЕЗІНДЕГІ СТАЦИОНАРЛЫҚ ИМАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУ,
ҚҰРЫЛЫСЫН САЛУ ЖӘНЕ МОНТАЖДАУ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ
СТАЦИОНАРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕФТЯНЫХ
ОПЕРАЦИЙ НА МОРЕ И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ**

Енгізілген күні - 2015-07-01

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы ережелер жинағы теңізде және ішкі су қоймаларында мұнай операцияларын жүргізу кезіндегі теңіз стационарлық мұнай газ кәсіптік имараттарын (ТСМИ) жобалаудың, құрылыс салу мен монтаждаудың негізгі қағидаларына таралады.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы осы ережелер жинағын қолдану үшін келесідей сілтемелік құжаттар қажет:
Қазақстан Республикасының 2003 жылдың 9 шілдесінде № 481-ІІ Су кодексы/
Қазақстан Республикасының 2003 жылдың 20 маусымдағы № 4ңә-ІІ Жер кодексы №
ҚР ҚН 1.02-03-2011 Құрылысқа жобалық құжаттаманы әзірлеу, келістіру, бекіту
тәртібі мен құрамы.

ҚР ҚН 2.01-01-2013 Құрылыс конструкцияларын тот басудан қорғау.

ҚР ҚН 3.04-01-2013 Гидротехникалық имараттар.

ҚР ҚН 4.02-03-2012 Автоматизация жүйелері.

ҚР ҚНЖЕ 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства.

ҚР ҚНЖЕ 1.03-14-2011 Құрылыста еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.

ҚР ҚНЖЕ 3.04-04-2006 Основания гидротехнических сооружений.

ҚР ҚНЖЕ 3.04-40-2006 Гидротехникалық имараттарға жүктемелер мен әсерлер
(толқындық, мұзды және кемелерден).

ҚР ҚНЖЕ 5.04-23-2002 Болат құрылымдар.

ҚР ҚНЖЕ 2.02.07-85* Жүктемелер мен әсерлер.

ҚР ҚНЖЕ 2.03.30-2006 Сейсмикалық аудандарда құрылыс салу.

ҚР ЕЖ 2.02-104-2014 Ғимараттарды, үй-жайлар мен имараттарды автоматтық
түрдегі өрт сигнализациясының жүйесімен, өрт сөндіру және адамдарға өрт туралы
хабарлаудың автоматты түрдегі қондырғыларымен жабдықтау.

ҚР ЕЖ 3.04-101-2013 Гидротехникалық имараттар.

ҚР ЕЖ 3.04-107-2014 Гидротехникалық имараттарға түсетін жүктемелер мен әсер
етулер (толқындық, мұзды және кемелік).

ҚР ЕЖ 3.05-105-2014

ҚР ЕЖ 5.01-102-2013 Ғимараттар мен имараттардың іргелері.

ҚР ЕЖ 5.01-103-2013 Қадалық іргетастар.

ҚН 225-79 Өнеркәсіптік құрылыс үшін инженерлік ізденістер бойынша нұсқаулық.

ӨҚЕ-01-94 Құрылыс- монтаждау және от жұмыстарын жүргізу кезіндегі өрт қауіпсіздігі ережесі.

ҚР ӨҚЕ-10-98 Мұнай газ өндіруші өнеркәсіптегі өрт қауіпсіздігі ережесі.

ҚР ӨҚЕ-08-97 «Қазақстан Республикасындағы өрт қауіпсіздігі ережесі (26.07.2000 ж. толықтырулармен)»

ҚР ӨҚЕ-02-95 «Қазақстан Республикасының мұнай өніммен қамтамасыз ету кәсіпорындарын пайдалану кезіндегі өрт қауіпсіздігі ережесі»

ISO 19900-2002 «Мұнай және газ өнеркәсібі. Теңіз имараттарына қойылатын жалпы талаптар»

ISO 19901-5:2003 «5 бөлім. Құрастыру мен тұрғызу кезінде жүктемені реттеу»

ISO 13819-2:1995 «Мұнай және газ өнеркәсібі. Теңіз имараттар. 2 бөлім: Стационарлық болат платформалар»

ISO 19901-1:2005 «1 бөлім. Гидрометеорологиялық жағдайларды ескерумен жобалау және пайдалану»

ISO 19901-2:2004 «1 бөлім. Сейсмикалық жағдайларды ескерумен жобалау әдістері мен критерийлері»

ISO 19902:2007 «Стационарлық болат теңіз имараттар»

ISO 19906:2010 (E) Мұнай және газ өнеркәсібі. Арктикалық теңіз имараттар

ISO 6897:1984 «Төмен жиілікті көлденең қозғалыстың (0,063- тен 1 Гц дейін) стационарлық құрылымдарда, оның ішінде, ғимараттар мен жағалау маңындағы құрылымдардағы адамдарға әсерін бағалау бойынша нұсқау»

MEMСТ 20522-96 «Топырақ. Сынау нәтижелерін статистикалық өңдеу әдістері»

MEMСТ 17.1.3.02-77*«Табиғатты қорғау. Гидросфера. Теңіз ұңғымаларын мұнай мен газға бұрғылау және игеру кезінде суларды ластанудан қорғау ережесі»

MEMСТ 5686-94 «Топырақ. Қадалармен далалық сынау әдістері»

MEMСТ 14782-86 «Бұзылмайтын бақылау. Дәнекерлі қосылыстар. Ультрадыбыстық әдістер»

MEMСТ 16350-80 «КСРО климаты.Техникалық мақсаттар үшін климаттық факторларды аудандау және статистикалық параметрлер»

MEMСТ 9.032-74 «Коррозия мен ескіруден қорғаудың бірыңғай жүйесі. Топтар, техникалық талаптар мен белгілеулер»

MEMСТ 12.1.004-91*«Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі. Өрт қауіпсіздігі. Жалпы талаптар»

MEMСТ 30444-97 «Құрылыс материалдары. Жалынның таралуына сынау әдісі»

MEMСТ 30402-96 «Құрылыс материалдары. Жалындаушылыққа сынау әдісі»

РМ 4-224-89«Технологиялық процестердің автоматтандыру жүйелері. Өрт қауіпті аймақтарда автоматтандыру жүйелерін электр орнатуларды орындауға қойылатын талаптар»

ЕСКЕРТПЕ Осы ережелер жинағын пайдалану кезінде ағымдағы жылға қарағанда жыл сайын жасалатын ақпараттық «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативті құқықтық және нормативті-техникалық актілер тізімі», «Мемлекет аралық нормативті құжаттар нұсқаулығы» және «Қазақстан Республикасы стандарттау бойынша нормативті құжаттарының нұсқаулығы» бойынша сілтемелік құжаттарының қолданысын тексеру мақсатқа лайық болады. Егер сілтемелік құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы нормативті пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алу керек. Егер сілтемелік құжат ауыстырылмай күші жойылса, онда осы сілтемеге қатысты емес бөлімге қатысты ереже қолданылады».

3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережелер жинағында 2 тармақта келтірілген нормативтердің тармақтары мен анықтамалары және келесі терминдер мен оларға сәйкес келетін анықтамалар қолданылады:

3.1 Акватория: Теңіздің, ішкі су қоймасының су беті.

3.2 Сәулет-қала құрылысы қызметі: Қоныстандыру жүйелерін кеңістіктік ұйымдастыру, өндірістік күштерді орналастыру, қалаларды, кенттерді, ауылдар мен басқа елді мекендер мен аумақтарды, инфрақұрылымдарды дамыту арқылы адамның мекендеуінің қолайлы ортасын мақсатқа сай қалыптастыру, ғимараттарды, құрылыстар мен олардың кешендерін, абаттандыру мен көгалдандыру объектілерін жобалау, құрылыс салу, қайта құру, жаңғырту, реставрациялау, күрделі жөндеу.

3.3 Гидрогеология: Жерасты суларының таралу мен қозғалу заңдылықтарын, жату және бетке шығу шарттарын, олардың қасиеттерін, тау жыныстарымен өзара әрекеттесуін, сондай-ақ басқа пайдалы қазбаларды және т.б. іздеу кезінде жерасты суларын (пайдалы қазба ретінде) пайдалануды зерттейтін геология саласы.

3.4 Гидрография: Су объектілерін (өзен, көлдер, су қоймалары, Дүниежүзілік мұхит) және олардың жекелеген бөліктерін тіркеу мен сипаттауға арналған гидрология бөлімі.

3.5 Гидротехникалық имараттар: Су ресурстарын пайдалануға немесе судың қиратушы әсерінен қорғауға арналған инженерлік имараттар.

3.6 Грифон: Флюидтің бұрғылау ұңғымасының құбыр артындағы кеңістігінен кенетжарыту. Жер бетінің отырғызылуын туғызады.

3.7 Платформа: Көтерілген алаң, тұғыр.

3.8 Теңіз стационарлық мұнай газ кәсіптік имарат: Ұңғымаларды бұрғылауды, мұнай мен газды өндіруді, оларды дайындау мен тасымалдауды қамтамасыз ететін, онда бұрғылау, мұнай кәсіптік және қосалқы жабдықты, сондай-ақ теңіз мұнай және газ кен орындарын эзірлеумен байланысты басқа жұмыстар өндірісі үшін жабдық пен жүйелерді орнатуға арналған гидротехникалық имарат.

Стационарлық имараттарға жатады: гравитациялық іргетасы мен қадалық стационарлық негіздері бар бекітілген құрылымдар; бір орында арқандармен және/немесе динамикалық позициялаудың көмегімен бекітілетін қалқымалы құрылымдар, мысалы, пирамидалы және осесимметриялы құрылымдар.

3.9 Палуба: Тұрқыдағы көлденең аражабын. Төсем мен жинақтан тұрады. Жоғарғы үздіксіз палуба беріктік пен көлденең қаттылықты қамтамасыз етеді.

3.10 Пакер: Бөлек пайдалану кезінде ұңғымадағы қабаттарды бөлектеуге арналған құрылғы. Оған құбырмен түсіріледі. Резеңке сақиналы манжетасы бар, ол құбырлардың ұстынын басқан кезде кеңейеді және ұңғыманың құбырлық кеңістігін герметикалайды.

3.11 Питтинг: Циклдық контактілі жүктемелер кезінде металл беттің үстінен бөлшектерді бояу құбылысы.

3.12 Адгезия: Беттерімен жанасатын әр текті қатты немесе сұйық денелердің (фазалардың) бірігіп калуы.

3.13 Бұрғылау: Ұңғыманы ұңғылауды, шегендеу ұстындарын бекіту мен құнарлы қабаттарды сынауды қамтитын ұңғымаларды салу процесі.

3.14 Ұңғыма дебиті: Уақыт бірлігі ішінде ұңғымадан түсетін мұнайдың, газдың, конденсаттың, судың мөлшері.

3.15 Құрылым: Құрылғы, бөліктердің өзара орналасуы, қандай да бір құрылыстың, тетіктің құрамы және т.б. (мыс., платформаның құрылымы, темір бетон құрылым).

3.16 Кнехт: Болат немесе шойын бу тумбасы (әдетте бос денелі); кемеңің палубасында немесе айлақта бекітіледі және арқанды бекіту үшін қызмет етеді (байлау немесе сүйреу арқаны).

3.17 Бұрғылау мұнарасы: Бұрғылау құралын, шегендеу құбырларын, забой қозғалтқыштарын түсіру мен көтеруге арналған ұңғыма үстіндегі имарат (әдетте металл құрылым).

3.18 Қоршаған орта: Атмосфералық ауаны, суды, топырақты, жер қойнауын, жануарлар мен өсімдіктер әлемін, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуіндегі климатты қоса алғанда табиғи объектілердің, оның ішінде табиғи ресурстардың жиынтығы.

3.19 Кен орындарын өңдеу (мұнай операцияларын жүргізу): Ұңғымаларды бұрғылау, сондай-ақ мұнай мен газды дайындаумен және тасымалдаумен байланысты жұмыс түрлері.

3.20 Платформаның жоғарғы құрылысы: Технологиялық жабдық пен қызмет көрсетуші персонал орналасатын қауіпсіз биіктікте теңіз деңгейінің үстінен көтерілетін 1-3 қабат.

3.21 Платформаның тірек бөлігі: Платформаның жоғарғы құрылымын қолдауға және жеке салмағынан, технологиялық жабдық пен сыртқы орта факторларынан (жел, толқын, ағыстар, мұз, жер сілкіністері және т.б.) платформаға әсер ететін жүктемелерді қабылдауға арналған, теңіз түбіне сүйенетін болат немесе темір бетон құрылым.

3.22 Іргетас (негіз): Жүктемелерді қабылдайтын және оларды негізіне жібретін имараттың су асты бөлігінің элементі.

3.23 Платформаның көтергіш бөлігі: Жоғарғы құрылысты қолдайтын және диаметрі 10-50 м 1-4 тік цилиндр немесе конустық тіреулерден тұратын құрылым.

3.24 Темплет: Ашық негізде орындалған машиналардың, құрылыс құрылымдарының немесе олардың тораптарының суреті. Құрастыру көрнекілігін қамтамасыз ете отырып, күрделі құрылғылар мен имараттарды жобалау кезінде жалпақ модельдер ретінде қолданылады.

3.25 Футшток: Мұхитта, теңізде, өзенде немесе көлде теңіз деңгейін бақылау үшін су өлшейтін постта орнатылған бөлгіштері бар рейка.

3.26 Кронштадттық футшток: Кронштадттық футштоктың нөлінен абсолютты биіктіктерді өлшейді.

3.27 Тауарлық кондиция: Мұнай кен орнын өңдеу сапасы мен геологиялық шарттарына қойылатын талаптардың жиынтығы. Кен орнын контурлау мен оның қорларын теңгерімдік пен теңгерімнен тысқа бөлуді қамтамасыз етеді.

3.28 Реологиялық қасиеттер: Әр түрлі тұтқыр және илемді материалдардың кері қайтарылмас қалдық деформацияларымен және ағысымен байланысты процестердің қасиеттері (ньютондық емес сұйықтықтар, дисперсиялық жүйелер және басқ.)ү

3.29 Флюид: Сұйық және газ тәрізді жеңіл қозғалатын магма құраушылары немесе жер тереңдіктерінде айналатын газдармен қаныққан ерітінділер.

4 БЕЛГІЛЕНУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТЫЛҒАН СӨЗДЕР

Осы ережелер жинағында келесідей белгіленулер мен қысқартылған сөздер қолданылған:

ТСМИ – теңіз стационарлық мұнай газ кәсіптік имараттар;

ТСП – теңіз стационарлық платформа;

ПЖҚ – платформаның жоғарғы құрылысы;

ТБ - платформаның тірек бөлігі;

ҚБҚ - қалқымалы бұрғылау қондырғысы;

СҚБҚ – өздігінен көтерілетін бұрғылау қондырғысы;

НҚ – нормативтік құжаттар.

5 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕ

5.1 Осы ережелер жинағының пәні теңізде және ішкі су қоймаларында мұнай операцияларын жүргізу кезіндегі ТСМИ қойылатын жалпы ережелер болып табылады:

– теңіз стационарлық имараттардың көлемдік- жоспарлау және құрылымдық шешімдері;

– ТСМИ мен негіздерді, сондай-ақ платформалардың жоғарғы құрылыстарын есептеу мен жобалау әдістері;

– инженерлік ізденістер, ТСМИ жобалау мен салу, сондай-ақ пайдалану кезінде жұмыс өндірісін ұйымдастыру ережесі, технологиялары мен ережесі;

– ТСМИ коррозиялық беріктігін қамтамасыз ету мен коррозиядан қорғау бойынша құрылыс материалдарды, бұйымдарды, жабдық пен ережені пайдалану бойынша ережелер.

5.2 ТСМИ жобалау мен салу кезінде Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын, бұл имараттардың, құрылыстар мен негіздердің жекелеген түрлеріне нормативтік құжаттардың, сондай-ақ қолданыстағы Қазақстан Республикасының Су және Жер кодекстерінің талаптарын және қауіпсіздік техникасы, қоршаған ортаны қорғау, өртке беріктік пен өрт қауіпсіздігі бойынша талаптарды сақтау қажет.

5.3 Осы ережелер жинағының талаптары ТСМИ жобалау, салу мен пайдалану бойынша қолданыстағы нормалардың, ережелердің, стандарттардың және нормативтік құжаттардың талаптарымен қатар теңіз мұнай газ кен орындарында салынатын ТСМИ жобалау, салу мен пайдалану кезінде сақталуы тиіс.

5.4 ТСМИ теңіз мұнай газ кен орындарын салу объектілері болып табылады және ҚР ҚН 3.04-01 сәйкес 1 сыныпты имараттарға жатады.

5.5 ТСМИ жобалау, салу мен монтаждау кезінде қамтамасыз ету қажет:

- берілген пайдаланудың технологиялық режимі;
- құрылыс салу мен пайдалану кезінде тұтастай құрылыс металл құрылымдары мен имарат элементтерінің сенімділігі, қауіпсіздігі, беріктігі, төзгіштігі;
- монтаждау мен пайдалану кезінде еңбекті қорғау мен қауіпсіздік техникасы;
- мұнай мен мұнай өнімдерін өндіру, сақтау кезінде жоғалтуларды барынша қысқарту және тасымалдау кезінде ағып кетулерді болдырмау бойынша шаралар қабылдай отырып табиғатты қорғау бойынша талаптарды сақтау.

6 ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕНІСТЕР

6.1 Жалпы ереже

7.1 ТСМИ жобалау мен салу үшін инженерные ізденістерге техникалық талаптар ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 сәйкес келуі, сондай-ақ кондуктор тоспасын немесе басқа ұстынды орнатудың болжанылатын тереңдігі туралы мәліметтерді қамтуы тиіс (ҚБҚ мен ӨКБҚ үшін). Техникалық тапсырмада сондай-ақ инженерлік ізденістерді жүргізуге ерекше талаптар мен арнайы зерттеулерге қажеттілік жазылған, сонымен қатар есептік материалдарды құрастыру тәртібі мен мерзімін көрсету қажет.

7.2 Континентальды қайраңда инженерлік ізденістердің жобасы (бағдарламасы) жобалау кезеңдері бойынша техникалық тапсырмаға сәйкес құрастырылады. Бағдарлама ізденіс түрлері бойынша бөлімдермен инженерлік ізденістер кешеніне, сол сияқты ізденістердің жекелеген түрлеріне құрылуы мүмкін.

Инженерлік ізденістердің жобасы (бағдарламасы) мазмұны ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 талаптарына сәйкес келуі тиіс. Бұнымен қоса бағдарламаның жекелеген бөлімдеріне кіргізу қажет:

– бұл шаралардың құнын сметалық- шарттық құжаттамаға кіргізумен, теңіздің тірі ресурстарына жүргізілетін жұмыстардың зиянды әсерін және қоршаған теңіз ортасы мен жағалауды ластаулардан жоюды қамтамасыз ететін шаралар;

– өндірісті ұйымдастыруға, технологиясы мен жұмыстарды жүргізу қауіпсіздігіне қойылатын ерекше талаптар.

7.3 Континентальды қайраңда инженерлік ізденістер жүргізуге және құбырлардың жағаға шығатын жағалаудағы құрлықтағы учаскелерінде инженерлік-геодезиялық және инженерлік-геологиялық ізденістер жүргізуге құрылыс пен сәулет ісі бойынша тиісті органдардың рұқсатын алу қажет.

7.4 Теңіз инженерлік ізденістерді жүзеге асыратын ұйым далалық бөлімшелердің жұмысын және алынған материалдардың сапасын техникалық бақылауды жүзеге асыруы тиіс. Қабылдау бақылауының нәтижелерін актімен ресімдеу қажет.

7.5 Инженерлік-геологиялық шарттар бойынша ізденістер процесінде жобада болжанылғанға қарағанда нашар жағдайлар анықталған кезде, Тапсырыс берушінің келісімімен ізденіс жұмыстарын тоқтатуға жол беріледі. Жұмыстарды тоқтату туралы акт Тапсырыс берушімен бекітіледі. Алынған далалық материалдар бойынша есеп құрастырылып, ол ізденіс ұйымының қорларында сақталады.

6.2 Инженерлік ізденістердің құрамы

7.1 ТСМИ жобалау, салу мен пайдалану үшін инженерлік ізденістер кезінде келесі ізденістер орындалады:

- инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық;
- инженерлік-геологиялық;
- инженерлік-гидрометеорологиялық;
- инженерлік-экологиялық.

7.2 Инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістер жобалаудың келесі кезеңдері үшін орындалады:

- жоба алындағы құжаттаманы әзірлеу үшін;
- құрылыс жобасын әзірлеу үшін;
- жұмыс құжаттамасын әзірлеу үшін;
- имараттарды қайта құру, техникалық қайта жарақтандыру жобасын әзірлеу мен күйін бақылау үшін;
- техникалық қадағалауды жүзеге асыру үшін.

7.3 Инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістер іздеу-барлау ұңғымаларын бұрғылау, сондай-ақ теңіз инженерлік ізденістердің басқа түрлерін қамтамасыз ету үшін ТСМИ құрылыс жобаларын гидрографиялық және топографо-геодезиялық негіздеу үшін орындалады.

Теңіз инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық жұмыстардың құрамы мен көлемі, ізденістер жобасымен (бағдарламасымен) қарастырылатын түсірілімдердің геодезиялық негізі мен масштабының дәлдігі жобаланатын имараттардың түрі мен негізгі параметрлеріне байланысты, және ізденістерге техникалық шартпен себепші болады.

7.4 Теңіз инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістердің құрамына кіреді:

- жағалау ізденіс базалары мен гидрометеобақылау станцияларын орналастыру жерлерін коса алғанда, инженерлік ізденістер ауданының (учаскесінің) гидрографиялық және топографо-геодезиялық зерттеу материалдарын жинау мен талдау;
- түсіру және басқа жұмыстарды жоспарлық және биіктіктік негіздеумен қамтамасыз ету;
- гидрографиялық жұмыстар;

- топографиялық түсірілім;
- инженерлік-геологиялық, инженерлік- гидрометеорологиялық және басқа ізденіс түрлерін геодезиялық қамтамасыз ету;
- картографиялық жұмыстар.

Инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістердің жобасы (бағдарламасы) ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 талаптарына сәйкес құрылуы тиіс.

7.5 Теңіз инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық жұмыстардың биіктік негізі болып қызмет етеді:

- мемлекеттік нивелир желісінің реперлері мен маркасы;
- мемлекеттік нивелир желісіне байластырылған деңгейлік посттардың реперлері;
- биіктіктері III және IV сыныптардың геометриялық нивелирлеуімен анықталған түсіру негізінің нүктесі.

Түп белгісі мәндерін өлшеу соған қатысты жүргізілетін сәттік деңгейлік беттің биіктік күйін анықтау үшін, теңдік бақылауларды қарастыру қажет, ал өлшеу жұмыстары кезіндегі теңдеулік бақылаулардан басқа, құйма- төгу құбылыстарының сипаты туралы деректер жоқ аудандарда тереңдіктердің теориялық нөлін есептеу үшін үздіксіз (айлық) деңгейлік бақылаулар жүргізіледі.

7.6 Балтиялық биіктіктер жүйесін деңгейлік пост реперлері мен геометриялық нивелирлеу үшін қол жетімсіз жерлердегі түсіру негіздеуінің нүктелері (мысалы, аралдарда немесе стационарлық платформаларда) Қазмемгидромет пен басқа ұйымдардың нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес екі жағалау посттарынан сулы нивелирлеумен жүргізіледі.

7.7 Теңіз мұнай газ кәсіптік имараттар мен ҚБҚ жобалау мен салу қажеттіліктері үшін түсіру жұмыстарын орындауды жоспарлар мен карталардың келесі масштабтық қатарына сәйкес жүргізу қажет: I:500, I:1 000, I:2 000, I:5 000, I:10 000, I:25 000, I:50 000, I:100 000.

I:500, I:1 000, I:2 000, I:5 000 масштабтарының жоспарлары мен I:10 000 масштабының картасы қолданылады:

- акватория учаскесін толық зерттеу;
- ПБУ бұрғылау нүктесіне қою;
- Іздеу- барлау жұмыстарын инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық қамтамасыз ету және имараттар мен инженерлік коммуникацияларды жобалау үшін.

7.8 I:10 000, I:25 000, I:50 000 және I:100 000 масштабтарының карталары қолданылады:

- акватория ауданын зерттеу мен бағалау;
- инженерлік-геологиялық жұмыстарды қамтамасыз ету, іздеу және барлау бұрғылауы үшін учаскелерді дайындау;
- инженерлік коммуникацияларды сүйреп тарту үшін.

7.9 Теңіз түбін өлшеудің толықтығы түсіру профильдері (галстар) арасындағы қашықтықтармен сипатталады, ал тереңдердің дискретті өлшеулері кезінде, оның

үстіне, және су асты бедері мен түсіру масштабының сипатына байланысты тереңдіктерді өлшеу нүктелері арасында.

Галстар арасындағы қашықтықтардың шекті мәндері түсіру масштабында 0,5-2 см шектерінде болады.

I:500, I:1 000 және I:2 000 масштабтарында түсіру кезінде галстар арасында көрсетілген қашықтықтардың мүмкін шеткі мәндерін ұстау үшін галстарды сызық бойынша салуға болады.

7.10 Бедердің негізгі қималарының шамасын бедердің сипатына, жабатын сулардың тереңдігі мен карталардың масштабына байланысты белгілеген кезде 1 Кестеде келтірілген деректерді басшылыққа алу қажет.

7.11 Құймаларсыз теңіздерде деңгейлік посттарда бақылаулар тәулігіне 4 реттен сирек емес жүргізілуі тиіс; су айдаулары мен ағызулары кезінде, егер 1 сағат ішінде деңгейдің өзгеруі 0,1 м асатын болса, қадағалаулар сағат сайын жүргізіледі.

Құйылуларымен теңіздерде деңгей бақылаулары сағат сайын жүргізілуі тиіс, ал құю-төгілу ағыстарының ең үлкен және ең төмен мәндерінің сәттері – техникалық тапсырмада келісілген мерзімде.

Орта деңгей күйінің қателігі 10 см артық емес болуы тиіс.

1 Кесте – Бедердің негізгі қималарының шамалары

Теңіз түбі бедерінің сипаты	Тереңдігі, м	Масштаб карталарында көлденеңдерімен (м) және изобаттарымен бедер қимасының биіктігі							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		1:500	1:1 000	1:2 000	1:5 000	1:10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
2° кем еңіс бұрыштарымен мүшеленбеген және жалпақ-толқынды	50 дейін	0,5	0,5	0,5	0,5	I	I (2,5)	2 5	5 10
		I	I	I	I		5	10	10
	200 дейін	0,5	0,5	I	I	2 (2,5)	2	5	20
		I	I	2	2	5	5	10	
2-6° еңіс бұрыштарымен мүшеленген	200 дейін	I	I	2	2	2 (2,5)	5	5 10	10
		2	2	5	5	5	10	20	20
6-20° еңіс бұрыштарымен қатты мүшеленген және тік еңкейтілген	200 дейін	I	I	2	2 (2,5)	5	5 10	10 20	20
		2	2	5	5	10	20	40	40
<p>ЕСКЕРТПЕ 1 Жақшаның ішінде көрсетілген қима биіктігінің мәндері тиісті масштабты карталарда қолданылады, егер жағалау құрлығы бедерінің ұқсас сипаты болса және (немесе) сондай қимасымен көлденеңдермен көрінсе.</p> <p>ЕСКЕРТПЕ 2 Бедердің түрін жақсы көрсету мен қиманың биіктігіне жүйелі өтуді қамтамасыз ету үшін қосымша және көмекші көкжиектер қолданылуы мүмкін; қажет болса оларды цифрлау беріледі</p>									

7.12 Инженерлік-гидрографиялық жұмыстардың құрамына кіреді:

- жұмыстар ауданын тексеріп білу;
- нормативтік құжаттардың талаптарын қамтамасыз етумен түсіру негізі пункттері желісін дамыту (қажет болса);
- уақытша (қосымша) деңгейлік посттарды ұйымдастыру (қажет болса);
- өлшеу жұмыстарын орындау (кемелік, катерлік өлшеулер мен мұздан өлшеу);
- жергілікті су асты объектілері мен коммуникацияларын түсіру;
- су түбіндегі жер мен өсімдіктерді түсіру;
- су үсті имараттарын түсіру;
- түпті толық тексеру қажеттілігі кезінде арнайы тралдауды орындау.

7.13 Теңіз түбінің бедерін түсіру кезінде гидрографиялық жұмыстар акваторияны түсірудің басқа әдістерімен үйлестіріп орындалады (аэрофототүсіру, сүнгүйр тексеру, су асты суретке түсіру, гидролокация).

7.14 Жергілікті су асты объектілерін (имараттардың негіздері, суға батқан кемелер мен ұшақтар, басқа заттар) мен коммуникацияларды түсіру сүнгү тексерулерін қоса алғанда, гидролокацияны, магнитометрия мен басқа әдістерді қолданумен орындалады.

7.15 Су түбіндегі жер мен өсімдіктерді түсіру, әдетте, топырақ сынамаларын бақылау іріктеумен бүйірлік шолу локаторларымен орындалады. Бұнымен қоса тиісті ауқымды инженерлік- геологиялық түсіру материалдары қолданылады. Егер теңіз инженерлік ізденістердің кешенінде инженерлік- геологиялық түсіру жүргізілмесе және бұрын орындалған түсірілімдердің материалдары болмаса, сынама іріктеуді орындау кезінде 1 Кестені басшылыққа алу қажет.

7.16 . Континентальды қайраңда ізденіс материалдарын ресімдеу гидрографиялық жұмыстар өндірісінің нормативтік құжаттарының талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

7.17 Кротографиялық материалдарда Балтиялық биіктік жүйесінде гидротехникалық жұмыстар өндірісінің нормативтік құжаттарына сәйкес анықталатын, (ең төмен теориялық деңгей – құйылуларымен теңіздер үшін, орташа көп жылдық деңгей – құйылуларсыз теңіздер үшін, 1940-1955 жж. кезең ішінде орташа деңгей - Каспий теңізі үшін) тереңдіктер мен су түбі теңізінің белгіленген нөлінің белгісі көрсетілуі тиіс.

7.18 Инженерлік-геологиялық, инженерлік-гидрометеорологиялық және басқа ізденіс түрлерін инженерлік- геодезиялық қамтамасыз ету бойынша жұмыстардың құрамына кіреді:

- 6.2.3 т. сәйкес жұмыстардың ауданын тексеріп білу;
- түсіру негізі пункттерінің желісін дамыту мен жаңарту (қажет болса);
- деңгейлік бақылауларды геофизикалық қамтамасыз ету;
- сынау мен бақылау профильдері мен нүктелерін байластыру;
- қажет болса тереңдіктерді өлшеуді орындау.

7.19 Түсіру жұмысы орындалуы тиіс аудандардың шекаралары мен өлшемдері ізденістерге техникалық тапсырмамен анықталады. Олар имараттардың өлшемдері мен белгіленуіне, геодезиялық зерттелу деңгейіне, теңіз түбінің, жағалаудың бедері сипатына және басқа факторларға байланысты, бірақ кез келген жағдайда түсіру ауданының мөлшері 1×1 км кем болмауы тиіс.

7.20 Құрлықтағы инженерлік коммуникациялардың жағалау жанасуларының аудандары мен өлшемдері техникалық тапсырмада көрсетілетін коммуникацияларды салу мен пайдалану ерекшеліктерін ескерумен ізденістер жобасымен (бағдарламасымен) негізделуі тиіс. Құрлыққа қарай ізденістермен теңізбен өзара әрекеттесетін теңіз жағалауының бөлігі қамтылуы тиіс.

7.21 Құбырлардың трассасымен түсіру кезінде ізденістер жолағының ені белгіленуін, олардың санын, диаметрлерін, есептік қысымдарын, төсеу тәсілдерін, теңіз тереңдіктерін, теңіз ағыстарының жылдамдығын ескерумен-құбырларды жобалау қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес жобалық ұйыммен белгіленеді.

7.22 Далалық инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістер процесінде материалдарды ағымдағы камералдық өңдеу жүргізіледі, оған орындалатын жұмыстардың құрамына байланысты ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 сәйкес материалдардың тізімі кіргізіледі.

7.23 Инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістерді камералдық өңдеу нәтижелері ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 талаптарына сәйкес жүргізіледі.

7.24 Теңіз ізденістері бойынша техникалық есептік инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық бөлігінің құрылымы мен құрамы ҚР ҚНЖЕ 1.02-18 келтірілген.

7.25 Техникалық есепке кіргізуге жатпайтын бастапқы материалдар қамтиды:

- далалық өлшеу журналдарын;
- жабдық пен аспаптардың түзетулерін анықтау мен тексеру, сынау материалдары;
- өздігінен жазғыштардың ленталары;
- гидролокациялық снимки;
- эхограмма және басқа бастапқы материалдар.

6.3 Инженерлік-геологиялық ізденістер

7.1 Инженерлік-геологиялық ізденістер теңіз мұнай-газ-кәсіптік имараттарды салу аудандардың инженерлік-геологиялық жағдайын зерттеу үшін немесе ҚБҚ не СҚБҚ нүктесіне қою үшін орындалады. Континентальды қайраңның аз зерттелген акваторияларында инженерлік-геологиялық ізденістер мұнай-газ құрылымның барлық ауданының немесе оның көп бөлігінің инженерлік-геологиялық жағдайларының зерттеулерін қамтамасыз етуі тиіс.

7.2 Зерттелетін ауданның инженерлік-геологиялық зерттелгендігі туралы деректерді жинаған, талдаған және жалпылаған кезде, жұмыстар жобасын (бағдарламасын) құрған кезде, сонымен қатар инженерлік-геологиялық тексеріп білу кезінде тиісті нормативтік құжаттардың ережелерін басшылыққа алған жөн [1].

7.3 Инженерлік-геологиялық ізденістер:

- жоба алдындағы құжаттаманы әзірлеу үшін;
- құрылыс жобасын және жұмыс құжаттамасын әзірлеу үшін;
- имараттарды салу, пайдалану және жою кезеңдерінде жүргізіледі.

7.4 Инженерлік-геологиялық түсірілім.

Инженерлік-геологиялық түсірілімді:

- салалық схемаларды және басқа негіздейтін материалдарды әзірлеген кезде қажетті деректерді алу, инженерлік коммуникацияларды абаттандыру және трассирлеу кешендерінің бас жоспарларын құру үшін;
- іздестіру-барлау бұрғылау нүктесіне ҚБҚ немесе СҚБҚ орнатқан кезде талап етілетін деректерді алу үшін;
- ТСМИ үшін инженерлік-геологиялық барлауды жүргізуді негіздеу үшін;
- ТСМИ салу және пайдалану нәтижесінде инженерлік-геологиялық жағдайлардың өзгеру болжауын құру үшін ауданның (учаскенің) инженерлік-геологиялық жағдайын кешенді зерттеу және бағалау мақсатында жүргізіледі.

7.5 Инженерлік-геологиялық түсірілімнің масштабы түсіру ауданын, ауданның зерттелу дәрежесін, инженерлік-геологиялық жағдайлардың күрделілік санатын ескерумен зерттеулер мақсаттарына сүйене отырып анықталады.

Континентальды қайранда инженерлік-геологиялық түсірілім үшін масштабтар қатары орнатылады: 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000.

1:2 000, 1:5 000, 1:10 000 масштабтағы түсірілім:

- бұрғылау нүктесіне ҚБҚ орнату;
- ТСМИ орналасу учаскесін толық зерттеу;
- инженерлік коммуникациялардың жағажай жанасу учаскелерін толық зерттеу үшін жасалады.

1:25 000, 1:50 000 және 1:100 000 масштабтағы түсірілім:

- мұнай-газ құрылымның немесе оның бөлігінің инженерлік-геологиялық жағдайларын зерттеу;
- ТСМИ пен инженерлік коммуникациялардың болжаулы орналасу ауданының инженерлік-геологиялық жағдайыларын зерттеу үшін жасалады.

7.6 Инженерлік-геологиялық түсірілімнің шекарасы зерттеуге тапсырмада көрсетіледі және бағдарламаны құрған кезде ТСМИ болжаулы құрылыстың ауданының немесе учаскенің, мұнай-газ тасымалдайтын құрылымның немесе инженерлік коммуникациялардың көзделген трассалардың барлық ауданының инженерлік-геологиялық жағдайларын жалпы бағалау қажеттілігін ескерумен нақтыланады.

7.7 Инженерлік-геологиялық түсірілім бойынша жұмыстар құрамына:

- геологиялық зерделендігі бойынша материалдарды жинау және талдау;
- геофизикалық зерттеулер (зерттеу мақсаттары және негізгі әдістер) [1];
- жеңіл техникалық құралдармен сынамаларды талдау, үлгілерді талдаумен инженерлік-геологиялық бұрғылау;
- топырақтардың құрамын және физикалық-механикалық қасиеттерін, сонымен қатар жерасты суларының сипаттамаларын далалық және зертханалық анықтау;

– материалдарды камералдық зерттеу, карталарды, кескіндерді және техникалық есепті құру кіреді.

7.8 Теңіз инженерлік-геологиялық түсірілім топырақтардың ауданы бойынша және тік кескінде қабілеттері мен күйінің өзгеруінің негізгі заңдылықтарын айқындау үшін жеткілікті мөлшерде инженерлік-геологиялық ұңғымаларды міндетті түрде бұрғылаған кезде бақылау нүктелердің белгілі нүктесі бар үздіксіз сейсмоакустикалық профилирлеумен (ҮСП) қамтамасыз етуі тиіс.

7.9 Инженерлік-геологиялық ұңғымалардың саны және оларды орналастыру ұңғымалар берілген тереңдіктің шегінде зерттелетін аудандардың барлық стратиграфо-генетикалық кешендерін ұңғылау қамтамасыз етілетіндей ескерумен тағайындалады. Егер имараттарды орналастыру орны белгілі болса, онда имараттарды орналастыру алаңында кем дегенде бір ұңғыма бұрғылануы тиіс.

Бақылау нүктелер санын және ҮСП профильдері арасындағы арақашықтықты белгілеген кезде тиісті нормативтік құжаттарда келтірілген деректерді басшылыққа алған жөн [1].

7.10 Түсірілім кезінде инженерлік-геологиялық ұңғымалардың тереңдігі сейсмоакустикалық профилирлеудің және басқа жұмыс түрлерінің материалдарын түсіндіру қажеттілігіне сүйене отырып, зерттеулер бағдарламасына негізделуі тиіс.

7.11 Барлау бұрғылаумен зерттелмеген алаңдарда инженерлік-геологиялық ізденістер жүргізген кезде, газбен қаныққан қабаттарды бөлумен және борпылдақ (су өткізетін) және қоспа (су өтпейтін) топырақтардың қабаттасу сипатын түсіндірумен геодезиялық әдістермен (сейсмоакустикамен) қадаларды қағудың болжаулы тереңдігінде (немесе кондуктор табанын немесе шығарындыларға қарсы жабдық орнатылатын басқа ұстынды орнату тереңдігінде) инженерлік-геологиялық кескіннің зерттелуі жүргізілуі тиіс.

7.12 Түсірілім жасаған кезде инженерлік-геологиялық сынау топырақтардың физикалық-механикалық қабілеттерінің сипаттамаларын анықтау және олардың кеңістіктік өзгерудің негізгі заңдылықтарын айқындау үшін, сонымен қатар топырақтар мен жерасты сулардың шекті ерітінділерінің минералдануы мен химиялық құрамы мен минералдану дәрежесін анықтау үшін жүргізілуі тиіс.

7.13 Түсірілімді 1:10 000 және одан үлкен масштабта жасаған кезде топырақтарды зерттеу көлемі мен құрамы топырақтардың жіктелуін, сонымен қатар жобалау ұйымына жобалау нормаларына сәйкес негіздердің тиімді типтерін таңдауға, ал зерттеу ұйымына топырақтарды зерттеудің тиімді кешенін жүргізуге жоспарлауға мүмкіндік беретін топырақ туралы деректерді алуды қамтамасыз ететіндей тағайындалуы тиіс.

7.14 Инженерлік-геологиялық ұңғымаларды бұрғылаған кезде топырақтың сынамаларын таңдауды кестеде келтірілген ұсыныстарға сәйкес жүргізген жөн. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Сынама әр қабаттан жүргізіледі. Қалыңдығы 5 м және одан жоғары қабаттарда кем дегенде 2 үлгі болуы тиіс; үздіксіз сынама жүргізген кезде көршілес құрастырушылар арасындағы максималды аралықтар 0,3 м аз құрайды.

2 Кесте – Топырақтың сынамаларын таңдау

Теңіз түбінен бұрғылау тереңдігінің аралығы, м	Сынаманы алу қадамы, м
30 дейін	үздіксіз
31–50	0,5–1,0
51–70	1,0–1,5
71 және одан көп	2,0–3,0

7.15 Имараттардың іргетастары мен негіздерінің есептерін және топырақтарын жіктеу үшін қажетті топырақтар қабілеттерінің көрсеткіштерін негізгі зертханалық анықтамалар құрамына келесілер кіреді (топырақ түріне байланысты – ірі ұсақталған, құмды, сазды және жартасты немесе жартылай тасты):

- гранулометриялық құрам;
- табиғи ылғалдылық;
- топырақ бөлшектерінің үлес салмағы, топырақ бөлшектерінің тығыздығы;
- топырақтың көлемдік салмағы, топырақтың тығыздығы;
- аққыштық және жаю (икемділік) шегіндегі ылғалдылық;
- деформациялық сипаттамалар;
- беріктік сипаттамалар;
- бір өсті қысуға уақытша кедергі;
- органикалық заттардың құрамы;
- кеуекті және жерасты сулардың химиялық құрамы.

7.16 Топырақ сипаттамаларының зертханалық анықтауларының қосымша түрлері мұздаған топырақтар үшін, табиғи аралдардың, гравитациялық ТСМИ негіздерінің топырақтары үшін және кескінді стратиграфо-генетикалық мүшелері үшін зерттелмеген алаңдарда инженерлік-геологиялық ізденістер жүргізген кезде жүргізіледі. Сондай-ақ, ҚР ҚНЖЕ 3.04-04 нормаларын басшылыққа алған жөн.

7.17 Инженерлік-геологиялық түсірілім кезінде далалық пен геофизикалық әдістерді қолданумен жұмыстардың құрамы мен көлемі ТСМИ ұсынылатын типтеріне және инженерлік-геологиялық жағдайлардың күрделілігіне, сонымен қатар қолданылатын құралдардың техникалық мүмкіндіктеріне байланысты зерттеулердің нақты мәселелеріне сүйене отырып белгіленеді.

6.4 Инженерлік-геологиялық барлау

7.1 Инженерлік-геологиялық барлау имараттардың геологиялық ортамен әрекеттесу аймағында жобаны немесе жұмыс құжаттамасын инженерлік-геологиялық негіздеу үшін инженерлік-геологиялық жағдайларды кешенді зерттеу және бағалау мақсатында жасалады. Екі кезеңді жобалау кезінде жобаны негіздеу үшін инженерлік-

геологиялық түсірілім жасалады, қажет болған жағдайда инженерлік-геологиялық түсірілім мен инженерлік-геологиялық барлауды бірге жүргізуге болады.

7.2 Жағалық таяздық аймағында (су кескінінен белсенді литодинамикалық процесстер шығатын тереңдікке дейін) инженерлік коммуникациялар жағада жанасатын жерлерде инженерлік-геологиялық барлау мен инженерлік-геологиялық өндірім тереңдігі жолағының ені литодинамикалық зерттеулердің болжаулы деректерін ескерумен белгіленеді. Ізденістер жолағының ені коммуникациялар дәлізі енінен кем болмауы тиіс және оған қоса дәліз шекарасынан екі жаққа плюс 200 м болуы тиіс.

7.3 Инженерлік-геологиялық ұңғымалардың, зондпен тексеру нүктелері мен пенетрациялық каротаждың орналастырылуы жобаланатын имараттардың негізгі өстері немесес контуры бойынша жүргізілуі тиіс (контурдан арақашықтығы 5 м аспауы тиіс), сонымен қатар ұңғымалардың біреуін жобаланатын имараттың ортасында қарастырған жөн.

Ұңғымалардың, зондпен тексеру нүктелері мен пенетрациялық каротаждың санын анықтаған кезде, ҚН 225-79 ережелерін басшылыққа алған жөн. Сонымен қатар, әр имараттың шегінде, кем дегенде, 3 инженерлік-геологиялық ұңғымалар, сонымен қатар, кем дегенде, 6 зондпен тексеру мен пенетрациялық каротаж болуы тиіс.

7.4 Статикалық және динамикалық зондпен тексеру, пенетрациондық-каротаждық жұмыстар және геодезиялық зерттеулер бұрғылау жұмыстарымен және топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттерін зертханалық зерттеулермен бірге кешенде жүргізілуі тиіс.

7.5 Геофизикалық зерттеулерді орындау әдістерін таңдау тиісті нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізген жөн [1].

7.6 Топырақ үлгілерінің санын әр болжанатын инженерлік-геологиялық элемент үшін топырақ сипаттамаларының бір текті еместік дәрежесіне, сонымен қатар зертханалық анықтамалар түріне байланысты орнатқан жөн.

Топырақтардың нормативтік және есептік сипаттамаларды МЕМСТ 20522-96 талаптарына сәйкес белгілеген жөн.

7.7 Инженерлік-геологиялық ізденістердің материалдарын өндегеннен кейін техникалық есепті графикалық материалдармен (инженерлік-геологиялық карталар немесе жоспарлар, кескіндер, ұңғыма бағандары және т.б.) құрған және шығарған жөн (немесе Тапсырыс берушімен келісім бойынша).

7.8 Техникалық есептің инженерлік-геологиялық бөлігінің құрылымы мен құрамы келесі тарауларды қамтиды:

–Кіріспе (инженерлік ізденістердің мақсаттары және жұмыс қойылымын негіздеу, климат, түптің және құрлықтың бедері туралы қысқаша мәліметтер, жобаланатын имараттар мен коммуникациялардың қысқаша сипаттамасы және т.б.);

–І бөлім. Инженерлік-гидрографиялық және инженерлік-геодезиялық ізденістер:

- 1) Орындалған жұмыстар бойынша жалпы мәліметтер.
- 2) Топографо-геодезиялық зерделенгендік.
- 3) Тірек геодезиялық тораптар.
- 4) Түсірілімдік негіздеу.
- 5) Топографиялық және барометриялық түсірілімдер.

б) Орындалған далалық жұмыстардың сапасы туралы жалпы қорытынды (жұмыстарды қабылдау және бақылау актілердің негізінде).

–II бөлім. Инженерлік-геологиялық ізденістер.

1) Жалпы мәліметтер (орындалған жұмыстардың мақсаты, жобамен (бағдарламамен) айырмашылық, бұрғылау жұмыстарының әдістемесі мен техникасының қысқаша сипаттамасы және негізделуі, сынама алу және т.б.).

2) Инженерлік-геологиялық зерделенгендік.

3) Геологиялық құрылыс пен гидрогеологиялық жағдайлар.

4) Топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттер.

5) Инженерлік-геологиялық жағдайлар.

б) Қорытынды (құрылыс шешімдерін қабылдаған кезде, имараттар мен трассаларды орналастырудың тиімді шешімін таңдау үшін қажетті негізгі қорытындылар мен ұсыныстар).

–III бөлім. Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер.

6.5 Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер

7.1 Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер ТСМИ жобалау мен салудың есептік параметрлермен және гидрометеорологиялық ақпараттың, соның ішінде іздестіру-барлау жұмыстардың қажеттілігін қамтамасыз етуі тиіс.

Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер континентальды қайраңда инженерлік ізденістер кешенінің міндетті құрама бөлігі болып табылады және барлық жағдайларда жүргізіледі.

7.2 Теңіз инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер құрамына келесілер кіреді:

- бар ақпаратты жинау және талдау;
- барлаушылық жұмыстар;
- мұнай-газ келешегі бар алаңшадағы ізденістер;
- құрылыс алаңдарында ізденістер және коммуникациялар трассасы;
- қадағалау деректерін өңдеу және режим сипаттамаларын есептеу.

7.3 Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер қадағалаулардың жеткілікті уақыт қатарына ауыстырылуы тиіс. Олар ізденістердің басқа түрлеріне қатысы бойынша мұнай-газ келешегі бар алаңдарын бұрғылау жұмыстарын жүргізуге дайындау кезеңінде озумен басталуы тиіс және кезеңділігіне қарамастан, жобалау кезеңін қоса алғанда үздіксіз жалғасуы тиіс. Гидрометеорологиялық ізденістердің жобаны әзірлеу сәтінде ұзақтығы кем дегенде 5 жыл құруы тиіс.

7.4 Жұмыстардың көлемі мен құрамы техникалық тапсырмамен және бағдарламамен анықталады және жобаланатын имараттардың типіне, физикалық-географиялық жағдайларға, ауданның зерделенгендігіне, жобалау кезеңіне байланысты және ізденістерге техникалық тапсырманың талаптарымен және нормаларымен негізделеді.

7.5 Инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістердің құрамы (бағдарламасы) әр 6.5.6 Тарм. аталған әр кезең үшін және 6.1.3 Тарм. ережелеріне сәйкес 6 кезеңді құрайды.

7.6 Қор материалдарын жинау тірек гидрометеорологиялық кезеңдер мен бекеттерде және іздестіру ұйымдары жасаған қадағалаулардың қажеттілігі мен құрамын негіздеуде бар бақылау нәтижелерін мүмкінше пайдалану мақсатымен жүргізіледі.

Материалдарды жинау және талдау негізінде іздестіру ауданының гидрометеорологиялық пен литологиялық жағдайлардың зерделегендік дәрежесі, чонымен қатар бар материалдардың нақтылығы мен өкілділігі және олардың нормативтік пен әдістемелік құжаттардың талаптарына сәйкес ТСМИ жобалау үшін жарамдылығы анықталады.

7.7 Барлаушылық жұмыстар негізгі гидрометеорологиялық бақылаулар мен зерттеулердің қойылымын қамтамасыз етуді ұйымдастыру мақсатымен жүргізіледі және гидрометеорологиялық бекеттерді, қажетті техникалық жабдықты және бақылауларды жүргізу шарттарын орнату жерін анықтауды қамтиды.

7.8 Мұнай-газ келешегі бар алаңдарда инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер іздеу-барлау бұрғылау жобалары мен стационарлық ТСМИ келесі жобалау үшін бастапқы деректер болып қызмет етуі тиіс. Осы кезеңде, әдетте, желдің, толқудың, ағыстардың, су тереңдігінің параметрлерін өлшеу және мұз режимін бақылау жүргізіледі. Тірек нүктелеріндегі бақылаулар мен өлшеулер жобалау мен құрылыс кезеңдерін қоса алғанда, келесі кезеңдерде жалғасуы мүмкін.

7.9 Коммуникациялардың трассаларындағы және құрылыс алаңдарындағы инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер құрылыс акваториясының гидрометеорологиялық жағдайларының толық сипаттамасын алуды қамтамасыз етуі тиіс.

7.10 Гидрогеологиялық бақылаулар құрамына судың, толқындардың, ағыстардың деңгейін, температураны өлшеу, судың химиялық құрамын зерттеу және мұз режимін бақылау кіруі тиіс.

7.11 Гидрологиялық бақылаулардың ұзақтығы мен мерзімі тірек гидрометеорологиялық станциялардың көпжылдық деректерімен сенімді байланысты орнату қажеттілігімен және ізденістерге тапсырмамен белгіленетін есептік сипаттамаларға қойылатын талаптармен белгіленуі тиіс.

7.12 Деңгейді бақылау мерзімі мен кезеңдері өлшеу жұмыстарын жүргізу кезеңінен аз болмауы тиіс.

Көтерілетін теңіздерде сағат сайынғы үздіксіз бақылаулар циклі ашық теңіздегі учаскелер үшін кем дегенде бір ай болуы тиіс. Жағалық учаскелер үшін бақылаулар ұзақтығы тірек бекеттері мен станцияларымен сенімді корреляциялық байланысты орнату үшін жеткілікті, бірақ бір айдан аз болмауы тиіс.

7.13 Толқуды бақылау толқындардың биіктігі мен кезеңі туралы режимдік деректерді, штормдар мен штильдердің ұзақтығы мен қайталанушылығын тиісті нормативтік құжаттардың ұсыныстарына [1] сәйкес алуды қамтамасыз етуі тиіс және мұз кезеңін есептемегенде, жыл бойы жүргізіледі. Бақылауларды желдің бағыты мен жылдамдығын синхронды тіркеумен сүйемелдеген жөн.

7.14 Ағыстарды бақылауды бұйық станциялардың алаңдық желісін қолданумен жүргізген жөн. Бақылаулардың стандартты жиектері кестеде келтірілген 3 кестемен анықталады.

Бір станциядағы стандартты жиектердің саны кем дегенде 3, 10 м аз тереңдікте – кем дегенде 2, ал 4 м аз тереңдікте – 1 жиек болуы тиіс. Түп маңындағы жиекте міндетті түрде өлшеу жүргізу керек – түптен 1 м арақашықтықта.

3 Кесте – Бақылаулардың стандартты жиектері

Теңіздің тереңдігі, м	Стандартты жиектер, м
50 дейін 50-ден жоғары	0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50

7.15 Мұз жағдайын бақылау кешеніне жылжымалы мұз бен жаға мұздың әртүрлі фазалардың шығу мен жойылу мерзімін, олардың тарау шекарасын, морфологиясын және мұз алаңдарының топтасқандығының және сенді мұз шоғырланған айдындардың сипаттамасын, жылжымалы мұз бен жаға мұздың динамикасын бақылауды, сонымен қатар мұздың физикалық-механикалық сипаттамаларын және химиялық құрамын зерттеуді қамтуы қажет.

Мұз жағдайлар сипаттамаларының экстремалды мәндеріне назар аударған жөн. Одан басқа, қажет болған жағдайда, арнайы мұз бақылаулардың бір қатарын орындаған жөн:

- профильді мұз бақылаулар және маршруттық түсірілімдер;
- қар мен мұздың температурасын бақылау;
- қар мен мұздың еруін бақылау;
- мұздың көрінетін құрылысын анықтау;
- мұз дрейфін бақылау;
- қалқымалы мұздардың, сенді мұз шоғырлары мен стамухалардың басымды және ең үлкен өлшемдерін анықтау;
- түпке қалқымалы мұздың әсерінен бороздаларды өлшеумен түпті сұңгуір зерттеу.

7.16 Судың температурасы мен химиялық құрамын зерттеу көп тәулікті станцияларда, сол секілді алаңдық гидрогеологиялық түсірілім жүргізген кезде де жүргізіледі. Өлшеулер сипаттамалардың мүмкін маусымдық ауытқуларын ескерумен жүргізіледі. Бақылау станциялардың, жиектердің және дискреттіктің нақты санын техникалық тапсырмаға сәйкес ізденістер бағдарламасымен анықтайды.

7.17 Метеорологиялық параметрлердің бақылауын жағалық бекеттерде, сол секілді ашық теңіздерде гидрологиялық бақылаулармен жүргізу қажет.

Метеорологиялық бақылаулар ҚБҚ бекеттерден және бұрғылау кемелерден де жүргізілуі тиіс.

7.18 Гидрометеорологиялық бақылауларды әр 3 сағат сайын негізгі және қосымша синоптикалық мерзімдерде жүргізеді: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 және 21 сағатта (мәскеу уақыты бойынша). Жел мен толқын күшейген кезде (жел 12м/сек аса, толқын 3 м аса) нбақылауларды сағат сайын жүргізеді. Бақылаулардың дискреттігі автоматты өлшеуіштермен ізденістер бағдарламасында негізделеді.

7.19 Литодинамикалық жұмыстар бірыңғай келісілген бағдарлама бойынша гидрогеологиялық бақылаулармен кешенде жүргізіледі және келесі жұмыс түрлерін қамтиды:

- жағалық аймағының литологиялық-геоморфологиялық түсірілімін (қажет болған жағдайда);
- жерасты бөктердің сүңгуір зерттеулер;
- реперлер мен индикаторлар арқылы сораптардың динамикасын бақылау;
- теңіз гидротехникалық имараттардың қасында литодинамикалық процестерді бақылау және т.б..

7.20 Литодинамикалық жұмыстар келесілер үшін бастапқы деректерді алуды қамтамасыз етуі тиіс:

- ізденістер учаскесінде литодинамикалық процестерінің жалпы бағалау үшін;
- инженерлік коммуникациялар мен гидротехникалық имараттардың маңында шайылу мен аккумуляциялау қарқындылығын болжамды бағалау;
- инженерлік коммуникациялардың жағалық жанау жерлерінде инженерлік-геологиялық барлау кезінде зерттеу алаңдары мен тереңдігінің өлшемдерін негіздеу үшін.

7.21 Табиғи жағдайы ерекше күрделі аудандарда орнатылатын гидротехникалық имараттар үшін инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер құрамында арнайы бағдарламалар бойынша эксперименттік зерттеулер (физикалық үлгілеу, мұз бассейнінде үлгілік сынаулар) қарастырылуы мүмкін.

7.22 Есептік параметрлерді анықтау қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізіледі.

7.23 Режимнің экстремалды сипаттамалары есептік жолымен анықталады және натуралық бақылаулар негізінде нақтыланады.

7.24 Техникалық есептің құрылымы мен инженерлік-гидрометеорологиялық бөлігінің құрамы келесі тараулардан тұрады:

- а) Зерттеу мақсаттары;
- б) Гидрометеорологиялық зерделенгендік туралы мәліметтер;
- в) Тапсырмадан және жұмыстар бағдарламасынан жіберілген ауытқуларды негіздеумен орындалған ізденістердің құрамы, көлемі және әдістері туралы деректер;
- г) Гидрометеорологиялық және литодинамикалық бақылаулар нәтижелері және оларды талдау;
- д) Сирек қайталанушылық режимінің сипаттамаларын есептеу әдістемесі және нәтижелері;
- е) Гидрометеорологиялық режимнің негізгі элементтерінің есептік параметрлері олардың нормативтік талаптарына сәйкестігін бағалаумен;
- ж) Зерттелетін алаңның гидрометеорологиялық жағдайларын бағалау және жобалау кезінде оларды есепке алу бойынша ұсыныстар;
- и) Қорытынды: техникалық пен экономикалық шешімдерді әзірлеу үшін қажетті негізгі қорытындылар, ұсыныстар және есептік сипаттамалар, сонымен қатар қосымша зерттеуді талап ететін мәселелер және осы зерттеуде ұсынылатын әдістер;
- к) Техникалық есептің құрамына инженерлік-гидрометеорологиялық ізденістер бойынша мәтінді және графикалық қосымшалар енгізіледі.

6.6 Инженерлік-экологиялық ізденістер

7.1 Инженерлік-экологиялық ізденістер халық шаруашылығының басқа салаларының табиғат пайдаланушыларына залал келтірмей табиғи ресурстарды тиімді кешенді игеруге және экологиялық тиімді шешімдерді қабылдауға бағытталған жобаларды инженерлік-экологиялық әзірлеу үшін табиғи ортаның күйі бойынша ақпаратты алу мақсатымен жүргізіледі.

Жобаның тапсырыс берушісі мен жобалық ұйымдар жобада қарастырылған табиғи ортаны қорғау және тиімді кешенді табиғат пайдалану бойынша іс-шаралардың тиімділігіне жауап береді.

Жобаның инженерлік-экологиялық анықтаулары іздестіру партиялардың инженерлік-экологиялық бөлімшелерінен алынатын ақпарат негізінде және осы бөлімшелердің ұсыныстарын ескерумен жүргізіледі.

Инженерлік-экологиялық іздестіруді жүргізу бойынша ұсыныстар:

- мемлекеттік-экологиялық сараптама органдары мен шаруашылық объектілер және басқа қызмет бойынша мемлекеттік экологиялық сараптаманы жүргізу үшін сараптамалық комиссияның мүшелеріне;

- жобалардың ведомстволық пен ведомстводан тыс сараптама бөлімшелеріне;

- табиғат пайдалану және қоршаған ортаны қорғау саласындағы мемлекеттік бақылау органдарына;

- шаруашылық қызметтің тапсырыс берушілеріне (және инвесторларына) және жобалық пен жоба алдындағы құжаттаманың әзірлеушілеріне;

- басқа мүдделі ұйымдар мен жобалық шешімдерді талқылауға қатысатын тұлғаларға арналған.

7.2 Экологиялық жағдайларды келесі жағдайларда ескеру қажет:

- шаруашылық және өзге қызмет объектілерін орналастыру жерін (алаңшасын) таңдаған кезде, соның ішінде ТСМИ орналастыру жерін таңдаған кезде;

- табиғи ресурстарды пайдалану және қоршаған табиғи ортаны қорғау бойынша техникалық, технологиялық және өзге де жобалық шешімдерді әзірлеген кезде.

Инженерлік-экологиялық ізденістер келесіні қамтуы тиіс:

- табиғи орта туралы ақпаратты – табиғи жағдайлар мен аумақты шаруашылық пайдалану, табиғат қорғау объектілері, экожүйелер құрауыштарының (ауа, жерүсті мен жерасты сулар, топырақ, өсімдік пен жануарлар әлемі) күйінің сандық көрсеткіштері;

- ТСМИ және жағалық объектілерді орналастыру ауданында акваториялар мен аумақтардың қазіргі экологиялық жағдайының бағасын;

- тыйым салынған акваториялардың, қорық аймақтарының, теңіз бен жағажай қорықтарының, олардың қорғау аймақтарының және тапсырыс берушілерінің, сонымен қатар теңіз суын пайдалану аудандары мен олрадың санитарлық қорғау аймақтарының орналасуы мен қашықтығын;

- жағаларды мұнаймен ластанудан қорғау және мұнаймен ластанудың экологиялық салдарын жою жоспарында жағалардың кескіні немесе литологиялық құрамы;

– ластаулардың көшуіне және жиналуына әсер ететін гидрологиялық және климаттық факторлар;

– балықтардың кәсіптік пен қорғалатын түрлерінің және теңіз сүтқоректілердің көші жолдары, балықтардың, теңіз құстар колонияларының уылдырықтау, қыстау және қондану жерлері, теңіз жануарының жатуы мен олардың айналасындағы тыйым салынған аймақтар, сонымен қатар балдыр плантациялар (ламинариялардың, филофоралардың, апрельдиялардың және т.б.) және омыртқасыздардың кәсіптік жиналуы (теңіз шаяндар, моллюскалар, тікен терілілер);

– жағажай кескінінің және жерасты жаға баурайы бедерінің өзгеруіне әкелетін литодинамикалық процестерінің мүмкін өзгерістері.

7.3 ТСМИ жобалауға және салуға экологиялық ұсыныстар.

Апаттық жағдайлардың мүмкін жергілікті және өңірлік экологиялық пен экологиялық-экономикалық салдарын, әлсіз көрінетін, бірақ қоршаған табиғат ортасына ұзақ әсерлердің салдарын алдын алатын міндетті іс-шараларды қарастыра отырып, осы өңірдің экологиялық ерекшеліктерін ескерген жөн.

7.4 ТСМИ-тің экологиялық жүйелерге әсері олардың гидрологиялық, литологиялық, гидрохимиялық және гидробиологиялық құрауыштары арқылы осы факторлар мен теңіз экожүйелер құрауыштарының тығыз өзара байланыс болғандықтан көрсетіледі, және сондықтан факторлардың бірінің кез келген өзгерістері жүйенің басқа элементтер параметрлерінің айқындалған бастапқы мәндерінің маңызды өзгеруіне және қолайсыз салдарға әкелуі мүмкін. Сондықтан ТСМИ құрылымын және оның ішінде орналасқан жабдықты таңдаған кезде, су ортасы мен атмосфералық ауаның тазалығына ең аз әсер ететін және қоршаған ортаның күйін бақылау және қорғау үшін жабдықтың қажетті кешенін орналастыруды қамтамасыз ететін құрылыстар мен құрылғыларды артық көрген қажет.

7.5 ТСМИ салу жобаларында «Қоршаған табиғи ортаны қорғау» тарауы келесі бөлімшелерді қамтуы тиіс:

- құрылыс басталғанға дейін игеру ауданның экологиялық жағдайын;
- жобаланатын құрылыстардың экологиялық сипаттамасы;
- қоршаған ортаға мүмкін әсерлерді болжау.

7 ТСМИ ТАҒАЙЫНДАЛУЫ МЕН ТИПТЕРІ, ЖІКТЕЛУІ

7.1 Әртүрлі құрылымды ТСМИ пайдаланушылық бұрғылау және игерілетін кен орындарында мұнай мен газды шығару үшін арналған. ТСМИ құрылымы қоршаған ортаның жағдайларымен, сонымен қатар кен орынның сипаттамаларымен: оның ауданымен, ұңғымаларды бұрғылау торымен, ұңғымалардың жобалық тереңдігімен және теңіз (су қойманың) тереңдігімен, инженерлік-геологиялық және гидрометеорологиялық шарттарымен белгіленеді.

7.2 ТСМИ типтерін, олардың параметрлерін және компоновкаларын нұсқалардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін салыстыру негізінде және:

- имараттың функционалдық тағайындалуын;

– имараттарды көтеру орындарын, ауданның табиғи жағдайларын (топографиялық, гидрологиялық, климаттық, инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық, геокриологиялық, сейсмикалық, биологиялық және т.б.);

– жұмыстарды өндіру жағдайлары мен әдістерін, еңбек қорларының болуын;

– шаруашылық салаларын даму мен орналасуын, соның ішінде энергияны тұтынудың дамуын, көлік ағынның өзгеруі мен дамуын және жүк айналымының өсуін, кеме салу және кеме жөндеу объектілерінің дамуын, қайраңда мұнай мен газдың кен орындарын әзірлеуді қоса алғанда, теңіз жағаларының учаскелерін кешенді игеруді;

– жоғарғы мен төменгі бьефтегі өзендердің гидрологиялық, соның ішінде мұз және термикалық режимнің өзгеруін су шаруашылық болжауды; сораптардың лайлануын және өзен арналары мен жағаларын, су қоймалары мен теңіздерді қайта қалыптастыруды, аумақтарды су басудан және мұнда орналасқан ғимараттар мен имараттардың аумақты және инженерлік қорғау;

– қоршаған ортаға әсерді;

– объектіні салу және пайдалану халықтың әлеуметтік жағдайы мен денсаулығына әсерін;

– кеме қатынасының, ағаш ағызып жіберудің, балық шаруашылығының, сумен қамтамасыз етудің жағдайлары мен міндеттерін және мелиоративтік жүйелер жұмысының режимін өзгертуді;

– белгіленген табиғат пайдалану режимін (ауылшаруашылық алқаптар, қорықтар және т.с.с.);

– халықтың тұрмыс пен демалыс жағдайларын (жағажайлар, курорттық-шипажай аймақтары және т.с.с.);

– судың қажетті сапасын қамтамасыз ететін іс-шараларды: су қоймасының арнасын дайындауды, су қорғау аймағында тиісті санитарлық режимді сақтауды, биогендік элементтердің (құрамында азот бар заттар, фосфор және т.б.) мөлшерін суда жіберілетін шекті концентрациясынан астырмай қамтамасыз етіп, олардың түсуін шектеуді;

– имараттарды тұрақты және уақытша пайдалану жағдайларын;

– негізгі құрылыс материалдарын үнемді пайдалану талаптарын;

– ғимараттар мен имараттардың энергетикалық тиімділік талаптарын және оларды энергетикалық қорларды есептеу аспаптарымен жабдықтау талаптарын;

– көпжылдық қатқан топырақтар тараған аудандарда топырақтардың термикалық режимдерінің және криогендік құрылысының өзгеруін;

– пайдалы қазбаларды, жергілікті құрылыс материалдарды және т.с.с. шығаруды;

– теңіз қайраңының акваториясында мұнай-газ кәсіптік кен орындарын өңдеу, мұнай мен газды жинау, сақтау және тасымалдау технологияларын; кәсіпті пайдалануды аяқтаған және жойған кезде құрылымдарды демонстрацияда технологияларын;

– мүмкін террорлық әрекеттер болған жағдайда салдарын мүмкінше азайтуды;

– су қоймалары мен теңіздердің жағасында орналасқан имараттарға эстетикалық пен архитектуралық талаптарын қамтамасыз етуді ескерумен таңдаған жөн.

ТСМИ құрылымын таңдау ұңғымаларды бұрғылау, пайдалану және жөндеу бойынша талаптарды, платформада қолданылатын технологиялық жабдықтың барлық

кешенін пайдалану, монтаждау және демонтаждау бойынша талаптарды, сонымен қатар құрылыс циклін қысқарту бойынша талаптарды ескеретін нұсқалық әзірлемелер негізінде жүргізіледі.

Тірек блоктары мен модуль-блоктарының саны (платформалардың жоғарғы құрылысын модульдік орындаған жағдайда) мүмкінше аз болуы тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Конструкцияны таңдаған кезде, әдетте, артықшылықты кен орынды пайдалануды аяқтаған кезде және кәсіпті жоған кезде оның демонтажына мүмкіндік беретін құрылымға берген жөн.

7.3 ТСМИ жобалаған кезде жіктеудің келесі белгілерін ескеру ұсынылады: тұрақты және уақытша имараттар, тағайындалуы, тірек бөлігінің материалы, жабдықты орналастыру (су астында, су бетінде, құрама), қоршаған ортаның жағдайлары, пайдаланудың қажетті жағдайларын қамтамасыз ету (сенімділік, табиғи факторлардың қолайсыз әсерін азайту), тірек бөлігі мен үстіңгі құрылысты тасымалдау және монтаждау әдісі, құрылыс және пайдалану кезінде имараттың күйіне мониторинг жүргізу, өрт және экологиялық қауіпсіздік, қоршаған ортаға мүмкінше аз зардап келтіру және т.б..

7.4 ТСМИ құрылымдарының типтерін келесі белгілер бойынша айырады:

- үстіңгі құрылыстың орналасуы (су бетінде, су астында);
 - құрылымның типі (торлы, жаппай және құрама; сонымен қатар, ТСМИ конструктивтік белгілері бойынша: платформаларды, жасанды аралдарды, өтпелі құрылым платформаларын, эстакадаларды жатқызуға болады);
 - теңіз түбіне тірелу және бекіту әдісі (қадалық, гравитациялық, қадалық-гравитациялық);
 - материал және басқа белгілер (металл, темірбетон және құрама).
- ТСМИ келесі типтері болады:
- теңіз стационарлық платформалар (ТСП);
 - теңіз жүктеме терминалдары;
 - теңіз су асты мұнай қоймалары;
 - эстакадалар және эстакада маңындағы алаңшалар;
 - топырақты жасанды аралдар.

ЕСКЕРТПЕ Теңіз су асты мұнай қоймалары үшін Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес теңізде мұнайды сақтау бойынша шектеулерді қолдану қажет.

7.5 ТСМИ жобалау және жасау үшін А Қосымшасында келтірілген ТСМИ жіктеу нұсқалары мен бөлу деңгейлері ұсынылады, А.1 Кесте.

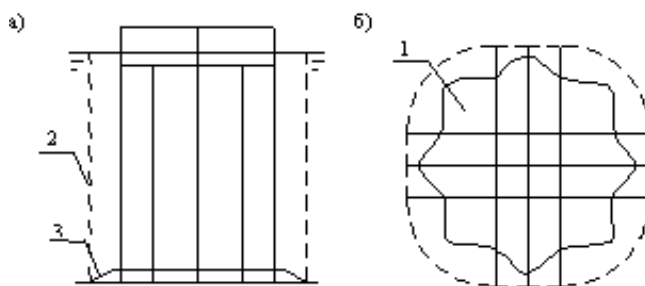
7.6 Судың жұмыс тереңдігіне байланысты платформаларды келесілерге шартты түрде бөлуге болады:

- 15-40 м және одан аз тереңдік үшін таяз платформалар;
- 70 м дейін тереңдік үшін;
- 70-200 м тереңдік үшін;
- 200-350 м тереңдік үшін.

Таяз акваториялар үшін платформалар торлы типті, сол секілді жаппай немесе құрама, сонымен қатар эстакада түрінде (жаға жақын болған жағдайда) немесе жасанды топырақ аралдары түрінде болуы мүмкін. Мұз жамылғысы болған жағдайда әртүрлі типті мұзға төзімді құрылымдар қолданылуы тиіс.

Теңіздің 40 м дейін тереңдік үшін артықшылықты платформалардың көрсетілетін құрылымдарына берген жөн. Егер техникалық-экономикалық себептер бойынша ТСМИ демонтажын және әрі қарай қайталап пайдалану мүмкіндігін қарастырған мақсатсыз болса, соның ішінде теңіз дақылдарының мұқтажы үшін, имаратты теңіздің тірі ресурстарына зардап келтіретін технологияларды қолданбай жою әдісі қолдануы немесе имаратты мұнай газды шығаруды аяқтағаннан кейін басқа ведомстволарға әрі қарай пайдалану үшін беру қарастырылуы мүмкін.

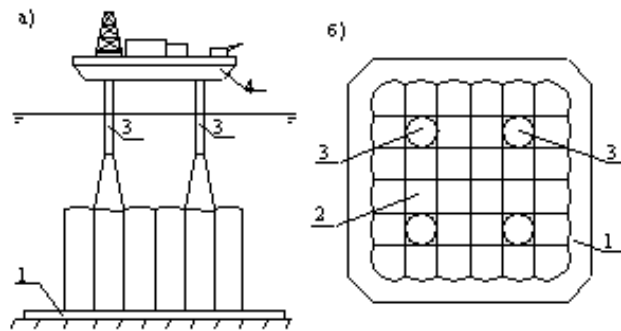
70 м дейін тереңдіктер үшін платформалар бұрғылауға, мұнайды шығаруға және сақтауға арналған монолитті темірбетон құрылымы болып келеді (1 Суретті қар.). Платформаның ішкі көлемі 8-50 ұяшыққа бөлінеді.



а – бүйірінен түрі; б – үстінен түрі;
1-мұнайды сақтауға арналған ұяшықтар;
2-толқын жүктемесін азайтуға арналған қабырғаның бұрғыланған қорғау;
3-платформаның негізі

1 Сурет – Мұнайды шығаруға және сақтауға арналған гравитациялық платформа

70-200 м тереңдіктер үшін торлы, сол секілді темірбетон гравитациялық құрылымдар да [2] қолданылуы мүмкін. Бұл платформалардың құрылымы күрделі, оның негізгі элементтері: тірек негізі, іргетасты блок, тірек бағандары, үстіңгі құрылыс болып табылады. 70-200 м тереңдіктер үшін платформаларды жобалаған кезде үстіңгі құрылыстың тұрқысы металдан немесе темірбетоннан жасалуы мүмкін. Үстіңгі құрылыс тұрқысының құрылымын және материалын ақырғы таңдау оны жасау және монтаждаудың технологиялық мүмкіндіктеріне негізделуі тиіс (2 Сурет).



а-бүйірінен түрі, б-үстінен түрі;
1-тірек негізі; 2-іргетасты блок; 3-тірек бағандары;
4-жоғарғы құрылыс

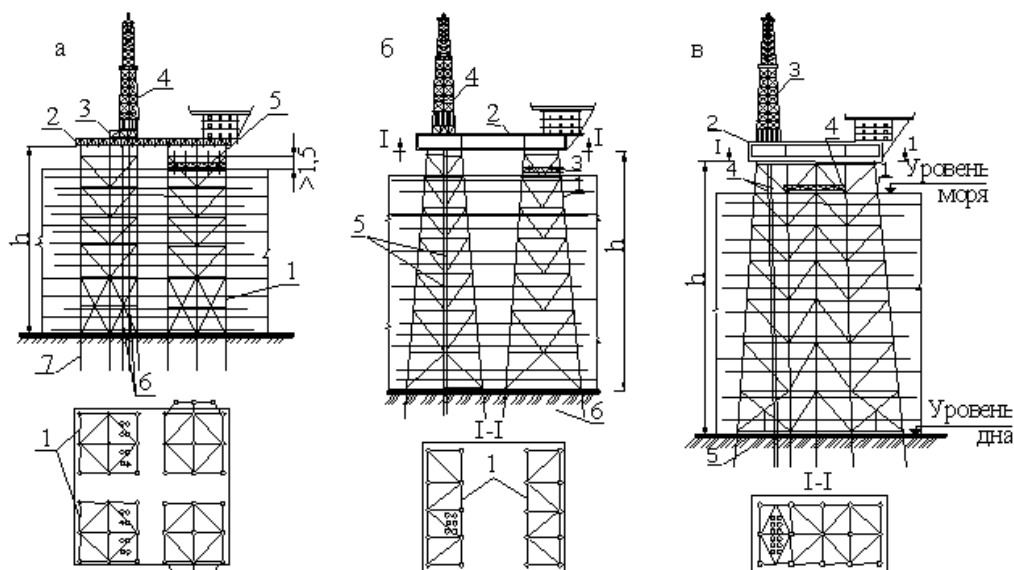
2 Сурет – Гравитациялық темірбетон платформаның конструктивтік элементтері

200 м аса тереңдікте платформаның тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ауданы үлкен негіз қажет.

Гравитациялық мұзға төзімді платформалар әртүрлі типті мұз жағдайында (жаппай мұз, тұтас мұз, жылжымалы мұз, жылжымалы сеңді қалыптасулар және т.б.) пайдаланған кезде глобалды және жергілікті мұз жүктемелері жағдайында қолданылады. Мұз жүктемелерін қабылдаудың екі типі қолданылады: мұзды тесіп өтетін цилиндрлік ұстындар немесе майсысық жерімен мұзды сындыру үшін пайдаланушылық ватерсызығы ауданында жеткілікті конустығы немесе конустық күштік құрылымы бар ұстындар арқылы.

Торлы типті платформалардың құрылымдары судың тереңдігіне байланысты қатты немесе икемді (серпінді) болуы мүмкін.

7.7 Торлы ТСМИ теңіз түбіне қадамен бекітілетін тірек блогынан және технологиялық жабдықтар мен қосалқы құралдар кешенімен жабдықталған және тірек блогына орнатылатын жоғарғы құрылыстан тұрады (3 Суретті қар.). Имарат бір немесе бірнеше блоктан пирамида немесе тікбұрышты параллелепипед түрінде жасалуы мүмкін, блок торының өзектерін көбінесе метал түтікті элементтерден жасайды [3].



а – төрт блокты ТСМИ;

1 – тірек блогы; 2 – жоғарғы құрылыс; 3 – мұнара астындағы құрылымдар; 4 – бұрғылау мұнарасы; 5 – айлақ-отырғызу құрылғысы; 6 – су айырғыш (қаптама) ұстыны; 7 – қадалы іргетас;

б – екі блокты ТСМИ;

1 – тірек блогы; 2 – жоғарғы құрылыс; 3 – айлақ-отырғызу құрылғысы; 4 – бұрғылау мұнарасы; 5 – су айырғыш ұстыны; 6 – қадалы іргетас;

в – моноблоктық ТСМИ;

1 – тірек блогы; 2 – жоғарғы құрылыс, модульдер; 3 – бұрғылау мұнарасы; 4 – су айырғыш ұстыны; 5 – қадалы іргетас; 6 – айлақ-отырғызу құрылғысы.

3 Сурет – Қатты ТСМИ схемалары

7.8 Тірек блоктарының саны белгілі аудан үшін жұмыстың сенімділігі мен қауіпсіздігі, техникалық-экономикалық негіздеу және ТСМИ тірек бөлігінің өндіруші-зауытында жүк көтеретін мен көлік құралдарының болуы бойынша анықталады.

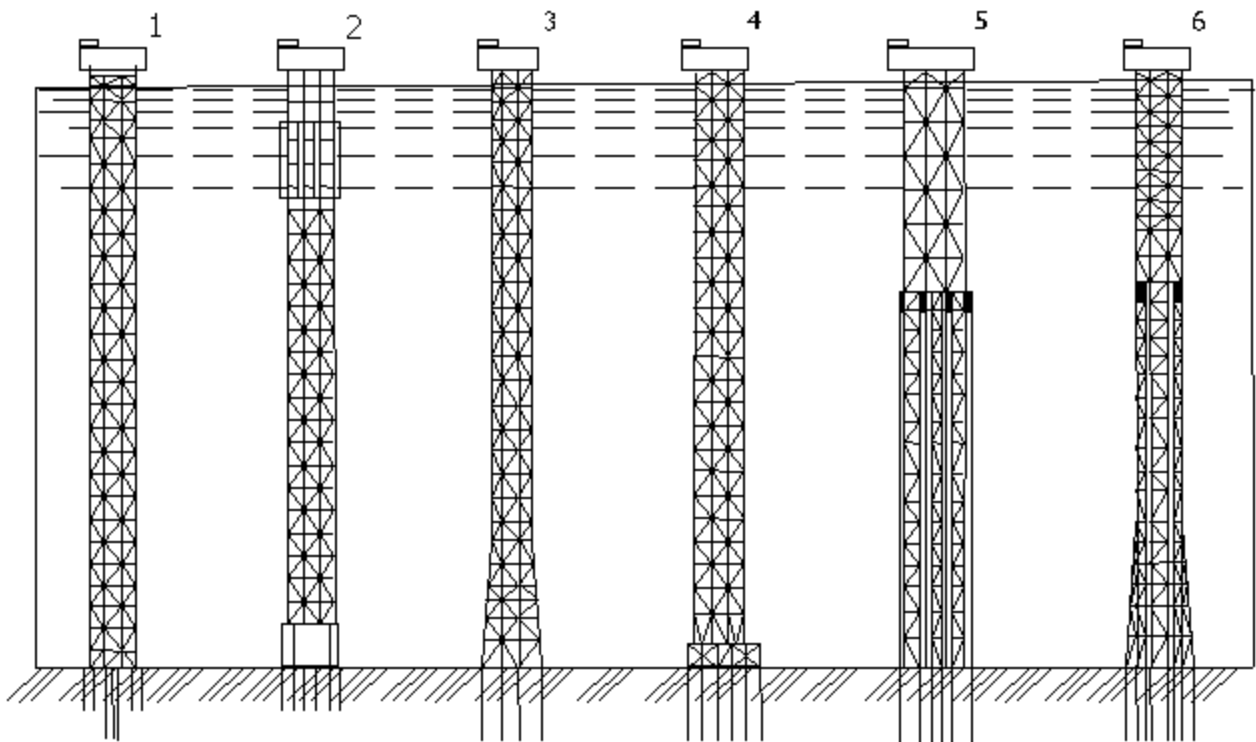
7.9 Серпінді ТСМИ құрылымы көлденең белдеулер арасында биіктігі біркелкі өзектерден жасалған икемді болат кеңістік фермадан тұрады (4 Сурет). Серпінді ТСМИ жобалаған кезде серпінді платформалар құрылымдарының жеңілдетілген үлгісін және олардың сипаттамаларын басшылыққа алған жөн.

7.10 ТСМИ серпінді құрылымдары бекіту әдісі бойынша созуы бар мұнараларға, қалқымалы мұнараларға және икемді мұнараларға бөлінеді.

Созуы бар мұнара тігінен қадалармен немесе ұсақ салынған тірек іргетаспен ұсталатын түтікті болат рамалардан тұрады. Созуы бар мұнара өз тұрақтылығын созулар жүйесімен, қалқымалылық пен ауырлық понтонымен сақтауы тиіс.

Қалқымалы мұнара теңіз түбімен арқан созулармен қосылған қалқымалы платформадан тұрады, ол құрылымның жоғарғы бөлігінде орналасқан қалқымалылық понтондар арқылы тепетеңдік күйіне қайтарылады [4].

Икемді мұнара түпке тірелетін платформадан тұрады және оның едәуір икемділігі бар.



1 – созуы бар мұнара; 2 – қалқымалы мұнара;
 3 – созуы және қатты негізі бар мұнара; 4 – икемді мұнара;
 5 – серпінді қадалы мұнара; 6 – негізі қатты серпінді қадалы мұнара

4 Сурет – Серпінді платформалардың схемасы

8 ТСМИ ЖОБАЛАУ

8.1 Жалпы ережелер

8.1.1 ТСМИ жобалау және салу қолданыстағы нормалар мен ережелердің, стандарттардың, болат құрылымдарын жобалаудың техникалық шарттарының, өртке қарсы және санитарлық нормалардың және басқа да нормативтік құжаттардың талаптарына, сонымен қатар имаратты салу және пайдалану кезінде жұмыс қауіпсіздігі мен еңбекті қорғауды қамтамасыз ету бойынша талаптарына және қоршаған ортаны қорғау бойынша талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс.

8.1.2 ТСМИ жобалаған кезде тірек бөлігінің түптік топырақпен берік байланысты орнату қажет, ол:

- гравитациялық үшін – орнату салмағы есебінен;
- қадалық үшін – қадаларды орнату есебінен қамтамасыз етіледі.

ЕСКЕРТПЕ Әдістердің бірін қолдану түптік топырақтың параметрлеріне байланысты. Берік ауыр топырақтарда (саздар, саздақтар) сенімді ұстау үшін қондырғының салмағы жеткілікті

болады, егер құрылым гравитациялық болса. Шайылуы мүмкін, ұстау қабілеті төмен топырақтар (құмдар, құмдақтар) платформаны орнату үшін қадалық негізімен имараттарды талап етеді.

8.1.3 ТСМИ және платформаның жоғарғы құрылыстарының құрылымдарының қажетті өлшемдері мүмкіне кішкентай және беріктіктің, тұрақтылықтың және қауіпсіздіктің талаптарына жауап беруі тиіс.

8.1.4 Технологиялық жабдықтар мен теңізде және жағада жасалатын технологиялық операциялардың тізімін, әр жеке жағдайда, кен орынның орналасқан жеріне, жағадан қашықтығына, теңіздің тереңдігіне, табиғи-климаттық жағдайға, шығарылатын флюидтердің, дебиттердің физикалық-химиялық сипаттамаларына, жинау жүйесіндегі қысымға, жағажай аймағының инфрақұрылымына және құрықта платформалардың қажетті жабдығының құрамына едәуір әсер ететін басқа да факторларына байланысты анықтау қажет.

8.1.5 Абаттандырудың нақты жобасын әзірлеген кезде платформада технологиялық жабдықты құрастыру нұскасын, сонымен қатар мұнайды жағада жасалатын тауарлық кондицияларға дейін дайындау бойынша технологиялық операциялардың тізіміндегі өзгерістерді анықтау қажет (4 Кестені қар.).

Технологиялық жабдықтың ұңғымалардың бүйірлік орналасуымен және орталық орналасуымен құрастырулар болады.

8.1.6 ТСМИ жобалау ҚР ЕЖ 1.02-03 талаптарына және бастапқы деректерге сәйкес құрылған жобалауға тапсырма негізінде жүргізілуі тиіс. Бас жобалау ұйымның тапсырыс берушісі жіберетін бастапқы деректердің тізімі жобалау үшін келесі деректер туралы мәліметтерді қамтуы тиіс:

1) табиғи-климаттық жағдайлардың сипаттамасы:

– кен орын акваториясының сипаттамасы (координаттар, теңіздің тереңдігі, жағадан қашықтығы);

– гидрометеорологиялық жағдайлар және гидротехникалық жағдайлардың есептік ауысымдары (мұхитта және атмосферада болып жатқан процестерді зерттеу, олардың әрекеттесу заңдарын айқындау), климаттық, гидрографиялық (өлшемдерді жасау, карталарды және лоцияларды жасау), құрылыс ауданының инженерлік-геологиялық көрсеткіштері;

2) әзірлеу жобасы болмаған жағдайда жобалауға тапсырманың қосымшасы, олар келесіні қамтуы тиіс:

– кен орынның қысқаша геологиялық (түп топырағының талдауы) және жалпы (орналасқан жері, геометриялық өлшемдер, жазылу ауданы және т.б.) сипаттамалар, өнімді қыртыстардың коллекторлық қасиеттері, қалыңдығы және жату тереңдігі туралы мәліметтер, перфорация аралықтары туралы нұсқаулар;

– қыртысты және беткі жағдайларда мұнайдың реологиялық қасиеттері, тұтқырлығы, тығыздығы, беткі керілу коэффициентінің, газ факторының, қанықтыру қысымының, газдың мұнайда еру коэффициентінің мәндері, мұнайдың құрамындағы парафиндердің, шайырлардың, күкірттің, механикалық қоспалардың мөлшері, газ бен судың талдауы, қыртыс пен ауыз қысым мен температуралардың динамикасы туралы деректер;

4 Кесте – Технологиялық жабдықтың блок-модульдер тізімі

б/м №	Блок-модульдің (блоқтың) атауы
Пайдаланушылық кешен	
1	Манифольда
2	Технологиялық
3	Қосалқы
18	Сол жақ борты шүмегінің барбеті
19	Сол жақ борты шүмегінің барбеті
20	Оң жақ борты шүмегінің барбеті
Энергетикалық кешен	
4	Энергетикалық
Бұрғылау кешені	
5	Шығарындыға қарсы жабдық
6	Бұрғылау және шламдық сораптар
7	Пневмокөліктің және цементтеу кешеннің
11	Мұнаралы сол жақ борт
12	Мұнаралы оң жақ борт
15	Геофизикалық жабдық
Тұрғын кешені	
8	Тұрғын негізгі
9	Тұрғын қосымша
16	Қосалқы жайлар
21	Тамбурлары және ТЖ бар лифт
ПЖҚ тіршілікті қамтамасыз ету	
10	Отырғызу алаңы
13	Командирлық кемелік тікұшақ бекеті
14	Консольды
22	Діңгек
23	Қосымша
	Блок аралық жабдық

– мұнайдың кату температурасы, пайдалану әдістері, ұңғымаларды мұнайды шығарудың фонтанды әдісінен механикаландырылған әдісіне ауыстыру мерзімін болжауы, пайдалану процесінде жылдар бойынша ұңғымалар дебитінің динамикасы, кен орын бойынша мұнайды жылдық жинау, су басып кету өзгерістері және қабатты сулардың сипаттамасы (тұз құрамы, қаттылығы, тығыздығы), коррозиялық-агрессивті компрессорлық құбырлардың болуы, жерасты жабдық пен фонтан арматурасының техникалық сипаттамасы, газлифттік газ бен суды қабатқа айдау шығыны мен қысымы, әр ұңғыманың қабылдағыштықтың өзгеру динамикасы туралы мәліметтерді, платформалар саны туралы деректерді және олардың орналасу схемасын (платформалар мен өндірістік қамтамасыз етудің жағалық портбазалар арасындағы арақашықтық), платформадағы ұңғымалардың саны мен санаты (пайдаланушылық, айдамалау және т.б.) туралы мәліметтер және ТСМИ-ді пайдалануға енгізу реттілігі және әр платформа немесе суасты темплет бойынша мұнайды, газды және суды шығару динамикасын;

3) инженерлік ізденістер материалдарында келтірілетін жағалық имараттар аймағының сипаттамасы:

– өнімді жинау, дайындау және тасымалдаудың кешенді принципіалды технологиялық схемасын әр кен орын үшін кәсіптік кешеннің жеке объектілерін пайдалануға енгізуді ескерумен әзірлейді. Сонымен қатар алдын ала жүргізілген гидравликалық есептер мен жүйелік талдаудың деректері бойынша тауарлық тауарды дайындаудың технологиялық схемаларының тиімді нұсқауларын ТСМИ мен жаға имараттарында жасалатын негізгі технологиялық операцияларды әр нақты жағдайда бөлумен әзірлеген жөн. Әр ұсынылатын нұсқа бойынша техникалық-экономикалық есептерді теңде және құрықта орналасқан имараттардың толық кешені үшін жасаған жөн.

ПӨнімді жинау, дайындау және тасымалдаудың принципіалды схемаларын келесі ережелерді басшылыққа ала отырып әзірлейді:

– теңіз платформаларында объектілердің тиімді саны орналасуы және олардағы технологиялық операциялардың саны мүмкінше қысқаруы тиіс;

– технологиялық жабдықты, соның ішінде блоктық-кешенді, рационалды, бірлік өнімділігі (куаты) бар жабдықты және оның жеке элементтерін, сонымен қатар құбырларды олардың сенімділігін ескерумен қолданған жөн, вахталық персонал мен қоршаған ортаны қорғау үшін қажетті қауіпсіздік пен еңбек шарттарын қамтамасыз ету;

– ұңғыма өнімін тасымалдаудың тиімді нұсқасын таңдау үшін техникалық-экономикалық есептерді су құбыры көлігін қолданған кезде оның қайта өңдеу зауыттарына дейін құрықтағы бөлігін ескерумен, ал өнімді танкерлік шығару кезінде платформадан немесе мұнай құю терминалынан арақашықтықты қайта өңдеу пунктінің орналасу жері мен түсіру жерінің портына дейін арақашықтықты ескерумен жасайды;

– кен орынды абаттандырудың технологиялық схемалары теңіз жағдайлары үшін әзірленген модульдік, блоктық-жинақы жабдықтың қолдануын қарастыруы тиіс. Ол болмаған жағдайда құрылыста жұмыс істеу үшін арналған, бірақ теңіз платформаларында пайдалануға және монтаждауға бейімделінген кәдімгі жабдықты қолдануға болады.

8.1.7 Өнімді жинау, дайындау және тасымалдау жүйесін әзірлеу және жобалау теңізде мұнай-газ шығаратын кәсіпорындарды салудың және пайдаланудың ерекше жағдайларына сәйкес жүргізіледі. Сонымен қатар, платформаның тірек бөлігі мен жоғарғы құрылыстың, суасты құбырлар мен су асты тартумен ұңғымалар ауызының, технологиялық жабдықты орналастыруға арналған шектелген палубалы ауданның күрделілігі мен жоғары құнын ескере отырып, платформалар мен жағалы имараттарда ұңғымалардың өнімін дайындау процесін бөлу, көліктік-монтаждық құралдарды (крандық және монтаждау кемелерді) ескерумен теңізде құрылыс-монтаждау жұмыстарының көлемін қысқарту үшін жағалы базалық (зауыттық) жағдайда монтаждау бірліктерін іріктеу, платформаның палубалы ауданын үнемдеу мақсатымен, тік бағытта (қабатпен) жабдықтың құрастыруын жүргізу, дауыл мен мұз жағдайларымен шартталған теңіз платформаларының едәуір автономдылығын ескеру, жоғары экологиялық талаптарды қамтамасыз ету (мұнайды, газды және суды технологиялық дайындау процесінің тұйықтығы есебінен), қоршаған ортаның теңіз платформасына жоғары коррозиялық әсерін, әсіресе кезендік сулау аймағында және

теңіздің толқуы мен кемелердің айлақтауына байланысты теңіз платформасының дірілуін ескеру қажет.

8.1.8 ТСМИ рационалдық жобалау имараттың барлық қызмет ету мерзімі бойы қауіпсіз және үздіксіз қалыпты пайдалану талаптарын ескерумен жүзеге асырылуы тиіс.

ТСМИ қауіпсіз және үздіксіз күйі үш өзара байланысты мәселелердің шешуін талап етеді:

– ТСМИ-ға пайдаланған кезде, сонымен қатар, теңізде құрылыс уақытында көтерген кезде әрекет ететін сыртқы жүктемелерді анықтау қажет (сыртқы мәселе);

– ТСМИ негіздің топырағына орнатқан кезде құрылымның осы жүктемелерге реакциясын болжау, яғни ішкі кернеулерді, майысуларды және жылжып кетуді табуды талап етіледі (ішкі мәселе);

– ТСМИ қай күйлерін қауіпсіз, қайсыларын қауіпті деп жіктеуге болатынын анықтау.

8.1.9 ТСМИ конструктивтік шешімін және оның әлем бөліктері бойынша бағытын, имарат ең көп жел-толқынды параметрлерімен бағытта азырақ әсер алатындай қабылдаған жөн. Сонымен қатар тұрғын модульдің (тұрмыстық жайлардың) орналасуын басым желдер бағытынан, ал мұнаралар мен факелдердің – қарама-қарсы жағынан қамтамасыз ету қажет.

Ерекше жағдайларда, имараттың орналасуы басқа пайдаланушылық талаптармен (мысалы, эстакада қасындағы стационарлық алаңшаларды жобалаған кезде және т.б.) алдын ала шартталған кезде, имарат осы талаптар мен сыртқы әсердің (желдің, толқынның және ағыстың) нақты бағытын ескерумен жобалануы тиіс.

8.1.10 ТСМИ биіктік күйі, желқұмамен және судың көтерілуін ескерумен белгіленген есептік толқынның шыңы мен имараттың су бетіндегі құрылыстың астыңғы жағы арасында толқын жотасының биіктігінен кем дегенде 10 % саңылау қалатындай есеппен белгіленуі тиіс:

$$H_{нт} = H_{y, \max 1\%} + 1.1\eta_{0.1\%} + \Delta h_{вн} + H_{пр} \quad (1)$$

мұнда $H_{нт}$ – Кронштадт футшток нөлінен есептелетін ТСМИ су бетіндегі құрылыстың астыңғы қырының белгісі, м;

$H_{y, \max 1\%}$ – Кронштадт футшток нөлінен есептелетін, қамтылғандығы 1 % теңіздің ең жоғары жылдық деңгейі, м;

$\eta_{0.1\%}$ – есептік дауылды қамтамасыз еткен кезде толқындар жүйесіндегі, қамтылғандығы 0,1 % толқын жотасының биіктігі;

$\Delta h_{вн}$ – ең жоғары желқума, натуралық бақылау деректері бойынша қабылданады немесе ҚР ҚЕ 3.04-107 бойынша анықталады;

$H_{пр}$ – судың көтерілуінің ең үлкен биіктігі түрлері бойынша: жартылай тәуліктік, дұрыс емес жартылай тәуліктік, тәуліктік, дұрыс емес тәуліктік, м;

ЕСКЕРТПЕ Цунамиден және тайфун кезінде барометриялық қысымның түсуімен шартталған теңіз деңгейінің көтерілуі, қосымша ескеріледі.

8.1.11 ТСМИ жобалаған кезде құрылыс жүріп жатқан жерде құрама бөлшектерді жасау, тасымалдау, орнату және бекіту процестерінің индустриализациясын қарастыратын бірыңғайланған шешімдер барынша қолданылуы тиіс.

ТСМИ құрылымдарының негізгі өлшемдерін, сонымен қатар олардың құрама элементтерінің өлшемдерін элементтер мен тораптарды барынша мүмкін бірыңғайландыру мен модульдікті ескерумен тағайындаған жөн.

8.1.12 ТСМИ жобалаған және салған кезде, конструктивтік схемалар мен техникалық шешімдер қабылдану қажет, олар ҚР ҚНЖЕ 5.04-23 талаптарына және осы ережелер жинағына сәйкес келесіні қамтамасыз етуі тиіс:

а) салу және пайдалану нүктесінде жасау, тасымалдау, орнату, бекіту кезінде жалпы имараттың, сол секілді оның жеке элементтерінің беріктігін, тұрақтылығын және геометриялық өзгермейтіндігін;

б) монтаждық жіктерді, түйістерді және тіреулерді сапалы орындауды, құрылым күйін орнату және тез аудару ыңғайлығын;

в) зауыттарда және монтаждау-жинау алаңдарында жоғары өнімді жабдықты және озық технологияларды қолданып жасау қарапайымдылығын;

г) құрама бірліктерге бөлуді, олардың өлшемдері мен салмағы құрылыс жерінде жобалауға тапсырмамен белгіленген техникалық құралдармен жүктемеге, кедергісіз тасымалдауға, орнатуға және бекітуге мүмкіндік береді;

д) бас платформалық серияларда құрылымдардың, тораптардың және жеке элементтердің табиғи сынауларын жүргізуді.

8.1.13 ТСМИ салуға арналған учаскенің, әдеттегідей, түбінің 0,01 аспайтын түбінің ылдйы болуын.

8.1.14 Тірек блоктарының құрылымы мен қадалық іргетастарды Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтеріне сәйкес шекті күйлер әдісі бойынша есептеген жөн.

8.1.15 ТСМИ төсеніші теңіз ортасының ұңғымаларды бұрғылау, сынама жүргізу және пайдалану процесінде өндіріс қалдықтарымен ластануды болдырмау мақсатымен, беріктік пен өткізбеушілікті қамтамасыз ететін метал, темірбетон немесе басқа материалмен жобалануы тиіс. Төсеніштің құрылымы МЕМСТ 17.1.3.02-77* сәйкес барлық периметр бойынша борттауды, ағын суларды жинау блогының жағына ылдйді және ағын, теңіз және жаңбыр суларын арнайы сыйымдылықтарға жинауға арналған канализациялық жүйені қарастыруы тиіс.

8.1.16 ТСМИ барлық су бетіндегі элементтері қауіпсіз қарау және қызмет көрсету үшін қолжетімді болуы тиіс, ол үшін пайдалану уақытында жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік беретін люктарды, жолдарды, баспалдақтарды, таяныш қоршауларды, арнайы қарау құралдарды қарастырған жөн.

8.1.17 ТСМИ кемелердің жел жағынан келуді және адамдарды мінгізу-түсіруді қамтамасыз етуге арналған айлақ-отырғызу құралдармен жабдықталуы тиіс. Олар имараттың кем дегенде екі жағынан орналасуы және теңіздің $H_{y, \max}$ 1,5 м-ден аз емес ең жоғары жылдық деңгейінде орналасуы тиіс.

8.1.18 Су көтерілген және төмендеген жағдайда, айлақ-отырғызу құралдарының биіктігі швартовка мен түсіруді қамтамасыз ету ді ескерумен белгіленуі тиіс.

8.1.19 ТСМИ бұрғыланатын ұңғымалардан платформаның қарама-қарсы жағынан орналасатын тікұшақ алаңшаларымен жабдықталуы тиіс.

Тікұшақтар алаңшаларын жобалау ОАТ ГА талаптарына сәйкес жүзеге асырылады.

8.2 ТСМИ құрылымдары

8.2.1 ТСМИ жобалаған кезде сенімділік пен механикалық (құрылымдық) қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін жоғарғы құрылыстың, тірек блогының кернеулі-деформациялық күйінің есебін, беріктіктің, тұрақтылықтың және ұзақтығын және материалдардың нақты қасиеттері мен негіздер жынысын ескерумен «имарат – негіз» жүйесі ретінде платформа күйінің тұрақтылығының есебін жүргізу қажет. Есептеулерді нормаланған және ерекше жүктемелер және әсерлер мен олардың үйлесімі үшін шекті күйлердің үш топ бойынша жүргізу қажет.

8.2.2 ТСМИ құрылымын жобалаған кезде апаттық жағдайлардың мүмкін түрлерін ескеру және алдын алу қажет:

- тораптарды және жеке аражабындыларда пластикалық деформациялардың кең аймағының шығуы;

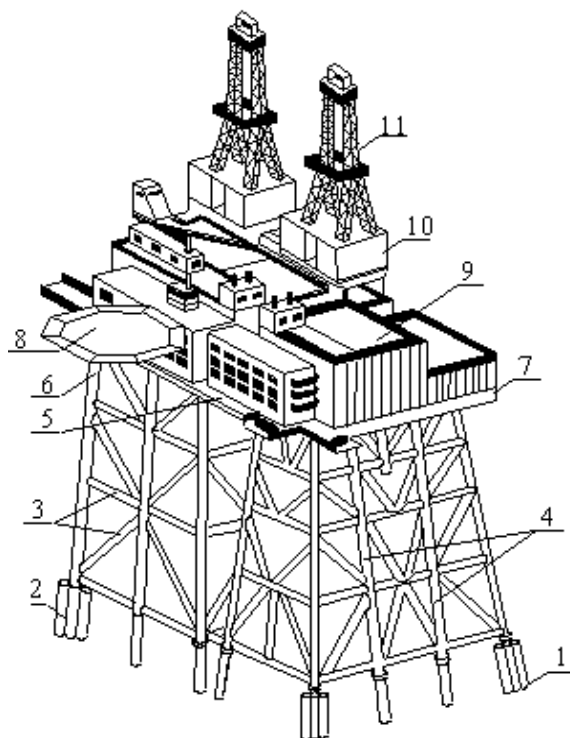
- конструктивтік элементтердің сынғыш тұрақсыз бұзылуы, яғни жүктеменің өсуісіз және пластикалық деформациялар облыстарының алдын ала қалыптасуысыз құрылым элементтерінің тұтастығын бұзу;

- сыртқы әсердің кезектілігінің салдарынан шаршаған саңылаулардың шығуы және тарауы (жел мен толқын жүктемелердің жиілігі және мұз жүктемелерінің кезеңділігі);

- элементтердің тұрақтылығының жоғалуы;

- платформа күйінің тұрақтылығының жоғалуы.

8.2.3 ТСМИ негізгі конструктивтік элементтері, әдетте, жоғарғы құрылыс 5, тірек блогы 6 және қадалық негіз 1 болып табылады.



1 – іргетас (қадалар), 2 – белдемшелі қадалар, 3 – көлденең және диагональдік қадалар, 4 – түтіктік тіректер, 5 – ферменттік аралық құрылыстар, 6 – тірек блогы, 7 – көтергіш палуба (платформаның палубасы), 8 – тікұшақ алаңшасы, 9 – жоғарғы құрылыстың блок-модулі, 10 – бұрғылау қондырғының блок-модулі, 11 – бұрғылау қондырғысы (мұнара).

5 Сурет – Торлы типті қадалық стационарлық платформа

8.2.4 Жоғарғы құрылысты тірек палубаға және бұрғылаудың, шығару кешеннің, ұңғымалар өнімін дайындау жүйесінің және палубаларда орналасқан қыртысты қысымын ұстау жүйесінің жоғарғы құрылыс блок-модуліне бөлген жөн.

8.2.5 ТСМИ жобалаған кезде тік және көлденең құрама жүктемелерді ескеру қажет.

8.2.6 Қадалардың қажетті санын және өлшемдерін анықтау, сонымен қатар белдемше қадалардың қажеттілігін белгілеу үшін топырақ жағдайының талдауын жүргізеді.

8.2.7 Тірек блогы және негіз құрылымының ақырғы нұсқасын таңдау үшін жобалаушы-инженерлер қадалардың көлденең және тік жүктемелерге реакциясын ескерумен, платформа параметрлерінің талдауын жүргізуі тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Жобалау кезінде пайдалануға ыңғайлы, ағымдағы жөндеу бойынша көптеген операцияларды талап етпейтін және аз қаражат салымына мұқтаж платформаның сенімді құрылымын құруға тырысады.

8.2.8 Палубаның тірек құрылымы оның үстінде орналасқан блок-модульдер мен жоғарғы құрылыстарды қолдайды.

8.2.9 Орнату арасындағы құбырлардың күйі, теңіз жағдайындағы блок-модульдердің акырғы қосылыстары екі фланецтің борттық қосылыстар арқылы немесе аударушыны пісіру арқылы жүзеге асырылатындай белгіленеді.

8.2.10 Блок-модульдерді орналастыруға арналмаған палубаның учаскелерін руфленген табақша темірмен, ал жоғарғы аралық деңгейдегі ауыз кеңістігін – шешілетін табақшалармен жапқан жөн.

Аралық палуба, әдетте, бұрғылаудың пішіні мен өлшемін қайталайды.

Төменгі палубаның өлшемдері болат тормен жасалған көтергіш тірек ұстындармен шектелуі тиіс.

8.2.11 Іртүрлі палубаларға қатынасты марштық сатылар мен лифттер арқылы жүзеге асыру қажет, олардың саны үздіксіз жұмысты қамтамасыз ету үшін жеткілікті болуы тиіс.

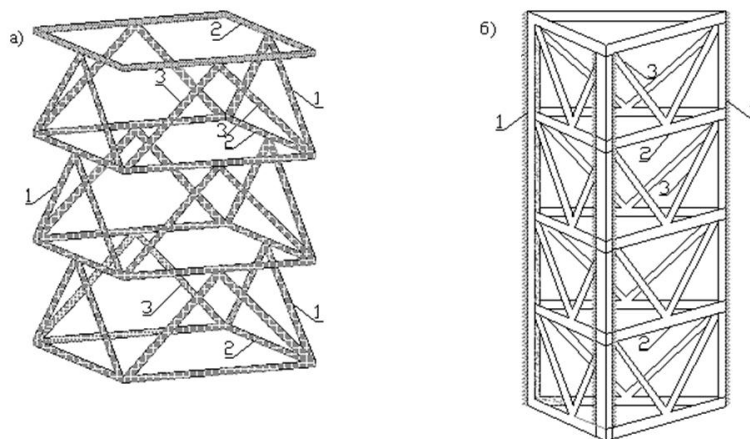
8.2.12 Кемелердің айлақтауын, жабдық пен материалдарды жүктемені және түсіруді әртүрлі ауа райы жағдайында мүмкін ету үшін тірек блогының әр тірегін демпфирлейтін айлақ құрылғысымен жабдықтау қарастырылған.

8.2.13 ТСМИ алдын ала жобалау процесінде тірек блогының пішінін және оның элементтерінің өлшемдерін анықтау мәселесін шешу қажет, ол оған қойылған пайдаланушылық талаптарына сәйкес шешілуі тиіс.

8.2.14 Жобалау кезінде дұрыс экономикалық баға, техникалық шешімдерді қабылдаған кезде жүйелік талдау әдістерін дұрыс қолдану маңызды болып табылады.

8.3 Платформаның тірек блогы

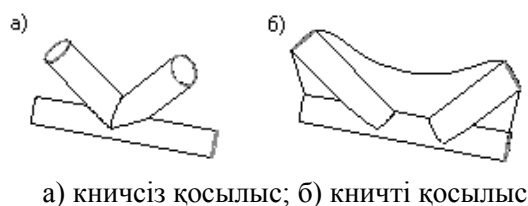
8.3.1 Тірек блоктарының ТСМИ үшін фермендік және цилиндрлік құрылымы бар. Тірек блогының фермалары әдетте түтікті өзектерден жасалады, олар бекітусіз қосылу жерлерінде келтіріледі немесе қосымша кництер мен бракеттермен күшейтіледі (6 және 7 Суретті қар.). Цилиндрлік бағандардың көтергіш құрылғы үшін терезелері бар шығарғыш планкасы болуы мүмкін (8 Суретті қар.).



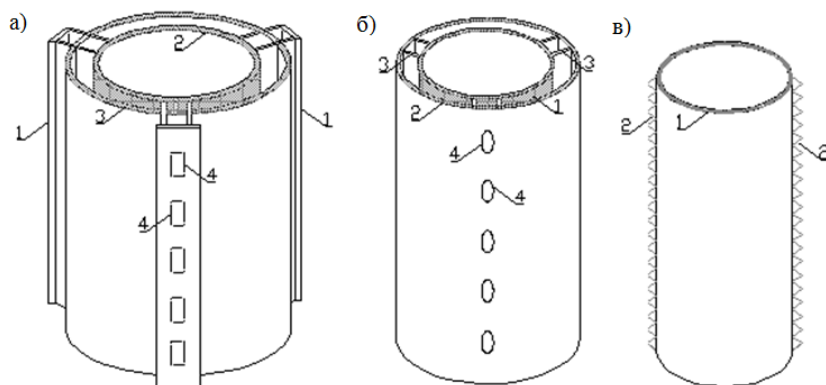
а) қимасы шаршы: 1 – көлденең қиғаш тіректер; 2 – кергіш; 3 – көлденең қиғаш тіректер

б) қимасы үшбұрыш: 1 – тік көтергіш өзек; 2 – қиғаш тіректер; 3 – кергіштер;

6 Сурет – Тіректер құрылымы



7 Сурет – Ферменді тіректер торабының нұсқалары



а) шығарғыш планкасы бар цилиндрлік:

1 – шығарғыш планка; 2 – ішкі цилиндр; 3 – сыртқы цилиндр;
4 – көтергіш құрылғының ойығы

б) көтергіш құрылғы үшін ойығы бар цилиндрлік:

1 – ішкі цилиндр; 2 – сыртқы цилиндр 3 – тік диафрагмалар;
4 – көтергіш құрылғының ойығы

в) бойлық арқалығы бар цилиндрлік:

1 – ұстынның қаптамасы; 2 – бойлық арқалықтар

8 Сурет – Тіректер құрылымы

8.3.2 Тірек блогын жобалаған кезде тірек диаметрін дұрыс таңдау қажет, оның бірінші дәрежелі маңызы бар және ол платформаға қойылатын талаптар мен топырақ жағдайына байланысты.

ЕСКЕРТПЕ Диаметрдің өлшемін ұқсас жағдайда жұмыс істейтін басқа платформаларда сәтті болып шыққан, немесе апаттық жүктемелер мен әсерлер кезінде ТСМИ тұрақтылығын қамтамасыз ету критерийлерден есептік жолымен алуға рұқсат етіледі.

8.3.3 Палубаның тірек құрылымының мұқият жүргізілген алдын ала жобалау кезінде тірек блогының қадаларының алғашқы диаметрі ретінде палубаның тірек ұстындарының диаметріне тең қадаларды алуға болады.

ЕСКЕРТПЕ 1 Жоғары толқындар аймағында (судың бетінде) түтікті элементтердің проекцияланатын бетінің максималды азаюы платформаның құрылымына толқын жүктемелерін мүмкінше төмендететінін және оның аударылып кетуге тұрақтылығын жоғарылататынын ескерген жөн;

ЕСКЕРТПЕ 2 Тіректердің диаметрін таңдаған кезде кез келген түтікті элемент қимасында дөңгелек бола бермейтінін ескеру қажет, сондықтан платформа ішінен мұндай қаданың өтуін қамтамасыз ету үшін платформа тірегінің ішкі диаметрі жеткілікті үлкен болуы тиіс;

ЕСКЕРТПЕ 3 Түтікті көлденең байланыстарды, тіректерді және платформа құрылымының басқа элементтерін жобалаған кезде оның қалқымалылығы мен теңіз суының гидростатикалық қысымын ескерген жөн.

8.3.4 Тіректің жеткілікті беріктігін қамтамасыз ету және оның көлденең байланыстар жағынан күштердің әсерінен бұзылуын болдырмау үшін оның қабырғаларының қалыңдығын қосқыш түйінге жақын жерде оны қосқыш түйіндер арасындағы кескінде көбейте отырып, үлкейткен жөн. Қосқыш түйіндегі тірек қабырғаларының қалыңдығы t тірек радиусына R , көлденең байланыс жағынан әрекет ететін F_c күшке және тірек металлының есептік кедергісіне R_g байланысты есеппен анықталады.

Тірек ылдийінің үлкеюі платформаның параметрлеріне едәуір әсер етеді, сонымен қатар:

- қадаларға өстік жүктемелер азаяды;
- қадаға өстік жүктемеде көп дәрежеде көлденең жүктемелер қаданың басына шешіледі (теңіз түбінің қасында);
- көлденең жазықтықта қадалардың проекцияланатын беті үлкейеді;
- тірек блогына толқын жүктемелер өседі;
- тірек блогының салмағы өседі;
- қадалар секциялары ұзындығы бойынша кішкентай болуы мүмкін;
- қадаларды қағу тиімділігі артады.

8.3.5 Теңіз тереңдігі өскен сайын, тірек қадалардың ылдийін тік жасау қажет. Тиімді ылдийді таңдау келесі көрсеткіштердің тиімді үйлесімдігін іздеумен қамтамасыз етіледі:

- топырақтың көтергіш қабілеті;
- қадалардың қағылуы және оларды дайындау және тірек блогын дайындау үшін қолданылатын болаттың сапасы;
- белдемшелі қадаларды қолдану немесе олардан бас тарту;
- платформаны жасау және орнату құны.

8.3.6 Қадаларға максималды жүктемелерді құрылымның жалпы талдауы негізінде анықтаған жөн. Оларды негіздің имитациялық элементтерінде пайда болатын максималды реакция түрінде ұсынады.

Тірек блогының тіректерін өзара қосады және көлденең байланыстардың үш түрі арқылы жылжымайтындай бекітеді: тік жазықтықта диагональдық; көлденең жазықтықта көлденең және диагональдік. Соңғылардың жазықтықтарын бір біріне тік бойынша шамамен 12 – 18 м арақашықтықта орналастыруға ұсынылады.

ЕСКЕРТПЕ Шамалы аралықтарды (шамамен 12 м) жиі судың бетінде жасайды, ал тереңдік өскен сайын оларды өсіреді.

Көлденең байланыстар жүйесі келесі функцияларды атқарады:

- платформаның негізіне көлденең жүктемелерді жіберуге себепші болады;
- ТСМИ салған және орнатқан кезде құрылымдық тұтастықты қамтамасыз етеді;
- орнатқаннан кейін «тірек блогы – қада» жүйесінің бұру қозғалысына қарсы әрекет етеді;
- коррозияға қарсы анодтарды және кондукторларды қолдайды, олар негізге шығаратын толқын жүктемелерін жібереді.

8.4 Теңіз стационарлық имараттардың негіздері мен іргетастары

8.4.1 Жалпы ережелер

Стационарлық платформалардың типін таңдаудың негізгі принциптері келесі критерийлерге негізделеді:

- оларды божамды орнату нүктелеріндегі инженерлік-геологиялық жағдайларға;
- акватория тереңдігіне;
- қолданысағы жүктемелердің шамаларына;
- есептеу үшін ұсынылатын шекті күйлер әдістері және шекті күйлерді салдарына байланысты топтарға бөлу принциптеріне және стационарлық платформа үшін сипатты бірінші, екінші және үшінші топтың шекті күйлерінің әлеуетті-қауіпті түрлерінің тізімі.

8.4.2 Платформа-негіз жүйесінің сенімділік критерийлері: стационарлық платформаларды орнату кезеңінде, сол секілді пайдалану кезеңінде олардың әртүрлі типтерінің сенімділігін қамтамасыз ету қажет.

8.4.3 Қадалы типті платформалар үшін келесі критерийлер ұсынылады:

- қадалы негіздің шекті көтергіш қабілетінің критерийі;
- шекті деформация критерийі;
- топырақтың шайылуын болдырмайтын критерийі;

8.4.4 Гравитациялық типті платформалар үшін келесі критерийлер ұсынылады:

- көлденең жүктемеге есептеу;
- қадалардың топырақ арқылы өзара әсер етуді ескеру;

Жасалған есептерді ескерумен қадалы іргетастардың құрылуы жүргізіледі.

- Гравитациялық орнату шарттары бойынша критерий;
- платформа – негіз жүйесінің көтергіш (тұрақтылық) қабілетінің критерийі;
- тең әрекет ететін жүктемелер қосымшасында шекті эксцентриситет критерийі;
- шекті жылжып кету критерийі;
- топырақтың шайылуын болдырмау критерийі;
- динамикалық жүктемелер кезінде негіз топырағының сұйытылуын болдырмау критерийі.

8.4.5 ТСМИ іргетастары үшін негізгі есептік ережелер.

Қадалы іргетастар үшін келесі есептерді жасау қажет:

- қадаларды бойлық жүктемеге есептеу;

қадаларды платформалардың іргетастары үшін келесі есептерді жасау ұсынылады:

- платформа – негіз жүйесінің көтергіш (тұрақтылық) қабілетінің есебі;

- платформаның тік және көлденең жылжуларды және крендерді есептеу;
- топырақтан белдемшеге және платформа блогының тірек іргетасының түбімен жіберілетін кернеулерді есептеу;
- тірек (әргетас) блогының таюан бөлігінің негізден бөлшегінің үзілу жағдайын болдырмау;
- теңіз түбінің шайылу және сұйытқ мүмкіндігін бағалау;
- платформаны орнату және көтеру шартын бағалау.

8.5 Белдемшелі қадалар

8.5.1 Құрылымның аударылу сәтіне қарсы тұру қабілетін жоғарылату қажет болған жағдайда, сонымен қатар тірек блогының тіректері арқылы өтетін қадалардың көтергіш қабілеттері жеткіліксіз болған жағдайда немесе орнату мүмкіндігі болмаса белдемшелі қадаларды қолдану ұсынылады.

Белдемшелі қадалардың тұрақтылығы мен беріктігіне қада мен келтекұбырдың ішкі бетінің арасындағы кеңістікті бетондау арқылы қол жеткізіледі.

8.5.2 Қаданың келтекұбырмен байланысын нығайтуды қамтамасыз ету үшін соңғысы жеткілікті ұзын болуы тиіс. Белдемшелі қада мен келтекұбыр арасындағы ілініс сақиналарды келтекұбырдың ішкі бетіне және келтекұбырдың ұшы арқылы өтетін қада секциясының сыртқы бетіне дәнекерлеу арқылы жоғарылайды.

8.5.3 Белдемшелі қадаларды тірек блогының тіректері арқылы өтетін қадалар арасында қағу қажет немесе тіректер айналасында топтастырып, бұрыштық қадалардың айналасында орналасқан және метал цилиндрлерге қамтылған бағыттауыш келтекұбырлар арқылы қаққан жөн. Сондай-ақ, соңғыларын платформа тіректеріне бекіту қажет.

8.6 Қадалы іргетастар

8.6.1 Қадалы іргетастарды құрылыс алаңшасының инженерлік-геологиялық ізденістер нәтижесінің негізінде жобалаған жөн. ТСМИ құрылысы үшін инженерлік ізденістер бойынша жұмыстардың көлемі мен құрамы тапсырыс берушіге (жобалық ұйы – Бас жобалаушы) ҚР ЕЖ 5.01-103 және топырақтарды зерттеу бойынша мемлекеттік стандарттардың талаптарына сәйкес берілген ізденістерді жүргізуге техникалық тапсырма бойынша іздестіру ұйымы әзірлеген бағдарламамен белгіленуі тиіс.

8.6.2 Түп топырақтарының сипаттамаларына, ТСМИ-ға әсер ететін жүктемелерге және техникалық құралдарының болуына байланысты қадалардың келесі түрлері қолданылуы мүмкін:

а) топыраққа балғамен және дірілмен батырғышпен батырылатын қағылатын түтікті метал қадалар;

б) диаметрі үлкенірек топырақта алдына ала бұрғыланған ұңғымаларға түсірілетін, ұңғыманы әрі қарай цемент ерітіндісімен толтырумен, түтікті элементтерден жасалған бұрғылап құйылатын қадалар;

в) топырақтың үстіңгі қабатына қағылатын, әрі қарай ұңғымалардың ішкі қуыстары арқылы есептік тереңдікке бұрғылаумен, анкерлерді орнатумен және ұңғыма мен қадалардың ішкі қуысын цемент ерітіндісімен толтырумен (цемент-құм ерітіндісін немесе пластификаторлары бар бетондарды қолдану мүмкін), метал құбырлардан тұратын құрама бұрғылап құйылатын қадалар;

г) астыңғы ұштары кеңейтілген қадалар. Қадалардың жоғарыда аталған түрлері үшін (а, б, в) астыңғы ұштарының кеңеюі бұрғылаумен немесе камуфлеттік әдіспен құрылады.

ЕСКЕРТПЕ Қажетті қуатпен механизмдер болмаған жағдайда қағылатын түтікті қадалар топырақ тығынын бұрғылаумен қағуды қамтитын құрама әдіспен қағылу мүмкін. Қағудың соңғы кезеңінде топырақ тығыны бұрғыланбайды. Мұндай қаданы батыру аяқталғаннан кейін ішкі қуысын цемент ерітіндісімен толтыру қажет.

8.6.3 ТСМИ қадалық іргетасын жобалау

- жүктемелердің есептік үйлесімдігі;
- инженерлік-геологиялық ізденістер деректері;
- құрылыс ұйымының техникалық жабдықталуы мен бекіту бойынша жұмыстарды өндіру шарттары;
- іргетастардың нұсқаларын техникалық-экономикалық салыстыру негізінде жүзеге асырылуы тиіс.

8.6.4 ТСМИ қадалық іргетасын есептеу екі топтың шекті күйлері бойынша жүргізілуі тиіс:

- бірінші тобы бойынша – қадалар құрылымдарының беріктігі және қадалық іргетас пен қадалар топырағының көтергіш қабілеті бойынша;
- екінші тобы бойынша – қадалық іргетас негізінің тік жүктемелерден отыруы бойынша, қадалардың топырақта жылжуы бойынша.

8.6.5 Қадалардың көтергіш қабілетін анықтаған кезде топырақ бойынша сенімділік коэффициентін келесідей қабылдаған жөн:

- егер қадалардың көтергіш қабілеті есеппен белгіленсе, соның ішінде топырақтың серпінді деформацияларды ескермей жасалған қадаларды динамикалық сынау нәтижелері бойынша – $K_H = 1.4$;

- егер қадалардың көтергіш қабілеті статикалық жүктеменің далалық сынаулардың нәтижелері бойынша немесе статикалық зондпен тексеру, сонымен қатар топырақтың серпінді деформацияларды ескерумен жасалған қадаларды динамикалық сынау нәтижелері бойынша есеппен – $K_H = 1.25$.

8.6.6 Екінші топтың шекті күйлері бойынша есептелетін қадалық іргетас пен қадалар келесі шартты қанағаттандыруы тиіс:

$$S \leq S_{np} \quad (2)$$

мұнда S – деформациялардың (жылжудың, отырудың), қадалық іргетастың (қадалардың, тірек блоктарының) есептік шамасы.

Қадалық топтардың (бұталардың) жылжуы мен отыруы ҚР ЕЖ 5.01-103 бойынша, ал динамикалық коэффициентсіз нормативтік жүктемелер – ҚР ЕЖ 5.01-102 бойынша анықталады.

S_{np} – деформациялардың (жылжудың, отырудың), қадалық іргетастың (қадалардың, тірек блоктарының) шекті жіберілетін шамасы:

а) ТСМИ тірек блоктарының теңіз түбі бетінің деңгейінде жылжуы қадалардың бүйірлік бетінің топырағына көрсетілетін есептік қысымды шектеу шарты бойынша анықталады;

б) ТСМИ кадалық іргетастың (қадалардың) отыруы жабдық пен технологиялық кешендерінің пайдаланушылық сенімділігі үшін шарттар мен қауіпсіздік талаптарын қамтамасыз ету есебімен белгіленеді.

8.6.7 Φ , кН, диаметрі 0,8 м дейін қағылатын құбырлы қаданың негізі топырағының көтергіш қабілеті ҚР ҚН 5.01-03 сәйкес анықталады.

8.6.8 Φ , кН, диаметрі 0,8 м асатын, топыраққа астыңғы ашық ұшымен кіргізілген қағылатын құбырлы қаданың негізі топырағының көтергіш қабілеті, топырақтық ядроның тығыздау сипатына және оның қаданың бүйірлік беті бойынша жұмысына байланысты анықталады және келесі формулалар бойынша анықталғандардың ең төменгісіне тең алынады:

$$\Phi = m(m_R \times R \times A_H + U' \sum m_f \times f_i' \times U'' \sum m_f \times f_i'' \times I_i'') \quad (3)$$

$$\Phi = m(m_R \times R \times A_{op} + U' \sum m_f \times f_i' \times I_i') \quad (4)$$

мұнда m – топырақта қадалардың жұмыс жағдайының коэффициенті, 1-ге тең болып алынады;

R – қаданың астыңғы ұшы астындағы топырақтың есептік кедергісі, кПа, қағылатын қадалар үшін ҚР ҚН 5.01-03 бойынша анықталады; қадаларды 35 м төмен тереңдеткен кезде есептік кедергінің шамасын қаданың астыңғы ұшы астындағы топырақтың типі мен түріне байланысты 35 м тереңдік үшін ҚР ҚН 5.01-03 бойынша қабылдаған жөн;

A_H – қаданың көлденең қимасының ауданы, нетто, м²;

A_{op} – қаданың көлденең қимасының ауданы, брутто, топырақтық немесе бетондық ядроның және қаданың өзінің қимасының ауданын қамтиды, м²;

U' , U'' – қаданың көлденең қимасының сыртқы мен ішкі периметрлері, м;

f_i' , f_i'' – негіз топырағының i -ші қабатының, қаданың сыртқы мен ішкі бүйірлік беттеріндегі есептік кедергісі, кПа, топырақтарды далалық және зертханалық зерттеулер нәтижелері бойынша қабылданады (статикалық кедергі және т.б.), немесе қағылатын қадалар үшін ҚР ЕЖ 5.01-28-2013 бойынша тағайындалады;

I_i' , I_i'' – қадалардың сыртқы мен ішкі беттерімен жанасатын топырақтың i -ші қабатының қалыңдығы, м;

m_R , m_f – топырақтың жұмыс жағдайларының коэффициенттері, тиісінше, ҚР ЕЖ 5.01-103 бойынша қабылданатын, қадалардың астыңғы ұшының астында және бүйірлік бетінде.

8.6.9 35 м төмен орналасқан қадалардың бүйірлік бетіндегі топырақтың i -ші қабатының есептік кедергісі f_i , кПа, :

– құмды топырақтар үшін i -ші қабатының құм типіне байланысты қағылатын қадалар үшін ҚР ЕЖ 5.01-103 бойынша анықталатын 35 м f_{35} тереңдікте топырақтың есептік кедергісіне тең;

– 100 м дейін сазды топырақтар үшін келесі формула бойынша:

$$f_i = K_f \times f_{35} \quad (5)$$

мұнда K_f – топырақ аққыштығына байланысты қабылданатын коэффициент I_L :

$$\left. \begin{aligned} I_L < 0.4 &= 0.5 + 0.0143h_i \\ 0.4 < I_L < 0.5 &= 0.55 + 0.0125h_i \\ I_L > 0.5 &= 0.65 + 0.01h_i \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

h_i – теңіз түбінің бетінен i -ші қабатының ортасына дейін арақашықтық, м;

f_{35} – i -ші қабатының аққыштық көрсеткішіне байланысты қағылатын қадалар үшін ҚР ЕЖ 5.01-103 бойынша алынатын 35 м тереңдікте қадалардың бүйірлік бетіндегі топырақтың есептік кедергісі, кПа;

– 100 асатын тереңдікте сазды топырақтар үшін i -ші қабатының аққыштық көрсеткішіне байланысты 100 м тереңдіктегі топырақтың есептік кедергісіне тең алу.

Бүйірлік бетіндегі топырақтың есептік кедергісін анықтаған кезде келесі шарт сақталуы тиіс:

$$f_i \leq 100 \text{ кПа} \quad (7)$$

8.6.10 ТСМИ бекіту бойынша қадалық жұмыстарды өндіру кезеңінде құрылыс ұйымы жобалық ұйымға барлық қадаларды қағу бойынша ходогрммаларды, сонымен қатар соққылар саны, балғаның соққы бөлігінің көтерілу биіктігі және қадалардың істен шығуы туралы мәліметтерді ұсынуы тиіс.

ЕСКЕРТПЕ 1 Если есептік істен шығу жобалық белгіге жеткенге дейін болса жобалық ұйыммен жұмыстарды токтатуды келісу қажет.

ЕСКЕРТПЕ 2 Если жобалық белгіде есептік істен шығуға дейін жетпесе, онда қадаға «демалыс» беру қажет. «Демалыстың» ұзақтығы болуы тиіс кемінде:

– қада құмды топырақтарды тескен кезде – қағуды аяқтағаннан кейін 3 тәулік;

– байланысты, сонымен қатар әртүрлі топырақтарды тескен немесе қадалардың астыңғы ұштары астында жатқан кезде – қағуды аяқтағаннан кейін 6 тәулік.

8.6.11 Құрама бұрғылап құятын қаданың Φ , кН негіз топырағының көтергіш қабілеті келесі формула бойынша анықталады:

$$\Phi = m \left(m_R \times R \times A + U_1 \sum l_i \times C_i + U_2 \sum m_f \times f_i \times l_j \right) \quad (8)$$

мұнда m – қадалардың жұмыс жағдайының коэффициенті, 10-ға тең болып алынады;

m_R – бұрғылап құятын қаданың астыңғы ұшы астындағы топырақтың жұмыс жағдайының коэффициенті, бұрғылап құятын қаданы астыңғы ұшын кеңейтіп орналастырған жағдайды қоспағанда, 10-ға тең болып алынады, ол үшін $m_R = 0.9$;

R – бұрғылап құятын қаданың астыңғы ұшы астындағы топырақтың есептік кедергісі, кПа, қағылатын қадалар үшін ҚР ЕЖ 5.01-103 бойынша алынады;

A – бұрғылап құятын қаданың сүйену ауданы, м^2 , бұрғылау құралының сыртқы диаметрі бойынша анықталатын көлденең қиманың ауданына тең алынады;

U_1 – қағылатын қада оқпанының периметрі, м;

C_i – қағылатын қаданың бүйірлік бетіндегі топырақтың i -ші қабатының есептік үлестік ілініс, кПа, шоғырландырылмаған кесу әдісімен анықталады;

l_i, l_j – қаданың бүйірлік бетімен түйісетін топырақтың i -ші немесе j -ші қабатының қалыңдығы, м;

U_2 – қаданың бұрғылау бөлігі оқпанының периметрі, бұрғылау құралының сыртқы диаметрі бойынша алынады, м;

m_f – ұңғыманы бұрғылау әдісіне және жұмыстарды өндіру технологиясына байланысты қаданың бұрғылау бөлігінің бүйірлік бетіндегі топырақтың жұмыс жағдайының коэффициенті, 10-ға тең болып алынады, келесі жағдайларды қоспағанда:

– сазды ерітіндімен бұрғылаған кезде $m_f = 0.7$;

– бұрғылау және құю процестерінің арасында үзіліс бір тәуліктен көп болған кезде $m_f = 0.7$;

f_j – қаданың бұрғылау бөлігінің бүйірлік бетіндегі негіз топырағының j -ші қабатының есептік кедергісі, кПа, келесі формула бойынша анықталады:

$$f_i = c' + \gamma'_j (h_j - l') \times (l - \sin \varphi_j) \times \operatorname{tg} \varphi_j \quad (9)$$

мұнда c' – l' тереңдіктегі топырақ қабатының есептік үлестік ілініс, кПа, шоғырландырылмаған кесу әдісімен анықталады;

h_j – теңіз түбінің бетінен топырақтың қарастырылатын j -ші қабатына дейін арақашықтық, м;

l' – қаданың қағылған бөлігінің ұзындығы, м;

φ_j – топырақтың j -ші қабатының ішкі үйкеліс бұрышының есептік мәні;

γ'_j – топырақтың j -ші қабатының үлес салмағы, судың өлшенетін әрекетін ескерумен; суға төзімді қабат болған жағдайда төсеніш қабаттағы топырақтың үлес салмағын судың өлшенетін әрекетін ескермей алу, кН/м³.

Сондай-ақ, келесі шарт сақталуы тиіс:

$$f_j \leq 140 \text{ кПа} \quad (10)$$

8.6.12 Құрама бұрғылап құятын құбырлы қаданың беріктігі қстік жүктемелер мен сәттердің әсері кезінде келесі шарт бойынша тексерген жөн:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M \times r}{J_n} \leq R \times \gamma_c \quad (11)$$

мұнда N – өстік күш, кН;

r – болаттың немесе бетонның ортасынан шетіне дейін арақашықтық, м;

A_n – болат немесе бетон қимасының ауданына келтірілген қаданың көлденең қимасының ауданы, м²;

J_n – болат немесе бетон қимасының инерция сәтіне келтірілген қада қимасының инерция сәті, м⁴;

R – болаттың немесе бетонның есептік кедергісі, кПа;

$\gamma_c = 0.9$ – жұмыс шартының коэффициенті.

8.6.13 Өстік күш қана әсер ететін, құрама бұрғылап құятын қаданың қимасының беріктігі келесі формула бойынша тексеріледі:

$$N_l = \gamma_c (R_y \times A_M + R_{np} \times A_\phi) \quad (12)$$

мұнда N_l – өстік күш, кН;

γ_c – жұмыс шартының коэффициенті;

R_y – аққыштық шегі бойынша болаттың есептік кедергісі, кПа;

A_M – құбырлы метал арқалықтардың көлденең қималарының ауданы, м²;

R_{np} – цементтік тастың немесе бетонның призмалық беріктігі, кПа;

A_ϕ – цементтік тастың немесе бетонның көлденең қимасының ауданы, м².

8.6.14 ТСМИ қадалық іргетастардың жобасында қадаларды сынау қарастырылуы тиіс. Қадаларды сынау бағдарламасы жобалық құжаттама құрамына қосылуы тиіс, нәтижелері платформаны пайдаланатын ұйымның қабылдау актісімен ұсынылады.

Қадаларды қағу деректері бойынша соққының толқынды теориясына негізделген есептеудің динамикалық әдістерін қолданумен қадалардың көтергіш қабілетінің бақылау есептері жүргізіледі, содан соң жұмыстарды жалғастыру мәселесі шешіледі.

9 ИМАРАТТАРДЫ ЕСЕПТЕУ БОЙЫНША НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

9.1 ТСМИ есептеу шекті күйлер концепциясының негізінде жасалады. Сонымен қатар шекті күйлердің үш тобы қарастырылады:

– бірінші тобы ТСМИ құрылымдарының көтергіш қабілеттірінің жоғалуына немесе оның күйінің тұрақтылығының жоғалуына әкелетін шекті күйлерді қамтиды;

– шекті күйлердің екінші тобы – күйлер асқан кезд ТСМИ қалыпты пайдалану бұзылады, оның элементтерінің ұзақ мерзім ресурсы бітеді немесе адамдардың платформада тұру ыңғайлылығы бұзылады;

– ерекше шекті күйлер – ерекше (нормаланатын және апаттық) жүктемелер мен әсерлер және апаттық жағдайлар кезінде пайда болатын күйлер.

9.2 ТСМИ жобалаған кезде келесі есептік жағдайлар қарастырылады:

– құрылыс – монтаж, тасымаладу, орнына орнату, демонтаж және т.б.;

– пайдаланушылық – екі күрделі жөндеу немесе технологиялық процестің өзгеруі арасында пайдалану;

– апаттық – жарылысқа, өртке, қақтығысқа, жабдық апатына байланысты пайда болатын жағдай, мұз жүктемелерінің әсері кезінде платформаның автоауытқулар режимінің пайда болуы және т.б.

9.3 ТСМИ құрылымдарының есептерін ҚР ҚНЖЕ 5.04-23, ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес, ISO 19906:2010 (Е), ISO 19900-2002, ISO 19901-5:2003, ISO 13819-2:1995 халықаралық стандарттарын ескерумен және осы ережелер жинағының талаптарына сәйкес жасаған жөн.

9.4 ТСМИ есептік схемасын тірек блоктарының қадалық негізбен бірлесе жұмысын ескерумен элементтердің қатты қосылыстары бар кеңістік құрылым түрінде қабылдаған жөн. Есептік схемаларды, сонымен қатар болат құрылымдарды есептеу әдістерін таңдауды электрондық-есептеу техникасын қолдануды ескерумен жүргізу қажет. ТСМИ күрделі құрылымдар үшін есептік схеманы бірлесе жұмыс пен өзара әсерді ескерумен жеке кеңістік тірек блоктар түрінде қабылдауға болады.

Құрылымдар элементтеріндегі есептік күштерді болаттың серпінді деформациялардың болжауында анықтаған жөн.

9.5 Имараттың жеке элементтер мен бөліктерінде күштерді анықтаған кезде жүктемелер мен әсерлер салу мен пайдалану кезінде қолайсыз күйлер мен үйлесімдерде қабылдануы тиіс.

9.6 Блоктар құрылымдарының элементтерінде күштерді анықтауды оларды қадалардың ұшы деңгейінде (тірек блогының астыңғы торабы) қысуды ескерумен жүргізуге рұқсат етіледі. Сол кезде шыққан тірек реакциялары қадаларды есептеу үшін сыртқы жүктемелер болып табылады. Осы жүктемелерден болатын қадалардағы күштерді ҚР ЕЖ 5.01-103 талаптарына сәйкес анықтаған жөн.

9.7 Тірек блоктарының торлар элементтерінде күштерді анықтаған кезде толқындар мен ағыстардан жүктемені құрылымның есептік схемасының тораптарында қоса салынған шоғырланған күштер түрінде қабылдауға болады. Тікелей толқын жүктемеін қабылдайтын элементтердің беріктігін тексерген кезде, сызықтық таралған жүктемеден майысу сәті де ескерілуі тиіс.

Тірек блоктарының элементтер өстері, әдетте, кималарының ауырлық орталары бойынша барлық тораптарда орталықтандырылуы тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Элементтердің жанасу түйіндерінде эксцентриситеттің белдеше құбырдың диаметрінен 0,25 аса болған кезде, есептік схемаға қосымша майысу сәтінің әсерін ескеру үшін шартты есептік торапты енгізу қажет.

9.8 Пайдалану кезінде немесе монтаждау кезінде су асты аймағында орналасқан тірек блоктарының герметикалық құбырлы элементтер гидростатикалық қысымның әсеріне есептелуі тиіс.

9.9 Тірек блоктарының монтаждау процесінде (оларды топыраққа бекіткенге дейін) аударылуға тұрақтылығы $M_{y0} > M_{onp}$ шарт бойынша тексеріледі (M_{y0} – суға батырылған элементтерге әрекет ететін көтергіш күшті ескерумен тіре кблогының өзінің салмағынан аударылу нүктесіне және жүктеме бойынша сенімділік коэффициентіне қатысты ұстау сәті $n = 0.9$; M_{onp} – желдің, толқынның және ағыстың әсерінен аударылу нүктесіне қатысты аудару сәті).

9.10 Монтаж уақытында толқынның биіктігін толқындар жүйесінде қамтылғандықтың 13 % ($h_{13\%}$) қабылдау қажет; сонымен қатар есептік дауылдың қамтылғандығы осы ережелер жинағының талаптарына, ал ағыс жылдамдығы құрылыс ауданында ағыстың нақты режимдік сипаттамалары бойынша анықталуы тиіс.

9.11 Тірек блоктарының көлденең жылжуын анықтау динамикалық коэффициентсіз нормативтік жүктемелерге есеппен жүргізіледі.

Блоктардың жоғарғы тораптардың ортасы деңгейінде көлденең жылжуы $0.005h$ аспауы тиіс, мұнда h – астыңғы тораптар ортасынан блоктың биіктігі.

9.12 Құрылымның көтергіш элементтерінің төзімділік пен тұрақтылығын есептеген кезде белгіленуі бойынша сенімділік коэффициентін $\gamma_n = 1.0$ және жұмыс шартының коэффициентін $\gamma_c = 0.9$ ескерген жөн.

Гидростатикалық қысымның астында тұрған тұйық қабықшалар үшін, жергілікті тұрақтылықты тексерген кезде – $\gamma_c = 0.8$.

10 ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРДІ АНЫҚТАУ

10.1 Зерттеулер – ТСМИ салу акваториясында осы ережелер жинағының В қосымшасына сәйкес гидрометеорологиялық режимінің деректерін жинау, талдау, жалпылау, сонымен қатар жобалау кезінде гидрометеорологиялық параметрлері туралы қолданылатын бастапқы деректерді ұсыну ҚР гидрометеорологиялық қызметінің деректері бойынша, меншік нысанына байланыссыз, осы қызмет түріне рұқсаттары (лицензиялары) бар ұйымдар мен компаниялармен орындалуы тиіс.

10.2 Жел мен толқындардың гидрометеорологиялық параметрлерінің есептік міндері ретінде 100 жылда 1 рет қамтылғандыққа сәйкес келетін мәндер қабылдануы тиіс.

ЕСКЕРТПЕ Гидрометеорологиялық параметрлердің бақыланатын мәндері осы параметрлерден асып кеткен жағдайда, желдің, толқындардың және ағыстардың әсерін анықтау үшін параметрлердің бақыланатын мәндерін қолданған жөн.

10.3 Гидрометеорологиялық параметрлерінің есептік мәндерін анықтауды ҚР ЕЖ 3.04-101 және осы ережелер жинағына сәйкес жүргізу және бар натуралық бақылаулар мен зертханалық зерттеулер деректері негізінде нақтылау қажет.

10.4 Каспий теңізінің аудандары үшін бастапқы гидрометеорологиялық параметрлерді Г Қосымшасы бойынша қабылдау қажет.

11 ӘРТҮРЛІ СЫРТҚЫ ЖҮКТЕМЕЛЕР МЕН ӘСЕРЛЕРДІҢ ҮЙЛЕСІМІ

11.1 Негізгі ережелер

11.1.1 ТСМИ жүктемелері мен әсерлерін және олардың үйлесімдерін ҚНЖЕ 2.02.07-85*, ISO 19901-5:2003, ISO 19901-1:2005, ISO 19901-2:2004 және осы ережелер жинағының қағидаларына сәйкес қолданған жөн.

Жүктемелер мен әсерлердің үйлесімдігінің келесі түрлері қарастырылады:

а) тұрақты, ұзақ және қысқа уақытты жүктемелер мен әсерлерден тұратын негізгі үйлесімдер;

б) тұрақты, ұзақ, қысқа уақытты және ерекше жүктемелердің бірінен тұратын ерекше үйлесімдер.

11.1.2 Жүктемелер, әсерлер және олардың үйлесімдері, сонымен қатар жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті ие динамикалық коэффициенті осы нормалардың талаптарына сәйкес қабылданады 5 кесте.

11.1.3 Есептік жүктемелер мен әсерлер нормативтік жүктемелер мен әсерлердің кестеде келтірілген жүктеме бойынша тиісті сенімділік коэффициенттеріне көбейтінді сияқты 5 кестемен анықталады.

11.1.4 Технологиялық жабдықтардан, механизмдерден және материалдардан жүктемелерді жабдықтың төлқұжаттық мәліметтері бойынша құрылған жүктемелердің технологиялық схемасы негізінде, ал материалдардың – ТСМИ-ға талап етілетін қорлар бойынша қабылдаған жөн.

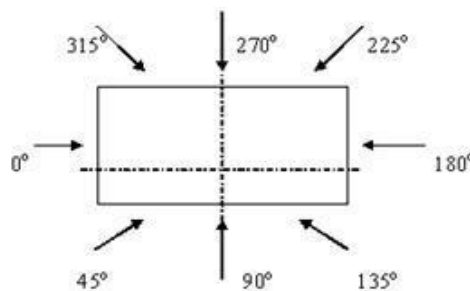
11.1.5 Қозғалтқыштардың, стационарлық пен жылжымалы көтергіш-көліктік құралдардың және басқа механизмдердің динамикалық тік әсерін тиісті статикалық жүктемелерді динамикалық коэффициентіне – 1,1 көбейту арқылы ескерген жөн.

11.1.6 Жүктемелердің динамикалық коэффициентін белгілеген кезде жеке көлденең ауытқулардың бірінші нысанының кезеңін мамандандырылған бағдарламалық қамтамасыз ету (МБҚ) арқылы анықтауға ұсынылады.

МБҚ қолданбай есепті жасаған жағдайда статикалық анықталатын есептік схеманы қабылдауды және жеке ауытқулар кезеңін жақындатылған әдісімен анықтауға рұқсат етіледі.

11.1.7 Қысқа уақытты жүктемелер (толқынды, ағыстан, жел, кеме) мен ерекше жүктеменің (сейсмикалық) әрекеттері бір уақытта болған кезде теңіз стационарлық платформалардың құрылымдарын есептеу осы жүктемелердің қолайсыз үйлесімін ескерумен жасалуы тиіс. Сонымен қатар олардың есептік шамалары немесе оларға сай күштердің мәндері үйлесімдік коэффициентіне n_c көбейтілуі тиіс, олардың мәндері 6 кестеде келтірілген.

11.1.8 Құрылымның жеке элементтерінде барынша күштердің шамаларын айқындау үшін келесі бағыттар бойынша толқынды жүктеулердің әрекеттерін қарастыру қажет (9 Суретті қар.): $\alpha = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$



9 Сурет – Желдер мен толқын жүктемесінің сегіз бағыт бойынша әрекеттердің схемасы және олардың әрекеттері

ЕСКЕРТПЕ Желдеменің басым бағытының әсері санын азайту мақсатын төгуге болмайды.

5 кесте – Жүктемелер мен әсерлер түрлері

Жүктемелер мен әсерлер түрлері	Жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті γ_f
1 Тұрақты жүктемелер:	
– тірек блоктары құрылымдарының, платформалардың жоғарғы құрылыс контсрукцияларының салмағы (соның ішінде бос модульдердің конструкцияларының) және т.б.;	1,05 (0,95)
– тегістейтін, оқшаулайтын, қорғайтын ағаш төсемі мен ағаш элементтерінің және басқа қабаттар мен жамылғылардың салмағы	1,30 (0,9)
2 Уақытша ұзақ жүктемелер:	
– бұрғылау мұнарасы мен стационарлық жабдықтың өзінің салмағы;	1,05 (0,95)
– жабдықтарды, резервуарларды және құбырларды сұйықтықпен толтыру салмағы;	1,0
– жабдықтарды, бункерлерді, құбырларды суспензиялармен, кождармен, сусымалы денелермен толтыру салмағы	1,2 (0,8)
– бұрғылау құбырлардың, химиялық реагенттердің және басқа да сусымалы материалдардың салмағынан жүктеме ;	1,2 (0,8)
– жүгі бар стационарлық жүк көтергіш құралдарынан жүктеме	1,2 (0,9)
3 Қысқаша уақытты жүктемелер:	
– жел жүктемесі;	1,0
– желдің орташа көпжылдық жылдамдығында толқындардан жүктеме;	1,0
– кемелерден жүктеме;	1,1
– тікұшақтан жүктеме;	ОА ТГА сәйкес белгіленеді
– монтаждау (құрылыс) жүктемелері:	
– механизмдерден;	1,0 (0,9)
– көтерілетін құрастырмалы бөліктерден;	1,2 (0,9)
– ағыстан жүктеме;	1,0
– мұздың орташа көпжылдық қалыңдығында мұз жүктемесі;	1,0
– су бетіндегі құрылымдарды мұзданудан әсері мен жүктемесі;	1,3
– сыртқы ауаның орташа айлық температурасының орташа айлық температурасының ауытқу орташа толқындау амплитудасымен екі жылға құрылыс пен пайдаланушылық кезеңдерінің температуралық әсері	1,1

5 кесте (жалғасы)

Жүктемелер мен әсерлер түрлері	Жүктеме бойынша сенімділік коэффициенті γ_f
4 Ерекше жүктемелері:	
– сейсмикалық әсерден жүктеме;	1,0
– желдің барынша есептік желінің толқын жүктемесі;	1,0
– мұздың барынша көпжылдық қалыңдығы кезінде мұз жүктемесі	1,1
– сыртқы ауаның орташа айлық ауытқу сыртқы ауаның орташа айлық температурасының ауытқудың ең жоғары ауытқу амплитудасымен температуралық әсерлер	1,1
<p>ЕСКЕРТПЕ 1 Тірек блогының су астындағы бөлігінің өз салмағын анықтаған кезде элементтердің судағы өлшенген күйін ескеру қажет;</p> <p>ЕСКЕРТПЕ 2 Жақшада көрсетілген жүктеме бойынша сенімділік коэффициентінің мәні құрылымдарды күйінің тұрақтылығына есептеген кезде, сонымен қатар жүктеменің азаюы құрылым жұмысының жағдайын нашарлауы мүмкін басқа жағдайларда қабылданады.</p>	

6 кесте – Жүктемелер үйлесімінің коэффициенті

Есептік жүктемелер мен әсерлер түрлері	Жүктемелер үйлесімінің коэффициенті i, n_c	Жүктемелердің есептік үйлесімі			
		A	B	C	D
1 Тұрақты жүктемелер	1,0	+	+	+	+
2 Уақытша ұзақ жүктемелер					
2.1 Бұрғылау мұнарасы мен стационарлық жабдықтың өзінің салмағы	1,0	+	+	+	+
2.2 Жабдықтарды, резервуарларды және құбырларды сұйықтықпен барлық толтырулар	0,95	+	+	+	+
2.3 Бұрғылау құбырлардың, химиялық реагенттердің және бос төгіліп жатқан материалдардың салмағынан жүктеме	0,95	+	+	+	+
2.4 Жабдықтарды, құбырларды кождармен, сусымалы материалдармен барлық толтырулар	0,95	+	+	+	+
3 Қысқаша уақытты жүктемелер					
3.1 Жел жүктемесі	$\frac{0,9}{0,8}$	+	+	+	+
3.2 Желдің орташа көпжылдық жылдамдығы кезіндегі толқынды жүктеме	0,9	+	–	–	–
3.3 Мұздың орташа көпжылдық қалыңдығында мұз жүктемесі	0,9	–	+	–	–
3.4 Ағыстан жүктеме	$\frac{0,9}{0,8}$	+	+	+	–

6 кесте. Жүктемелер үйлесімінің коэффициенті (жалғасы)

Есептік жүктемелер мен әсерлер түрлері	Жүктемелер үйлесімінің коэффициенті i, n_c	Жүктемелердің есептік үйлесімі			
		A	B	C	D
3.5 Су бетіндегі құрылымдардың мұзданудан жүктемесі және әсері	0,9 0,8	–	+	+	+
3.6 Сыртқы ауаның орташа айлық температурасының орташа айлық температурасының ауытқу орташа толқындау амплитудасымен екі жылға құрылыс пен пайдаланушылық кезеңдерінің температуралық әсері	1,0	+	+	–	+
4 Ерекше жүктемелері					
4.1 Сейсмикалық жүктемелер	1,0	–	–	+	+
4.2 Мұздың барынша қысқа жел жүйкені, ағыстан жүктеме	1,0	–	–	+	–
4.3 Мұз жағдайы мұздың барынша көпжылдық қалыңлығы кезінде ж.50	1,0	–	–	+	–
4.4 Сыртқы ауаның орташа айлық температурасының ең жоғары ауытқумен жыл үшін температуралық әсер	1,0	–	–	+	+
ЕСКЕРТПЕ 1 А және В – жүктемелердің негізгі үйлесімдігі, С – жүктемелердің ерекше үйлесімі; ЕСКЕРТПЕ 2 Жүктемелердің ерекше үйлесімі кезінде олардың бірі көрсетілген ерекше жүктемелерді ескереді; ЕСКЕРТПЕ 3 3.1, 3.4 және 3.5 позаларында көрсетілген жүктемелерде бөліндісінде негізгі үйлесімдер, ал бөлгіште – ерекше үйлесім үшін; ЕСКЕРТПЕ 4 «С» жүктемесін үйлестіру бойынша шектеулер					

11.2 Жел жүктемесі

11.2.1 ТСМИ-ға немесе оның конструктивтік элементтеріне нормативтік жел жүктемесі орташаландырудың екі минуттық аралығында желдің жылдамдығы бойынша есептелген статикалық пен динамикалық құрауыштарының қосындысымен анықталуы тиіс $v_{(2)}$, м/с. $v_{(2)}$ шамасы Г Қосымшасының Г.2 Кестесіне сәйкес анықталуы тиіс.

11.2.2 «А», «Б» үйлесімдер бойынша есептерде жел жүктемесі теңіз деңгейінен жоғарғы құрылыс құрылымының астына дейін арақашықтықтың 1/3 жоғары орналасқан құрылымдардың, жабдықтың және құрылыстың элементтеріне* белгіленуі тиіс.

ЕСКЕРТПЕ* Бұдан әрі «құрылымдардың, жабдықтың және құрылыстың элементтері» термині, мүмкін болған жерлерде жіберіледі және «құрылым» терминімен ауыстырылады.

11.2.3 Жел жүктемесі, әдетте, платформаның тірек бөлігінің симметрия өстерінің бағыттарында белгіленуі тиіс: көлденең және бойлық бағыттар үшін.

11.2.4 Имаратқа жел жүктемесінің статикалық құрауышының нормативтік мәні имарат шартты түрде бөлінетін құрылымдарға немесе олардың учаскелеріне жел жүктемелері құрауышының жиынтығымен анықталуы тиіс Q_{Hi}^c , кН:

$$Q_{Hi}^c = q_H^c \times A_{pi} \quad (13)$$

мұнда q_H^c – 11.2.5 тарм. нұсқауларына сәйкес анықталатын жел қысымның статикалық құрауышының нормативтік мәні;

A_{pi} – 11.2.6 тарм. нұсқауларына сәйкес анықталатын i -ші құрылымның немесе оның учаскесінің есептік ауданы.

11.2.5 Жел қысымы статикалық құрауышының нормативтік мәнін q_H^c , кПа, келесі формула бойынша анықтаған жөн:

$$q_H^c = q_0 \times K \quad (14)$$

мұнда $q_0 = \frac{v_{(2)}^2}{1600}$ – жылдамдықты арын, кПа;

Жел қысымның z биіктігі бойынша өзгеруін ескеретін коэффициент K жер типіне байланысты және осы жағдайда жердің «А» типі бойынша – теңіздердің, көлдердің және су қоймаларының ашық жағажайлары, шөлдер, далалар, орманды далалар, тундра – қабылданады және ҚНЖЕ 2.02.07-85* бойынша анықталады.

ЕСКЕРТПЕ 1 Жел жүктемесін анықтаған кезде жердің типтері желдің әртүрлі есептік бағыттар үшін әртүрлі болуы мүмкін;

ЕСКЕРТПЕ 2 Аралық биіктіктер үшін K шамасын сызықтық интерполяциямен анықтауға ұсынылады.

11.2.6 Құрылымның немесе оның учаскесінің есептік ауданы A_{pi} , м² мына формула бойынша анықталуы тиіс:

$$A_{pi} = A_i \times \varphi_i \times c_i \times e_i \quad (15)$$

мұнда A_i – i -ші құрылымның немесе оның учаскесінің контурлық ауданы, құрылымның немесе оның учаскесінің проекция ауданына жел ағынына перпендикулярлы жазықтыққа сыртқы контуры бойынша тең, м²;

φ_i – торлы құрылымдар үшін құрылым элементтерінің проекцияларының қосынды ауданның оның контурлық ауданына қатынаспен анықталатын толтыру коэффициенті;

c_i – аэродинамикалық коэффициент, ҚНЖЕ 2.02.07-85* бойынша анықталады;

e_i – экрандау коэффициенті, Кесте бойынша анықталады 7 Кестемен анықталады.

Қоршаулардың, кнехтердің, шағын сораптардың және ашық алаңшаларда орнатылған басқа да жабдықтың әсерін жиынтық есептік ауданды 5 %-ға көбейтумен ескерген жөн.

11.2.7 Жел жүктемесінің динамикалық құрауышының нормативтік мәні имарат шартты түрде бөлінетін контрукциялардың немесе олардың учаскелерінің салмақтар ортасында салынған инерциялық күштер жүйесімен Q_{HK}^{∂} кН анықталады. Есептерде

имарат шайқалуының, жел ағысына шалдыққан құрылымдардың немесе олардың учаскелерінің бірінші нысаны ғана ескеріледі, жұмыс алаңшасының (бас палубаның) деңгейінде ТСМИ жылжуына тең алынады:

$$Q_{HK}^0 = M_K \times a_K \times \xi \times \nu \times \mu \times \theta \quad (16)$$

мұнда M_K – контсрукцияның немесе оның учаскесінің, ортасында шоғырланған салмағы, т;

a_K – имараттың бірінші нысаны бойынша шайқалу кезінде әр масса ортасының салыстырмалы көлденең жылжуы;

ξ – Кесте бойынша $T_c \times \nu_{(2)}$ парамеирлеріне байланысты анықталатын, логарифмдік декременті 0,3 имараттардың шайқалуындағы динамикалылық коэффициенті 8 Кестемен анықталады. (T_c – имараттың жеке шайқалуының бірінші нысанының кезеңі);

ν – биіктік бойынша жел жылдамдығы пульсациясының кеңістіктік корреляциясын ескеретін коэффициент, арнайы есеппен анықталады, $\nu = 0.8$ алуға болады;

$$\mu = 1 / \sum_{j=1}^S \alpha_j^2 \times M_j - \text{имарат шайқалуының динамикалық сипаттамасы, т}^{-1};$$

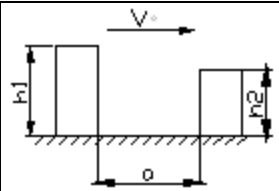
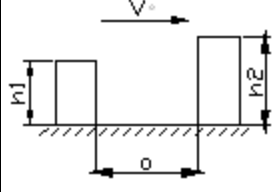
S – имараттың су астындағы бөлігін де қоса алғанда, құрылымдардың немесе олардың учаскелерінің салмақтар саны;

$$\theta = \sum_{i=1}^r Q_{HK}^i \times m_i - \text{имаратқа пульсациялық құрама жел жүктемесінің сипаттамасы, кН};$$

m_i – i -ші құрылымның немесе оның учаскесінің ортасы үшін жылдамдық арынның пульсация коэффициенті, кесте бойынша алынады 9 Кестемен анықталады.

r – жел ағынына шалдыққан құрылымдардың немесе олардың учаскелерінің саны.

7 Кесте – Экрандау коэффициенті

Позиция	Құрылымдардың профильдері	Экрандау коэффициентін анықтау бойынша ұсыныстар									
1		a/h_1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	2,0 жоғары
$h_1 > h_2$		e	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0
2		Алынады: – биіктігі $(h_2 - h_1)$, $e = 1.0$ құрылымның жоғарғы бөлігі үшін: – биіктігі (h_1) құрылымның астыңғы бөлігі үшін – I позиция бойынша a/h_1 қатынасқа байланысты									
$h_1 < h_2$											
ЕСКЕРТПЕ Өздігінен көтерілетін қалқымалы бұрғылау қондырғылардың тірек бағандарының есептік ауданын анықтаған кезде олардың өзара экрандауы ескерілмейді											

8 Кесте – Имараттың шайқалуы кезінде динамикалылық коэффициенті

$T_c \times v_{(2)}, \text{ м}$	20	40	60	80	120	160	200	240	300
x	1,30	1,40	1,55	1,70	1,80	1,87	1,93	2,00	2,08

9 Кесте – Жылдамдық арынның пульсация коэффициенті

Құрылым ортасының немесе оның учаскесінің теңіз деңгейі үстінен биіктігі, м	до10	20	30	40	60	100	150
m_i	0,40	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31

Егер жел ағынына шалдыққан құрылымдардың немесе оның учаскелерінің салмағы барлық имарат салмағының кем дегенде 70% құрса, онда бұл жағдайда жұмыс алаңшасының (бас палубаның) деңгейінде салынатын жел жүктемесінің динамикалық құрауышын жеңілдетілген формула бойынша анықтауға болады:

$$Q_H^0 = \xi \times v \times \theta \quad (17)$$

11.3 Толқындардан және ағыстардан жүктеу

11.3.1 ТСМИ-ға толқындардан және ағыстардан нормативтік жүктеме динамикалық коэффициентіне статикалық жүктеменің көбейтіндісімен анықталуы тиіс.

Теңіздің тереңдігі $d > d_{cr}$ (d_{cr} – судың сыни тереңдігі, ҚР ЕЖ 3.04-107 болған кезде толқындар мен ағыстар әрекетінен статикалық жүктеме осы нормалар бойынша анықталады. $d < d_{cr}$ кезінде толқындық жүктеме ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша анықталады. Динамикалық коэффициентінің K_d мәндері 10 Кестеде келтірілген.

10 кесте – Динамикалық коэффициенті K_d

$\frac{Q_r}{Q_{B,\max}}$	$\frac{T_c}{\bar{T}}$				
	0,01	0,1	0,2	0,3	0,4
0	1,00	1,15	1,20	1,30	1,40
0,04	1,00	1,12	1,16	1,24	1,32
0,10	1,00	1,11	1,15	1,23	1,31

T_c – имараттың жеке шайқалуының бірінші нысанының кезеңі, с;

\bar{T} – толқындардың орташа кезеңі, с

$Q_{B,\max}$ – осы нормалар бойынша анықталатын толқындар әрекетінен максималды статикалық жүктеме (ағыс жылдамдығы нөлге тең), кН;

Q_r – осы нормалар бойынша анықталатын ағыстан жүктеме, (сұйықтықтың толқудан қозғалу жылдамдығы мен үдеткіші нөлге тең), кН.

11.3.2 Толқындар мен ағыстың бірлесе әрекетін толқыған кезде сұйықтықтың жылжу жылдамдығының көлденең проекциясымен ағыс жылдамдығын қосып ескерген жөн.

11.3.3 Ағыс есептік деңгейде және теңіз түбінде ағыстар жылдамдығының проекцияларымен толқын сәулесінің бағытына тапсырылуы тиіс, U_1 және U_2 тиісінше.

Толқындар мен ағыстар бір уақытта әрекет еткен кезде, U_1' -ден – толқын профилінде U_2 дейін – теңіз түбінде ағыс жылдамдығының сызықтық өзгеруі қабылдануы тиіс.

$$U_1' = (U_1 + U_2) \frac{d}{H} - U_2 \quad (18)$$

Координаттардың басы теңіздің түбінде. X өсі толқын сәулесі бойынша толқындардың жылжу бағытында бағытталған, z өсі жоғарыға бағытталған.

11.3.4 Толқыған беттің η , m, теңіздің есептік деңгейінен асып кетуінмына формула бойынша анықтаған жөн:

$$\eta = \eta_{rel} \times h \quad (19)$$

мұнда h – толқынның биіктігі, m;

η_{rel} – толқыған беттің салыстырмалы асуы толқынның жатықтығына $y = l/h$, теңіздің салыстырмалы тереңдігіне $j = d/l$ және салыстырмалы абсциссаға $A = x/l$ байланысты анықталады:

$$\eta_{rel} = \mu \times \cos a \times A + \frac{\pi \times \mu^2}{2\psi} \times \frac{ch2\pi\varphi(1 + 2ch^2 2\pi\varphi)}{sh^3 2\pi\varphi} \times \cos 2aA + \frac{\pi^2 \mu^3}{16\psi^2 \times 6h^6 2\pi\varphi} \times$$

$$\times [4(2ch^6 2\pi\varphi + 8ch^4 2\pi\varphi - 19ch^2 2\pi\varphi + 9) \times \cos aA + 3(1 + 8ch^6 2\pi\varphi) \cos 3aA] \quad (20)$$

μ – текше теңдеудің ең үлкен нағыз түбірі:

$$\frac{\pi^2 F}{8\psi^2} \mu^3 + 2\mu - 1 = 0 \quad (21)$$

$$F = \frac{32ch^6 2\pi\varphi + 32ch^4 2\pi\varphi - 76ch^2 2\pi\varphi + 39}{sh^6 2\pi\varphi} \quad (22)$$

$$a = 2\pi(1 + M) \quad (23)$$

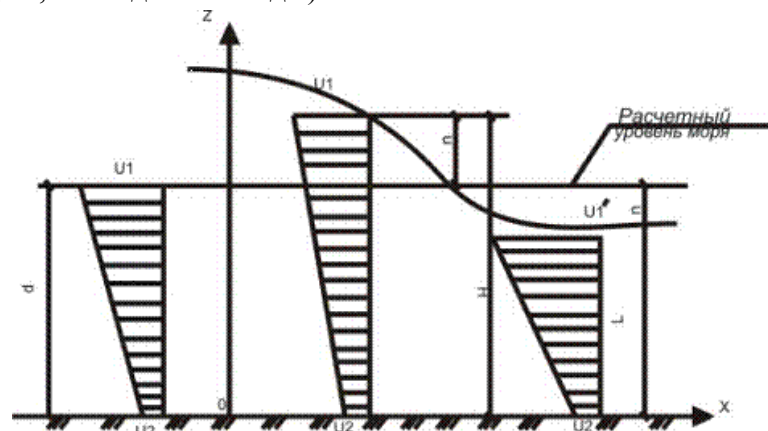
$$M = \frac{\pi^2 \mu^2 (8ch^4 2\pi\varphi - 8ch^2 2\pi\varphi + 9)}{4\psi^2 sh^4 2\pi\varphi} \quad (24)$$

ЕСКЕРТПЕ Әртүрлі j , y және A үшін η_{rel} мәндері Д Қосымшасында келтірілген.

11.3.5 ТСМИ-ға статикалық жүктеме толқынның есептік ұзындығы $\lambda = (0.8 + 1.4)\bar{\lambda}$ болған кезде имаратқа қатысты толқын профилінің әртүрлі күйлері үшін анықталуы және максималды толқын әсеріне сәйкес келуі тиіс.

11.3.6 ТСМИ-ға жүктеме толқын профилінен төмен орналасқан барлық элементтерге немесе олардың учаскелеріне жүктемелерді қосумен анықталуы тиіс. Тірек блогының элементтеріне жүктемелерді жеке тұрған сүйір бөгеттерге сияқты есептелуі тиіс. Басқа элементтерге (айлақ-отырғызу құрылғылары, ұңғыма оқапндары және т.с.с.) жүктемелерді ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес толқынның фронты мен сәулесі бойынша жақындасу коэффициентін ескерумен анықтау қажет.

11.3.7 50 м тереңдікке дейін теңіздің есептік деңгейінен төмен орналасқан элементтің көлденең өлшемдерін өсіп кету қабатының екі есе қалыңдығына көбейткен жөн (қабаттың қалыңдығы натуралық өлшеулер деректері бойынша анықталады, ал олар болмаған жағдайда 0,025 м деп алынады).



10 Сурет – Толқынның әртүрлі фазаларында ағыс жылдамдығының эпюралары

11.3.8 Құрылымның элементіне жүктемені, жүктеменің өзгеруін элементтің бойымен сызықтық түрінде қабылдап, үлестірілген сызықтық жүктеме бойынша оның басында q_H және соңында q_k анықтауға болады. Егер толқынның тігінен немесе сәулесі бойынша элементтің басы мен соңының координаттар айырмашылығы 10 метрден асса, үлестірілген сызықтық жүктемені аралық нүктелер үшін анықтау қажет.

11.3.9 Тік элементке үлестірілген сызықтық жүктеме көлденең құрауышпен q_x анықталуы тиіс.

Көлденең элементке үлестірілген сызықтық жүктеме көлденең q_x және тік q_z құрауыштарының геометриялық қосындысымен анықталуы тиіс:

$$q = \sqrt{q_x^2 + q_z^2} \quad (25)$$

Өтпелі имараттың еңкейген элементтеріне үлестірілген сызықтық жүктеме көлденең q_x және тік q_z құрауыштарының эпюрлері бойынша анықталуы тиіс. Сонымен қатар элементтің көлденең өлшемдері элементтің, тиісінше, тік және көлденең жазықтықтармен қима өлшемдеріне тең алынады.

ЕСКЕРТПЕ Горизонтальға немесе вертикальға, кем дегенде, 25° еңкейген имараттың элементтеріне толқындардан және ағыстардан жүктемені тиісінше, көлденең немесе тік бөгет сияқты анықтауға болады.

11.3.10 X және z координаттармен нүктеде толқындардан және ағыстардан үлестірілген сызықтық жүктеменің көлденең құрауышын q_x , кН/м, жалдамдық q_{xv} және инерциялық q_{xi} құрауыштарының қосындысымен анықтаған жөн:

$$q_x = q_{xv} + q_{xi} \quad (26)$$

$$q_{xv} = 0.5 \rho b C_v K_v^2 v_x |v_x| \quad (27)$$

$$q_{xi} = 0.25 \pi \rho a b C_i K_v w_x \quad (28)$$

мұнда ρ – теңіз суының массалық тығыздығы, т/м³;

b және a – толқын сәулесіне және толқын сәулесі бойынша нормаль бойынша элемент қимасының өлшемдері, м;

C_v және C_i – жылдамдық және инерциялық кедергілер коэффициенттері;

v_x – толқу және ағу кезіндегі сұйықтықтың жылжудың қосынды жылдамдығының көлденең проекциясы:

$$v_x = v_{ax} + u \quad (29)$$

v_{ax} және w_x – x және z координаттармен нүктеде толқыған кезде сұйықтықтың жылдамдығының және үдемесінің көлденең проекциясы;

u – x және z координаттармен нүктеде ағыстың жылдамдығы;

K_v – келесі формула бойынша анықталатын коэффициент:

$$K_v = 1 - 3.3 \left(\frac{b}{\lambda} \right)^2 \quad (30)$$

11.3.11 X және z координаттармен нүктеде толқындардан жүктеменің қарқындылығының тік құрауышын q_z , кН/м, (10 Суретті қар.) жылдамдық q_{zv} және инерциялық q_{zi} құрауыштарының қосындысымен анықтаған жөн:

$$q_z = q_{zv} + q_{zi} \quad (31)$$

$$q_{zv} = 0.5 \rho a C_v K_v^2 v_z |v_z| \quad (32)$$

$$q_{zi} = 0.25 \pi \rho a b C_i K_v w_z \quad (33)$$

мұнда ρ , a , b , C_v , C_i , K_v – 11.3.10 тарм. сияқты белгілеулер;

v_z және w_z – 11.3.14 тарм. бойынша анықталатын, x және z координаттармен нүктеде толқу кезінде сұйықтықтың жылдамдық пен үдеудің тік проекциялары

11.3.12 Жылдамдық кедергі коэффициенті C_v экспериментальды немесе келесі формула бойынша анықталуы тиіс:

$$C_v = \beta_v \cdot c \quad (34)$$

мұнда β_v – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын нысанның жылдамдық коэффициенті;

$c = 0.7 c$ – жүйелі түрде боялатын цилиндрлік элементтер үшін;

$c = 1.0$ – өсіп кетумен жамылған цилиндрлік элементтер үшін.

ЕСКЕРТПЕ Басқа қимасы бар элементтер үшін C_v коэффициентін анықтамалық немесе эксперименталдық деректер бойынша анықтаған жөн.

Инерциялық кедергінің коэффициенті C_i эксперименталды немесе келесі формулалар бойынша анықталуы тиіс:

$$C_i = 2 \frac{b}{a} \beta_i \quad q_{xi} \text{ үшін} \quad (35)$$

$$C_i = 2 \frac{a}{b} \beta_i \quad q_{zi} \text{ үшін} \quad (36)$$

мұнда β_i – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын нысанның инерциялық коэффициенті;

a мен b – 11.3.10 тарм. сияқты белгілеулер.

11.3.13 X және z координаттармен нүктеде толқыған кезде жылдамдықтың v_{xg} , м/с және үдеудің w_x , м/с², көлденең проекциялары келесі формулалар бойынша анықталуы тиіс:

$$v_{xg} = (A_1 \delta_{z1} \delta_{x1} + A_2 \delta_{z2} \delta_{x2}) \sqrt{h} \quad (37)$$

$$w_x = B_1 \delta_{z1} \Delta_{x1} + B_2 \delta_{z2} \Delta_{x2} \quad (38)$$

мұнда A_1 және A_2 – жылдамдық коэффициенттері, м^{0,5} с⁻¹;
 B_1 және B_2 – үдеу коэффициенттері, мс⁻²;

$$A_1 = \mu \sqrt{\frac{2\pi\pi}{\psi}} th 2\pi\varphi, \quad A_2 = \frac{3\pi\pi^2}{2\psi\psi s^2 2\pi\varphi} \sqrt{\frac{2\pi\pi}{\psi}} th 2\pi\varphi \quad (39)$$

$$B_1 = \frac{2\pi\mu g(1+M)}{\psi} th 2\pi\varphi, \quad B_2 = \frac{6\pi^2 \mu^2 g(1+M)}{\psi^2 s h^2 2\pi\varphi} th 2\pi\varphi \quad (40)$$

δ_{z1} және δ_{z2} – деңгей коэффициенттері, $z_{rel} = \frac{z}{d}$

$$\delta_{z1} = \frac{ch(2\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh 2\pi\varphi}, \quad \delta_{z2} = \frac{ch(4\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh^2 2\pi\varphi} \quad (41)$$

δ_{x1} , δ_{x2} , Δ_{x1} , Δ_{x2} – фаза коэффициенттері, $\aleph = \frac{x}{\lambda}$

$$\delta_{x1} = \cos a \cdot \aleph, \quad \delta_{x2} = \cos 2a \cdot \aleph, \quad (42)$$

$$\Delta_{x1} = \sin a \cdot \aleph, \quad \Delta_{x2} = \sin 2a \cdot \aleph \quad (43)$$

ЕСКЕРТПЕ A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , a , δ_{z1} , δ_{z2} коэффициенттерінің мәндері Д Қосымшасында келтірілген.

11.3.14 Толқыған кезде жылдамдықтың $v_{x\theta}$, м/с және үдеудің w_x , м/с², тік проекциялары келесі формулалар бойынша анықталуы тиіс:

$$v_z = (A_1 \Delta_{z1} \Delta_{x1} + A_2 \Delta_{z2} \Delta_{x2}) \sqrt{h} \quad (44)$$

$$w_z = -(B_1 \Delta_{z1} \delta_{x1} + B_2 \Delta_{z2} \delta_{x2}) \quad (45)$$

Δ_{z1} , Δ_{z2} – деңгей коэффициенттері:

$$\Delta_{z1} = \frac{sh(2\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh 2\pi\varphi}, \Delta_{z2} = \frac{sh(4\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh^2 2\pi\varphi} \quad (46)$$

Δ_{z1} , Δ_{z2} коэффициенттерінің мәндері Д Қосымшасында келтірілген.

11.4 Мұздың ТСМИ-ға келтірілетін жүктемелері мен әсер етулері

11.4.1 ТСМИ-ға статикалық мұз жүктемелері

11.4.1.1 ТСМИ-ға мұз жүктемелері статикалық және мұздың бұзылу механизмін ескерумен мұз қалыптасулардың имаратпен өзара әрекеттесуден пайда болатын динамикалыққа бөлінеді.

11.4.1.2 ТСМИ-ға статикалық мұз жүктемелерін ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес анықтаған жөн.

11.4.1.3 ТСМИ-ға мұз жүктемелері имарат орналасқан ауданда гидрометеорологиялық және мұз жағдайлары туралы статистикалық деректер негізінде, 11 кестеде имараттар класына байланысты белгіленетін, олардың жыл сайынғы асып кету (қамтылғандық) ықтималдығына сүйене отырып, анықталуы тиіс.

11.4.1.4 Мұз жүктемелерін есептеу бойынша бастапқы деректердің санына кіреді:

- мұз жамылғысы бедерінің геометриялық өлшемдері мен пішіндерінің сипаттамалары;
- мұздың қалыңдығы;
- температуралық кеңеюден жүктемелерді есептеген кезде қажетті температуралардың күрт өзгеруі;
- мұздың имаратқа жақындау манималды және максималды жылдамдығы;
- мұздың беріктігін есептеу үшін қажетті ауа температурасы, желдің жылдамдығы және т.б.

11 Кесте – Имараттың класына байланысты қамтылғандық

Имарат класы	I, II	III, IV
Жыл сайынғы асып кету ықтималдығы (қамтылғандық), %	0.1	1.0

11.4.1.5 Мұз жүктемелерін есептеу үшін бастапқы деректерді имарат класы бойынша жыл сайынғы асып кету ықтималдығына сәйкес натуралық бақылаулар материалдарын статистикалық өңдеу арқылы белгілеген жөн.

11.4.1.6 Мұз жамылғысының беріктік сипаттамаларын келесі формула бойынша анықтаған жөн:

– мұздың қысқан кезде беріктік шегі R_c :

$$R_c = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (c_i + \Delta_i)^2} \quad (47)$$

– майысқан кезде беріктік шегі R_f :

$$R_f = 0.4(c_b + \Delta_b) \quad (48)$$

мұнда N – қарастырылатын мұз алаңы бөлінетін (қалыңдығы бойынша) қалыңдығы бірдей қабаттар саны, сондай-ақ $N \leq 3$;

c_i – мұз беріктігінің мәні және бір өстік қысу, МПа, i -ші қабатта t_i температурада;

Δ_i – математикалық статистика әдістерімен анықталатын анықтаудың кездейсоқ қателігінің сенімді шегі c_i , МПа;

c_b және Δ_b – мұз беріктігінің бір өстік қысуға мәні, МПа, t_b температурада қарастырылатын мұз жамылғысының астыңғы қабатында кездейсоқ қателігінің сенімді шегі c_b , МПа, c_i мен Δ_i сияқты анықталады;

t_b – мұз-су шекарасындағы мұздың температурасы (қату температурасы), тұщы су үшін 0°C , ал ащы су үшін формула бойынша анықталады: $t_b = -0,057S_w$, мұнда S_w – судың тұздығы, %.

11.4.1.7 Нормативтік мән c_i i -ші қабаттағы температураны ескерумен мұз беріктігінің орташа арифметикалық мәні сияқты ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес мұзды бірөстік қысуға сынау әдісіне сәйкес анықталады.

Температураны мұздың қалыңдығы бойынша үлестіру және оның i -ші қабатта мәнін анықтау натуралық деректер бойынша қабылданады, ал олар болмаған жағдайда – имарат класын ескерумен тиісті жыл сайынғы асып кету ықтималдығының ауа температурасы, желдің жылдамдығы, ағыстар бойынша стационарлық режим кезінде жылу өткізу мәселелерін шешу енгізінде қабылданады. Тәжірибелік деректер болмаған жағдайда c_i мәнін ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алған жөн.

Мұз жүктемелерін есептеген кезде R_c және R_f шамаларының сенімді ықтималдығының α мәні І кластың имараттары үшін 0,99 тең және II мен III кластардың имараттары үшін 0,95 тең алынады.

11.4.1.8 Имарат типіне және мұз жамылғысының ерекшеліктеріне байланысты гидротехникалық имараттарға мұздың келесі жүктемелер мен әсерлер түрлерін қарастыру қажет:

– алдыңғы қыры тік имаратқа жылжып жатқан тегіс мұз алаңдарының әсерінен жүктемелер;

– жеке тұрған конустық тірекке немесе конустық мұз кескішке мұзбен қату болмаған жағдайда жылжып жатқан мұз алаңының әсерінен жүктемелер;

– құлама профильдің секциясына немесе алдыңғы қыры еңкейген тік бұрышты қималы жеке тұрған тірекке жүктеме;

– тік бағандар жүйесінен тұратын имаратқа жылжып жатқан мұз алаңының әсерінен жүктеме;

– судың ағысы мен желдің әрекеті кезінде имаратқа түсетін тегіс мұздың өалған алаңының әсерінен жүктеме;

– имаратқа жаппай мұз жамылғысынан жүктеме, оның температуралық кеңеюі кезінде;

– имаратқа қатып жабысып қалған мұз жамылғысынан жүктеме, су деңгейі өзгерген кезде;

– жылжып жатқан торостан жүктемелер.

11.4.1.9 Алдыңғы қыры тік имаратқа жүктемені алдыңғы қыры үшбұрыш, көпжақ немесе цилиндрлік кескін түріндегі жеке тұрған тірекке сияқты анықтаған жөн $F_{e,p}$, МН, немесе созылған имараттың секциясына $F_{e,w}$, МН. Сонымен қатар жүктемелер келесі формулалар бойынша анықталады:

$$F_{e,p} = 1,26 \cdot 10^{-3} \nu h_d \sqrt{m A k_b k_v R_e \rho \operatorname{tg} \gamma} \quad (49)$$

$$F_{e,w} = 2,2 \cdot 10^{-3} \nu h_d \sqrt{A k_v R_e \rho} \quad (50)$$

мұнда ν – мұз алаңының жылжу жылдамдығы м/с; су қоймалары мен теңіздер үшін мұз алаңының жылжу жылдамдығын күрделі имараттың класына байланысты жыл сайынғы асып кету ықтималдығының есептік уақыт кезеңінде жел жылдамдығының 3% *дық мәніне тең алуға болады;

h_d – тегіс мұз алаңының қалыңдығы;

m – жоспардағы тірек пішінің коэффициенті, ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынады;

A – мұз алаңының максималды ауданы немесе бір біріне қысым жасайтын бірнеше мұз алаңдарының жиынтық ауданы, м², ол имараттың есептелетін элементіне әсер етуі мүмкін, натуралық бақылаулар бойынша анықталады немесе имарат аралығының көлденең өлшемдеріне байланысты $A = 3l^2$ ретінде алынады (мұнда l – имараттың аралығы);

k_b – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

k_v – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

γ – мұздың әрекет ету деңгейінде жоспардағы тіректің алдыңғы қырының үшкір бұрышының жартысы, град; көпжақ немесе цилиндрдік кескін түріндегі тірек үшін $\gamma = 70^\circ$ алу қажет;

R_e – мұздың қысқан кезде беріктік шегі;

ρ – судың тығыздығы, кг/м³.

Сыну аймағы басталатын жүктеме қосымшасының жылдамдығын ескеретін максималды жылдамдық 0,15 м/с, минималды – 0,01 м/с құрайды. Сонымен қатар $F_{e,p}$ жүктеме $F_{b,p}$ жүктемесінен көп болуы мүмкін емес, МН, келесі формула бойынша анықталады:

$$F_{b,p} = mk_b k_v R b h_d \quad (51)$$

ал $F_{e,w}$ жүктемесі келесі формула бойынша анықталатын $F_{b,w}$ жүктемеден көп болмауы тиіс, МН:

$$F_{b,w} = k k_v R_e b_s h_d \quad (52)$$

мұнда k – 12 кесте бойынша b/h_d арақатынасқа қатысты алынатын коэффициент;

12 кесте – k коэффициентінің мәндері

b/h_d (немесе n_f/h_d) мәні	0.3 және одан төмен	1	3	10	20	25 және одан жоғары
Коэффициент k (немесе k_n)	1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4

b_s – мұздың әрекет ету деңгейінде фронт бойынша созылған имарат қабырғасының ені, м.

Мұз алаңының әсерінен алдыңғы қыры тікбұрыш түріндегі тірекке жүктемені $F_{b,p}$ формула бойынша анықтаған жөн.

11.4.1.10 Жеке тұрған конустық тірекке немесе конустық мұз кескішке мұзбен қату болмаған жағдайда жылжып жатқан мұз алаңының әсерінен жүктемені келесі формулалар бойынша анықтау қажет:

а) жүктеменің көлденең құрауышын $F_{h,p}$, МН

$$F_{h,p} = [k_{h,1} k_{v,f} R_f h_d^2 + 10^{-6} k_{h,2} \rho g h_d d^2 + 10^{-6} k_{h,3} \rho g h_d (d^2 - d_t^2)] k_{h,4} \quad (53)$$

б) жүктеменің тік құрауышын $F_{v,p}$, МН

$$F_{v,p} = k_{v,1} F_{h,p} + 10^{-6} k_{v,2} \rho g h_d (d^2 - d_t^2) \quad (54)$$

мұнда $k_{h,1}$ және $k_{h,2}$ – $\frac{10^{-6} \rho g d^2}{R_f h_d}$ параметріне байланысты ҚР ЕЖ 3.04-107

бойынша алынатын коэффициенттер;

$k_{h,3}$, $k_{h,4}$, $k_{v,1}$ және $k_{v,2}$ – β байланысты ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициенттер, град – тұрқының құрауышының (құлама профиль имаратының алдыңғы қыры) горизонтқа еңкею бұрышы;

ρ – судың тығыздығы, кг/м³;

g – бос құлау үдеткіші, 9,81 м/с² тең;

d – ватерсызықтағы тұрқының диаметрі, м;

d_t – тұрқының жоғарғы диаметрі, м;

R_f , h_d және b – 11.4.16, 11.4.1.9 тарм. сияқты белгілеулер.

11.4.1.11 Құлама профильдің жылжымайтын секциясына немесе алдыңғы қыры еңкейген тік бұрышты қимасы бар жеке тұрған тірекке жылжып жатқан мұз алаңының әсерінен жүктемені келесі формулалар бойынша анықтаған жөн:

а) жүктеменің көлденең құрауышын F_h , МН

$$F_h = k_\beta k_\Delta R_f b h_d \operatorname{tg}(\beta + \operatorname{arctg} f) + m_n (1 + A_1(f - 0.1) + A_2(f - 0.1)^2) b \quad (55)$$

б) жүктеменің тік құрауышын F_v , МН

$$F_v = k_\beta k_\Delta R_f b h_d + m_v [1 + A_3(f - 0.1)] b \quad (56)$$

мұнда k_β – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

k_Δ – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

m_n – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

A_1, A_2, A_3 – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

m_v – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша алынатын коэффициент;

f – үйкеліс коэффициенті;

k_β, m_n және m_v коэффициенттері имараттың биіктігіне Δh , м, баурайындағы немесе алдыңғы қырының астындағы мұз сынықтарының су астындағы жиналуына байланысты алынады. Δh мәні натуралық бақылаулар деректері бойынша анықталады, ал олар болмаған жағдайда мына тәуелділік бойынша

$$\Delta h = [3,7 + 1,6 \sin(\beta - 30^\circ)] \sqrt{h_d} \quad (57)$$

Сонымен қатар Δh су деңгейі астындағы имарат жотасының биіктігінен көп болуы мүмкін емес.

Конустық имаратпен қатып қалған мұз алаңының жылжу жағдайында, жүктеменің көлденең құрауышы $F_{h,f}$, МН, есептік ені b мұздың әрекет ету деңгейінде тұрқының диаметріне тең цилиндрлік тірекке сияқты келесі формула бойынша анықталады:

$$F_{h,f} = k_{\beta i} F_{b,p} \quad (58)$$

мұнда $k_{\beta i}$ – 13 кесте бойынша анықталатын коэффициент;

$F_{b,p}$ – белгіленуі 11.4.1.9 тарм. сияқты.

Бұл жағдайда жүктеменің тік құрауышы $F_{v,p}$ жоқ.

13 кесте – $k_{\beta i}$ коэффициентінің мәні

Құрылатын тұрқының көлбеу бұрышы, β , град	45	60	75	90
Коэффициент $k_{\beta i}$	0,60	0,79	0,92	1,60

Жылжыма мұз еденнен құлама профильдің жылжымайтын имаратына және тік бағана жүйесінен жасалған имаратқа жүктеме қосымшасының схемасы ҚР ЕЖ 3.04-107 берілген.

11.4.1.12 F_p , МН тік бағаналар жүйесінен тұратын, имаратқа жылжыма мұз еденнің ықпалынан жүктеме мына формула бойынша анықталады:

$$F_p = n_i k_1 k_2 F_{b,p} \quad (59)$$

онда n_i – имараттағы жалпы бағаналар саны;

$F_{b,p}$ – шекті жүктеме;

k_1 – коэффициент мына формула бойынша анықталатын:

$$k_1 = 0,83 + 0,17n_t^{-\frac{1}{2}} \quad (60)$$

k_2 – коэффициент, ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша b/a қатынасына байланысты қабылданған, мұнда a – бағананың адымы, м.

11.4.1.13 Пайда болған мұздардың жергілікті қысымы

Жүктелу ауданына жергілікті қысым былай анықталады:

$$A < 10 \text{ м}^2 \text{ үшін } P_L = 7.4A^{-0.7} \quad (61)$$

$$A \geq 10 \text{ м}^2 \text{ үшін } P_L = 1,48. \quad (62)$$

11.4.1.14 Су мен желдің ағыны F_s , МН әрекеті кезінде имаратқа соғылатын, тегіс мұздың тоқтаған шетінің ықпал ету жүктемесі мына формула бойынша анықталады:

$$F_s = (P_M + P_V + P_i + P_\mu)A \quad (63)$$

мұнда көлем P_M, P_V, P_i, P_μ төмендегі формулалар бойынша анықталады:

$$P_M = 5 \cdot 10^{-9} \rho V_{\max}^2 \quad (64)$$

$$P_V = 5 \cdot 10^{-7} \frac{h_d \rho V_{\max}^2}{L_m} \quad (65)$$

$$P_i = 9.4 \cdot 10^{-7} h_d \rho g_i \quad (66)$$

$$P_\mu = 2 \cdot 10^{-11} \rho V_{w,\max}^2 \quad (67)$$

V_{\max} – сең жүру кезеңінде мұз астындағы су ағынының максимальды жылдамдығы, м/с;

$V_{w,\max}$ – сең жүру кезеңінде желдің максималды жылдамдығы, м/с;

L_m – натуралы қадағалау мәліметі бойынша қабылданатын, тасқынның бағыты бойынша мұз шетінің орташа ұзындығы, олар болмаған кезде L_m өзеннің еніне үш еселенген тегістік деп қабылдау ұсынылады, м;

g_i – тасқын бетінің еңісі;

h_d және A – 11.4.1.9 белгі.

ЕСКЕРТПЕ Келтірген формула бойынша анықталған F_s жүктеме, $k_v = 0.1$ кезінде $F_{b,w}$ жүктемеден көп болуы мүмкін емес.

11.4.1.15 Тұтас мұздың үстіңгі қабатының оның температуралық ұлғаюы кезінде имараттарға жүктемесі.

Көлденең жүктеме q , МН/м (имараттың ұзындық аймағы бойынша 1 м ұзындыққа), қаралатын жылдар саны ішінде алынған оның ең үлкен маңызына тең қабылданады.

q белгісі $\Delta\theta, ^\circ C$ ауа температурасының ауысу маңызын тапсырған кезде және тұщы мұздың h_d , м, және h_{red} , м сәйкес нақты және келтірілген қалыңдығы кезінде ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша анықталады.

$\Delta\theta$ белгісін кезеңдер ұзақтығы 5-тен 20 тәулікке дейін кезде қаралатын жылдар қатарынан әр жыл үшін мұз басу кезеңінде ауа температурасының барысы кестесін қараған кезде таңдау керек.

h_d белгісі мұздың температуралық ұлғаю сәтінде мұздың орташа қалыңдығына тепе-тең қабылданады.

h_{red} белгісін мұздың физикалық ерекшелігіне барлық жасаушыларды келтіру есебімен формула бойынша анықтау қажет

$$h_{red} = h_d + 1.43h_s + h_r \quad (68)$$

онда h_s – қардың орташа қалыңдығы, м;

h_r – мұздың қосымша қалыңдығы ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша анықталады.

Мұздың қалың бетінің оның температуралық ұлғаюы кезінде жеке тұрған имаратқа F_t , МН, ықпал ету жүктемесін мына формула бойынша анықтау қажет:

$$F_t = k_L qb \quad (69)$$

онда k_L – ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша қабылданатын коэффициент;

q және b – 11.4.1.9 11.4.1.7 11.4.1.15 белгілер.

Көрсетілген формула бойынша анықталған F_t жүктеме, мына формула бойынша анықталатын $F_{t,b}$, МН, жүктемеден көп болуы мүмкін емес:

$$F_{t,b} = R_c b h_c \quad (70)$$

R_c – 11.4.1.6 тармақтағыдай.

Жоғарыда көрсетілген екі формула бойынша анықталған, мұз жүктемесіне тең әсерлі қосымша нүктесін, $0.25h_c$ судың есептік деңгейінен төмен қабылдау қажет.

11.4.1.16 Су деңгейі өзгерген кезде имаратқа жабысып қалған мұздың қалың бетінің жүктемесі.

ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес су деңгейі f_d , МН/м өзгерген кезде имаратқа жабысып қалған мұздың шетінен имараттың аумағы бойынша 1 м ұзындыққа тік жүктеме мына формула бойынша анықталады:

$$f_d = 2,24 \cdot 10^{-4} \rho g h_0 h_{\max} \left(\frac{v^2}{g h_{\max}^3} \right)^{\frac{1}{12}} \quad (71)$$

онда h_0 – су деңгейінің өзгеруі, м, $h_0 \leq h_{\max}$;

h_{\max} – мұздың қалың бетінің максималды қалыңдығы, м;

v – судың $0^\circ C$ $v = 1,793 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ температура кезінде кинематикалық жабысқақтығы;

Келтірген формула бойынша анықталған f_d жүктеме төмендегі жүктемеден көп болуы мүмкін емес

$$f_{d,\text{lim}} = 7.68 \cdot 10^{-2} h_{\text{max}} \left(\frac{v^2}{gh_{\text{max}}^3} \right)^{\frac{1}{12}} (\sigma_{c,\text{lim}} + \sigma_{t,\text{lim}}) \quad (72)$$

онда $\sigma_{c,\text{lim}}$ – су деңгейінің азаю жағдайында t_b температура кезінде мұздың қалың бетінің төменгі қабаты үшін немесе су деңгейінің артуы жағдайында t_u температура кезінде мұздың қалың бетінің төменгі қабаты үшін $(c_i + \Delta_i)$ ретінде анықталатын, иілетін мұздың қалың бетінің МПа, қысылған қабатындағы шекті кернеу;

$\sigma_{t,\text{lim}}$ – су деңгейінің азаю жағдайында t_u температура кезінде мұздың қалың бетінің жоғарғы қабаты үшін немесе су деңгейінің артуы жағдайында t_b температура кезінде мұздың қалың бетінің төменгі қабаты үшін $0.3(c_i + \Delta_i)$ ретінде анықталатын, иілетін мұздың қалың бетінің МПа, ұзын қабатындағы шекті кернеу;

c_i , Δ_i , t_b – белгі 11.4.1.6 тармақтағыдай.

ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес су деңгейі өзгерген кезде жабысып қалған мұздың қалың бетінен M_l , МН·м/м 1 м имарат ұзындығына күштің сәті, мына формула бойынша анықталады:

$$M_l = 2,2 \cdot 10^{-6} \rho g h_0 h_{\text{max}} \left(\frac{gh_{\text{max}}^3}{v^2} \right)^{\frac{1}{6}} \quad (73)$$

онда h_0 және h_{max} – белгілер 11.4.1.16 тармақтағыдай.

Сонымен бірге формула бойынша анықталған күштің сәті M_i , мына формула бойынша анықталған сәттен $M_{l,\text{lim}}$, МН·м/м көп болуы мүмкін емес:

$$M_{l,\text{lim}} = \frac{h_{\text{max}}^2 (\sigma_{c,\text{lim}} + \sigma_{t,\text{lim}})}{12} \quad (74)$$

онда $\sigma_{c,\text{lim}}$ және $\sigma_{t,\text{lim}}$ – белгілер 11.4.1.16 тармақтағыдай.

ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес су деңгейі өзгерген кезде $F_{d,p}$, имаратқа жабысып қалған қалың мұз бетінің жеке тұрған тіреуге немесе тіреулі түпке тік жүктемені мына формула бойынша анықтау қажет:

$$F_{d,p} = k_f R_f h_{\text{max}}^2 \quad (75)$$

онда k_f – коэффициент, мына формула бойынша анықталған:

$$k_f = 0,6 + 0,15 \frac{D}{h_{\text{max}}} \quad (76)$$

онда D – тіреудің немесе тіреулі түптің көлденең көлемі (диаметр), м;
 R_f және h_{max} – белгілер 11.4.1.6 11.4.1.16 тармақтағыдай.

Мұздың b және c , м, әрекеті деңгейінде бағаналар жүйесінен немесе тіреу бөлігінің сыртқы көлемімен тіреулі түптен тұратын, имарат үшін немесе тіреудің тікбұрышты түрі үшін

$$D = \sqrt{bc}, \text{ м қабылдауға болады.} \quad (77)$$

ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес су деңгейі өзгерген кезде $F_{d,f}$, МН тіреуге жабысып қалған қалың мұз бетінің тік бағаналар жүйесінен тұратын имаратқа тік жүктемені мына формула бойынша анықтау қажет:

$$F_{d,f} = kF_{d,p} \quad (78)$$

$$k = \prod_{k=1}^{n_1} k_k \quad (79)$$

онда k – коэффициент, $k_k = \prod_{k=1}^m k_k$, коэффициенттерінің туындысы ретінде анықталады, ҚР ЕЖ 3.04-107 бойынша әрбір n бағана үшін a_k , b берілген мәндер және

$$A = \frac{b}{11h_{\max}} \left(\frac{gh_{\max}^3}{v^2} \right)^{\frac{1}{12}} \text{ параметрі кезінде қабылданады;}$$

a_k – ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес негізгі бағананың еркін тандалған өзегінен k өзегіне дейін арақашықтық, м;

b , n_1 , h_{\max} , $F_{d,p}$ – белгілер 11.4.1.9, 11.4.1.12, 11.4.1.16 тармақтағыдай.

11.4.1.17 Мұздың кептелген және тоқтаған кесегінің имаратқа жүктемесі.

Мұздың жылжыма кептелген кесегінің жеке тұрған тіреуге $F_{b,j}$, МН жүктемесі мына формула бойынша анықталады:

$$F_{b,j} = 0,5mR_{b,j}bh_{b,i} \quad (80)$$

онда $R_{b,j}$ – заттай қадағалау деректері бойынша анықталатын, МПа, жапыруға сеңнің тоқтаған мұз кесегінің нормативті кедергісі.

Мұздың жылжыма тоқтаған кесегінің жеке тұрған тіреуге $F_{b,j}$, МН жүктемесі мына формула бойынша анықталады:

$$F_{b,j} = mR_{b,j}bh_j \quad (81)$$

онда $R_{b,j}$ – заттай қадағалау деректері бойынша анықталатын, МПа, жапыруға сеңнің тоқтаған мұз кесегінің нормативті кедергісі, олар болмаған кезде 0,12 МПа тепе-тең деп қабылдауға болады;

h_j – сең тоқтаудың есептік қалыңдығы, м, натуралды қадағалау мәліметтері бойынша анықталады, ал олар болмаған кезде, сеңнің тоқтау кезеңінде су шығыны кезінде ағынның орташа тереңдігінен 0,8 тең қабылдауға болады;

m және b – белгілер 11.4.19 тармақтағыдай.

11.4.1.18 Жылжыма сең жүктемесі.

Тік және құлама профильді имаратқа сеңнің ықпал ету жүктемесін, F_r МН, мына формула бойынша анықтау қажет:

$$F_r = F_u + F_c + F_k \quad (82)$$

онда F_u – сеңнің (желкен) су үстіндегі бөлігінен жүктеме, МН;

F_c – сеңнің шоғырландырылған бөлігінен жүктеме, МН;

F_k – сеңнің кильінен жүктеме, МН.

Сеңнің су үстіндегі бөлігінен жүктеме мына формула бойынша анықталады:

а) жүктеменің көлденең құраушысы $F_{u,h}$, МН

$$F_{u,h} = 0.5 \left[10^{-6} \rho_i g (1 - \psi_u) h_u^2 k_{u,\varphi} + c_u \operatorname{ctg} \varphi_u (k_{u,c} - 1) h_u \right] b_u \quad (83)$$

б) жүктеменің тік құраушысы $F_{u,v}$, МН

$$F_{u,v} = F_{u,h} \operatorname{tg} (90^\circ - \beta - \alpha_f) - 0.5 c_u \operatorname{ctg} \varphi_u \operatorname{tg} \alpha_f h_u b_u \quad (84)$$

онда ρ_i – мұздың тығыздығы, кг/м³;

ψ_u – мұз түзілімнің уақ тесіктігі (бос денелік), арнайы зерттеулер болмаған кезде $\psi_u = 0.5$ қабылдауға болады;

b_u – мұз түзілімнің әрекет ету аумағында кедергінің орташа ені, м;

c_u – тәжірибелі мәліметтер бойынша анықталатын, МПа, мұз түзілімінде мұздың сынықтары арасындағы ілініс, болмаған кезде $c_u = 0,003 \dots 0,005$ МПа қабылдауға болады;

$\varphi_{i,k}$ – мұз түзілімінің ішкі үйкеліс бұрышы, град, арнайы зерттеулер болмаған кезде $\varphi_{i,k} = 35^\circ - 40^\circ$ қабылдау керек;

h – кильдің бату тереңдігі;

h_u – заттай деректер бойынша анықталатын, мұз түзілімнің есептік биіктігі, олар болмаған кезде h_u мына формула бойынша анықтауға болады:

$$h_u = 9.1 h_t^{0.4} \quad (85)$$

онда h_t – сеңнің h_t , м пайда болу сәтінде мұздың қалыңдығы, 0,6 м аспайды;

$k_{u,\varphi}$ және $k_{u,c}$ – мұз түзілімнің пассивті қысымының көлденең құраушысының коэффициенті, мына формула бойынша есептеледі:

$$k_{u,\varphi} = \left\{ \frac{\cos(\varphi_{i,k} + 90^\circ - \beta)}{\cos(90^\circ - \beta) [1 - \sqrt{k_1}]} \right\}^2 \quad (86)$$

$$k_{u,c} = \left\{ \frac{\cos(\varphi_{i,k} + 90^\circ - \beta + \alpha_u)}{\cos(90^\circ - \beta) [1 - \sqrt{k_2}]} \right\}^2 k_3 \quad (87)$$

$$k_1 = \frac{\sin(\varphi_{i,k} + \alpha_f) \sin(\varphi_{i,k} - \alpha_u)}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f) \cos(90^\circ - \beta + \alpha_u)} \quad (88)$$

$$k_2 = \frac{\sin(\varphi_{i,k} + \alpha_f) \sin \varphi_{i,k}}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f + \alpha_u) \cos(90^\circ - \beta + \alpha_u)} \quad (89)$$

$$k_3 = \frac{\cos(90^\circ - \beta) \cos(90^\circ - \beta - \alpha_f)}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f + \alpha_u) \cos(90^\circ - \beta + \alpha_u)} \quad (90)$$

онда α_f – мұз бен имарат арасындағы үйкеліс бұрышы, град;

$$\alpha_f = \arctg f \quad (91)$$

f – мұз бен имарат арасындағы үйкеліс коэффициенті, арнайы зерттеулер болмаған кезде $f = 0,1 \dots 0,2$ қабылдауға болады;

α_u – мұз түзілімі құламасының көкжиекке еңіс бұрышы, арнайы зерттеулер болмаған кезде $\alpha_u = 30^\circ$ қабылдауға болады;

β – конусты (немесе құлама профильді имараттың алдыңғы қырын) құраушының көкжиекке еңіс бұрышы, град.

Сеңнің су үстіндегі бөлігінен тең әсерлі жүктеменің қосымша нүктесі $0,33h_u$ су деңгейінен жоғары қабылданады, $F_{u,v} < 0$ кезінде имаратқа жүктеме жоғары бағытталған.

Сеңнің шоғырландырылған бөлігінен жүктеме келесі формулалар бойынша есептеледі:

а) жүктеменің $F_{c,h}$, МН көлденең құраушысы ҚР ЕЖ 3.04-107 формуласы бойынша жеке тұрған имарат үшін және созылықы имарат секциясы үшін онда h_d көлемін - h_c шоғырландырылған бөліктің есептік қалыңдығына ауыстыру, м, және R_c мәнін r_c коэффициентіне азайту – қысуға шоғырландырылған бөліктің және тегіс мұздың беріктік қатынасы, тәжірибелі деректер бойынша анықталады; олар болмаған кезде $r_c = 0,8$ қабылдауға болады, онда h_d және R_c – белгілер 11.4.1.9 тармақтағыдай; сеңнің шоғырландырылған бөлігінің қалыңдығын шамамен $h_c = (1,8 - 2,0)h_d$ тең қабылдауға болады;

б) жүктеменің тік құраушысы $F_{c,v}$, МН

$$F_{c,v} = F_{c,h} \tg(90^\circ - \beta - \alpha_f) \quad (92)$$

Шоғырландырылған бөліктен тең әсерлі жүктемеге қосымша нүкте $0,5h_c$ су деңгейінен төмен қабылданады.

Кильдің жүктемесі мына формула бойынша есептеледі:

а) жүктеменің көлденең құраушысы $F_{k,h}$, МН

$$F_{k,h} = 0,5 \left[10^{-6} (\rho - \rho_i) g (1 - \psi_k) (h_k - h_c)^2 k_k + c_k \ctg \varphi_k (k_k - 1) (h_k - h_c) \right] b_k \quad (93)$$

б) жүктеменің тік құраушысы $F_{k,v}$, МН

$$F_{k,v} = F_{k,h} \tg(90^\circ - \beta - \alpha_f) - 0,5 c_k \ctg \varphi_k \tg \alpha_f (h_k - h_c) b_K \quad (94)$$

онда ψ_k – мұз түзілімнің уақ тесіктігі (бос денелік), тәжірибелі деректер бойынша анықталады, тәжірибелі деректер болмаған кезде $\psi_k = 0.3 - 0.4$ қабылдауға болады;

h_k – мұз түзілімнің есептік тереңдігі, м; $\frac{h_u}{h_k} = 2 - 6$ қабылдауға болады;

b_k – мұз түзілімнің әрекет ету аумағы бойынша кедергінің орташа ені, м;

c_k – мұз түзілімнің тұтасуы, МПа, тәжірибелі деректер бойынша анықталады, $c_k = 0.02..0.03 \text{ МПа}$ қабылдауға болады;

φ_k – мұз түзілімнің ішкі үйкеліс бұрышы, град, тәжірибелі деректер бойынша анықталады, $\varphi_k = 15^\circ - 20^\circ$ қабылдауға болады;

k_k – мұз сынықтары үйінділерінің пассивті қысымының көлденең құраушысының коэффициенті, мына формулалар бойынша есептеледі:

$$k_k = \left(\frac{\cos(\varphi_k + 90^\circ - \beta)}{\cos(90^\circ - \beta)[1 - \sqrt{k_4}]} \right)^2 \quad (95)$$

$$k_4 = \frac{\sin(\varphi_k + \alpha_f) \sin \varphi_k}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f) \cos(90^\circ - \beta)} \quad (96)$$

ρ – судың тығыздығы.

$F_{k,h}$ жүктеме онда b және h_j көлемін тиісінше b_k және $h_k - h_c$ ауыстырған кезде $F_{b,j}$ жүктемеден көп болуы мүмкін емес.

Мұз түзілімнің су астындағы бөлігінен тең әсерлі жүктеменің қосымша нүктесі $0,33(h_k - h_c)$ су деңгейінен төмен қабылданады.

Тік профильді имаратқа жүктеме $\beta = 90^\circ$ кезінде анықталады.

11.4.2 ТСМИ серпінді (циклдық) мұз жүктемелер

11.4.2.1 ТСМИ есептеулерінде мұз түзілімдер әсерінде статистикалық жүктемелерден басқа көлденең және тік үдетумен жоғарғы құрылыстардың дірілін тудыратын, мұз жүктемелердің циклдық сипатын ескеру қажет.

11.4.2.2 Мұз түзілімдердің серпінді (циклдық) жүктеме сипатының есебін белгіленген қызмет мерзімін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ қызмет көрсететін персоналға және жабдыққа жалпы діріл әсерін бағалау жөнінде норманы сақтау үшін, шаршаған төзімділік және ахуал тұрақтылығын есептеу үшін ТСМИ сындарлы шешімді таңдаған кезде жобалау сатысында жүргізу қажет.

11.4.2.3 ТСМИ статистикалық және циклдық мұз жүктемелердің есебін ISO 19906:2010 (E) халықаралық стандартына сәйкес жүргізуге рұқсат етіледі. Қызмет көрсететін персоналға және 0,0063 бастап 1 Гц дейін жиілік диапазонында платформаның көлденең тербелу әсерін бағалау белгісімен ISO 6897:1984 халықаралық стандарт бағалауына рұқсат етіледі.

11.4.2.4 ТСМИ жоғарғы құрылысының көлденең теңселу жиілігі, сондай-ақ палуба деңгейінде туындайтын, дірілді максималды үдетуді, «мұздың әсері-имарат» математика моделі негізінде, ал қолданыстағы платформалар үшін – акселерометрдің көмегімен дірілді өлшеу жазбалары негізінде анықтауға рұқсат етіледі.

11.4.2.5 Мұз жүктемелерінен туындаған, ТСМИ жоғарғы құрылыстарының дірілі (автодіріл) туындаған кезде, қызмет көрсететін персоналға және жабдыққа жалпы дірілді бағалау бойынша нормаларды бұзған кезде, сондай-ақ төзімділікті және ахуалды тұрақтандыруды қамтамасыз ету бойынша, адамға зиянды әсерді азайту және платформаның төзімділігін және ахуал тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін дірілді сөндіргіш немесе қорғайтын мұзға төзімді құрылымдарды орнату түрінде қажет сындарлы шешімдер қабылдануы тиіс.

11.5 Сейсмикалық жүктеме

11.5.1 ТСМИ жобалаған кезде сейсмикалығы 6 баллдан көп аудандарда құрылыс кезінде сейсмикалық әсерді ескеру керек.

11.5.2 Құрылыс алаңының сейсмикалығы топырақтың дәрежесін және сипатын ескеріп сейсмикалық микроаудандау дерегі бойынша қабылданады. Сейсмикалық микроаудандау картасы жоқ құрылыс айдыны үшін 14 кестенің деректері бойынша құрылыс алаңының сейсмикалығын тағайындауға рұқсат етіледі.

14 кесте – Құрылыс алаңының сейсмикалығы бойынша ұсынылатын деректер

Су түбіндегі топырақтың сипаттамасы	Ауданның сейсмикалығы кезінде құрылыс алаңының сейсмикалығы, баллдар			
	6	7	8	9
Тасты жер, ірі кесекті – тығыз, аз ылғалды топырақ; – уақ тесіктік коэффициенті кезінде $I_L < 0.5$ көрсеткішпен сазды топырақ; саз және саздақ үшін $e < 0.9$ және құмдақ үшін $e < 0.7$	6	7	8	9
Тығыздығы және ірілігіне қарамастан құмдар суға қаныққан; $I_L < 0.5$ аққыштық көрсеткішпен сазды топырақ, уақ тесіктік коэффициенті саз және саздақ үшін $e < 0.9$ және құмдақ үшін $e < 0.7$	7	8	9	10
ЕСКЕРТПЕ Әртектегі құрамы жағдайында құрылыс алаңының топырағы сейсмикалық ерекшелігі бойынша, егер 20 метр шамада (аққыштық көрсеткіші $I_L < 1.0$ және уақ тесіктігі $e < 0.9$ су түбіндегі лайлы топырақтан төмен қабатты есептегенде) осы дәрежеге жататын қабаттың жиынтық қалыңдығы 10 метрден көп болса топырақтың аса қолайсыз дәрежесіне жатады.				

11.5.3 ТСМИ сейсмикалық әсерге жобалаған кезде есептеулер ҚР ҚНЖЕ 5.04-23 сәйкес бірінші топтың шекті жағдайы бойынша жүргізілуі тиіс. Сонымен бірге имарат салмағының (сейсмикалық инерциялық жүктемесі) және блоктың су астындағы бөлігі қысып шығарған, судың салмағына тең, судың қосылған салмағының сейсмикалық әсері ескерілуі тиіс, оны ҚР ҚНЖЕ 2.03.30 және ISO 19901-2:2004 талаптары бойынша анықтайды.

11.5.4 ТСМИ бойлық және көлденең осьтерінің бағыттары бойынша әрекет ететін сейсмикалық жүктемелерді бөлек ескеру керек.

11.5.5 Таңдалған бағытта ТСМИ есептік сейсмикалық жүктемесі ҚР ҚНЖЕ 2.03.30 сәйкес анықталады. Сонымен бірге ТСМИ зақымдануы аса ауыр салдарларға байланысты имараттар дәрежесіне жатқызу қажет және сәйкес есептік сейсмикалықпен, сейсмикалық жүктемеге есептелуі тиіс, онда:

– K_1 – имараттың рұқсат етілетін зақымдануларын ескеретін коэффициентті 0,65 қабылдау керек;

– K_2 – имараттың сындарлы шешімдерін ескеретін коэффициентті 1,0 тең қабылдау керек;

– K_y – имараттың қаттылығын ескеретін коэффициентті 1,0 тең қабылдау керек.

11.6 Кемелердің жүктемелері

11.6.1 ТСМИ және оған орнатылатын айлақ-қонатын құрылғыларды жобалаған кезде арқанға байланған қызмет көрсететін кемелердің жүктемелерін ескеру қажет. Жүктемелер есебін ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес орындау керек, сонымен бірге:

а) имаратқа жақындаған кезде кемені басу жүктемесінің есебін 1,6 тең, құрылым қатталығын ескеретін, u коэффициентін қабылдап жүргізу;

б) байланған кеменің басыуынан және кеме тұрақтаған кезде байлау кернеуі жүктемесін есептеген кезде келесі шекті рұқсат етілген шарттарды қабылдау:

–толқынның биіктігі $h = 1.5$ м;

–кемені басу бағыты бойынша желдің жылдамдығы $v = 12$ м/с;

–ағыстың жылдамдығы $U = 0.6$ м/с.

11.6.2 ТСМИ арқандап байланатын кемелердің су сыйымдылығы 3 мың т.аспауы тиіс.

11.7 Монтаждық жүктемелер

11.7.1 Дайындау кезінде оларды көтеру уақытында құрастыру бірлігіне ықпал ететін, және тиеу-түсіру жұмыстары, тасымалдау, орнату және бекіту кезінде монтаждық жүктеме көлемі жұмыс өндірісінің талаптары, құрастыру бірлігінің максималды ықтималды салмағы, желдің және жұмыстың максималды жүктемесінің есебімен анықталады. Метеорологиялық жағдайлар үшін монтаждық жүктемелерді анықтау ұсынылады: толқу – 2 балл (толқынның биіктігі – 0,25 – 0,75 м) және жел – 4 балл (желдің жылдамдығы 5,3 – 7,4 м/с).

11.7.2 Екі есептеулер жүргізу қажет:

а) монтаждық жүктеменің құрастыру бірлігінің металлқұрылымдарына әсері, оларды есептеу динамикалық коэффициентті есептемей, шекті жағдай тәсілі бойынша жүзеге асырылады;

б) монтаждық жүктеменің жүкті ілетін жүйе элементтеріне әсері, есептеулерді жүктеменің серпінді сипатын ескеріп орындау керек. Динамикалық коэффициенті:

– нормативтерге қолданыстағы әдестеме бойынша жағада монтаждық-құрастыру операциялар өндірісінің жағдайы үшін;

– жүк ілетін құрылғылармен тікелей жалғанатын, рым, ұңғысы бар тақтайша, проушин және б. элементтерді есептегенде теңізде монтаждық-құрастыру операциялар өндірісінің жағдайы үшін – кемінде 2;

– көтеретін жүктемені беретін барлық басқа элементтерді есептегенде – кемінде 1,35 қабылданады.

Сонымен бірге монтаждық жүктемені кестеде берілген, жүктеме бойынша сенімділік коэффициентімен қабылдау.

11.7.3 Жүк ілетін жүйенің құрастыру бірліктері және элементтері тиеу-түсіру жұмыстары кезінде туындайтын, тік және жазық күштердің әрекетіне тексерілуі тиіс.

11.7.4 Рым және проушиналар сияқты жүк ілетін жүйенің элементтерін есептеген кезде, стропты бойлай бағытталған күшпен бірге, проушина немесе рым жазықтығына перпендикуляр бағытталған және ұңғыманың орталығына қосымша қабылданатын күш ескерілуі тиіс. Осы күштің көлемі стропқа есептік статистикалық жүктемеден 6 % тең қабылданады.

11.7.5 Жүк ілетін жүйенің элементтерін есептеу төмендегілерге тең қабылданатын, қор коэффициентімен уақыттық кедергі бойынша анықталатын, материалдың есептік кедергісі бойынша жүргізіледі:

– жүк ілетін құрылғы іске қосылатын немесе жалғанатын проушин, рым және б. элементтер үшін – 4 ;

– строп, қапсырма үшін жүк көтерімділік < 50 т – 6;

– қапсырма үшін жүк көтерімділік < 50 т және басқа жалғайтын элементтер үшін – 5;

– басқа жүк ілетін құрылғылар және құралдар үшін – 2.

11.7.6 Жүзу үстінде тасымалданатын, ТСМИ тіреу блоктарын суға түсіру және тасымалдау кезінде ықпал ететін жүктемелер Ж Қосымшасы бойынша анықталады.

Сонымен бірге метеорологиялық жағдайлар үшін тіреу блоктарын тасымалдау кезінде жүктемені анықтау жүргізу ұсынылады: толқу – 3 балл (толқынның биіктігі 0,75 – 1,25 м), жел – 5 балл (желдің жылдамдығы 7,5 – 9,8 м/с).

12 МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЕСЕПТІК КЕДЕРГІСІ

12.1 ТСМИ болат дәнекерленген құрылымдары үшін болат және дәнекерлеу материалдарының маркасын құрылымның І-тобына жатқызып ҚНЖЕ 5.04-23 с бойынша қабылдау керек (ҚНЖЕ 5.04-23, 1 Қосымша, 50 Кестені қараңыз).

12.2 Дәнекерлеу қоспасының, болат прокатының және құбырдың есептік кедергісін ҚНЖЕ 5.04-23 бойынша қабылдау керек.

13 ТСМИ ҚҰРЫЛЫСЫ

13.1 ТСМИ құрылысы кезінде салудың негізгі тәсілін таңдауда нұсқалық жұмыстар жүргізу қажет, атап айтқанда:

- секциялық;
- блоктық;
- блоктық-секциялық.

13.2 Құрылысты жүзеге асыру келесі факторлармен анықталуы тиіс:

- ТСМИ түрі;
- ТСМИ сындарлы ерекшеліктері және көлемі;
- қолданылатын сындарды материалдардың түрлері;
- верьфтің өндірістік жағдайы;
- құрылыстық орынның және оның жабдықтарының түрі;
- өндірісті ұйымдастыру және қабылданған үйлестіру деңгейі;
- бұрғылау қондырғыларын шығару бағдарламасы.

13.3 ТСМИ жобалаған кезде тірек құрылымдарын жасау жөнінде зауыттың өндірістік жағдайына сүйеніп, құрылымды салудың әр түрлі тәсілдерін қарастыру қажет:

13.3.1 70 – 200 м тереңдік кезінде құрылыстың секциялық тәсілі рұқсат етіледі (11 Суретті қараңыз).

13.3.2 Болат тіреу құрылым көлемді цилиндрлі цистернадан тұратын, үлкен понтонда жатқан қалпы докта жиналады.

13.3.3 Тірек құрылымы ТСМИ тірек блоктарының металлқұрылымдарын жасайтын зауытта стапельде көлденең жағдайда жиналады; құрастырғанна кейін құрылым суға түсіріледі (сонымен бірге құрылым жүзгіш болуы тиіс) және орнату орнына тіркеп сүйретіледі; өзіндік жүзгіштікке ие емес немесе жеткіліксіз жүзгішті тіреу блоктары, тірек блогының құрылымына кіретін, технологиялық понтондармен, немесе тіреу блоктарын тек қана тіркеп сүйреткен кезде жүзгіштікті қамтамасыз ететін, понтондармен жабдықталады.

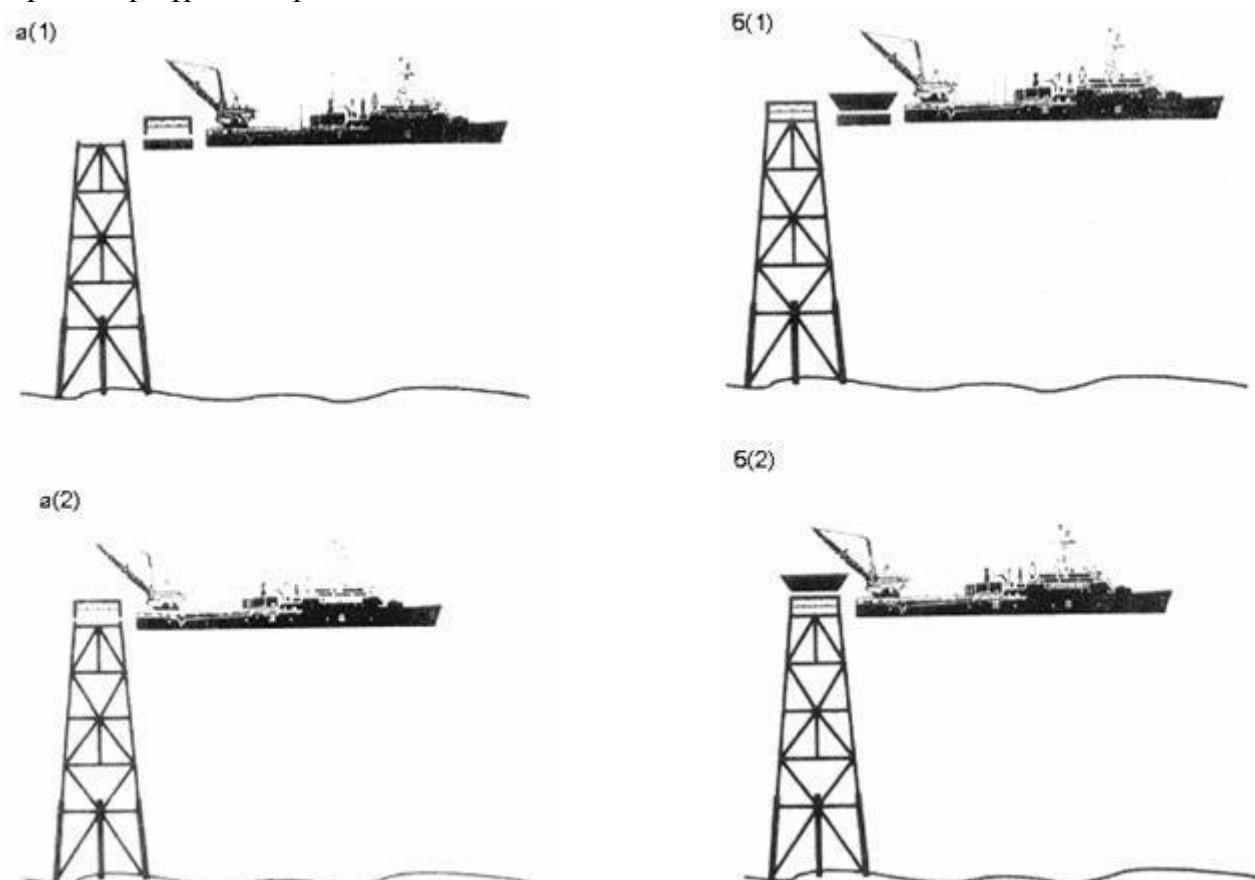
13.3.4 Алдын-ала зауытта құрастырылған платформаның тіреу блогын орнату орнына баржамен, мамандандырылған кемемен немесе понтондарды қолданып жеткізу қажет.

13.3.5 Тірек блогын тағайындау орнына орнатуды көтергіш кранның көмегімен немесе басқа жолмен жүзеге асыру қажет. Сәйкес штаттық немесе уақытша цистерналар балластировасымен тік жағдайға ауыстыру керек.

13.3.6 Ақырғы жайғастыруды кран баржасының көмегімен жиі жүргізу керек. Осыдан кейін тіреу блогының үстіңгі бөлігіне жоғарғы құрылыстың фермалық құрылымы, бұрғылау және басқа жабдықтар орнатылады.

13.3.7 Құрылыстың секциялық тәсілімен салған кезде арнайы доктың имараты талап етіледі немесе верьфте қолданылатын құрылыс және жөндеу доктары қолданылуы тиіс (12 Суретті қараңыз).

13.4 200 – 350 м тереңдік үшін стационарлы бетон іргетасымен және тіреу мен жоғарғы құрылыстардың түрлі нұсқаларымен МСНС салу ұсынылады (13 Суретті қараңыз). Құрылыстың бұл тәсілі әмбебап және әр түрлі климаттық жағдайда, теңіз түбінің әр түрлі бедері кезінде пайдаланыла алады.



- а) қалқымалы жүк көтергіш кранды қолданып понтонда (немесе жүзетін құралдарда) жеткізілетін, жоғарғы құрылысты орнату;
 б) қалқымалы жүк көтергіш кранның көмегімен, жүзбелі жағдайда жеткізілетін, жоғарғы құрылысты орнату.

11 Сурет – Тіреудің (а) және платформаның (б) жоғарғы тірегін орнату

13.5 Құрылыстың блокты-секциялы тәсілі кезінде іргетасын және жоғарғы құрылысты бір-бірінен тәуелсіз қалыптастыру керек. Іргетасын қалыпты жағдайда тіркеп сүйрету керек және балластық жүйенің көмегімен белгіленген орында теңіздің түбіне орнату керек.

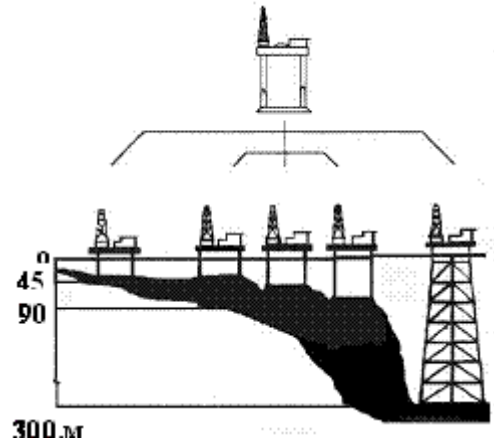
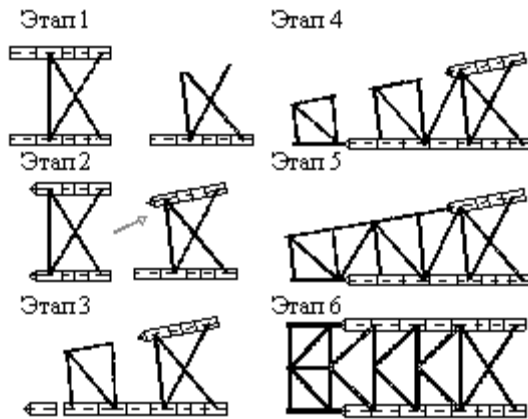
13.6 Жоғарғы құрылысты онда барлық жабдықтарды монтаждағаннан кейін баржаға тиіп және монтаждау орнына жеткізу керек, одан кейін баржаны негіздеме астына сәл батыру керек:

13.6.1 Жоғарғы құрылыстың фермалық құрылымының тірегін негіздеме бағаналарымен қиыстыру қажет.

13.6.2 Қажет биіктікке ТСМИ бекіту және көтеруді домкраттың көмегімен жүргізу қажет (14 Суретті қараңыз).

13.7 Мұзға берік ТСМИ салған кезде құрылыстың блокты тәсілі ұсынылады:

13.7.1 Ұсынылатын мұзға берік ТСМИ жағаға немесе теңіз терминалдарына және танкерлерге құбыр бойынша көмірсутекті шикізатты өнеркәсіп ұңғымалардан бұрғылау, өндіру, басқапқы өңдеу, сақтау және тасымалдауды қамтамасыз ететін имаратты білдіреді.



- 1-кезең – №1 блоктың төменгі бөлігін құру және раскостарды орнату;
- 2-кезең – №1 блоктың жоғарғы бөлігін оның төменгі бөлігіне орнату;
- 3-кезең – №2 блокты №1 блокпен қатар орнату;
- 4-кезең – №3 блокты және №2 блоктың жанына өтпелі конустық секцияларды орнату;
- 5-кезең – біріктіруші раскостарды және тіректің жоғарғы секциясын орнату.

12 Сурет – Верьфте тіректерді құру реттілігі

13 Сурет – Типтік бетон негіздемесі және дербес жоғарғы құрылысы бар бұрғылау қондырғысы

13.7.2 ТСМИ төменгі тіректі негізден және жоғарғы құрылыстан тұрады (15 Суретті қараңыз).

13.7.3 Құрылыс технологиясының талаптары және жасаушы-зауыттың өндірістік талаптары бойынша тіректі негіз құрылымын бірнеше суперблокқа бөлу қажет (16 Суретті қараңыз), өз кезегінде әрбір блокты подблоктарға бөлу қажет. Әрбір подблок көлемді секциядан тұруы тиіс: түбі, переборок және жоғарғы палуба.

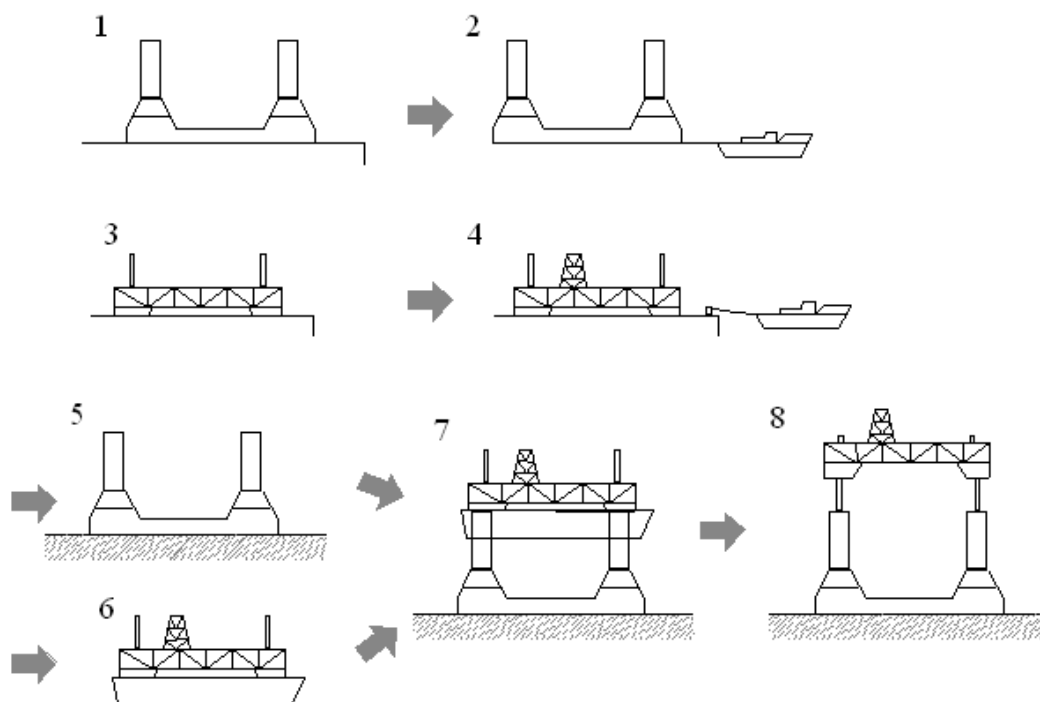
13.7.4 ТСМИ құрастырылатын панельдерін алдын-ала құралған және дәнекерленген тегіс секциядан құрастыру-дәнекерлеу цехында жасау қажет. Подблоктарды құрастыруды панельдерден екі параллель стапельді сызықпен жүзеге асырады (17 Суретті қараңыз).

Жиналған және дәнекерленген подблоктарды арнайы жабдықталған құрылыстық орында екі-екіден блоктар құрады. Жиналған подблоктар бір блок құрады. Екінші суперблокты ұқсас қалыптастырады. Барлық корпусы дәнекерлейтін, монтаждық және сырлауды қосқанда, басқа жұмыстарды орындағаннан кейін екі суперблок бір-бірімен «бақылап» қабыстыру үшін құйылмалы бассейнге шығарылады. Кейін бірінші блокты қалқу тәсілімен шлюз арқылы акваторияға шығару керек және қалған суперблоктармен

дәйекті жүзу үстінде ретті қабыстыру үшін құрылысқа дейінгі жағада ажыратылады (18 Суретті қараңыз).

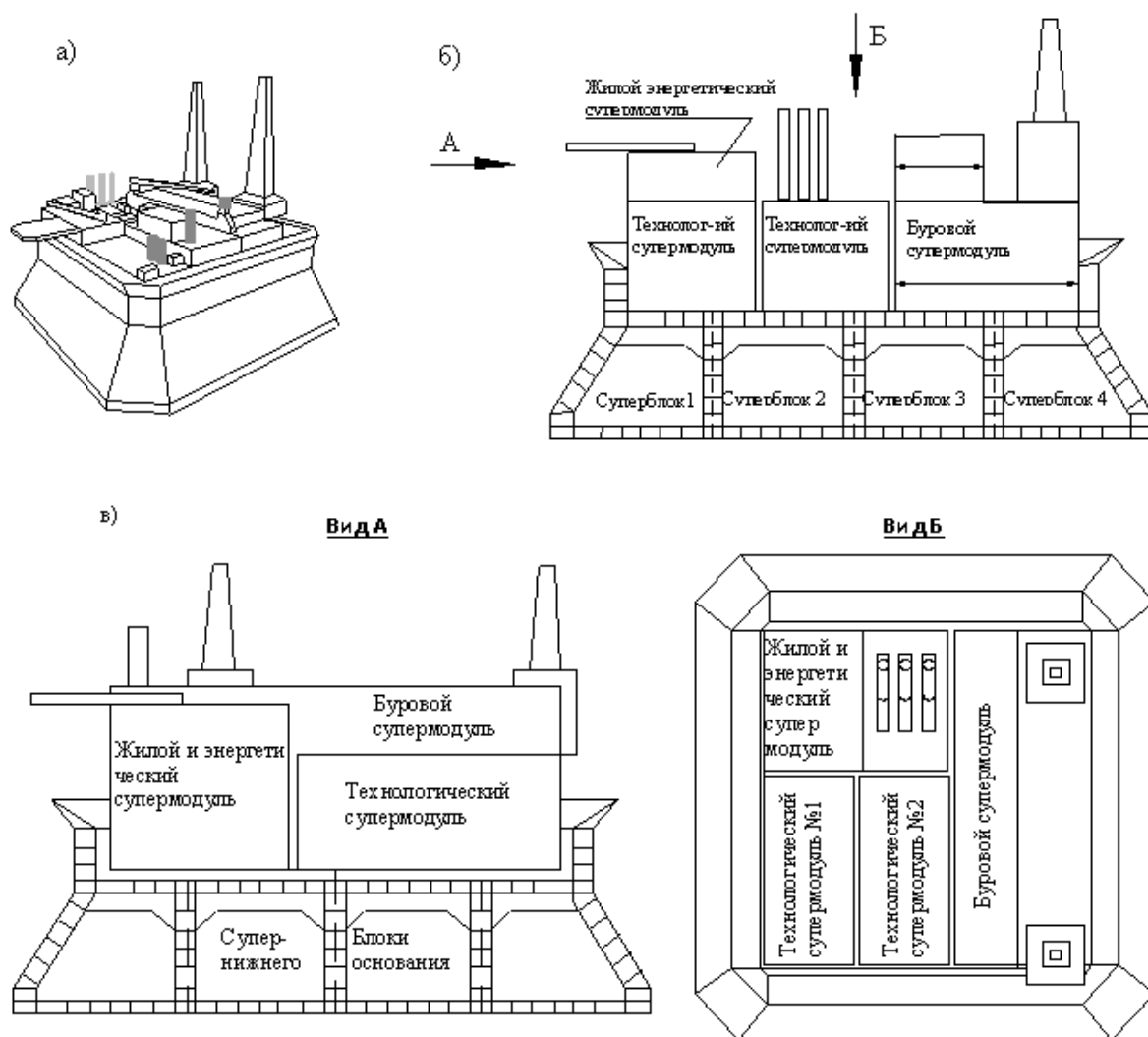
13.7.5 ТСМИ қорғайтын қабырғасын және күнқағарды жүк көтерімділігі 160-400 т. порттық жағадағы және қалқымалы крандармен құрылысқа дейінгі жағада тірек іргетасы болған кезде орнату керек.

13.8 Темір бетон ТСМИ салған кезде құрғақ докта алдын-ала қызу бетоннан ТСМИ іргетасын жасау қажет. Кейін докты сумен толтыру және іргетасты жағаға жақын орналасқан акваторияның терең бөлігіне буксирдің көмегімен доктан шығару. Іргетасты конус тәрізді темір бетон тіректермен ұзарту талап етіледі. Тіректің шетжағына жоғарғы құрылысты қиыстыру.



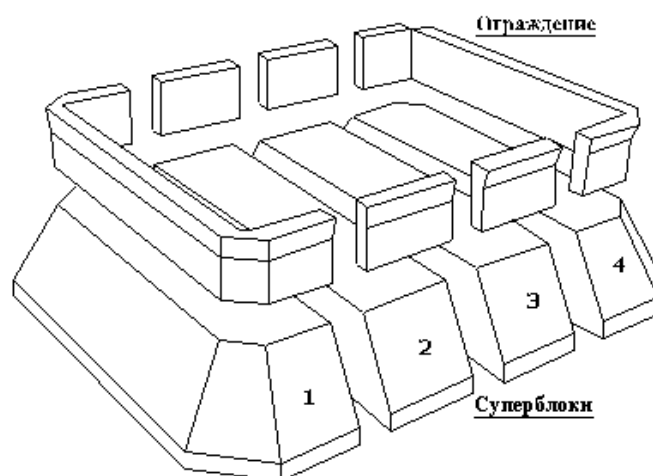
1 – верьфтегі төменгі ірге имараты; 2 – төменгі іргені суға түсіру және оны кен орнына жетекке алу; 3 – верьфте жоғарғы құрылысты құрастыру; 4 – баржаға жоғарғы құрылысты тиеу; 5-төменгі іргені теңіздің түбіне отырғызу; 6 – жоғарғы құрылысты кен орнына жеткізу; 7 – баржаны балласттау жолымен іргеге жоғарғы құрылысты орнату; 8 – домкраттың көмегімен биіктігі бойынша жоғарғы құрылысты орнату.

14 Сурет – ТСМИ құрылысының блокты-секциялық тәсілінің және монтажіның сызбасы

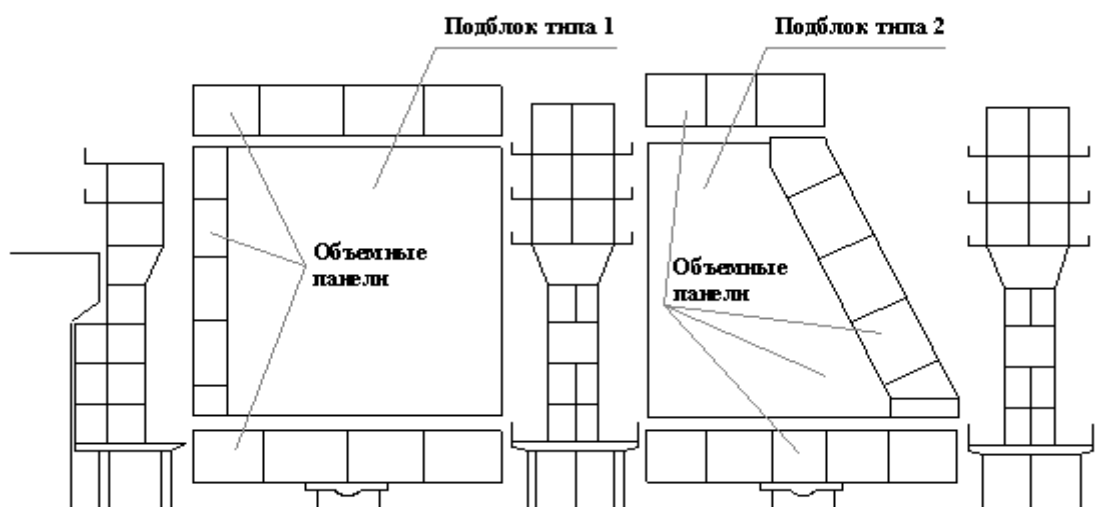


а – жалпы компоновка; б – бойлай кесу; в – А және Б нұсқары бойынша түрі

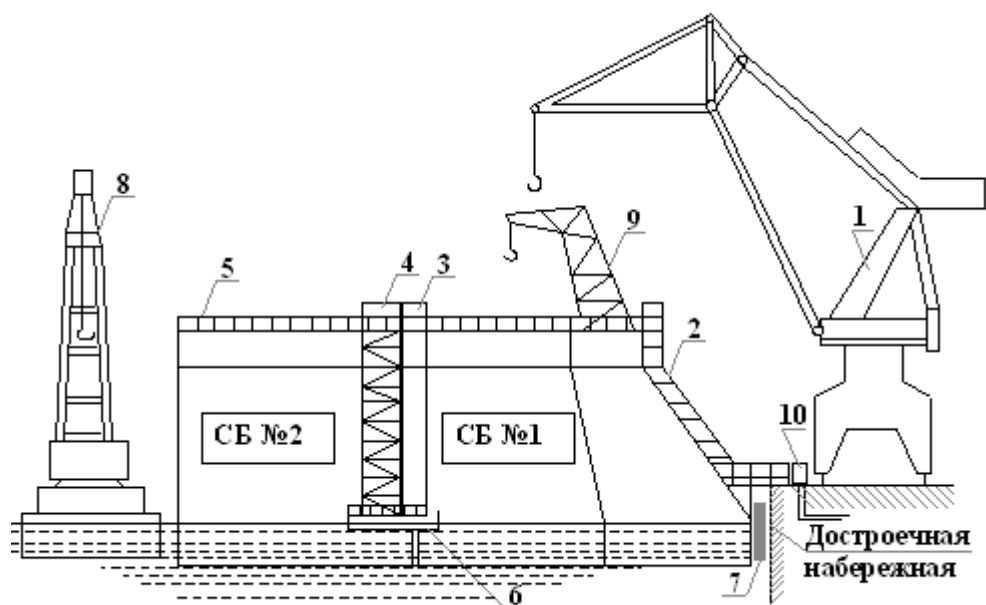
15 Сурет – Құрылыстың блокты тәсілі кезінде мұзға берік ТСМИ сызбасы



16 Сурет – Тірек іргені суперблоктарға бөлу сызбасы



17 Сурет – Көлемді панельдерден подблоктарды қалыптастыру сызбасы



1 – жүк көтергіш кран; 2 – көп маршты басқыш; 3 – технологиялық пана; 4 – құрылыс ормандары; 5 – қоршау; 6 – орман секциялары бар понтон; 7 – кранец; 8 – жүк көтергіш қалқымалы кран; 9 – жүк көтергіш қалқымалы кран; 10 – энерготасымалдаушы тораптары.

18 Сурет – Салып бітіру жағасындағы суперблоктардың түйістіру сызбасы

14 МҰНАЙ КЕН ОРЫНДАРЫН ИГЕРУ КЕЗІНДЕ ТСМИ МОНТАЖДАУ

14.1 Теңізде ТСМИ монтажының барлық технологиялық процесстерін, тірек блогын, металл құрылымдарды және палубаның жоғарғы құрылыстарының монтажына қатысатын, барлық ұйымдар үшін міндетті болып табылатын, өнеркәсіп санитариясы,

өртке қарсы қауіпсіздік техникасы және қоршаған ортаны қорғау талаптарымен, еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, шаралармен белгіленген тәртіпте әзірленген және бекітілген жұмыс өндірісінің жобаларына сәйкес орындау қажет.

14.2 Құрылымдық элементтер монтаждағанда максималды үлкейтіліп түсуі тиіс.

14.3 Теңізде ТСМИ монтажын теңіз толқыны 10 м/с аспайтын тәуліктің жарық уақытында және 3 тәулікке сенімді ауа райы болған кезде орындау керек.

14.4 Дайын ТСМИ кен орнына тіркеп сүйретіледі, онда балластық цистерналарды сумен толтыру нәтижесінде ол түбіне түсіріледі.

14.5 Суда тірек блогын орнату үшін оның тіреуін сумен біртіндеп толтырып оны тік жағдайға келтіруді жүргізу қажет. Тірек блогының талап етілетін тіктікке жеткізуді понтондарда және бұрыштық тіреулерде тереңдеу маркасы бойынша анықтайды.

14.6 Тірек блогының теңіздің түбіне батуын тірек тіреулерін сумен біруақытта толтырып, ал қажет болған жағдайда понтон бөліктерін қосымша балласттировамен жүргізу керек. Ал ауу пайда болған жағдайда балласттауды тоқтату керек, сәйкес тіреуге қосымша балласты қабылдап, блокты тегістеу, кейін балласттированы жалғастыру.

14.7 Тіректі блокты жобалық жағдайға орнатуды қамтамасыз ету үшін ілеспе кемелердің навигациялық аспаптарының көмегімен оны жайғастыруды орындау қажет.

14.8 Іргеге тірек блогын орнату және жайғастыру дұрыстығы актімен рәсімделеді.

14.9 Іргенің беріктігін қамтамасыз ету және жүктемені қабылдау үшін, қада қағу арқылы тірек блогын алдын-ала бекітуді орындау керек, оның қағу саны мен тереңдігі есептеумен анықталады.

14.10 Тірек блогының жағдайын тегістеуді гидравликалық домкраттар және понтондардың сәйкес бөліктерін дебалласттау арқылы жүзеге асырылады. Бұл жұмысты тек қана, егер жоғарғы диафрагманың жазықтық еңісі 0,005 аса құраған жағдайда жүргізу керек.

14.11 Жобалық белгіге негізгі және қосалқы қадаларды қағу және аяқтап қағу реттілігін барлық қауіпсіздік техникасы қағидаларын сақтаған кезде краны бар кемелің жұмыс ыңғайлығын ескеріп орнату керек.

14.12 Негізгі және қосалқы қадалар монтажының технологиялық процессі жұмыс өндірісінің жобасына және сәйкес техникалық шарттарға сәйкес орындалады, ол:

- тірек блоктарының тіреулеріне қада секцияларын көтеру және орнату операциялары;

- балғаларды немесе қағу үшін дірілбатырушыларды қадаға көтеру және бекіту, қададан түсіру және палубаға бекіту бойынша операциялар;

- қосалқы қадалардың ұзартқыш секцияларын көтеру, орнату және алу жөніндегі операциялар;

- өзарасында қада секцияларын дәнекерлеу;

- қаданы балғамен қағу немесе дірілбатырғышпен батыру;

- қаданы ұзарту процессінде қаққанан кейін қаданың шетжағын кесу;

- қаққаннан кейін ұзартқыштарды демонтаждау;

- қаданы тірек блоктарының тіреулеріне дәнекерлеу;

- өтпелі элементтерді қадаларға дәнекерлеуді қамтиды.

14.13 Бірінші қаданы қағуды балға көлемінің бірінші түрінің соқпа бөлігінің құлауының минималды биіктігінен бастау қажет, қаданың топыраққа батуы аяқталғаннан кейін (бас тарту) соқпа бөліктің құлау биіктігін максималдыға дейін арттыру, одан кейін балғаның үлкен түріне көшу. Қада қағуды балғаның максималды есептік көлем түрімен жұмыс кезінде бас тарту пайда болғаннан кейін және жобалық белгіге жеткенде тоқтату керек.

14.14 Кейінгі қаданы қағуды аяқтауды бірінші қаданы қағу нәтижесі бойынша, бату тереңдігі және қағудың аяғында бас тарту белгісі бойынша анықтау керек.

14.15 Ұзындығы 10 м үлкен, 50 см аса көлемге жобалық деңгейге дейін батпаған, бірақ есептікке тең немесе кем бұзылған қадалар, батыруды қиындататын және оларды қолдану мүмкіндігі немесе қосымша орнату себептерін анықтау үшін тексерілуі тиіс.

14.16 Есептіктен көп бұзылған қадалар МЕМСТ 5686-94 сәйкес олардың топтағы «демалысынан» кейін бақылап қағуға жатуы тиіс.

14.17 Әрбір қағылған қаданы қабылдау актімен рәсімделеді.

14.18 Кранды кемелермен монтаждық жұмыстарды жүргізуді қауіпсіз жұмыс өнідірісіне жауапты тұлға ұйымдастыруы тиіс.

14.19 Крандардың жұмысын желдің жылдамдығы 10 м/с кем, теңіздің толқуы 3 баллдан аз, тәуліктің жарық уақытында немесе монтаждау алаңын кемінде 50 Лк жарықтандырған кезде және атмосфералық жауын-шашын болмаған кезде наряд-рұқсат бойынша жүргізу керек.

14.20 Монтаж кезінде дәнекерлеу жұмыстарын теңіздегі дәнекерлеуді регламенттейтін, нормативтік құжаттарға сәйкес жүргізу керек.

14.21 Барлық дәнекерлеу жұмыстарын теңіз жағдайы үшін аттестациядан өткен технология бойынша орындау керек.

14.22 Дәнекерлеу жұмыстарына, теңізде дәнекерлеу жұмыстарын орындау үшін білікті аттестациядан өткен дәнекерлеушілер жіберіледі.

14.23 Қолданылатын дәнекерлеу жабдықтары теңізде қауіпсіз жұмыс жүргізуді қамтамасыз етуі тиіс. Дәнекерлеу кабельдері толық оқшауланып және герметикалық жалғастырғаштармен жалғануы тиіс.

14.24 Тамырлы өтпе және тұтқышты білікше кері қалыптасуын қамтамасыз ететін, толық балқытылған электродтармен орындалуы тиісті.

14.25 Дайын қоспаны 48 сағ. ішінде ұстағаннан кейін сыртқы тексеру үшін дәнекерлеу жұмыстарының жетекшісіне көрсету қажет. Сәйкес негіздеме кезінде ұстау мерзімі қысқартылуы мүмкін. Дәнекерлеу құрылымдарын кесімді қабылдауды МЕМСТ 14782 бойынша ультрадыбыстық дефектоскопияны 100% тексергеннен кейін жүргізу керек, сондай-ақ дәнекерлеу жұмыстарының журналына енгізіп акті рәсімдеу керек.

14.26 Дәнекерлеу қоспаларының сапасы теңізде дәнекерлеуді регламенттейтін, нормативтік құжаттарды қанағаттандыруы тиіс.

14.27 Тірек блоктарының тіреулері және юбкалары және қадалар арасында құбыр арасындағы кеңістікті цементтеу технологиясының нұсқасын таңдауды техникалық-экономикалық негіздемеге сәйкес жүргізу керек.

Цементтеу технологиясы:

– ерітіндіні межпақұбырлы кеңістікке беру;

- оны ағуына кедергінің болу;
- цементтің сапасын бақылауды белгілеуі тиіс.

14.28 Құбыраралық кеңістікті цементтеуді барлық қадаларды жобалық тереңдікке қаққанан кейін және негізгі қадаларды тіреулерге уақытша бекітуді орнатқаннан кейін жүргізу керек.

14.29 Пакерлерді қолданып цементтеген кезде суға түсірерден бұрын және тірек блогын теңіздің түбіне орнатып және бекіткеннен кейін барлық жүйенің герметикалығына сынау жүргізу қажет. Пакерді таңдауды қаданы тесіп өтетін күшін ескеріп, жұмыстағыдан асатын, қысым бойынша жүргізу керек.

14.30 Құбыраралық кеңістікті цементтеу процессін жұмыс өндірісінің жобасына сәйкес жүргізу және өзіне мына кезеңдерді қамтуы керек:

- дайындық жұмыстары, жұмыс арматурасын орнату: шарлы крандар, манометрлер және жылдам алынатын қоспалар;
- жүйені сынау, құбырлардың, цементтеу құбырларында орнатылған, наддувкапакерлерді және бекітпе тығының бүтіндігін тексеру;
- цементтеу, құбыраралық кеңістікке ерітіндіні жүктеу;
- құбыраралық кеңістіктен шығарда ерітіндінің және құюдың сапасын бақылау.

14.31 Цементтеу процессінде:

- ерітіндіні құю қысымын;
- пакердегі қысымды;
- араластырғыштан шығарда ерітіндінің сапасын;
- құбыраралық кеңістіктен шығарда сапасын бақылау керек.

14.32 Цемент ерітіндісін дайындау үшін жабдықты таңдауды бір қабылдауда бір тіреудің құбыраралық кеңістігін құю үшін қажет, талап етілетін көлем негізінде жүргізу керек.

14.33 Пакерде аққан кезде цементтеуді екі кезеңмен жүргізу керек. Бірінші кезеңде цемент тығынды жасау, ал екінші кезеңде құбыраралық кеңістікті соңғы құюды жүргізу керек.

14.34 Цементтеу сапасы актімен куәландырылады.

14.35 Палубаның монтажын тірек бөлігін бекітіп, айлақ-қонатын құрылғыны орнатқаннан кейін бастау және оны жұмыс өндірісінің жобасына сәйкес орындау керек.

14.36 Жұмыс өндірісінің жобасында палубаны монтаждауға:

- құрылым элементтерінің жиынтықтылығы және жеткізу реттілігі,
- палубаның құрылымдарын және жеке блоктарын орнату реттілігі;
- монтаждау кезінде құрылғының талап етілетін дәлдігін, жөнделетін құрылыстың орнықтылығын және құрылымның беріктігін қамтамасыз ететін шаралар;
- кранды кемелердің монтаждық және арнайы жұмыстарды қауіпсіз жүргізу бойынша шаралар белгіленуі тиіс.

Палубаның жөнделген құрылымын қабылдау актімен рәсімделеді.

15 КОРРОЗИЯЛЫҚ БЕРІКТІКТІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖӘНЕ ТСМИ КОРРОЗИЯДАН ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

15.1 ТСМИ металлқұрылымдарын коррозиядан қорғауды ҚР ҚН 2.01-01 ережелеріне сәйкес, оның ішінде құрылымның құрылымдық формасы, дәнекерлеу тігісі, қорғайтын бетін қондыру алдында бетінің және бетінің өзінің дайындық сапасы бойынша ұсыныстар бойынша жүзеге асыру қажет.

15.2 Теңіз бассейнінде және өзеннің сағалық учаскесінде орналасқан, стационарлы имараттардың металлқұрылымдарын жобалаған кезде судан туындайтын, коррозиядан қорғауды белгілеу керек.

15.3 Теңіз атмосфералық аумағында коррозияның жылдамдығы метеорологиялық ахуалға, имараттың теңіздің деңгейінен жоғары орналасу биіктігіне, пайдалану факторларының ерекшелігіне, сондай-ақ металлқұрылымдардың құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты.

Коррозиялық зақымданудың аса қауіпті көлемі бойынша болатты теңіз суына жүйелі сулау учаскесі болып табылады. Осы аймақтың шекарасы теңіздің тереңдігіне және толқын режиміне байланысты. Теңіздің тереңдігінің өсуімен осы аумақтық биіктігі артады.

15.4 Қорғау жүйесін ортаның агрессивті әсері деңгейінің есебімен имаратты пайдалану шарттарына байланысты жүргізу керек.

ТСМИ қорғау тәсілдерін жасаған кезде құрылыс және монтаждық жұмыстардың ерекшеліктерін ескеру керек. Қаданың тірек блогына бекітудің барлық монтаждық түйінінде, айлақ-қонатын алаңдарда, кранцы, сатыларда кабель жүрісінің құбырларында, палубада, палубаны жөндеуде коррозияға қарсы қорғанысы болуы тиіс.

15.5 Теңіз стационарлы платформаларды пайдалану талаптары бойынша теңіз коррозиясының төрт аймағында: атмосфералық, жүйелі сулау, су астында, түбіндегі топырақта орналасқан деп санау.

15.6 Құрылымдық шешімдерді таңдаған кезде жобалау сатысында қажет талаптар келесі:

- металлқұрылымдардың түйінінде саңылау және тесік, иілген учаске, үшкір қыр және б. пайда болуына жол бермеу;
- жамайтын, внахлестка бұрандама қосылысқа жоламау;
- аралық немесе бұрыштық тігістерді дәнекерлеуді белгілеу;
- ұшатын құрылыстарды теңіз атмосферасы аумағына шығару;
- бұрыштық профильден фермалар алдында, аса коррозияға берік ретінде, құбыр және балкалы фермаларды қолдануға ерекше ықылас білдіру;
- жүйелі сулау аумағында байланыс элементтерін (тірек, раскос және б.) топсалы түйінді және дәнекерлеу тігістерін орналастырудан аулақ болу;
- құрылымдық элементтердің кезеңдік жүктемесін және дірілін максималды азайту немесе жою;
- бір түйінде әркелкі маркалы болатты, әсіресе су астындағы және жүйелі сулау аумағында қолданудан аулақ болуы;

– түйірлер арасында шекараны бұзуға және питтингтік коррозияға бейім емес, көтеріңкі созылымдылығы және екпінді жабысқақтығы бар құрылымдық болатты қолдану;

– коррозияның күшеюіне ықпал ететін, жергілікті тоқтың күшеюінің пайда болуына жол бермеу;

– бетін тазалауды және қорғау жабынын қондыруды жеңілдететін құрылымдық формаларды қолдану.

15.7 Теңіз атмосферасы аймағында аралық имараттарды коррозиядан қорғау үшін жабындар негізінен келесі талаптарға жауап беруі тиіс:

- төзімділік;
- арзандық;
- бетті алдын-ала дайындау сапасын сезбеушілік;
- жоғары адгезия;
- кез келген салыстырмалы ауа ылғалдылығы кезінде қондыру;
- қорғайтын-декоративтік болу.

15.8 Судың үстінде орналасқан, аралық имараттар, эстакада элементтерінің бөлігін және стационарлы платформалардың тірек блоктарын лак пен бояу және металл жабынмен, ал су астындағы бөлікті – электрохимиялық тәсілмен қорғау орынды.

15.9 Атмосфералық аймақта имараттарды қорғау қоңыржай макроклиматтық ауданда әлсіз агрессивті және орташа агрессивті деңгейлі ортада пайдалану үшін арналған, қорғау жабынын (металл және лак пен бояу) қолданумен қамтамасыз етілуі тиіс (МЕМСТ 16350-80). ТСМИ жоғарғы құрылысының металлқұрылымдарын қорғау үшін имараттың жарық шешіміне қойылатын техникалық эстетика талаптарына сәйкес әртүрлі түстегі атмосфераға берік лак пен бояу жабыны қолданылуы тиіс.

15.10 Жүйелі сулау аймағында имаратты коррозиядан қорғау теңіз суындағы беріктік атмосфералық аймақтағы беріктікпен үйлесетін, қорғау жабынын (металл, лак пен бояу және майлайтын) қолданумен қамтамасыз етілуі тиіс (МЕМСТ 9.032-74) бойынша 4/2 пайдалану талабы үшін суға берік жабындар.

Тереңдегі стационарлы платформалардың тірек блоктарының су үстіндегі бөлігінің дәнекерленген түйіндерін металдандырылған-лак және бояу жабынмен қорғау керек.

15.11 Имараттың су астындағы аймағы электрохимиялық тәсілмен қорғалуы тиіс (катод поляризациясы):

- 40 м дейін теңіз тереңдігі кезінде сырланбаған беті бойынша катодты немесе протекторлы қорғанышты қолдану керек;
- 40 м астам теңіз тереңдігі кезінде катодты қорғанышты қорғайтын жабынмен үйлесімде қолдану керек;
- су түбіндегі топырақ аймағында теңіздің тереңдігінен тәуелсіз сырланбаған беттің катодты қорғанышын қолдану керек;
- металлқұрылымға жабынды қондыру (майланатыннан басқа) зауыт жағдайында жүзеге асырылуы тиіс.

15.12 ТСМИ коррозиялық беріктігін арттыру үшін, материалды және құрылымдық шешімдерді таңдаған кезде, жеке аймақтар бойынша металлқұрылымның коррозиясының қарқындылығына және сипатына сәйкес, келесі ұсыныстар ескерілуі тиіс:

– көтеріңкі созымдылық және екпінді жабысқақтығы бар құрылымдық материалдарды (болат және қорытпа) қолдану;

– түйіраралық бүлінуге (тұрақтандырылған) және питтингтік коррозияға бейім емес, болат, қорытпаны қолдану.

15.13 Су астындағы аймақта және жүйелі сулау аймағында бір түйінде әркелкі болат маркаларын қолдану ұсынылмайды.

15.14 Құрылымның коррозиялық беріктігіне дәнекерлеу деформациясының және кернеу концентрациясының зиянды әсерін азайту үшін жобалау кезінде құрылымдық және технологиялық сипаттағы сәйкес шараларды белгілеу керек (кернеу концентрациясын азайту, элементтерді құрастыру және дәнекерлеу, құрылымдарды жылыту және б.).

15.15 Құрылымдық түйіндерде саңылау және тесіктің, иілген учаскелердің, үшкір қырлардың пайда болуына жол бермеу. Дәнекерленетін қоспаларды аралықты басым қолдануды белгілеп, табақтардың жамайтын, бұрандама жалғанатын қоспаларын болдырмау. Қажет болған жағдайда қоспаны внахлестке қолданғанда саңылаулар үздіксіз дәнекерлеумен жабылау тиіс.

15.16 Бетті тазалауды және қорғаныш жабындарын қондыруды жеңілдететін құрылымдық формаларды қолдану.

15.17 Аралық имараттарды теңіз атмосферасы аймағында орналастырып, бұрышты профильді элементтерге қарағанда, аса коррозияға берік ретінде құбырлы және қорапты профильдің элементтерін қолдану.

15.18 Жүйелі сулау аймағында байланыс (тірегіш, раскос және б.) және шарнирлі түйіндерді орналастырудан аулақ болу.

Максималды коррозия учаскесінде дәнекерлі тігістерді орналастырудан аулақ болу (жүйелі сулау аймағының төменгі үшінші бөлігінде).

15.19 Жүйелі сулау аймағында металл мырышты және алюминий жабындарының қорғаныш жағдайлары жоғары коррозиялық беріктікке ие.

15.20 Термодиффузиондық мырыш жабындар эстакада тірегінің су астындағы бөлігін және стационарлы платформалардың тірек блоктарының элементтерін дайындау үшін қолданылады. Жабынның қалыңдығы кемінде 100 мкм болуы тиіс. Тірек бөлігінің күрделі жөндеуіне, пайдалану мерзімі 20-22 жылды құрайды.

15.21 Металл алюминий жабындарды диаметрі 720 мм және жоғары құбырдан жасалатын, стационарлы платформалардың тірек блоктарының су үстіндегі бөлігінде тек қана дәнекерлеу тігістерін қорғау үшін қолдану керек. Күрделі жөндеусіз, пайдалану мерзімі 11 жылдан астам.

15.22 Су астындағы аймақта эстакада тірегінің және стационарлы платформалардың тірек блогының элементтерінің катодты қорғанышын 40 м дейін теңіздің тереңдігі үшін аспалы анодтармен сырланбаған беті бойынша жүзеге асыру.

16 ҚАУІПТІ ГЕОФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДЕН ҚОРҒАУ

16.1 ТСМИ жобалаған кезде сейсмикалық әсерлерден қорғанышты және қауіпті геологиялық процесстерден инженерлік қорғанышты жасау қажет.

16.2 Стационарлы платформалардың тірегін топырақ шайып кетуден, толқын мен ағыстың әсерінен, ТСМИ дистанциялық бекітіп байланған немесе маневр жасайтын кемелердің қозғалқыштары ағынының әсерінен, сондай-ақ мұздардың әсерінен қорғанышты белгілеу қажет. Тіректі топырақ шайып кетуден қорғанышты шайылмайтын түптік жылдамдықтың $v_{дон}$, $v_{мд} > v_{дон}$ ұйғарымды мәніне толқудан осы жылдамдықты $v_{мд}$ арттырған кезде белгілеу керек. Қорғанышты әдетте түптік жылдамдықтардың көлеміне байланысты белгілі іріліктегі тастарды салумен жүзеге асырады. Тіректің топырағын шайып кетуден қорғанышты ені $0,4\lambda$ имаратты бойлай немесе айналасындағы алқапта да белгілейді, онда λ – толқынның ұзындығы.

16.3 Егер инженерлік-геологиялық іздеулер нәтижесі бойынша тіректің мәңгі мұздалған топырақтары линзасының ықтималды еруі анықталған болса қорғаныш шараларын белгілеу қажет.

16.4 Кен орнының ресурстарын өндіру салдарынан тірек топырағаның ықтималды жаһандық шөгуді ескеру қажет.

17 ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ЖӨНІНДЕ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

17.1 ТСМИ жобалау экологиялық қолайлы шешімдерді қабылдауға және халық шаруашылығының басқа салаларының табиғатты пайдаланушыларна зарарсыз табиғат ресурстарын ұтымды кешенді игеруге бағытталған, инженерлік-экологиялық жұмыстарды қамтуы тиіс.

17.2 ТСМИ құрылысының жобасында және оларды монтаждау кезінде ҚР Су кодесінің негізіне, Қазақстан Республикасының нормативтік құжаттарына, трансшекаралық республикалардың халықаралық конвенцияларына, халықтың суды пайдалану санитарлық ережелері мен нормаларына және жер беті суларын ластанудан қорғаудың санитарлық ережелері мен нормалары, сондай-ақ су объектілерін ластанудан қорғайтын басқа салалық және ведомстволық ережелеріне сәйкес болуы тиіс, қоршаған ортаны қорғау және жер қойнауын сақтау жөнінде (теңіз мұнай газ кен орындарын су басудан, суланудан, өрттен қорғау) шараларды белгілеу қажет.

17.3 Қоршаған ортаны қорғау тарауы көп жылдық мұздар жағдайында бұрғылау және ұңғыманы игеру кезінде суды қорғау ережелеріне таралмайды.

17.4 Жобаны жүзеге асырудың барлық деңгейінде қоршаған табиғи ортаға, қызметкерлердің қауіпсіздігі мен денсаулығына әлеуетті әсерді бағалау үшін қоршаған ортаға әсерді барынша азайту мақсатында әсерді азайту жөнінде шаралар жүйесін жасау және қалған әсерлер мониторингін ұйымдастыру қажет, ол екі түрлі болуы мүмкін – экспедициялық (платформадан тыс) және стационарлық.

17.5 Экологиялық тиімді жер қойнауын пайдалану стратегиясы:

- табиғат жүйесінің экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету;
- халықтың тіршілігі және денсаулығы үшін қолайлы ортаны құру;
- балық қорын және су әлемінің басқа жануарларын бақылау жөнінде шаралар енгізу;
- сумен жабдықтауды толық жағдаймен қамтамасыз ету;

- су объектілерінің табиғи ұдайы өндіріс және тазалау қабілетін жақсарту;
- су объектілерінің гидрологиялық және гидрогелологиялық режимдерін бақылау жөнінде шаралар енгізу;

- су объектілерінің физикалық, химиялық және биологиялық қасиетіне әсер ететін, басқа құбылыстарға әсерлердің алдын алуды қамтиды.

17.6 ТСМИ құрылысы және монтаждау кезінде ластау көздері екі түрге бөлінеді: пайдаланылу және апатты, оған үш негізгі іріленген кезең кіреді: ұңғыманы бұрғылау, оларды байқап көру және мұнай мен газ өндіру. м

- ұңғыманы бұрғылау кезінде мұнайдың ағуы;
- мұнай және газды өндіру;
- теңіз ұңғымаларының өнімін дайындау және тасымалдау болып табылады.

Апатты:

- бұрғылау кезіндегі шығарылу және ашық фонтандар;
- ұңғыманы игеру және пайдалану;
- су астындағы азық сымдарының үзілуі;
- торапты мұнай құбырлары;
- су астындағы және су үстіндегі мұнай қоймаларының жарылуы және апаттар;
- су астындағы грифон болып табылады.

17.7 Су объектілерін ластанудан қорғаудың ұлғайтылған талаптары.

- мұнай газ өндіруді жүзеге асырушы пайдаланушыларға су объектілерін қорғау жөнінде жалпы талаптарды ұсыну;

- ТСМИ арнайы талаптарды ұсыну;

- жаңа техниканы және экологиялық, эпидемиологиялық қауіпсіз технологияны енгізіп, су қорғау шараларын жетілдіру және қолдану;

- табиғат қорғау аймақтарын, су объектілерінің қорғау алқаптарын, ауыз сумен жабдықтау көздерінің санитарлық қорғау аймағын орнату;

- су объектілерін қорғау жөнінде талаптарды орындамағаны үшін жауапкершілік шараларын қолдану.

17.8 ТСМИ жобалау, құрылысы және монтаждау кезінде қоршаған ортаны қорғау жөнінде талаптар жобаны жүзеге асырудың негізі жолдары залалдың алдын алу немесе азайтуды қамтуы тиіс:

17.8.1 Көмірсутектер, ыдыстар, технологиялық қалдықтар, бұрғыланған шлам, жанар-жағармай және осы ұңғыманы салу кезінде қолдану үшін жарамсыз басқа материалдар, жағадағы базаға тасымалдануы немесе арнайы құрылғыларды өртелуі тиіс.

17.8.2 Нормативтерге, белгіленген ҚР жер беті суларын ағын сулардың ластауынан қорғау ережелеріне, және ҚР қатысатын, теңіз суларының ластануының алдын алу жөнінде халықаралық келісімдерге сәйкес, тазалағыш және тұщытқыш құрылғыдан кейін теңізге тазартылған, залалсыздандырылған және зарарсыздандырылған бұрғылау ағын суларын тастауға рұқсат етіледі.

17.8.3 ТСМИ жобалау, құрылысы және монтаждау кезінде ҚР су заңнамасының талаптарын және ҚР қатысатын, теңіз суларының ластануына алдын алу жөнінде

халықаралық келісімдердің орындалуын қамтамасыз ететін, жабдықтар мен құрылғылар белгіленуі және қолданылуы тиіс, ол төмендегілерге қаражатты қамтиды:

- ауырлатқыш немесе жуатын сұйықтық химиялық реагенттерді қамтитын, балшықты ерітінді қолданылатын, бұрғылау аралығында шламды жинау, шығару және зарарсыздандыру;

- ауырлатқыш немесе химиялық реагенттерді қамтитын, балшықты ерітіндіні және жуатын сұйықтықты жинау және шығару;

- технологиялық және шаруашылық-тұрмыстық ағын суларды жинау және тазалау;

- технологиялық және тұрмыстық қалдықтардың, байқау өнімдерін жинау және шығару немесе өртеу;

- теңізге толық жанбаған өнімдердің түсуін алдын алу, - апаттың алдын алу

- су бетінен мұнай өнімдерін контурлау және жинау;

- апаттың алдын алу.

17.8.4 ТСМИ орналастыру үшін орын, уәкілетті органдар бекіткен, теңіздің жағадағы суларын санитарлық қорғау ережелеріне, және ҚР су кодексінің талаптарына сәйкес таңдалуы тиіс.

17.8.5 Теңіз бұрғылау платформаларында барлық алаңы бойынша арнайы белгіленген сыйымдылыққа ағу жүйесі бар, өткізбейтін төсем орнатылуы тиіс.

17.8.6 Құрылыс-монтаж жұмыстарын, теңіз мұнай және газ ұңғымаларын бұрғылау және игеруді теңіз суларын ластануға әкелуі мүмкін, апаттың алдын алуға бағытталған талаптарды, ұңғыманы бұрғылау кезінде жұмыстарды жүргізудің бірыңғай техникалық ережелерін, геологиялық-барлау жұмыстары кезіндегі қауіпсіздік техникасын, ҚР мұнай-газ өндіруші өнеркәсібіндегі қауіпсіздік техникасын сақтап жүргізу керек.

17.8.7 Су объектілеріне мұнайдың ықтималды тию орындарында төгілген мұнайды оқшаулау және жинау үшін мұнай ұстайтын қондырғылар және құралдар орнатылуы тиіс.

17.8.8 Су объектілеріне мұнайдың ықтималды тию орындары апатты қызметтерді және барлық мүдделі суды пайдаланушыларды хабарландыру үшін құралдармен жабдықталуы тиіс.

17.8.9 Мұнайдың ағуы анықталған кезде оны жою, сондай-ақ жер бетіндегі және жер астындағы суларға мұнайдың тиюін алдын алу және орын алған судың ластануын жою жөнінде қажет шараларды қолға алу қажет.

ТСМИ жобалаған кезде апатты жағдайды және мұнайдың ағуын жою жоспары жасалуы тиіс, ол ластанудан ерекше қорғауға жататын, объектілер және аумақтар тізбесін (су бөгеттері, жағажайлар және басқа объектілер), мүдделі қызметтер мен ұйымдарды хабарландыру бойынша нұсқауларды, техникалық құралдар тізбесін, апатты және мұнайдың ағуын жою жөнінде іс-әрекеттер тәртібін, төгілген мұнайды пайдаға асыру тәсілдерін қамтуы тиіс.

17.9 ТСМИ-да мұнайды және газды бұрғылау және өндіру үшін технологиялық жабдықтар кешенімен қатар, кететін газдарды, бұрғылау өнімдерін (бұрғылау ерітіндісі және бұрғылау шламы) және өндіру өнімдерін тазалау үшін жабдықтар мен құрылғыларды қамтитын, қоршаған ортаны қорғау құралдарын орналастыру қажет.

17.10 Табиғат қорғау мәселелерін шешу объектіні жобалауда және имараттың түрін таңдауда ең алғашқы сатыларында басталуы және қалған техникалық мәселелерді шешкен кезде ескерілуі тиіс. Табиғатты қорғау шараларын әзірлеу: табиғи ортаның бастапқы ахуалын зерттеу, оның өзгеру болжамын жасау, антропогендік араласудың рұқсат етілген деңгейін орнату, қорғау шараларын, сондай-ақ ортаның әрбір элементінің жағдайын бақылау тәсілдерін жасау және имаратты пайдалану процессінде экологиялық ахуалды сақтау және жақсарту жөнінде ықтималды қосымша шараларды қамтуы тиіс.

17.11 Гидротехникалық имараттарды жобалаған кезде төмендегілерді орындаған кезде қоршаған ортаны қорғау жөнінде арнайы шараларды белгілеу қажет:

- топырақты алу, оны тасымалдау және үйінді құруды қамтитын, түбінүңгігіш жұмыстар;
- бөгет, дамба, тосқауыл, тас төсек, суға жер астындағы және тас материалдарды салу жолымен, кері төгу және т.б. орнату;
- өнеркәсіп кәсіпорындарының сұйық қалдықтар қоймасын қоршайтын имараттар салу;
- тірек топырағын тығыздау, оның ішінде жару тәсілімен жүргізілетін;
- қоршаған ортаны ластау көзі болып табылуы мүмкін материалдарды қолданып имараттарды салу;
- түбін бекіту, оның ішінде химиялық тәсілмен немесе жасанды қатыру жолымен жүзеге асырылатын;
- су астында бетондау және т.б.

17.12 Сұйық қалдықтар қоймасынан ішкі су қоймасы суының және іріктелген судың нормативтік сапасын қамтамасыз ету белгіленуі тиіс:

- гидрохимиялық көрсеткіштері бойынша (химиялық элементтер және қоспалар құрамы бойынша, рН көрсеткіші бойынша);
- гидробиологиялық көрсеткіштері бойынша (оттегінің түсі бойынша, биологиялық тұтынуы бойынша);
- санитарлық көрсеткіштері бойынша.

Ластаушы заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы асқан кезде ластаудың ықтималды ошағын жою және зиянды қоспалардың концентрациясын азайту жөнінде қосымша шаралар ұйымдастыру қажет.

17.13 Пайдалану процессінде экологияға нақты түрде әсер ететін, ТСМИ имаратының жобалық құжаттамасында, экологиялық процесстерді бағалауды, жобалық құжаттамада қабылданған табиғатты қорғау шараларының әрекеттілігін, объектінің құрылысы басталғаннан бастап және имараттың табиғат кешенімен өзара әрекет процессін тұрақтандыру сатысына дейін бағалау және болжамды тексеруді, нақтылауды, түзетуді қамтамасыз ететін, су, жер бетіндегі және әуе экожүйесінің мониторингі көзделуі тиіс. Құрылыс кезеңінде және пайдалану кезеңінде экологиялық мониторинг бағдарламасы; құрылыс кезеңінде және пайдалану кезеңінде өндірістік экологиялық бақылау бағдарламасы жасалуы тиіс.

17.14 Жер астындағы іргетасты салған кезде (жердегі мұнай газ өндіру кәсібі имараттары), түбіндегі топырақтарды ауыстыру және су астындағы негіздерді жабу

процессінде теңіз ортасының екінші рет ластану мүмкіндігін болдырмау қажет, сондай-ақ аккумуляциялық-үлгілік процесстердің өзгеруін, уылдырық шашатын орынның, балық үйірінің оңалу аудандарының лайлануын және тоқырау аймақтарының пайда болуын тудыратын, гидрологиялық өзгерістердің ықтималды жағымсыз экологиялық салдарларын ескеру керек.

17.15 Шайылатын имараттарды жобалаған кезде, күкіртті сутекпен, ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен және т.б. екінші рет ластану мүмкіндігін болдырмайтын, шараларды әзірлеу үшін су түбіндегі топырақтың химиялық құрамының ерекшеліктерін ескеру қажет. Сондай-ақ балықтардың, теңіз сүт коректілерінің уылдырық шашатын, оңалу, және қыстау орындарын, сондай-ақ су омыртқасыздары және балдырлардың кәсіптік топтану аудандарын қирату немесе лайлау қаупі жойылуы тиіс.

17.16 Дамбаны орантып таязу суға ТСМИ ораналастырған кезде көлік жолдарын, құбырларды тарту үшін шектеулі су алмасумен акваторияның тоқырау учаскелерінің пайда болу мүмкіндігі жойылуы тиіс.

17.17 Мұз жағдайында, құрылыс жұмыстарын жүргізген кезде мұз бетін ластауға жол берілмейді.

17.18 Платформада жұмыс жүргізген кезде экологиялық қауіпсіздік бақылауын жүргізу қажет; ол үшін мыналарды белгілеу қажет:

- қоршаған ортаны апатты ластауды қадағалау, анықтау және хабарландыру құралдары;

- мұнайдың апатты ағуын, өнеркәсіп қалдықтарымен ластауды оқшаулау және жоюдың техникалық құралдары.

18 ӨРТКЕ ҚАРСЫ ҚАУІПСІЗДІК БОЙЫНША НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

18.1 Жалпы деректер

18.1.1 Теңізде және ішкі су қоймасында мұнай кен орындарын игеру үшін арналған, ТСМИ жобалау және құрылысы кезінде «Өрт қауіпсіздігі туралы» Қазақстан Республикасының Заңына, ҚР ҚН 2.02.11-2002; ҚР ҚН 3.02-15-2003; ӨҚЕ-01-94; ҚР ӨҚЕ-10-98, ҚР ӨҚЕ-08-97 нормативтік құжаттардың талаптарына, МЕМСТ 12.1.004-91*, МЕМСТ 30444-97, МЕМСТ 30402-96 салалық және арнайы өрт қауіпсіздігі ережелері және басқа Қазақстан Республикасында өрт қауіпсіздігін регламенттейтін басқа нормативтік құжаттарға сәйкес, жоғары жарылыс өрт қаупімен сипатталатын объектілерді қорғау жөнінде шараларды белгілеу керек.

Өрт қауіпсіздігі жобалау процессінде белгіленген инженерлік-техникалық өртке қарсы шаралармен және қорғау объектілерінің отқа төзімділігін қамтамасыз етумен қамтамасыз етіледі.

18.2 Аумақты, орынжайды және имараттарды күту

18.2.1 Аймақты, өндірістік және қосалқы орынжайларды тұрақты түрде ҚР ӨҚЕ-02-95 талаптарына сәйкес ұстау керек.

18.2.2 Өрт сөндіру құралдарының техникалық жағдайына тұрақты бақылау орнату керек. Өрт сөндіру жабдықтарын және құрал-саймандарын мақсатсыз қолдануға тыйым салынады.

18.2.3 Барлық орынжайлар, қондырғылар, имараттар бастапқы өрт сөндіру құралдарымен, өрт сөндіру құрал-саймандармен, өрт қауіпсіздігіне жауапты, тұлғаның аты көрсетілген тақтайшалармен қамтамасыз етілуі тиіс.

18.2.4 Қолданыстағы бұрғылайтын және пайдаланылатын ұңғымаларды, сорғы, мұнай құятын айлақтарды, мұнай, басқа өрт және жарылыс қаупі бар өндірістік құрылғыларды жарықтандыру үшін шырағданды, сіріңкені, шырақты, керосин шамын және басқа ашық от көздерін қолдануға тыйым салынады.

18.2.5 Қатып қалған аппаратураны, арматураны, құбырларды, ысырманы, жуатын ерітіндіні тек қана бумен немесе ыстық сумен жылыту, ал осы мақсаттар үшін ашық отты қолдануға тыйым салынады.

18.2.6 Жабдықтардың бітеулігіне, әсіресе ернемек арқылы жалғастыру және тығыздамаға қатаң бақылау орнату қажет. Оларда өткізулерді анықтаған жағдайда оларды жоюға шаралар қабылдау керек.

18.2.7 Өндірістік орынжайда жанар-жағармайды сақтау жанбайтын шкафтарда, герметикалық ыдыстарда немесе тығыз жабылатын қақпақтары бар жәшіктерде тәуліктік шығыннан асырмай көлемде рұқсат етіледі, ал тәулік шығынынан асатын жанар-жағармайларды осыған арнайы белгіленген орынжайларда сақтау керек.

18.2.8 Жарылысқауіпті орынжайларда, орнату орнының жарылысқауіпті санаты және тобына сәйкес, телефон аппараты және оның дабыл құрылғылары жарылыстан қорғалған орындауда болуы тиіс.

18.2.9 Әрбір телефон аппаратында өрт туындаған кезде шақыру үшін, өрт бөлімінің телефоны, жауапты тұлғалар көрсетілген арнайы тақтайшалар ілінуі тиіс.

18.3 Адамдарды қауіпсіз эвакуациямен қамтамасыз ету

18.3.1 Өрт туралы хабарлау және адамдарды эвакуациялауды басқару жүйесі ҚР ЕЖ 2.02-104 талаптарына сәйкес орындалуы тиіс.

Өрт туындаған жағдайда адамдарды қауіпсіз эвакуациялау қамтамасыз етілуі тиіс.

18.3.2 Адамдарды эвакуациялау жоспары көзге түсетін жерде ілінуі тиіс.

18.3.3 Эвакуациялық шығатын барлық есіктер орынжайдан шығу бағытында еркін ашылуы тиіс.

18.3.4 Орынжайдан шығатын қосымша эвакуациялық есіктерді тас қылып жабуға тыйым салынады.

18.3.5 Эвакуация жолында сәйкес пандуссыз немесе сатысыз биіктік ауысуы және шығыңқы жер орнатуға жол берілмейді.

18.3.6 Адамдардың эвакуация жолында құрылымның сыртын жанатын материалдармен қаптауға және көмкеруге тыйым салынады.

18.3.7 Орынжайды пайдалану кезінде нормативтік белгіден асатын және сенімді және қауіпсіз эвакуацияны қамтамасыз етпейтін адамдар санын орналастыруға тыйым салынады.

18.4 Өрт дабылы

18.4.1 Орынжайды пайдалану кезінде нормативтік белгіден асатын және сенімді және қауіпсіз эвакуацияны қамтамасыз етпейтін адамдар санын орналастыруға тыйым салынады.

18.4.2 ТСМИ жобалаған кезде басқалармен қатар, ТСМИ жоғарғы құрылыстарын қорғауға арналған атаулы өрт дабылын қолдануға болады.

18.4.3 Өрт кезінде хабарлау ТСМИ жоғарғы құрылысында орнатылатын, жалынды автоматты түрде хабарлаушылардың, әдетте олардың үш палубасы бар: бұрғылау (жоғарғы), пайдалану (орташа) және төменгі, ТСМИ жоғарғы құрылысының периметрі бойынша орнатылатын, қолмен өрт хабарлаушылар және автоматты түтіндік детектордың көмегімен белгіленуі тиіс.

18.4.4 Өрт дабылы жұмыс істеп кеткен кезде дабылды құрылғы, оның ішінде ТСМИ жоғарғы құрылысында орнатылатын, сиреналар қосылуы тиіс.

18.4.5 Автоматтандыру құрылғаларын монтаждауды ҚР ҚН 4.02-03, РМ 4-224-89 сәйкес орындау қажет.

18.4.6 ТСМИ барлық палубаларында сақтандыратын және тыйым салатын белгілер және тақтайшалар орнатылуы тиіс.

18.4.7 Көзге түсетін жерлерде:

- өрт қауіпсіздігі шаралары бойынша нұсқаулықтар;
- өрт сөндіру және сигнал беру құралдарын орналастыру орындары белгіленуі тиіс.

19 ТСМИ ҚАУІПСІЗДІГІ, ҚАЙТА ҚҰРУ, ЖӨНДЕУ ЖӘНЕ ТАРАТУ ЖӨНІНДЕ ҰСЫНЫСТАР

19.1 Жалпы ережелер

19.1.1 Тұтас ТСМИ қауіпсіздігі құрылымдық қауіпсіздіктен, құрылыс қауіпсіздігінен, пайдалану қауіпсіздігінен жасалады (ҚР ҚН ж Е 1.03-14).

19.1.2 Құрылымдық қауіпсіздік ТСМИ жобалау сатысында қаланады.

19.1.3 Негізгі құрастыру талаптарын сақтауды қамтамасыз ету қажет:

- орынжайларды, түйіндерді, элементтерді қауіпсіз құрастыру;
- ерекше осал және жауапты элементтерді құрылымдық қорғау;
- құрылымның технологиялылығы;
- дефектоскопия және жөндеу кезінде жөндеуге жарамдылық, қол жетімділік, инспекция және диагностика мүмкіндігі.

19.1.4 Сәйкес құрылымдық материалдарды қолдану.

19.1.5 Негізін және іргетасын жобалаудың негізгі есептік ережелерін және негізгі критерийлерін сақтау.

19.1.6 Қауіпті геофизикалық құбылыстардан (қажет болса) және коррозиядан қорғауды белгілеу.

19.1.7 Құрылыс қауіпсіздігі металлқұрылымдар және темір бетон құрылымдарының бөлшектерін және элементтерін жасау, ірі блокты құрылымдарды зауыттық монтаждау және платформаның тірек бөлігін және палубасын құру және платформаның тірек бөлігін (тұтас) және салмақ түсетін палубасын тасымалдау (жетекке алу) кезінде технологияны және еңбек қауіпсіздігін сақтаудан құралады.

19.1.8 Пайдалану қауіпсіздігі өрт қауіпсіздігі ережелерін және еңбек тәртібін, экологиялық қауіпсіздікті және құрылымдық элементтердің және технологиялық жабдықтардың техникалық жағдайын тұрақты бақылауды (мониторинг) сақтаудан, апат жүйелерінің: өрт сөндіру, химиялық өңдеу, сақтандыру және хабарлау жүйесі, апатты байланыс жүйесі, энергиямен жабдықтау, ауа, су беру және б. болуынан құралады. Апатты жағдайлар кезінде қызмет көрсететін персоналды эвакуациялаудың техникалық құралдарын белгілеу қажет – құтқару құрылғылары (шлюпка және вездеход), оның ішінде пана-орынжай.

19.1.9 Қызмет көрсететін кемелердің, қалқыма техникалық құралдарың және авациялық құралдардың жұмыс қауіпсіздігі қамтамасыз етілуі және орындалуы тиіс.

19.1.10 Платформаларда жұмыстарды орындаған кезде ішкі апатты-құтқару қызметі және сыртқы апатты-құтқару қызметі белгіленуі тиіс.

19.2 Техникалық жағдай мониторингі

19.2.1 Техникалық жағдай мониторингінің негізгі мақсаты құрылымдық, сондай-ақ қызмет көрсететін персоналдың және технологиялық жабдықтардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады.

19.2.2 Мониторингтің міндеттері:

- платформалардағы гидрометеорологиялық және гидрологиялық факторлардың әсерін және ортаның гидротехникалық жағдайын бақылау және болжау;
- кен орнында ТСМИ техникалық жағдайын бақылау және имараттың қалған ресурстарын болжау;
- апатты ескертулер және ұсыныстар беру;
- имарат құрылымы жағдайын бағалаудың есептік сызбасын бейімделген түзету және нормативтік деректерді ықтималды нақтылау;
- теңіз имараттарына қоршаған орта факторларының әсерін және қоршаған ортаға имараттардағы процесстердің әсерін бағалау үшін деректерді жинау болып табылады.

19.2.3 Мониторинг құрамы, жүргізу тәсілдері:

- а) платформаның құрылымдық элементтерінің және технологиялық жабдықтардың техникалық жағдайын тұрақты бақылау, жұмыс істеу параметрлерін бақылауды қосқанда;
- б) техникалық жағдайын жүйелі бақылау:
 - техникалық пайдалану шаралары құрамында бақылау (вахталық тәсіл);
 - қадағалау органдарының (инспекциялар, сараптамалар) куәландырулары;
 - бақылау регламенті.

19.2.4 Теңіз платформалары құрылымдарының техникалық жағдайына мониторинг жүргізген кезде өлшеу кешенінің ұсынылатын құрамы:

- а) гидрометеорологиялық және гидрологиялық параметрлерді өлшеу кешені;

б) жүктемені өлшеу кешені:

- мұзды (мұздың қалың беті болған кезде);
- толқын жүктемесі;

в) платформалардың жағдайын бақылау:

- ауу және платформа дифференті;
- үдемелі жылжыту;
- жағдай геометриясы;

г) құрылымның жағдайын өлшеу кешені:

- платформаның теңселуі және дірілі;
- құрылым элементтерінің деформациясы;
- құрылымның жауапты элементтерінің шиеленіскен жағдайы;
- жарықтың пайда болуын бақылау;
- элементтердің формасын жоғалтуы;
- механикалық зақымданулар;
- құрылымның коррозиялық зақымдану деңгейін және коррозияға қарсы жабынының жағдайын бақылау, электрохимқорғау параметрлерін бақылау;

д) кадалы негіздің және гравитациялық имараттар негізінің техникалық жағдайын бақылау (негіздің топырағын шаюды қадағалау); теңіз имараттарының жер (топырақ) негізі үшін имараттың еңісін ықтималды су шаюына бақылау жүргізілуі тиіс.

19.2.5 Платформа құрылымдарының техникалық жағдайының мониторингі ТСМИ құрылыс жобасының құрамында немесе жеке Тапсырыс беруішінің техникалық тапсырмасы бойынша дайындалатын, мониторинг жобасына сәйкес жүргізілуі тиіс.

19.2.6 Мониторинг жобасы бойынша ұсынылатын құжаттама:

- бақылау-өлшеу аспаптарын (датчиктер) орнатуға техникалық шарттар және сызбалар;
- өлшеу аспаптарының және құрылғылардың ерекшеліктері;
- мониторинг жүйесінің құрылымдық схемасы және техникалық шешімдері;
- мониторингтің және диагностиканың құжатталған процедурасы;
- ақпаратты өңдеудің техникалық құралдар кешені, ұсыну және сақтау;
- құрылымдық құжаттар;
- заттай қадағалау жүргізу жөнінде әдістемелік ұсыныстар;
- мониторинг жүйесін жасауға сметалық құжаттама және мониторинг жүргізу (құрылымның техникалық жағдайының бақыланатын параметрлерін өлшеу және жазу).

19.3 ТСМИ қайта құру және жөндеу

19.3.1 ТСМИ қайта құру, платформаны басқа мақсаттар үшін, мұнай және газ өндіруден басқа, мысалы балық өсіру үшін немесе б. мақсаттар үшін қолдану мақсатында – платформаны қолданудың бастапқы мақсатты бағыты өзгерген жағдайда жүргізіледі.

19.3.2 Қайта құру мұнай және газды алу және жабдықты мұнай мен газ қалдықтарынан босату процессі тоқағаннан кейін жүргізіледі.

19.3.3 Қайта құру жоғарғы құрылыс модульін және технологиялық жабдықтарды демонтаждау жолымен немесе жаңа міндеттер үшін модульдерді бейімдеу жолымен жүргізілуі мүмкін.

19.3.4 Қайта құру белгіленген технологияны және жұмыстарды жүргізу тәртібін сақтап қайта құру жобасы бойынша жүргізілуі тиіс.

19.4 ТСМИ тарату

19.4.1 ТСМИ тарату кен орындарында алынатын ресурстарды өндіруге байланысты немесе ұңғыма дебитінің құлдырауына және оны әртүрлі тәсілдермен арттыру мүмкінсіздігіне және кейін өндіру үнемділігін азайтуға байланысты мұнай мен газды өндіру жөніндегі жұмыстар аяқталғаннан кейін жүргізіледі.

Тарату сондай-ақ басқа мақсаттар үшін имараттарды қолдану мүмкінсіздігі немесе қажетсіздігі жағдайында мұнай немесе газды өндіру жөнінде жұмыстар аяқталғаннан кейін жүргізіледі.

19.4.2 ТСМИ тарату кедергісіз кеме қатынасы үшін қажетсіз имараттардан босату мақсатында жүргізіледі.

19.4.3 ТСМИ тарату жоғарғы құрылыстың блок-модульін, кейін тірек бөлігінің құрылымдарын демонтаждау жолымен жүргізіледі. Келесі кезеңде МСПС тірек бөлігінің су бетіндегі құрылымдарын демонтаждау жүргізіледі (тірек бөлігінің тор көз құрылымы кезінде).

19.4.4 Су астындағы құрылымдарды демонтаждау акваторияның түбінде қаданы кескеннен кейін жүргізіледі. Қаданы кесу су астында кесудің көмегімен немесе қаданың ішіне сіңірілетін, зарядтардың көмегімен қаданың негізінде (түбінде) жарылысты қолданып жүргізілуі мүмкін.

19.4.5 Құрылым қададан босағаннан кейін, тірек бөлігі жүк көтергіш қалқыма крандармен көтеріліп, баржа немесе понтонға тиелуі және пайдаға асыру немесе басқа мақсаттарға қолдану үшін жағаға жөнелтілуі мүмкін.

19.4.6 Гравитациялық теңіз платформаларын демонтаждау тірек бөлігінің жүзіп шығу және оларды сүйреп апару жолымен немесе пайдаға асыру үшін немесе қайталап қолдану үшін жүргізілуі мүмкін.

19.4.7 Жүзіп шығу операциясының алдында сондай-ақ жоғарғы құрылыстың модульдерін демонтаждау жүргізіледі (қажет болған кезде – егер тірек бөлігінің салмақ сипаттамасы су сыйымдылық көлемінен асса және тірек бөлігіне қалқып шығуға мүмкіндік бермесе). Қалқып шығуды қамтамасыз ету үшін, баластың ішіндегі суды жүктеу кезінде оларды батырғаннан кейін тірек бөлігіне бекітілетін, технологиялық понтондар қолданылуы мүмкін. Балластың понтондарын босатқаннан кейін, соңғысы жақсы жүзгіштікке ие болады және тіреу бөлігінің қалқып шығуын және пайдаға асыру немесе қайталап қолдану үшін оны кейін жетекке алуды қамтамасыз етеді. Негіздің топырағына гравитациялық платформаның тірек бөлігінің түбінің ықтималды жабысуын жеңу үшін негіздің топырағын шаюды жүргізуге болады, тірек бөлігінің қалқып шығуын қамтамасыз ету үшін сондай-ақ сол технологиялық понтондарды қолдануға болады.

19.4.8 ТСМИ жою операциялары қадалық сияқты, гравитациялық құрылымдар үшін барлық операцияларды мұқият жөндеп және есептеулермен қатаң жою жобасы бойынша жүргізілуі тиіс.

А Қосымшасы

(ақпараттық)

Теңіз мұнай газ кәсіптік гидротехникалық имарат құрылыстарының түрлері

А.1 Кесте - Негізгі пайдалану шарттары

МСНС құрылысы	Негізгі пайдалану шарттары			
	пайдаланушылық	табиғи		
		топырақ типі	тереңдігі, м	мұз режимі
1 Жасанды аралдар: жағажай бөктерлерімен және сығылған профильді шайып әкелінген;	Ұңғымаларды бұрғылау, мұнай мен газды өндіру, сақтау, тасымалдауға дайындау үшін, жабдықты, агрегаттарды монтаждау үшін	А, Б	1-2 дейін	Шектеулерсіз
жағажай бөктерлерімен және сығылған профильді төгілмелі;	Сол сияқты	А, Б, В	1-2 дейін	Сол сияқты
шайып әкелінген және төгілмелі, қорғаныс қабырғамен, шпунтпен, қабырғамен, алып-массивтермен және басқа типті имараттармен контурланған;	Имарат айлақ құрылғыларымен жабдыкталады	А, Б	3 дейін	Шектеулерсіз дәнекерлеу аймақтарында бір жылдық мұзымен акваторийларда
Қорғалған және қорғалмаған контурларымен мұзды және мұз топырақты	Барлау бұрғылау; құрылыс және тасымалдау жұмыстары	А, Б, В	7 дейін	7 айдан жоғары мұз кезеңімен акваторийларда
2 Гравитациялық типті теңіз стационарлық платформалар:				
мұзға төзімді, қабықшалы, көп рет пайдаланып демонтаждалатын, моноблоктық (металл, темір бетон);	Барлау бұрғылау; құрылыс және тасымалдау жұмыстары	А, Б	30 дейін	Шектеулерсіз дәнекерлеу аймақтарында және дрейф аймағында бір жылдық мұзымен акваторийлар
мұзға берік, қабықшалы, стационарлық, моноблоктық (металл, темір бетон);	Ұңғымаларды бұрғылау, мұнай мен газды өндіру, сақтау, тасымалдауға дайындау үшін	А, Б	60 дейін	Сол сияқты

А.1 Кесте - Негізгі пайдалану шарттары (жалғасы)

МСНС құрылысы	Негізгі пайдалану шарттары			
	пайдаланушылық	табиғи		
		топырақ типі	тереңдігі, м	мұз режимі
моноблоктық, көп тіректік сыйымдылығы 100-500 мың м ³ мұнай үшін сақтағышымен	Ұңғымаларды бұрғылау, мұнай мен газды өндіру, сақтау, тасымалдауға дайындау үшін	А, Б	100 дейін	Мұз жабынының қалыңдығы 0,6 м дейін
3 Теңіз стационарлық платформалар қадалық-гравитациялық	Сол сияқты	А, Б, В	60 дейін	Қатпайтын теңізде
4 Теңіз қадалық стационарлық платформалар: қабықшалы, мұзға берік, моноблоктық;	Ұңғымаларды бұрғылау, мұнай мен газды өндіру, сақтау, тасымалдауға дайындау үшін	А, Б, В	30 дейін	Бір жылдық мұзымен және жапсыру аймағында шектеулерсіз акваториалар
Эстакадалар мен эстакадалық алаңдар;	Ұңғымаларды бұрғылау, мұнай мен газды өндіру, сақтау, тасымалдауға дайындау үшін, мұнайды тасымалдау үшін	А, Б, В	30 дейін	Жағадан кемінде 50 км қашықтықта қатпайтын теңізде
торлы, моноблоктық металл	Сол сияқты	А, Б, В	200 дейін	Қатпайтын теңізде
5 Пайдалану кезеңінде теңіз өздігінен көтерілетін платформалар	Барлау бұрғылау, құрылыс-монтаждау жұмыстары	А, Б, В	120 дейін	Мұзсыз кезеңде
6 Ашық және жабық типті су асты платформалары	Мұнай мен газды бұрғылау, өндіру, сақтау, тасымалдауға дайындау үшін	А, Б	300 артық	Шектеулерсіз
7 Теңіз суасты мұнай қоймалары	Мұнайды жинау, сақтау және тасымалдауға дайындау	А, Б	300 дейін	Шектеулерсіз, қатпайтын теңізде

А.1 Кесте - Негізгі пайдалану шарттары (аяқталуы)

МСНС құрылысы	Негізгі пайдалану шарттары			
	пайдаланушылық	табиғи		
		топырақ типі	тереңдігі, м	мұз режимі
8 Теңіз мұнай газ құбырлары	Мұнай мен газды тасымалдау	А, Б	300 дейін 20 дейін	Шектеулерсіз Қатпайтын теңізде сендердің әсерінен қорғау қажет
ЕСКЕРТПЕ Жерлер: А – тасты; Б – құмды, қатты және жартылай қатты күйінде ірі кесекті және сазды; В – илемді күйінде кесекті суда қаныққан.				

Б Қосымшасы
(ақпараттық)

**Теңіз мұнай газ гидротехникалық имараты құрылымының ерекшеліктерін
анықтайтын негізгі факторлар**

Технологиялық факторлар - ұңғымалардың белгіленуі (барлау, пайдалану) - ұңғымалардың саны. - ұңғымалардың тереңдігі - өнім дайындаудың технологиялық схемасы, - өндірілетін өнім түрі, - өндірілетін өнім көлігінің түрі	Гидрометеорологиялық факторлар: су тереңдігі, мұз жағдайларының болуы, мұзаралық кезеңнің ұзақтығы, құрылыс ауданының географиялық орналасуы, ағыстар жел және толқын режимдері
ТСМИ	
Инженерлі- геологиялық факторлар: -құрылыс орнының геологиялық құрылысы, - заманауи тектоникалық процестер туралы мәліметтер (опырылулар, қаусырма жәнет.б.) - топырақтардың физикалық- механикалық қасиеттері, - топырақтардың жоғарғы қабатының сипаттамалары (шайылуға бейімделгендік)	Өндірістік факторлар: - құрылымдар дайындау үшін зауыттардың орналасқан жері, - жағалау инфрақұрылымдары, - қолда бар жүзетін өтеру- тасымалдау құралдарының сипаттамалары, - қадалық немесе гравитациялық іргетастарды жасау үшін машиналар мен жабдықтың болуы, - топырақ арал имараттарын салу үшін техникалық құралдардың болуы

**Б.1 Сурет– Теңіз мұнай газ гидротехникалық имараты құрылымының ерекшеліктерін
анықтайтын негізгі факторлар (ТСМИ)**

Б.1 ТСМИ құрылымы типін таңдауды бірқатар факторларды талдау нәтижелері бойынша жүргізеді, олар анықтаушы болып табылады: гидрометеорологиялық, инженерлік-геологиялық және өндірістік, технологиялық, дайындау, құрылыс салу мен пайдалану шарттары (Б.1 Суретін қараңыз).

Б.2 Технологиялық факторлар платформаның жоғары құрылысының массасы мен габариттеріне және қабықшалы құрылым кезінде тіреулер диаметрінің шаимасына тікелей әсерін тигізеді, ал жанама түрде іргетас құрылымын таңдауға, себебі іздеу- барлау бұрғылау кезінде қадалық негіздерді орнату ұсынылмайды. Платформада технологиялық схемаға байланысты көтергіш палубасын жобалау үшін жүктемелердің мәндерін анықтайды.

Б.3 Гидрометеорологиялық факторлар ТСМИ тірек бөлігінің құрылымдық ерекшеліктерін бағалау кезінде негізгілер болып табылады.

Б.4 Инженерлік-геологиялық факторлар ТСМИ типін таңдауға әсер етеді және имараттардың іргетас құрылымын анықтауға мүмкіндік береді.

Б.2 Кесте – Теңіз мұнай газ кәсібін игеру кезеңдері

Кезең	Процесс	Сатылары	Жұмыс мақсаттары мен міндеттері	Негізгі жұмыс түрлері	Техникалық құралдар кешені (ТҚК)
Іздеу ғылыми-зерттеу жұмыстары	Іздеу-барлау жұмыстары	Өңірлік геологиялық – геофизикалық жұмыстар	Тереңдік геологиялық құрылысты зерттеу. Мұнай газдылық келешектерін бағалау. Мұнай газ жинақталудың жекелеген өңірлерін бөлу.	Ізденіс аудандарының жалпы геологиялық құрылысын зерттеу	
		Іздеуді бұрғылауға ауданды дайындау	Мұнай мен газға келешекті аудандарды анықтау және оларды терең бұрғылауға дайындау	Толық геологиялық-геофизикалық зерттеулер	
		Мұнай мен газ кеніштерін іздеу	Мұнай мен газ кеніштерін ашу және оларды алдын ала бағалау	Іздеу терең сулы бұрғылау	Іздеу- барлау бұрғылау кешені (ҚБҚ және ӨКБҚ)
Барлау бұрғылау	Сол сияқты	Мұнай және газ кен орындарын барлау. Оларды әзірлеуге дайындау	Өнеркәсіптік санаттар бойынша қорларды есептеу. Қабаттық мұнай, газ мен су коллекторларының параметрлерін зерттеу	Барлау терең бұрғылау. Тәжірибелі пайдалану. Ұңғымаларды зерттеу. Мұнай және газдың тереңдік сынамаларын алу	Іздеу- барлау бұрғылау кешені
Қайраңдатыма раттарды жобалау мен салу	Кен орынның қорларын өңдеу мен игеру	Бұрғылау ұңғымаларының негіздерін жобалау және салу	Бұрғылау жабдығын орналастыру үшін ТСМИ мен негіздерін құру	ТСМИ мен негіздерін, жабдықты және т.б. тасымалдау және орнату	ТСМИ құрылысы кешені
Пайдалану бұрғылау	Сол сияқты	Пайдалану ұңғымаларын салу	Пайдалану ұңғымаларының қажетті қорын құру	Пайдалану ұңғымаларын бұрғылау	Орналастыру кешені

Б.2 Кесте – Теңіз мұнай газ кәсібін игеру кезеңдері (жалғасы)

Кезең	Процесс	Сатылар ы	Жұмыс мақсаттары мен міндеттері	Негізгі жұмыс түрлері	Техникалық құралдар кешені (ТҚК)
Мұнай газ кәсіпті орналастыру	Сол сияқты	Орналасыру объектілерін монтаждау	Мұнай мен газды өнеркәсіптік өндіруді бастау үшін жағдайларды қамтамасыз ету	Пайдалану жабдығын, көмірсутегілерді бастапқы қайта өңдеу бойынша қондырғыларды, компрессорлық станцияларды, буферлік мұнай қоймаларын бастапқы өңдеу бойынша қондырғыларды монтаждау. Кәсіпшілік және магистралды құбырларды және т.б. салу	Сол сияқты
Кен орнын пайдалану	Сол сияқты	Өндіру ауданынан кейіннен тасымалдаумен көмірсутегілерді өндіру	Мұнай мен газдың жоспарланған дебитін алу	Өндірілген қорларды, жинауды, алдын ала өңдеу мен сақтауды жүзеге асыру	Пайдалану кешені
Өндірістік объектілерді демонтаждау	Кен орнын жою	Ұңғымаларды пайдалануды тоқтату	Ұңғымаларды пайдалануды тоқтату	Мұнай газды қабаттарды оқшаулау	Кен орнын жою кешені
		Кен орнында орналасқан өндірістік, тасымалдау және басқа объектілерді демонтаждау	Жұмыстардың ауданын мұнай мен газды өндіру мен тасымалдау объектілерінен босату	Бұрғылау жабдығы мен жоғарғы құрылыс блоктарын демонтаждау, тірек блогын демонтаждау және оны мұнай мен газды өндіру аудандарынан тасымалдау және т.б.	

В Қосымшасы (ақпараттық)

ТСМИ жіктелуі, теңіз стационарлық платформалардың негізгі схемалары мен гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы

В.1 ТСМИ жіктелуі

В.1.1 МСС жіктеудің негізгі белгілері:

а) **1-ші деңгей** – ТСМИ қатты және берікке жіктеу, ол платформаның құрылымын көрсетеді (өлшемдері, конфигурациясы) және жеке ауытқулар кезеңін көрсетеді, ол 4-6 құрайды және беріктен 20 с асады, ал жекелеген жағдайларда 138 с жетеді (В.1 Сурет).

б) **2-ші деңгей** – қатаң құрылымдарды сыртқы жүктемелердің әсерімен орнықтылықты қамтамасыз ету тәсілі бойынша гравитациялық, қадалық және қадалық-гравитациялық деп бөлу:

– 1-ші тәсіл – жеке массасының арқасында теңіз түбіне қатысты орнықтылықты қамтамасыз ету;

– 2-ші тәсіл – имараттар қадалармен бекіту салдарынан ығыспайды;

– 3-ші тәсіл – имараттар жеке массасы мен қадалар жүйесінің арқасында қозғалмайды.

в) **3-ші деңгей** – құрылымдар материалының сипаттамасы:

– бетон;

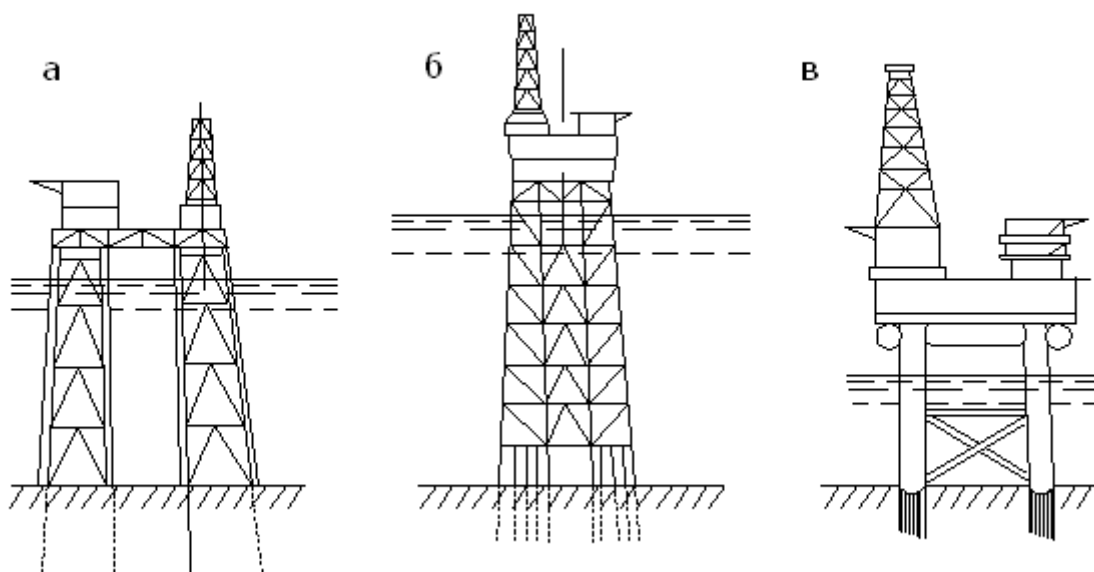
– болат;

– құрастырылған (болат-бетон).



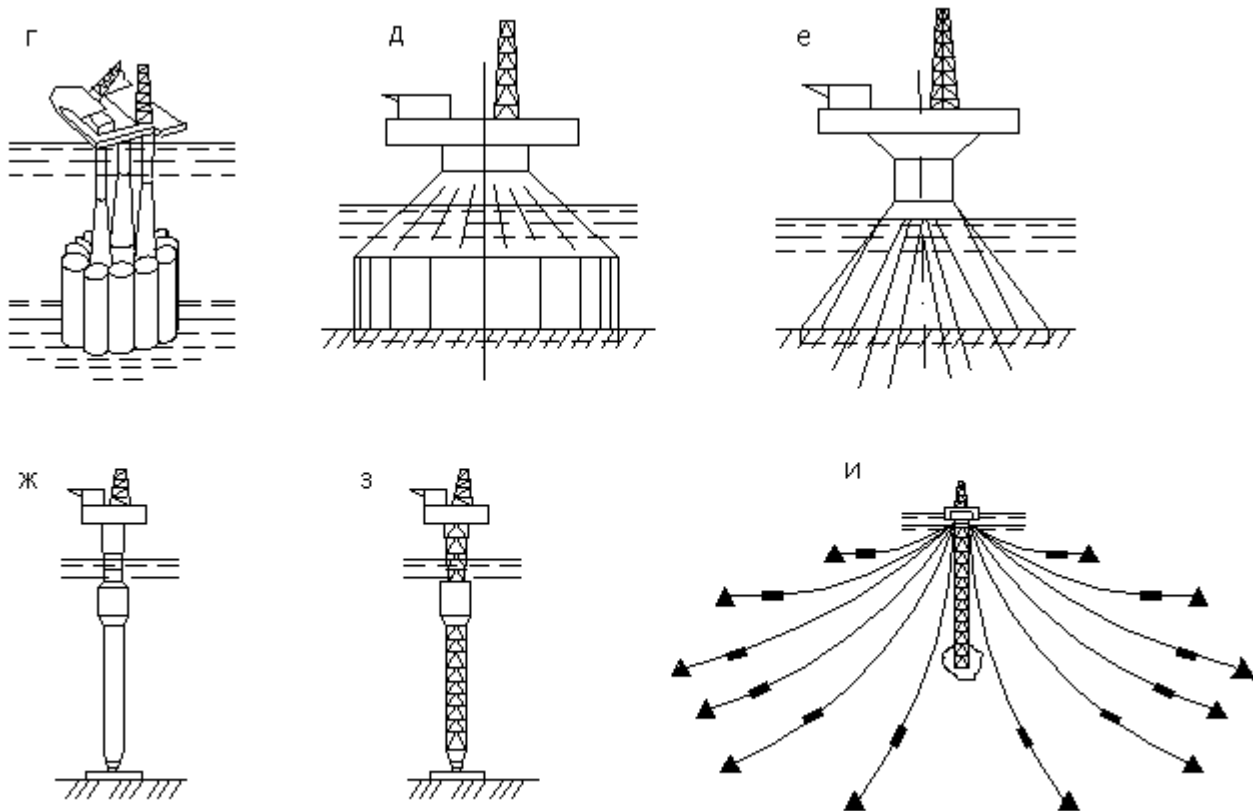
В.1 Сурет –МСС жіктеу

В.1.2 Теңіз стационарлық платформалардың негізгі схемалары В.2 және В.3 Суреттерінде ұсынылған, ал гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы В.1 Кестесінде берілген.



а, б – сәйкесінше екі блоктық және бір блоктық құрылымды торлы тірек бөлігімен мұнаралы типті қадалық ТСМИ, 50 - ден 300 м дейінгі тереңдікте құрылыс кезінде кеңінен таралу, бір көтергіш кеңістіктік құрылым түріндегі тірек бөлігі бар; в – рамкалық типті қадалық ТСМИ

В.2 Сурет - Теңіз стационарлық платформалардың схемалары



г – қатпайтын акваторийлар үшін гравитациялық темір бетон ТСМИ («Кондип» типті), желден, толқындар мен ағыстардан сыртқы жүктемелердің әсерімен гравитациялық ТСМИ жалпы орнықтылығы, платформаның тірек бөлігінің сүйену ауданының дамуы есебінен балласт массасымен және олардың жеке массасымен қамтамасыз етіледі;

д, е – қататын акваторийлар үшін гравитациялық темір бетон ТСМИ;

ж, з – маятниктік болат ТСМИ, торлы немесе тұтас цилиндр құрылымды бір тік тіреу түріндегі тірек бөлігі бар, ол әмбебап топсаның көмегімен теңіздің түбіне бекітілген, тірек (іргетас) тақтайға бекітіледі. Тіреу тіреудің жоғарғы бөлігінде теңіздің тыныш деңгейінен біраз төмен орналасқан бір немесе бірнеше қалтқы- цистерналармен жабдықталған; және мачталық болат ТСМИ теңіздің 200 – 600 м терең сулы игерілуі кезінде таралған.

В.3 Сурет - Теңіз стационарлық платформалардың схемалары

В.1 Кесте–Гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы

Параметрдің атауы	Қажетті гидрометеорологиялық көрсеткіштер	Көрсеткіштердің құрамы	Көрсеткіштің белгіленуі	Көрсеткіштің өлшем бірлігі	Көрсеткіштің мәні
Жел	Кемінде 10- жылдық үздіксіз сегіжолды бақылау деректері бойынша анықталатын, бағыттар бойынша жел жылдамдықтарының қайталану ауданында бөлу	Жел жылдамдықтарын бөлу функциялары. Желдер раушаны	$F_{(v)}$	%	Жылдамдықтарды анықтау үшін
	Бөлу функциялары бойынша анықталатын құрылыс ауданындағы теңіз деңгейінен 10 м биіктікте жел жылдамдығының 10 жылда 1 рет ең үлкен есептік қамтамасыз етушілікпен	Орталаудың екі минуттық интервалы кезіндегі жел жылдамдығы	$v_{(2)}$	м/с	Есептік жел қысымын анықтау үшін; жел толқындарының орта элементтерін анықтау үшін
	Экстремалды дауылдар кезіндегі желдің сипаттамасы (бақыланған)	Бағыты		град	100 жылда 1 рет қамтамасыз етушілігімен, толқын параметрлерінің есептік шамаларымен салыстыру мақсатымен жел толқындарының экстремалды элементтерін анықтау үшін
		Ұзақтығы	t	сағ	
		Шекті айдау	L_u	м	
		Орталаудың он минуттық интервалы кезіндегі жылдамдық	$v_{(10)}$	м/с	

В.1 Кесте—Гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы (жалғасы)

Параметрдің атауы	Қажетті гидрометеорологиялық көрсеткіштер	Көрсеткіштердің құрамы	Көрсеткіштің белгілеуі	Көрсеткіштің өлшем бірлігі	Көрсеткіштің мәні
	Жел жылдамдықтары мен бағыттарын экстремалды дауылдар кезінде теңіз бойынша бөлу өрістері	әрбір 3 сағат сайын жел өрістерінің карталары			
	Әр түрлі жылдамдықтар желімен күндердің орташа жылдық саны және оларды бағыттары бойынша бөлу	Интервалдары бойынша жел жылдамдықтарымен күндер саны: - 0 + 5м/с; 6 + 10м/с; - 11 + 15м/с және т.б.	N	сут.	Теңіз стационарлық платформалардың құралымдарын шаршау беріктігіне есептеу үшін және құрылыс-монтаждау жұмыстарын жоспарлау үшін
Теңіз деңгейі	Теңіздің максималды есеп деңгейі	Кронштадтық футшток нөлінен есептелетін, 1% қамтамасыз етуімен, ең үлкен деңгей	$H_{y, \max}$	м	Платформа құрылымдарының габариттерін белгілеу және басқа жобалау мақсаттары үшін
	Орташа жылдық деңгей	Орташа жылдық көп жылдық деңгей	$H_{y, \text{cp}}$	м	Кезеңдік дымқылдау аймағын анықтау, құрылыс жерінде тірек блоктары мен платформалардың жоғарғы құрылыстарын салу нүктесінде шешумен, тасымалдаумен және орнатумен байланысты құрылыс-монтаждау сұрақтарын шешу үшін

В.1 Кесте—Гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы (жалғасы)

Параметрдің атауы	Қажетті гидрометеорологиялық көрсеткіштер	Көрсеткіштердің құрамы	Көрсеткіштің белгіленуі	Көрсеткіштің өлшем бірлігі	Көрсеткіштің мәні
	Минималды жылдық деңгей	Теңіз деңгейінің аса төмен күйі	$H_{y, \min}$	м	
	Ең үлкен жел айдауы	5% қамтамасыз етушіліктің жел айдауы шамасы	Dh_{BH}	м	
	Ең үлкен жел айдауы	5% қамтамасыз етушіліктің жел айдауы шамасы	Dh_{BC}	м	
	Құюлардың ең үлкен шамасы мен ұзақтығы	Құюлардың түрлері бойынша ең үлкен биіктігі мен ұзақтығы: - жарты тәуліктік, - тәуліктік, - дұрыс емес, - тәуліктік, - аралас	H_{np} t_{np}	м сағ	-«-

В.1 Кесте – Гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы (жалғасы)

Параметрдің атауы	Қажетті гидрометеорологиялық көрсеткіштер	Көрсеткіштердің құрамы	Көрсеткіштің белгіленуі	Көрсеткіштің өлшем бірлігі	Көрсеткіштің мәні
	Құюлардың ұзақтығы	Әрбір түрдің жеке- жеке үздіксіз ұзақтығы	$t_{отм}$	ч	Кезеңдік дымқылдану аймағын анықтау, құрылыстарын салу нүктесінде тірек блоктары мен платформалардың жоғары құрылымдарын шешумен, тасымалдаумен және орнатумен байланысты құрылыс-монтаждау сұрақтарын шешу үшін
Желдік толқын	Үздіксіз 8 жолдық бақылаудың кемінде 10 жылдық деректері бойынша анықталатын градациялар мен бағыттар бойынша жел толқындары элементтерінің қайталануын бөлу	Толқындардың биіктіктері n , кезеңдері мен ұзындықтарын және толқын биіктігі мен кезеңдерін бөлу функциялары	$F(h)$ $F(T)$ $F(l)$	м с м	Қажетті қамтамасыз етудің толқын элементтерін анықтау үшін
	Экстремалды дауылдар кезіндегі толқын элементтері (бақыланған)	Биіктігі	h_H	м	100 жылда 1 рет қамтамасыз етуімен, толқын параметрлерінің есептік шамаларымен құрастыру үшін
		Кезең	T_H	с	
		Ұзындығы	l_H	м	

В.1 Кесте–Гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы (жалғасы)

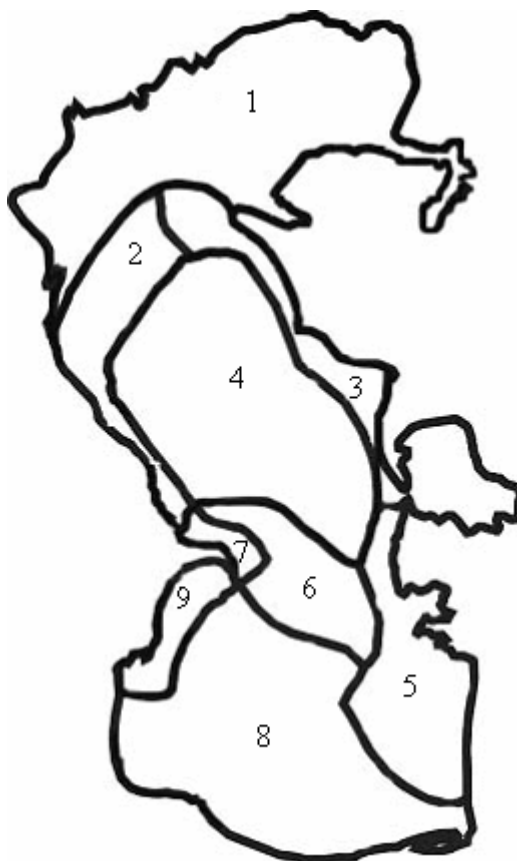
Параметрдің атауы	Қажетті гидрометеорологиялық көрсеткіштер	Көрсеткіштердің құрамы	Көрсеткіштің белгіленуі	Көрсеткіштің өлшем бірлігі	Көрсеткіштің мәні
	100 жылда 1 рет қамтамасыз етуімен, толқын элементтерінің ең үлкен орта шамалары	Биіктігі	\bar{h}	м	ҚР ЕЖ 3.04-107 сәйкес қажетті қамтамасыз етуімен толқын элементтерін есептеу үшін
		Кезең	\bar{T}	с	
		Ұзындығы	$\bar{\lambda}$	м	
	Толқындардың биіктігі жүйеде 1 % және 0,1 % қамтамасыз етілгендік	Толқын биіктігі	$h_{1\%}$	м	Толқын жүктемелерін анықтау мен құрылымның габаритті өлшемдерін белгілеу үшін
			$h_{0,1\%}$	м	
	Теңіздің есептік деңгейінің үстінде 0,1 % қамтамасыз етушіліктің толқын жотасы биіктігі	Толқын жотасының биіктігі	$\eta_{0,1\%}$	м	
	Биіктік граациялары бойынша толқумен күндердің орташа жылдық саны	Мына интервалдарымен, толқын биіктіктері мен күндер саны:	N	тәул	Жобаны әзірлеу кезінде пайдалану үшін
		- 0 , 0,5м; 0,6 , 1,0м; - 1,0 , 2,0м және т.б.			құрылысты ұйымдастыру
	Бағыттары, биіктік граациялары бойынша және құрылыс ауданында тиісті кезең толқындарының орташа жылдық саны	0,1 , 1,0м; 1,1 , 2,0м және т.б. биіктіктері мен сәйкес кезеңдерімен толқындар саны	n	дана	Шаршаңқылық беріктікке теңіз стационарлық платформаларының құрылымын есептеу үшін

В.1 Кесте—Гидрометеорологиялық деректердің номенклатурасы (аяқталуы)

Параметрдің атауы	Қажетті гидрометеорологиялық көрсеткіштер	Көрсеткіштердің құрамы	Көрсеткіштің белгіленуі	Көрсеткіштің өлшем бірлігі	Көрсеткіштің мәні
	Құрылыс ауданында толқынның топтық құрылысы элементтерін бөлу	Топтағы толқындар саны	n_T	дана	Имараттарға динамикалық жүктемені анықтау үшін
		Толқындардың топтық жылдамдығы	c	м/с	
		Толқынның ең үлкен биіктігі	h_{\max}	м	
		Толқынның ең кіші биіктігі	h_{\min}	м	
Ағыс	Құрылыс ауданындағы бағыттар бойынша ағыстың бақыланған жылдамдықтарының бөлінуінің қайталанушылығы	Теңіз бағыттары мен тереңдіктері бойынша ағыс жылдамдықтарының бөлінуі	$F_{(U)}$		Ағыс жылдамдықтарының ең үлкен мәндерін есептеу үшін
		Ағу розасы	u	м/с	

Г Қосымшасы
(ақпараттық)

Каспий теңізі аудандары үшін гидрометеорологиялық көрсеткіштер (100 жылда 1 рет қамтамасыз етушілігімен дауыл кезінде)



Г.1 Сурет – Каспий теңізін жел мен толқын режимдері бойынша аудандастыру (сандармен аудандардың нөмірлері көрсетілген)

Г.1 Кесте – Жел мен толқын режимдері бойынша Каспий теңізінің мұнай газды аландарының аудандары мен кіші аудандары

Аудандардың нөмірлері	Аудандардың атауы	Бөлімшелердің нөмірі
1	Каспий теңізінің солтүстік бөлігі	1
		2
		3
2	Батыс жағалауы	1
		2
		3
		4

Г.1 Кесте – Жел мен толқын режимдері бойынша Каспий теңізінің мұнай газды алаңдарының аудандары мен кіші аудандары (жалғасы)

Аудандардың нөмірлері	Аудандардың атауы	Бөлімшелердің нөмірі
3	Қазақстан Республикасының жағалауы	1
		2
		3
		4
		5
4	Дербенттік ойпат	

Г.2 Кесте

Аудандардың нөмірлері	Жел бағыттары	Желдің максималды жылдамдықтары, м/с	
		орталаудың екі минуттық интервалы кезінде, $v_{(2)}$	орталаудың он минуттық интервалы кезінде, $v_{(10)}$
1	2	3	4
1	С, СЗ	44	36
2	С СЗ, ЮВ	44	36
3	С, СЗ	44	36
4	С, СВ	44	36

Г.3 Кесте

Аудандардың нөмірлері	Кіші аудандардың нөмірлері	Толқындардың орташа биіктіктері \bar{h} , м, теңіз тереңдіктері кезінде, м						
		10	15	20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2,5						
	2	3,0						
	3	3,0						
2	1			4,3	4,4	4,5		
	2	4,0	4,2	4,2	4,2	4,4	4,5	
	3	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5	
	4	4,0	4,3	4,5	4,5			
3	1	3,0	3,2	3,5	3,7			
	2	3,5	3,8	4,0				
	3	3,5	3,8	4,2	4,5			
	4	3,6	3,8	4,0				
	5	3,8	4,0	4,3	4,5			
4								4,6

Г.4 Кесте

Аудандардың нөмірлері	Кіші аудандардың нөмірлері	Толқындардың орташа кезеңдері, \bar{T} , с, теңіз тереңдіктері кезінде, м						
		10	15	20	30	40	50	> 50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	6,0						
	2	6,0						
	3	7,0						
2	1			7,0	9,0	10,0		
	2	7,5	7,5	8,0	9,0	10,0	10,0	
	3	7,5	9,0	9,5	10,0			
	4	7,5	9,0	9,5	10,0			
3	1	7,0	9,0	10,0	10,5			
	2	7,5	9,0	10,5				
	3	9,0	10,0	10,5	10,5			
	4	7,5	9,0	10,5				
	5	9,0	10,0	10,0	10,5			
4								11,0

Г.5 Кесте

Аудандардың нөмірлері	Кіші аудандардың нөмірлері	Толқындардың орташа ұзындықтары $\bar{\lambda}$, м, 1% биіктікке (алымында) және 0,1% (бөлімінде) толқындар жүйесінде қамтамасыз етулерге сәйкес келетін, теңіз тереңдіктері кезінде, м						
		10	185	20	30	40	50	> 50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	$\frac{50}{53}$						
	2	$\frac{53}{53}$						
	3	$\frac{66}{66}$						
2	1			$\frac{74}{74}$	$\frac{113}{118}$	$\frac{144}{144}$		
	2	$\frac{75}{75}$	$\frac{81}{84}$	$\frac{92}{95}$	$\frac{113}{118}$	$\frac{144}{144}$	$\frac{148}{150}$	
3	1	$\frac{66}{67}$	$\frac{95}{103}$	$\frac{122}{115}$	$\frac{143}{144}$			

Г.5 Кесте (жалғасы)

Аудандардың нөмірлері	Кіші аудандардың нөмірлері	Толқындардың орташа ұзындықтары $\bar{\lambda}$, м, 1% биіктікке (алымында) және 0,1% (бөлімінде) толқындар жүйесінде қамтамасыз етулерге сәйкес келетін, теңіз тереңдіктері кезінде, м						
		10	185	20	30	40	50	> 50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2,4	$\frac{75}{75}$	$\frac{110}{116}$	$\frac{133}{139}$				
	3	$\frac{96}{97}$	$\frac{122}{127}$	$\frac{137}{139}$	$\frac{144}{148}$			
	5	$\frac{57}{97}$	$\frac{123}{127}$	$\frac{127}{132}$	$\frac{144}{148}$			
4								$\frac{189}{189}$

Г.6 Кесте

Аудандардың нөмірлері	Кіші аудандардың нөмірлері	Толқындардың биіктігі, м, 1% (алымында), және 0,1% (бөлімінде) толқындар жүйесінде қамтамасыз етулерге сәйкес келетін, теңіз тереңдіктері кезінде, м						
		10	15	20	30	40	50	> 50
1	1	$\frac{5,4}{6,4}$						
	2, 3	$\frac{6,5}{7,7}$						
2	1			$\frac{9,5}{11,4}$	$\frac{9,8}{11,8}$	$\frac{10,2}{12,2}$		
	2,3	$\frac{7,8}{7,8}$	$\frac{9,1}{10,8}$	$\frac{9,5}{11,4}$	$\frac{9,8}{11,8}$	$\frac{10,2}{12,2}$	$\frac{10,3}{12,4}$	
	4	$\frac{7,8}{7,8}$	$\frac{9,3}{11,1}$	$\frac{10,0}{11,9}$	$\frac{10,0}{12,0}$			
3	1	$\frac{6,5}{7,7}$	$\frac{6,9}{8,3}$	$\frac{7,7}{9,2}$	$\frac{8,3}{9,9}$			
	2	$\frac{7,5}{7,8}$	$\frac{8,3}{9,8}$	$\frac{8,8}{10,6}$				
	3, 5	$\frac{7,8}{7,8}$	$\frac{8,7}{10,3}$	$\frac{9,5}{11,4}$	$\frac{10,0}{12,0}$			
	4	$\frac{7,7}{7,6}$	$\frac{8,3}{9,8}$	$\frac{8,8}{10,6}$				
4								$\frac{111}{137}$

Г.7 Кесте

Аудандардың нөмірлері	Кіші аудандардың нөмірлері	Толқын жотасының биіктігі, м, 1% толқын биіктігіне (алымында) және 0,1% (бөлімінде) толқындар жүйесінде қамтамасыз етулерге сәйкес келетін, теңіз тереңдіктері кезінде, м						
		10	15	20	30	40	50	> 50
1	1	$\frac{3,8}{4,7}$						
	2	$\frac{4,7}{5,7}$						
	3	$\frac{4,9}{5,9}$						
2	1			$\frac{6,5}{7,9}$	$\frac{6,2}{7,7}$	$\frac{6,1}{7,9}$		
	2	$\frac{6,2}{6,2}$	$\frac{6,7}{7,9}$	$\frac{6,3}{7,9}$	$\frac{6,0}{7,5}$	$\frac{6,1}{7,6}$	$\frac{6,0}{7,6}$	
	3	$\frac{6,2}{6,2}$	$\frac{6,7}{7,9}$	$\frac{6,5}{8,0}$	$\frac{6,3}{7,7}$	$\frac{6,1}{7,6}$	$\frac{6,0}{7,6}$	
	4	$\frac{6,2}{6,2}$	$\frac{7,4}{8,6}$	$\frac{7,2}{8,9}$	$\frac{6,5}{8,0}$			
3	1	$\frac{4,9}{5,9}$	$\frac{4,9}{6,2}$	$\frac{5,1}{6,4}$	$\frac{5,1}{6,3}$			
	2	$\frac{5,9}{6,2}$	$\frac{6,0}{7,4}$	$\frac{6,0}{7,7}$				
	3	$\frac{6,1}{6,4}$	$\frac{6,3}{7,6}$	$\frac{6,6}{8,1}$	$\frac{6,4}{8,0}$			
	4	$\frac{6,1}{6,2}$	$\frac{6,2}{7,4}$	$\frac{6,0}{7,7}$				
	5	$\frac{6,3}{6,3}$	$\frac{6,6}{8,1}$	$\frac{6,8}{8,4}$	$\frac{6,4}{8,0}$			
4								$\frac{6,4}{8,0}$

Д Қосымшасы
(міндетті)

Толқын жүктемелерін есептеу үшін көмекші коэффициенттердің мәндері

Д.1 Кесте – Толқын жүктемелерін есептеу үшін η_{rel} , A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , α , δ_{z1} , δ_{z2} коэффициенттерінің мәндері

j	η_{rel}										
	$\lambda=0$	$\lambda=0,05$	$\lambda=0,10$	$\lambda=0,15$	$\lambda=0,20$	$\lambda=0,25$	$\lambda=0,30$	$\lambda=0,35$	$\lambda=0,40$	$\lambda=0,45$	$\lambda=0,50$
$y = 8$											
0,2	0,63	0,57	0,39	0,18	-0,01	-0,14	-0,21	-0,26	-0,31	-0,35	-0,37
0,3	0,60	0,55	0,40	0,22	0,04	-0,10	-0,20	-0,28	-0,34	-0,39	-0,40
0,5	0,59	0,54	0,40	0,23	0,05	-0,09	-0,20	-0,28	-0,35	-0,39	-0,41
$y = 10$											
0,2	0,62	0,56	0,40	0,20	0,02	-0,12	-0,21	-0,28	-0,33	-0,37	-0,38
0,3	0,58	0,54	0,41	0,24	0,06	-0,08	-0,20	-0,29	-0,36	-0,40	-0,42
0,5	0,57	0,53	0,41	0,25	0,08	-0,08	-0,20	-0,29	-0,36	-0,40	-0,43
$y = 20$											
0,2	0,57	0,53	0,41	0,26	0,09	-0,07	-0,20	-0,30	-0,37	-0,42	-0,43
0,3	0,55	0,51	0,41	0,27	0,11	-0,05	-0,19	-0,30	-0,38	-0,44	-0,45
0,5	0,54	0,51	0,41	0,28	0,20	-0,04	-0,18	-0,30	-0,39	-0,44	-0,46
$y = 40$											
0,2	0,54	0,50	0,41	0,28	0,12	-0,04	-0,18	-0,30	-0,39	-0,45	-0,46
0,3	0,52	0,49	0,41	0,28	0,13	-0,02	-0,17	-0,30	-0,40	-0,46	-0,48
0,5	0,52	0,49	0,41	0,29	0,14	-0,02	-0,17	-0,30	-0,40	-0,46	-0,48

Д.2 Кесте

y	j	$A_1, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-1}$	$A_2, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-2}$	$B_1, \text{м} \times \text{с}^{-1}$	$B_2, \text{м} \times \text{с}^{-2}$
8	0,15	0,91	0,12	2,43	0,93
	0,20	1,10	0,11	3,06	0,60
	0,30	1,25	0,02	3,62	0,19
	0,40	1,28	0,01	3,78	0,06
	0,50	1,28	0,00	3,81	0,02
10	0,15	0,87	0,19	2,02	0,66
	0,20	1,03	0,08	2,50	0,40
	0,30	1,14	0,02	2,91	0,12
	0,40	1,17	0,01	3,03	0,04
	0,50	1,18	0	3,07	0,01

Д.2 Кесте (жалғасы)

y	j	$A_1, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-1}$	$A_2, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-2}$	$B_1, \text{м} \times \text{с}^{-1}$	$B_2, \text{м} \times \text{с}^{-2}$
20	0,15	0,70	0,65	1,09	0,20
	0,20	0,78	0,03	1,29	0,11
	0,30	0,84	0,01	1,47	0,03
	0,40	0,86	0	1,52	0,01
	0,50	0,87	0	1,53	0
40	0,15	0,52	0,03	0,56	0,05
	0,20	0,56	0,01	0,65	0,03
	0,30	0,60	0	0,74	0,01
	0,40	0,61	0	0,76	0
	0,50	0,62	0	0,77	0

Д.3 Кесте

y	α				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
8	7,04	6,83	6,74	6,71	6,70
10	6,83	6,67	6,59	6,57	6,57
20	6,46	6,40	6,37	6,36	6,36
40	6,33	6,31	6,30	6,30	6,30

Д.4 Кесте

z_{rel}	δ_{z1}					δ_{z2}				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
0	0,92	0,62	0,31	0,16	0,09	0,84	0,38	0,10	0,03	0,01
0,1	0,92	0,62	0,32	0,17	0,09	0,86	0,40	0,10	0,03	0,01
0,2	0,94	0,64	0,33	0,18	0,10	0,91	0,43	0,13	0,04	0,01
0,3	0,96	0,66	0,36	0,21	0,13	0,98	0,50	0,17	0,06	0,03
0,4	0,98	0,70	0,40	0,25	0,16	1,10	0,59	0,23	0,10	0,05
0,5	1,02	0,75	0,46	0,31	0,22	1,25	0,73	0,33	0,17	0,09
0,6	1,07	0,80	0,53	0,39	0,29	1,44	0,91	0,47	0,27	0,16
0,7	1,13	0,87	0,62	0,49	0,40	1,69	1,15	0,68	0,45	0,30
0,8	1,19	0,96	0,74	0,62	0,54	2,00	1,46	0,99	0,74	0,57
0,9	1,27	1,06	0,88	0,79	0,73	2,38	1,86	1,44	1,23	1,07
1,0	1,36	1,18	1,05	1,01	1,00	2,84	2,38	2,10	2,03	2,01
1,1	1,46	1,31	1,26	1,30	1,37	3,41	3,06	3,06	3,35	3,76
1,2	1,57	1,47	1,51	1,67	1,88	4,10	3,92	4,45	5,54	7,05

Д.4 Кесте (жалғасы)

z_{rel}	δ_{z1}					δ_{z2}				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
1,3	1,70	1,65	1,82			4,93	5,04	6,49		
1,4	1,84	1,85				5,94	6,48			
1,5	2,00					7,16				

Д.5 Кесте

z_{rel}	D_{z1}					D_{z2}				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,09	0,08	0,06	0,04	0,03	0,16	0,10	0,04	0,01	0,01
0,2	0,17	0,16	0,12	0,09	0,06	0,33	0,20	0,08	0,03	0,01
0,3	0,26	0,24	0,19	0,13	0,09	0,50	0,32	0,13	0,06	0,02
0,4	0,35	0,32	0,26	0,19	0,14	0,70	0,45	0,21	0,10	0,05
0,5	0,45	0,42	0,34	0,26	0,20	0,92	0,62	0,31	0,16	0,09
0,6	0,55	0,51	0,43	0,35	0,28	1,17	0,82	0,46	0,27	0,16
0,7	0,65	0,62	0,54	0,46	0,39	1,47	1,08	0,67	0,45	0,30
0,8	0,76	0,73	0,67	0,60	0,53	1,81	1,41	0,98	0,74	0,57
0,9	0,88	0,86	0,82	0,77	0,73	2,23	1,82	1,44	1,23	1,07
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,72	2,35	2,09	2,03	2,01
1,1	1,13	1,16	1,22	1,29	1,37	3,30	3,03	3,06	3,35	3,76
1,2	1,28	1,33	1,48	1,66	1,88	4,01	3,91	4,45	5,54	7,05
1,3	1,43	1,53	1,79			4,86	5,03	6,49		
1,4	1,60	1,75				5,88	6,47			
1,5	1,78					7,11				

Е Қосымшасы
(міндетті)

Тірек блокқа жүктемелер

Е.1 Түсіру мен тасымалдау кезінде, қалқуда тасымалданатын тірек блокқа жүктемелер

Е.1.1 Жүзуде** тасымалданатын тірек блогының екі түсіру жолдары* бойынша суға түсіру кезіндегі жүктемелер (бұдан әрі «блок»)

ЕСКЕРТПЕ* – түсіру жолдары – суға түсіру үшін тірек блокқа қоятын түсіру жылжыштары үшін еңістік бағыттаушылар.

ЕСКЕРТПЕ** – тасымалдау кезінде басым түрде суға батырылған блок элементтерімен қамтамасыз етілетін блок, қалқушылық пен орнықтылық.

Е.1.2 Әрбір түсіру жолына жүктемелер, кН, мына формулалар бойынша анықталады:

– бастапқы күйі үшін (блокты түсіру жылжыштарына қоюдан кейін) (Е.1а Суретін қараңыз):

$$P = 0.5D_c \cos \beta$$

– аралық күйлер үшін (блокты суға түсіру кезінде) (Е.1б Суретін қараңыз):

$$P_l = 0.5(D_c - (\Delta_\delta - \Delta_n)) \cos \beta$$

мұндағы D_c – толық жабдықтаумен және түсіру құрылғысымен блоктың салмағы, кН;

Δ_δ – суға батырылған блок элементтерінің салмақтық су сыйымдылығы, кН;

Δ_n – суға батырылған қосымша қалқулардың салмақтық су сыйымдылығы, кН;

β – түсіру жолдарының көкжиекке еңкею бұрышы, град.

Е.1.3 Максималды бөлінген сызықтық жүктеме, кН/м, бастапқы күйі үшін түсіру жолына мына формуламен анықталады:

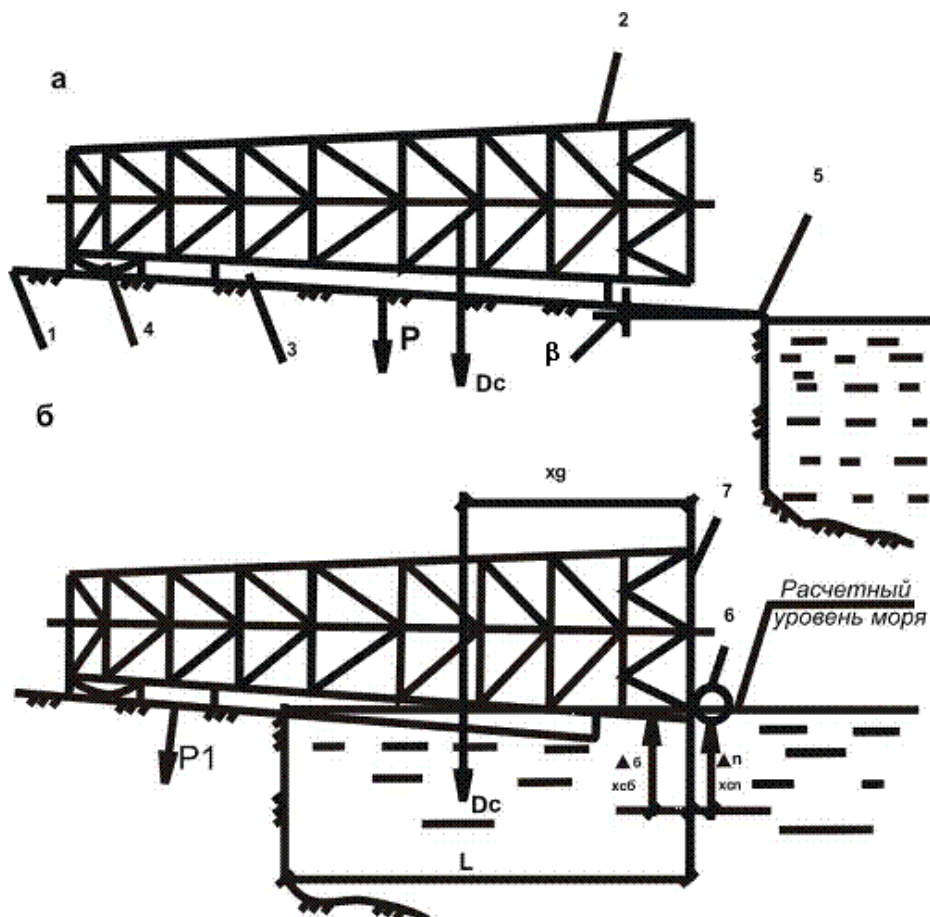
$$q_{\max} = \frac{P}{l} + \frac{M}{W}$$

мұндағы M – түсіретін жолмен тұмсық және кормалық жылжышымен ауданның ауырлық ортасына қатысты P күш сәті, кНм;

l – түсіретін жолмен тұмсық және кормалық жылжыштардың байланысу учаскесінің ұзындығы, м;

W – бір метрге тең, жылжыштардың шартты қабылданған ені кезінде түсіретін жолмен тұмсық және кормалық жылжыштардың байланысу ауданының кедергілесу сәті, м².

Түсіретін жолға бөлінген сызықтық жүктеменің мүмкін шамасы блоктың, түсіру құрылғысы мен түсіру жолдарының құрылымымен анықталады.



а – бастапқы күйі үшін стапельде; б – түсірудің аралық күйлері үшін.

1 – түсіретін жол; 2 – тірек блок; 3 – тұмсық түсіретін жылжыш; 4 – бұрылатын құрылғысымен тұмсық түсіретін жылжыш; 5 – босаға; 6 – понтон; 7 – блоктың төменгі диафрагмасы

Е.1 Сурет – Тірек блогының есептік схемасы

Е.1.4 Максимальды бөлінген сызықтық жүктеме, кН/м, $\frac{P_l}{l_1 + l_2} > \frac{M_l}{W_l}$ жағдайында аралық күйлер үшін түсіретін жолға мына формуламен анықталады:

$$q_{\max} = \frac{P_l}{l_1 + l_2} + \frac{M_l}{W_l}$$

мұндағы M_l – аралық күйлер үшін түсіретін жолымен тұмсық және кормалық жылжыштардың байланыс ауданының ауырлық ортасына қатысты P_l күшінен сәт, кН м;
 W_l – бір метрге тең, жылжыштардың шартты қабылданған ені кезінде аралық мәндер үшін түсіретін жолымен тұмсық және кормалық жылжыштардың ауданының кедергілесу сәті, м²;

l_1, l_2 – түсіретін жолымен тұмсық және кормалық жылжыштардың, сәйкесінше, байланыс ұзындығы, м.

$$\frac{P_l}{l_1 + l_2} < \frac{M_l}{W_l} \quad \text{жағдайда, максималды бөлінген сызықтық жүктеме кормараралық және}$$

тұмсық жылжыштарымен жүктемелердің бөліну шартынан, сол сияқты тұмсық жылжыштың ұзындығы бойынша жүктемелердің өзгеру шартынан анықталуы тиіс.

Е.1.5 Босағадан тыс ауырлық ортасының ығысуынан кейін блоктың төңкерілуінің алдын алу мына шартты орындаумен қамтамасыз етіледі

$$D_c(L - x_g) < \Delta_\delta(L - x_{c\delta}) + \Delta_n(L + x_{cn})$$

Мұндағы L – блоктың бөлігінің босағасына түсірілген ұзындығы, м;

x_g – блоктың ауырлық ортасынан блоктың төменгі диафрагмасының осіне дейінгі қашықтық, м;

$x_{c\delta}, x_{cn}$ – сәйкесінше, блок элементтері мен қосымша қалқулардың суға батырылған салмақтық су сыйымдылығы ортасынан блоктың төменгі диафрагмасы осіне дейінгі қашықтық, м.

Е.1.6 Қалқу сәті мына шартпен анықталады:

$$D_c x'_g < \Delta'_\delta x'_{c\delta} + \Delta'_n x'_{cn}$$

мұндағы x'_g – блоктың ауырлық ортасынан бұрылатын құрылғымен жылжыштың ортасына дейінгі қашықтық, м;

$x'_{c\delta}$ – суға батырылған, сәйкесінше блок элементтері мен қосымша қалқулардың салмақтық су сыйымдылығы ортадарынан бұрылатын құрылғымен жылжыштың ортасына дейінгі қашықтық, м;

$\Delta'_\delta, \Delta'_n$ – сәйкесінше, блоктың қалқу сәті үшін Δ_δ және Δ_n мәндері, кН.

Е.1.7 РБлоктың қалқуына кейін бұрылатын құрылғымен жылжыштан түсіретін жолға, бөлінген сызықтық жүктеме кН/м, мына формуламен анықталады:

$$q = \frac{D_c - \Delta'_\delta - \Delta'_n}{2l_1}$$

мұндағы l_1 – бұрылатын құрылғымен жылжыштың ұзындығы, м

Е.2 Жүзде тасымалдау кезінде блокқа әсер ететін жүктемелер

Е.2.1 Жүктемелерді есептеу салмақтық жүктеме мен қалқушылық күштерінің әсерінен блогқа бойлық және көлденең иілуші сәттерді анықтау арқылы жүргізілуі тиіс. Есептеу көліктік тұндырумен жүзу кезінде тыныш су жағдайлары үшін жүргізіледі.

Е.2.2 Сүйреу кезінде суға батырылған блок элементтеріне қосымша жүктеме, сондай-ақ толқын мен ағыс әсерлерінен жүктеме сүйреудің қабылданған жылдамдығы мен тасымалдау ауданында күтілетін ең үлкен толқындар мен ағыстарға байланысты анықталуы тиіс.

Е.2.3 Көрсетілген жүктемелерден кернеулер тыныш су шарттары үшін блоктың жалпы иілуінен тиісті элементтерде кернеулермен қосылуы тиіс.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ЕЖ 11-114-2004 «Құрылыс үшін инженерлік-экологиялық ізденістер».
- [2] Мұнай мен газ құбырлары. Керимов М.З. - М.: Ғылым, 2002ж.
- [3] Теңіз мұнай газ кен орындарын орналастыру және игеру. Вяхирев Р.И., Никитин Б.А, Мирзоев Д.А. - М.: Тау- кен ғылымдары академиясы баспасы, 2001 ж.
- [4] Теңізде мұнай мен газ ұңғымаларын бұрғылауға арналған техника. Скрыпник С.Г. - М.: Недра, 1989 ж.

ӘОЖ 622.32

СХЖ 01.120: 93.160

Түйін сөздер: акватория, платформаның жоғарғы құрылысы, платформаның тірек бөлігі, платформаның көтергіш бөлігі, реологиялық қасиеттері, инженерлік ізденістер, ТСМИ белгіленуі мен түрлері, жіктеу, жобалау.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	V
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	3
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
6 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ.....	6
6.1 Общие положения.....	6
6.2 Состав инженерных изысканий.....	7
6.3 Инженерно-геологические изыскания.....	11
6.4 Инженерно-геологическая разведка	14
6.5 Инженерно-гидрометеорологические изыскания	16
6.6 Инженерно-экологические изыскания	19
7 НАЗНАЧЕНИЕ И ТИПЫ МСНС, КЛАССИФИКАЦИЯ	21
8 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МСНС	26
8.1 Общие положения.....	26
8.2 Конструкции МСНС	32
8.3 Опорный блок платформы.....	34
8.4 Основания и фундаменты морских стационарных сооружений.....	37
8.5 Юбочные сваи	38
8.6 Свайные фундаменты	38
9 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ СООРУЖЕНИЙ	43
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ	45
11 СОЧЕТАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ НАГРУЗОК И ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	45
11.1 Основные положения	45
11.2 Ветровая нагрузка.....	50
11.3 Нагрузка от волн и течения	53
11.4 Нагрузки и воздействия льда на МСНС	57
11.4.1 Статические ледовые нагрузки на МСНС	57
11.4.2 Динамические (циклические) ледовые нагрузки на МСНС	68
11.5 Сейсмическая нагрузка	69
11.6 Нагрузки от судов	70
11.7 Монтажные нагрузки	71
12 МАТЕРИАЛЫ И ИХ РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ	72
13 СТРОИТЕЛЬСТВО МСНС	72
14 МОНТАЖ МСНС ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	78
15 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ И ЗАЩИТЕ МСНС ОТ КОРРОЗИИ	82
16 ЗАЩИТА ОТ ОПАСНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	85
17 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	85
18 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	89
18.1 Общие сведения	89
18.2 Содержание территории, помещений и сооружений	90
18.3 Обеспечение безопасной эвакуации людей	91
18.4 Пожарная сигнализация	91

19 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ, РЕКОНСТРУКЦИИ, РЕМОНТУ И ЛИКВИДАЦИИ МСНС	92
19.1 Общие положения	92
19.2 Мониторинг технического состояния	92
19.3 Реконструкция и ремонт МСНС	94
19.4 Ликвидация МСНС	94
Приложение А (<i>информационное</i>) Типы конструкций морских нефтегазопромысловых гидротехнических сооружений	96
Приложение Б (<i>информационное</i>) Основные факторы, определяющие особенности конструкции морского нефтегазового гидротехнического сооружения	99
Приложение В (<i>информационное</i>) Классификация МСНС, основные схемы морских стационарных платформ и номенклатура гидрометеорологических данных	103
Приложение Г (<i>информационное</i>) Гидрометеорологические показатели для районов Каспийского моря (при шторме обеспеченностью 1 раз в 100 лет).....	112
Приложение Д (<i>обязательное</i>) Значения вспомогательных коэффициентов для расчета волновых нагрузок	117
Приложение Е (<i>обязательное</i>) Нагрузки на опорный блок	120
БИБЛИОГРАФИЯ.....	123

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил устанавливает правила расчета и проектирования стационарных сооружений при освоении нефтяных месторождений на море и внутренних водоемах.

Настоящий свод правил устанавливает правила производства работ и контроль качества строительных монтажных работ при сооружении морских нефтегазопромысловых сооружений.

Настоящий свод правил входит в перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов Республики Казахстан, в результате применения, которых обеспечивается соблюдение требований технических регламентов Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» и «Требования к безопасности строительства наземных и морских производственных объектов, связанных с нефтяными операциями».

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ
СТАЦИОНАРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕФТЯНЫХ
ОПЕРАЦИЙ НА МОРЕ И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ**

**DESIGN, CONSTRUCTION AND ERECTION OF STATIONARY STRUCTURES
FOR SEA AND INTERNAL RESERVOIRS AREAS OIL OPERATION WORKS
PERFORMING**

Дата введения 2015-07-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил распространяется на основные принципы проектирования, строительства и монтажа морских стационарных нефтегазопромысловых сооружений (МСНС) при освоении нефтяных месторождений на море и внутренних водоемах.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Водный кодекс РК от 9 июля 2003 г. № 481-ІІ

Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-ІІ

СН РК 1.02-03-2011 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство.

СН РК 2.01-01-2013 Защита строительных конструкций от коррозии.

СН РК 3.04-01-2013 Гидротехнические сооружения.

СН РК 4.02-03-2012 Системы автоматизации.

СНиП РК 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства.

СНиП РК 1.03-14-2011 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СНиП РК 3.04-04-2006 Основания гидротехнических сооружений.

СНиП РК 3.04-40-2006 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.

СНиП РК 5.04-23-2002 Стальные конструкции.

СНиП 2.02.07-85* Нагрузки и воздействия.

СНиП РК 2.03.30-2006 Строительство в сейсмических районах.

СП РК 2.02-104-2014 Оборудование зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре.

СП РК 3.04-101-2013 Гидротехнические сооружения.

СП РК 3.04-107-2014 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).

СП РК 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений.

СП РК 3.05-105-2014

СП РК 5.01-103-2013 Свайные фундаменты.

СН 225-79 Инструкция по инженерным изысканиям для промышленного строительства.

ППБС-01-94 «Правила пожарной безопасности при производстве строительномонтажных и огневых работ».

ППБС РК-10-98 «Правила пожарной безопасности в нефтегазодобывающей промышленности».

ППБС РК-08-97 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан (с дополнениями от 26.07.2000 г.)».

ППБС РК-02-95 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий нефтепродуктообеспечения Республики Казахстан».

ISO 19900-2002 «Нефтяная и газовая промышленность. Общие требования к морским сооружениям».

ISO 19901-5:2003 «Часть 5. Регулирование нагрузки при конструировании и возведении».

ISO 13819-2:1995 «Нефтяная и газовая промышленность. Морские сооружения. Часть 2: Стационарные стальные платформы».

ISO 19901-1:2005 «Часть 1. Проектирование и эксплуатация с учетом гидрометеорологических условий».

ISO 19901-2:2004 «Часть 1. Методы и критерии проектирования с учетом сейсмических условий».

ISO 19902:2007 «Стационарные стальные морские сооружения».

ISO 19906:2010 (Е) Промышленность нефтяная и газовая. Арктические морские сооружения.

ISO 6897:1984 «Руководство по оценке воздействия низкочастотного горизонтального движения (от 0,063 до 1 Гц) на лиц, находящихся в стационарных конструкциях, в частности, в зданиях и прибрежных конструкциях».

ГОСТ 20522-96 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний».

ГОСТ 17.1.3.02-77* «Охрана природы. Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ».

ГОСТ 5686-94 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями».

ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые».

ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей».

ГОСТ 9.032-74 «Единая система защиты от коррозии и старения. Группы, технические требования и обозначения».

ГОСТ 12.1.004-91* «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

ГОСТ 30444-97 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени».

ГОСТ 30402-96 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость»

РМ 4-224-89«Системы автоматизации технологических процессов. Требования к выполнению электроустановок систем автоматизации в пожароопасных зонах»

ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящего свода правил целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно – технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку».

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применены термины и определения, приведенные в нормативе, указанных в разделе 2, а также использованы следующие термины и соответствующие им определения:

3.1 Акватория: Водная поверхность моря, внутреннего водоема.

3.2 Архитектурно-градостроительная деятельность: Целенаправленное формирование благоприятной среды обитания человека путем пространственной организации систем расселения, размещения производственных сил, развития городов, поселков, сельских и других населенных пунктов, и территорий, инфраструктур, проектирование, строительство, реконструкция, модернизация, реставрация, капитальный ремонт зданий, сооружений и их комплексов, объектов благоустройства и озеленения.

3.3 Гидрогеология: Отрасль геологии, изучающая состав, происхождение, закономерности распространения и движения, условия залегания и выхода на поверхность подземных вод, их свойства, взаимодействие с горными породами, а также использование подземных вод (как полезного ископаемого) при поисках др. полезных ископаемых и т.д.

3.4 Гидрография: Раздел гидрологии, посвященный регистрации и описанию водных объектов (рек, озер, водохранилищ, Мирового океана) и их отдельных частей.

3.5 Гидротехнические сооружения: Инженерные сооружения для использования водных ресурсов или для защиты от разрушительного действия воды.

3.6 Грифон: Внезапный прорыв из затрубного пространства буровой скважины флюида. Вызывает проседание земной поверхности.

3.7 Платформа: Возвышенная площадка, помост.

3.8 Морское стационарное нефтегазопромысловое сооружение: Гидротехническое сооружение, предназначенное для установки на ней бурового, нефтепромыслового и вспомогательного оборудования, обеспечивающего бурение скважин, добычу нефти и газа, их подготовку и транспорт, а также оборудования и систем для производства других работ, связанных с разработкой морских нефтяных и газовых месторождений.

К стационарным сооружениям относятся: зафиксированные конструкции, имеющие гравитационный фундамент и свайные стационарные основания; плавучие конструкции, фиксируемые на одном месте тросами и/или при помощи динамического позиционирования, например, пирамидальные и осесимметричные конструкции.

3.9 Палуба: Горизонтальное перекрытие в корпусе. Состоит из настила и набора. Верхняя непрерывная палуба обеспечивает прочность и поперечную жесткость.

3.10 Пакер: Устройство для разобщения пластов в скважине при их раздельной эксплуатации. Спускается в нее на трубах. Имеет резиновую кольцевую манжету, которая при нажиме колонны труб расширяется и герметизирует затрубное пространство скважины.

3.11 Питтинг: Явление выкрашивания частиц с поверхности металлической детали при циклических контактных нагрузках.

3.12 Адгезия: Слипание разнородных твердых или жидких тел (фаз), соприкасающихся своими поверхностями.

3.13 Бурение: Процесс строительства скважин, включающий проходку скважины, крепление обсадных колонн и испытание продуктивных пластов.

3.14 Дебит скважины: Количество нефти, газа, конденсата, воды, поступающее из скважины за единицу времени.

3.15 Конструкция: Устройство, взаимное расположение частей, состав какого-либо строения, механизма и т.п. (напр., конструкция платформы, железобетонная конструкция).

3.16 Кнехт: Стальная или чугунная парная тумба (обычно пустотелая); укрепляется на палубе судна или на причале и служит для закрепления троса (швартовного или буксирного).

3.17 Буровая вышка: Сооружение (обычно металлическая конструкция) над скважиной для спуска и подъема бурового инструмента, обсадных труб, забойных двигателей.

3.18 Окружающая среда: Совокупность природных объектов, в том числе природных ресурсов, как живых, так и неживых, включая атмосферный воздух, воду, почву, недра, животный и растительный мир, а также климат в их взаимодействии.

3.19 Разработка месторождений (проведение нефтяных операций): Бурение скважин, а также виды работ, связанных с подготовкой и транспортом нефти и газа.

3.20 Верхнее строение платформы: 1-3 яруса, возвышающиеся над уровнем моря на безопасной высоте, где размещается технологическое оборудование и обслуживающий персонал.

3.21 Опорная часть платформы: Стальная или железобетонная конструкция, опирающаяся на дно моря, предназначенная для поддержания верхнего строения платформы и восприятия нагрузок, действующих на платформу, от собственного веса, технологического оборудования и факторов внешней среды (ветер, волны, течения, лед, землетрясения и т.д.).

3.22 Фундамент (основание): Элемент подводной части сооружения, воспринимающий нагрузки и передающий их на основание.

3.23 Несущая часть платформы: Конструкция, поддерживающая верхнее строение и состоящее из 1-4 вертикальных цилиндрических или конических опор диаметром 10-50 м.

3.24 Темплет: Изображение машин, строительных конструкций или их узлов, выполненное на прозрачной основе. Применяются в качестве плоских моделей при проектировании сложных устройств и сооружений, обеспечивая наглядность их компоновки.

3.25 Футшток: Рейка с делениями, установленная на водомерном посту для наблюдения за уровнем воды в океане, море, реке или озере.

3.26 Кронштадтский футшток: От нуля Кронштадтского футштока измеряют абсолютные высоты.

3.27 Товарная кондиция: Совокупность требований к качеству и геологическим условиям разработки нефтяного месторождения. Обеспечивает оконтуривание месторождения и разделение его запасов на балансовые и забалансовые.

3.28 Реологические свойства: Свойства процессов, связанных с необратимыми остаточными деформациями и течением различных вязких и пластичных материалов (неньютоновских жидкостей, дисперсных систем и др.).

3.29 Флюид: Жидкие и газообразные легкоподвижные компоненты магмы или циркулирующие в земных глубинах насыщенные газами растворы.

4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем своде правил использованы следующие обозначения и сокращения:

МСНС – морские стационарные нефтегазопромысловые сооружения;

МСП – морская стационарная платформа;

ВСП – верхнее строение платформы;

ОП – опорная часть платформы;

ПБУ – плавучая буровая установка;

СПБУ – самоподъемная буровая установка;

НД – нормативные документы.

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 Предметом настоящего свода правил являются общие положения, предъявляемые к МСНС при освоении нефтяных месторождений на море и внутренних водоемах:

- объемно-планировочные и конструктивные решения морских стационарных сооружений;
- методы расчета и проектирования МСНС и оснований, а также верхних строений платформ;
- положения по организации, технологии и правилам производства работ при инженерных изысканиях, проектировании и строительстве, а также эксплуатации МСНС;
- положения по применению строительных материалов, изделий, оборудования и положения по обеспечению коррозионной стойкости и защите МСНС от коррозии.

5.2 При проектировании и строительстве МСНС необходимо соблюдать требования нормативных документов на отдельные виды этих сооружений, конструкций и оснований, действующих на территории Республики Казахстан, а также действующих Водного и Земельного Кодексов Республики Казахстан и требований по технике безопасности, охране окружающей среды, огнестойкости и пожарной безопасности.

5.3 Требования настоящего свода правил должны соблюдаться при проектировании, строительстве и монтаже МСНС, сооружаемых на морских нефтегазовых месторождениях

наряду с требованиями действующих норм, правил, стандартов и других нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации МСНС.

5.4 МСНС являются объектами обустройства морских нефтегазовых месторождений и относятся к сооружениям 1 класса согласно СН РК 3.04-01.

5.5 При проектировании, строительстве и монтаже МСНС следует обеспечить:

- заданный технологический режим эксплуатации;
- надежность, безопасность, прочность, устойчивость элементов строительных металлоконструкций и сооружения в целом во время строительства и в эксплуатации;
- охрану труда и технику безопасности при монтаже и эксплуатации;
- соблюдение требований по охране природной среды, принимая меры по максимальному сокращению потерь при добыче, хранении и исключению утечек при транспортировке нефти и нефтепродуктов.

6 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

6.1 Общие положения

6.1.1 Техническое задание на инженерные изыскания для проектирования и строительства МСНС должно соответствовать требованиям СНиП РК 1.02-18, а также содержать сведения о предполагаемой глубине установки башмака кондуктора или другой колонны (для ПБУ и СПБУ). Техническое задание должно содержать также особые требования к проведению инженерных изысканий и необходимость в специальных исследованиях, необходимо указывать также срок и порядок составления отчетных материалов.

6.1.2 Проект (программа) инженерных изысканий на континентальном шельфе составляется в соответствии с техническим заданием по стадиям проектирования. Программа может составляться как на комплекс инженерных изысканий с разделами по видам изысканий, так и на отдельные виды изысканий.

Содержание проекта (программы) инженерных изысканий должно соответствовать требованиям СНиП РК 1.02-18. При этом в отдельные разделы программы необходимо включать:

- мероприятия, обеспечивающие исключение загрязнений окружающей морской среды и побережья и вредного влияния проводимых работ на живые ресурсы моря с включением стоимости этих мероприятий в сметно-договорную документацию;
- особые требования к организации, технологии производства и безопасности ведения работ.

6.1.3 На проведение инженерных изысканий на континентальном шельфе и на проведение инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий на прибрежных сухопутных участках выхода трубопроводов на берег необходимо получать разрешение соответствующих органов по делам строительства и архитектуры.

6.1.4 Организация, осуществляющая морские инженерные изыскания, должна осуществлять технический контроль работы полевых подразделений и качества полученных материалов. Результаты приемочного контроля следует оформлять актом.

6.1.5 При выявлении в процессе изысканий по инженерно-геологическим условиям худших условий, чем это предполагалось в проекте, с согласия Заказчика допускается прекращение изыскательских работ. Акт о прекращении работ утверждается Заказчиком. По полученным полевым материалам составляется отчет, который хранится в фондах изыскательской организации.

6.2 Состав инженерных изысканий

6.2.1 При инженерных изысканиях для проектирования, строительства и эксплуатации МСНС выполняются следующие изыскания:

- инженерно-гидрографические и инженерно-геодезические;
- инженерно-геологические;
- инженерно-гидрометеорологические;
- инженерно-экологические.

6.2.2 Инженерно-гидрографические и инженерно-геодезические изыскания выполняются для следующих стадий проектирования:

- для разработки предпроектной документации;
- для разработки проекта строительства;
- для разработки рабочей документации;
- для разработки проекта реконструкции, технического перевооружения и контроля состояния сооружений;
- для осуществления технического надзора.

6.2.3 Инженерно-гидрографические и инженерно-геодезические изыскания выполняются для гидрографического и топографо-геодезического обоснования проектов строительства МСНС для бурения поисково-разведочных скважин, а также для обеспечения других видов морских инженерных изысканий.

Состав и объем морских инженерно-гидрографических и инженерно-геодезических работ, точность геодезической основы и масштаба съемок, предусматриваемых проектом (программой) изысканий, зависят от типа и основных параметров проектируемых сооружений, и обуславливается техническим заданием на изыскания.

6.2.4 В состав морских инженерно-гидрографических и инженерно-геодезических изысканий входят:

- сбор и анализ имеющихся материалов гидрографической и топографо-геодезической изученности района (участка) инженерных изысканий, включая места размещения береговых изыскательских баз и станций гидрометеонаблюдений;
- обеспечение плановым и высотным обоснованием съемочных и других работ;
- гидрографические работы;
- топографическая съемка;
- геодезическое обеспечение инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и других видов изысканий;

–картографические работы.

Проект (программа) инженерно-гидрографических и инженерно-геодезических изысканий должен составляться в соответствии с требованиями СНиП РК 1.02-18

6.2.5 Высотной основой морских инженерно-гидрографических и инженерно геодезических работ служат:

- реперы и марка государственной нивелирной сети;
- реперы уровненных постов, привязанные к государственной нивелирной сети;
- точка съемочного обоснования, высоты которых определены геометрическим нивелированием III и IV классов.

Для определения высотного положения мгновенной уровневой поверхности (рабочих уровней), относительно которой производятся измерения значений отметок дна (глубин), следует предусматривать уровненные наблюдения, а в районах, где нет данных о характере приливно-отливных явлений, кроме уровненных наблюдений во время промерных работ проводятся непрерывные (месячные) уровненные наблюдения для вычисления теоретического нуля глубин.

6.2.6 Передача Балтийской системы высот на реперы уровненных постов и точки съемочного обоснования, находящаяся на недоступных для геометрического нивелирования местах (например, на островах или на стационарных платформах), производятся водным нивелированием от двух береговых постов в соответствии с требованиями нормативных документов Казгосгидромета и других организаций.

6.2.7 Выполнение съемочных работ для нужд проектирования и строительства морских нефтегазопромысловых сооружений и ПБУ следует производить в соответствии со следующим масштабным рядом планов и карт: I:500, I:I 000, I:2 000, I:5 000, I:10 000, I:25 000, I:50 000, I:100 000.

Планы масштабов I:500, I:I 000, I:2 000, I:5 000 и карта масштаба I:10 000 используются для:

- детального изучения участка акватории;
- постановки на точку бурения ПБУ;
- инженерно-гидрографического и инженерно-геодезического обеспечения поисково-разведочных работ и проектирования сооружений и инженерных коммуникаций.

6.2.8 Карты масштабов I:10 000, I:25 000, I:50 000 и I:100 000 используются для:

- изучения и оценки района акватории;
- обеспечения инженерно-геологических работ, подготовки участков для поискового и разведочного бурения;
- трассирования инженерных коммуникаций.

6.2.9 Подробность промера морского дна характеризуется расстояниями между съемочными профилями (галсами), а при дискретных измерениях глубин, кроме того, и между точками измерения глубин, которые зависят от характера подводного рельефа и масштаба съемки.

Предельные значения расстояний между галсами должны находиться в пределах 0,5-2 см в масштабе съемки.

Для выдерживания допустимых крайних значений указанных расстояний между галсами при съемках в масштабах I:500, I:1 000 и I:2 000 допускается проложение галсов по линии.

6.2.10 При установлении величины основных сечений рельефа в зависимости от характера рельефа, глубины покрывающих вод и масштаба карт следует руководствоваться данными, приведенными в Таблице 1.

6.2.11 Наблюдения на уровнях постах на морях без приливов должны проводиться не реже 4 раз в сутки; во время сгонов и нагонов воды, если изменение уровня за 1 час превышает 0,1 м, наблюдения производятся ежечасно.

На морях с приливами наблюдения уровня должны производиться ежечасно, а моменты наивысших и наименьших значений приливно-отливных течений – в сроки, оговоренные в техническом задании.

Погрешность положения среднего уровня должна быть не более 10 см.

Таблица 1 – Величины основных сечений рельефа

Характер рельефа морского дна	Глубина, м	Высота сечения рельефа горизонталями (м) и изобатами на картах масштаба							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		1:500	1:1 000	1:2 000	1:5 000	1:10 000	1:25 000	1:50 000	1:100 000
Нерасчлененный и полого-волнистый с углами наклона менее 2°	до 50	0,5	0,5	0,5	0,5	I	I (2,5)	2 5	5
		I	I	I	I		5	10	10
	до 200	0,5	0,5	I	I	2 (2,5)	2	5	20
		I	I	2	2	5	5	10	
Расчлененный с углами наклона 2-6°	до 200	I	I	2	2	2 (2,5)	5	5 10	10
		2	2	5	5	5	10	20	20
Сильно расчлененный и крутонаклонный с углами наклона 6-20°	до 200	I	I	2	2 (2,5)	5	5 10	10 20	20
		2	2	5	5	10	20	40	40
ПРИМЕЧАНИЕ 1 Значения высоты сечения, указанные в скобках, употребляются на картах соответствующего масштаба, если рельеф прибрежной суши имеет сходный характер и (или) отображается горизонталями с таким же сечением.									
ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для лучшего отображения форм рельефа и обеспечения последовательного перехода к некратной высоте сечения могут применяться дополнительные и вспомогательные горизонталы; при необходимости дается их оцифровка.									

6.2.12 В состав инженерно-гидрографических работ входят:

- рекогносцировка района работ;
- развитие (при необходимости) сети пунктов съемочного обоснования с обеспечением требований нормативных документов;

- организация (при необходимости) временных (дополнительных) уровенных постов;
- выполнение промерных работ (судового, катерного промеров и промера со льда);
- съемка локальных подводных объектов и коммуникаций;
- съемка донных грунтов и растительности;
- съемка надводных сооружений;
- выполнение специального траления при необходимости детального обследования

дна.

6.2.13 При съемке рельефа морского дна гидрографические работы выполняются в сочетании с другими методами съемки акваторий (аэрофотосъемка, водолазное обследование, подводное фотографирование, гидролокация).

6.2.14 Съемка локальных подводных объектов (основания сооружений, затонувшие суда и самолеты, другие предметы) и коммуникаций выполняется с применением гидролокации, магнитометрии и других методов, включая (при необходимости) водолазные обследования.

6.2.15 Съемка донных грунтов и растительности выполняется, как правило, локаторами бокового обзора с контрольным отбором проб грунта. При этом используются материалы инженерно-геологической съемки соответствующего масштаба. Если в комплексе морских инженерных изысканий инженерно-геологическая съемка не проводится и нет материалов ранее выполнявшихся съемок, при выполнении пробоотбора следует руководствоваться Таблицей 1.

6.2.16 Оформление материалов изысканий на континентальном шельфе должно производиться в соответствии с требованиями нормативных документов производства гидрографических работ.

6.2.17 На картографических материалах должна быть указана отметка в Балтийской системе высот установленного нуля глубин и донного моря (наинизший теоретический уровень – для морей с приливами, средний многолетний уровень – для морей без приливов, средний уровень за период 1940-1955 гг. – для Каспийского моря), определяемая в соответствии с нормативными документами производства гидротехнических работ.

6.2.18 В состав работ по инженерно-геодезическому обеспечению инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и других видов изысканий входят:

- рекогносцировка района работ в соответствии с п.6.2.3;
- развитие и обновление (при необходимости) сети пунктов съемочного обоснования;
- геофизическое обеспечение уровенных наблюдений;
- привязка профилей и точек опробований и наблюдений;
- выполнение при необходимости промера глубин.

6.2.19 Границы и размеры площадок, на которых должна выполняться съемочная работа, определяются техническим заданием на изыскания. Они зависят от размеров и назначения сооружений, степени геодезической изученности, характера рельефа морского дна, берега и других факторов, но в любом случае размер площади съемки не должен быть менее 1×1 км.

6.2.20 Площади и размеры береговых примыканий инженерных коммуникаций на суше должны быть обоснованы проектом (программой) изысканий с учетом указываемых в техническом задании особенностей строительства и эксплуатации коммуникаций. В сторону суши изысканиями должна захватываться часть морского побережья, взаимодействующая с морем.

6.2.21 При съемке по трассе трубопроводов ширина полосы изысканий устанавливается проектной организацией в соответствии с действующими нормативными документами по проектированию трубопроводов – с учетом их назначения, их количества, диаметров, расчетных давлений, способов прокладки, глубин моря, скорости морских течений.

6.2.22 В процессе полевых инженерно-гидрографических и инженерно-геодезических изысканий проводится текущая камеральная обработка материалов, в которую в зависимости от состава выполняемых работ включается перечень материалов в соответствии с требованиями СНиП РК 1.02-18

6.2.23 Результаты камеральной обработки инженерно-гидрографических и инженерно-геодезических изысканий приводятся согласно требованиям СНиП РК 1.02-18.

6.2.24 Структура и состав инженерно-гидрографической и инженерно-геодезической части технического отчета по морским изысканиям приведены СНиП РК 1.02-18.

6.2.25 Первичные материалы, не подлежащие включению в технический отчет, включают:

- журналы полевых измерений;
- материалы испытаний, проверок и определения поправок оборудования и приборов;
- ленты самописцев;
- гидролокационные снимки;
- эхограмма и др. первичные материалы.

6.3 Инженерно-геологические изыскания

6.3.1 Инженерно-геологические изыскания выполняются для изучения инженерно-геологических условий района строительства морских нефтегазопромысловых сооружений или для постановки на точку ПБУ или СПБУ. На слабоизученных акваториях континентального шельфа инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать изучение инженерно-геологических условий всей площади нефтегазоносной структуры или большей ее части.

6.3.2 При сборе, анализе и обобщения данных об инженерно-геологической изученности района изысканий, составлении проекта (программы) работ, а также при выполнении инженерно-геологической рекогносцировки следует руководствоваться положениями соответствующих нормативных документов [1].

6.3.3 Инженерно-геологические изыскания проводятся:

- для разработки предпроектной документации;
- для разработки проекта строительства и рабочей документации;
- на периоды строительства, эксплуатации и ликвидации сооружений.

6.3.4 Инженерно-геологическая съемка.

Инженерно-геологическая съемка проводится в целях комплексного изучения и оценки инженерно-геологических условий района (участка) строительства для:

- получения данных, необходимых при разработке отраслевых схем и других обосновывающих материалов, составление генеральных планов комплексов обустройства и трассировки инженерных коммуникаций;

- получения данных, требующихся при постановке на точку поисково-разведочного бурения ПБУ или СПБУ;

- обоснования проведения инженерно-геологической разведки для МСНС;

- составления прогноза изменения инженерно-геологических условий в результате строительства и эксплуатации МСНС.

6.3.5 Масштаб инженерно-геологической съемки определяется, исходя из задач изысканий с учетом площади съемки, степени изученности района, категории сложности инженерно-геологических условий.

Для инженерно-геологической съемки на континентальном шельфе устанавливается масштабный ряд: 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000.

Съемка в масштабах 1:2 000, 1:5 000, 1:10 000 выполняется для:

- постановки на точку бурения ПБУ;

- детального изучения участка расположения МСНС;

- детального изучения участка береговых примыканий инженерных коммуникаций.

Съемка в масштабах 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 выполняется для:

- изучения инженерно-геологических условий нефтегазоносной структуры или ее части;

- изучения инженерно-геологических условий района предполагаемого размещения МСНС и инженерных коммуникаций.

6.3.6 Границы инженерно-геологической съемки указываются в задании на изыскания и уточняются при составлении программы с учетом необходимости получения общей оценки инженерно-геологических условий всей площади нефтегазоносной структуры, района или участка предполагаемого строительства МСНС или намеченных трасс инженерных коммуникаций.

6.3.7 В состав работ по инженерно-геологической съемки входят:

- сбор и анализ материалов по геологической изученности;

- геофизические исследования (задачи исследований и основные методы) [1];

- отбор проб легкими техническими средствами, инженерно-геологическое бурение с отбором образцов;

- полевые и лабораторные определения состава и физико-механических свойств грунтов, а также характеристик подземных вод;

- камеральная обработка материалов, составление карт, разрезов и технического отчета.

6.3.8 Морская инженерно-геологическая съемка должна быть обеспечена непрерывным сейсмоакустическим профилированием (НСП) с определенным количеством точек наблюдений при обязательном бурении инженерно-геологических скважин в количестве,

достаточном для выявления основных закономерностей изменчивости свойств и состояния грунтов по площади и в вертикальном разрезе.

6.3.9 Количество инженерно-геологических скважин и их размещение назначается с учетом того, чтобы скважинами была бы обеспечена проходка всех стратиграфо-генетических комплексов изучаемой площади в пределах заданной глубинности. Если известно место размещения сооружений, то должно быть пробурено не менее одной скважины на площади размещения сооружения.

При назначении количества точек наблюдений и расстояний между профилями НСП следует руководствоваться данными, приведенными в соответствующих нормативных документах [1].

6.3.10 Глубина инженерно-геологических скважин при съемке должна обосновываться программой изысканий, исходя из необходимости интерпретации материалов сейсмоакустического профилирования и других видов работ.

6.3.11 При инженерно-геологических изысканиях на неизученных разведочным бурением площадях должно быть проведено изучение инженерно-геологического разреза на предполагаемую глубину забивки свай (или глубину установки башмака кондуктора или другой колонны, на которых устанавливается противовыбросовое оборудование) геодезическими методами (сейсмоакустикой) с выделением газонасыщенных прослоев и интерпретацией характера переслаивания рыхлых (водопроницаемых) и связных (водоупорных) грунтов.

6.3.12 Инженерно-геологическое опробование при выполнении съемки должно производиться для определения характеристик физико-механических свойств грунтов и выявления основных закономерностей их пространственной изменчивости, а также для определения степени минерализации и химического состава поровых растворов грунтов и подземных вод.

6.3.13 Состав и объем исследований грунтов при выполнении съемки в масштабе 1:10 000 и крупнее должны назначаться таким образом, чтобы обеспечить классификацию грунтов, а также получение таких данных о грунтах, которые позволят проектной организации выбрать оптимальные типы фундаментов согласно норм проектирования, а изыскательской организации спланировать проведение оптимального комплекса исследований грунтов.

6.3.14 Отбор проб грунтов при бурении инженерно-геологических скважин следует проводить в соответствии с рекомендациями, приведенными в

6.1.3

6.1.4 Таблица 2.

Опробование выполняется из каждого слоя. В слоях мощностью 5 м и более должно быть не менее 2-х образцов; при непрерывном опробовании максимальные интервалы между соседними образуемыми составляют не более 0,3 м.

Таблица 2 – Отбор проб грунтов

Интервал глубины бурения от дна моря, м	Шаг взятия проб, м
до 30	непрерывно
31–50	0,5–1,0
51–70	1,0–1,5
71 и более	2,0–3,0

6.3.15 В состав основных лабораторных определений показателей свойств грунтов, необходимых для классификации грунтов и расчетов фундаментов и оснований сооружений, входят (в зависимости от вида грунтов – крупнообломочных, песчаных, глинистых и скальных или полускальных):

- гранулометрический состав;
- природная влажность;
- удельный вес частиц грунта, плотность частиц грунта;
- объемный вес грунта, плотность грунта;
- влажность на границах текучести и раскатывания (пластичности);
- деформационные характеристики;
- прочностные характеристики;
- временное сопротивление одноосному сжатию;
- содержание органических веществ;
- химический состав поровых и подземных вод.

6.3.16 Дополнительные виды лабораторных определений характеристик грунтов проводятся для мерзлых грунтов, для грунтов оснований искусственных островов, гравитационных МСНС и при проведении инженерно-геологических изысканий на неизученных площадях для стратиграфо-генетического расчленения разреза. При этом следует руководствоваться нормами СНиП РК 3.04-04

6.3.17 Состав и объемы работ с применением полевых и геофизических методов при инженерно-геологической съемке устанавливаются, исходя из конкретных задач исследований, в зависимости от предполагаемых типов МСНС и сложности инженерно-геологических условий, а также от технических возможностей применяемых средств.

6.4 Инженерно-геологическая разведка

6.4.1 Инженерно-геологическая разведка выполняется в целях комплексного изучения и оценки инженерно-геологических условий в зоне взаимодействия сооружений с геологической средой для инженерно-геологического обоснования проекта или рабочей документации. При двухстадийном проектировании для обоснования проекта выполняет-

ся инженерно-геологическая съемка, при необходимости допускается совмещать инженерно-геологическую съемку и инженерно-геологическую разведку.

6.4.2 В зоне прибрежного мелководья (от уреза воды до глубины проявления активных литодинамических процессов) в месте береговых примыканий инженерных коммуникаций ширина полосы инженерно-геологической разведки, и глубина инженерно-геологических выработок назначаются с учетом прогнозных данных литодинамических исследований. Ширина полосы изысканий не должна быть менее ширины коридора коммуникаций плюс 200 м в обе стороны от границ коридора.

6.4.3 Размещение инженерно-геологических скважин, точек зондирования и пенетрационного каротажа должно производиться по основным осям или по контуру проектируемых сооружений (на расстоянии не более 5 м от контура), при этом одну из скважин следует предусматривать в центре проектируемого сооружения.

При определении количества скважин, точек зондирования и пенетрационного каротажа следует руководствоваться положениями СН 225-79. При этом в пределах каждого сооружения должно быть не менее 3-х инженерно-геологических скважин, а также зондирования и пенетрационного каротажа не менее 6.

6.4.4 Статическое и динамическое зондирование, пенетрационно-каротажные работы и геодезические исследования должны проводиться в комплексе с буровыми работами и лабораторными исследованиями физико-механических свойств грунтов.

6.4.5 Выбор методов выполнения геофизических исследований следует производить в соответствии с соответствующими нормативными документами [1].

6.4.6 Количество образцов грунтов следует устанавливать в программе изысканий для каждого предполагаемого инженерно-геологического элемента в зависимости от степени неоднородности характеристик грунтов, а также видов лабораторных определений.

Нормативные и расчетные характеристики грунтов следует устанавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-96.

6.4.7 После обработки материалов инженерно-геологических изысканий следует составление и выпуск технического отчета (или по согласованию с Заказчиком) с графическими материалами (инженерно-геологические карты или планы, разрезы, колонки скважин и др.).

6.4.8 Структура и состав инженерно-геологической части технического отчета включает следующие разделы:

–Введение (задачи инженерных изысканий и обоснование постановки работ, краткие сведения о климате, рельефе дна и суши, краткая характеристика проектируемых сооружений и коммуникаций и др.);

–Часть I. Инженерно-гидрографические и инженерно-геодезические изыскания:

- 1) Общие сведения по выполненным работам.
- 2) Топографо-геодезическая изученность.
- 3) Опорные геодезические сети.
- 4) Съёмочное обоснование.
- 5) Топографические и барометрические съемки.
- 6) Общее заключение о качестве выполненных полевых работ (на основании актов контроля и приемки работ).

–Часть II. Инженерно-геологические изыскания.

1) Общие сведения (цели выполненных работ, расхождение с проектом (программой), краткое описание и обоснование методики и техники буровых работ, опробование и др.).

2) Инженерно-геологическая изученность.

3) Геологическое строение и гидрогеологические условия.

4) Физико-механические свойства грунтов.

5) Инженерно-геологические условия.

6) Выводы (основные выводы и рекомендации, необходимые для принятия строительных решений, выборе оптимального варианта размещения сооружений и трасс).

– Часть III. Инженерно-гидрометеорологические изыскания.

6.5 Инженерно-гидрометеорологические изыскания

6.5.1 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать необходимость гидрометеорологической информацией и расчетными параметрами проектирование и строительство МСНС, в том числе и поисково-разведочные работы.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания являются обязательной составной частью комплекса инженерных изысканий на континентальном шельфе и проводятся во всех случаях.

6.5.2 В состав морских инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

– сбор и анализ имеющейся информации;

– рекогносцировочные работы;

– изыскания на нефтегазоперспективной площади;

– изыскания на площадках строительства и трасса коммуникаций;

– обработка данных наблюдений и расчеты характеристик режима.

6.5.3 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны переводиться в достаточный временной ряд наблюдений. Они должны начинаться с опережением по отношению к другим видам изысканий уже на стадии подготовки нефтегазоперспективных площадей к проведению буровых работ и продолжаться непрерывно, включая период проектирования, независимо от его стадийности. Продолжительность гидрометеорологических изысканий к моменту разработки проекта должна составлять не менее 5 лет.

6.5.4 Состав и объем работ определяются техническим заданием и программой и зависят от типа проектируемых сооружений, физико-географических условий, изученности района, стадии проектирования и обуславливаются требованиями технического задания на изыскания и нормами.

6.5.5 Проект (программа) инженерно-гидрометеорологических изысканий составляет для каждого из перечисленных в п. 6.5.6 этапов и в соответствии с положениями п. 6.1.3.

6.5.6 Сбор фондовых материалов проводится с целью максимального использования имеющихся результатов наблюдений на опорных гидрометеорологических стадиях и постах и обоснования необходимости и состава наблюдений, выполняемых изыскательскими организациями.

На основе сбора и анализа материалов определяется степень изученности гидрометеорологических и литодинамических условий района изысканий, а также достоверность и представительность имеющихся материалов и пригодность их для проектирования МСНС в соответствии с требованиями нормативных и методических документов.

6.5.7 Рекогносцировочные работы проводятся с целью организации обеспечения постановки основных гидрометеорологических наблюдений и исследований и включают определение мест установки гидрометеорологических постов, необходимого технического оснащения и условий проведения наблюдений.

6.5.8 Инженерно-гидрометеорологические изыскания на нефтегазоперспективных площадях должны служить исходными данными для проектов поисково-разведочного бурения и последующего проектирования стационарных МСНС. На этом этапе, как правило, проводятся измерения параметров ветра, волнения, течений, глубины воды и наблюдения за ледовым режимом. Наблюдения и измерения на опорных точках могут продолжаться на последующих этапах, включая период проектирования и строительства.

6.5.9 Инженерно-гидрометеорологические изыскания на площадках строительства и трассах коммуникаций должны обеспечивать получение полной характеристики гидрометеорологических условий акватории строительства.

6.5.10 В состав гидрологических наблюдений должны входить измерения уровня воды, волнения, течений, температуры, изучение химического состава воды и наблюдение за ледовым режимом.

6.5.11 Продолжительность и сроки гидрологических наблюдений должны определяться необходимостью установления надежных связей с многолетними данными опорных гидрометеорологических станций и требованиями к расчетным характеристикам, определяемым заданием на изыскания.

6.5.12 Сроки и периоды наблюдений за уровнем должны быть не менее периода проведения промерных работ.

В приливных морях цикл ежечасных непрерывных наблюдений для участков в открытом море должен быть не менее одного месяца. Для прибрежных участков продолжительность наблюдений должна быть достаточной для установления надежных корреляционных связей с опорными станциями и постами, но не менее одного месяца.

6.5.13 Наблюдения за волнением должны обеспечить получение режимных данных о высоте и периоде волн, повторяемости и продолжительности штормов и штилей в соответствии с рекомендациями соответствующих нормативных документов [1] и проводится в течение года, исключая ледовый период. Наблюдения следует сопровождать синхронной регистрацией направления и скорости ветра.

6.5.14 Наблюдения за течениями следует проводить и использованием площадной сети буйковых станций. Стандартные горизонты наблюдений приведены в Таблице 3.

Число стандартных горизонтов на одной станции должно быть не менее 3-х, при глубине меньше 10м – не менее 2-х, а при глубине менее 4 м – 1 горизонт. Обязательно проведение измерений на придонном горизонте – на расстоянии 1 м от дна.

Таблица 3 – Стандартные горизонты наблюдений

Глубина моря, м	Стандартные горизонты, м
-----------------	--------------------------

до 50 свыше 50	0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50
-------------------	----------------------------------

6.5.15 В комплекс наблюдений за ледовыми условиями необходимо включать наблюдения за сроками появления и исчезновения различных фаз дрейфующего льда и припая, границами их распространения, морфологией и характеристиками сплоченности и торосистости ледовых полей, динамикой дрейфующего льда и припая, а также изучение физико-механических характеристик и химического состава льда.

Следует обращать внимание на экстремальные значения характеристик ледовых условий. Кроме того, при необходимости следует выполнять ряд специальных ледовых наблюдений:

- профильные ледовые наблюдения и маршрутные съемки;
- наблюдения за температурой снега и льда;
- наблюдения за таянием снега и льда;
- определение видимого строения льда;
- наблюдения за дрейфом льда;
- определение преобладающих и наибольших размеров плавучих льдин, торосов и стамух;
- водолазное обследование дна с обмерами борозд от воздействия на дно плавучего льда.

6.5.16 Изучение температуры и химического состава воды проводятся как на многосуточных станциях, так и при проведении площадочной гидрологической съемки. Измерения проводятся с учетом возможных сезонных колебаний характеристик. Конкретное количество станций, горизонтов и дискретность наблюдений определяются программой изысканий согласно техническому заданию.

6.5.17 Наблюдения за метеорологическими параметрами необходимо проводить как на береговых постах, так и в открытом море в комплексе с гидрологическими наблюдениями.

Метеорологические наблюдения должны также проводиться с постов на ПБУ и бутовых судах.

6.5.18 Гидрометеорологические наблюдения производятся через каждые 3 часа в основные и дополнительные синоптические сроки: 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 и 21 час (по московскому времени). При усилении ветра и волнения (ветер более 12м/сек, волнение более 3 м) наблюдения проводятся ежечасно. Дискретность наблюдений автоматическими измерителями обосновывается в программе изысканий.

6.5.19 Литодинамические работы проводятся в комплексе с гидрологическими наблюдениями по единой согласованной программе и включают следующие виды работ:

- литолого-геоморфологическую съемку прибрежной зоны (при необходимости);
- водолазные исследования подводного склона;
- наблюдения за динамикой наносов с помощью реперов и индикаторов;
- наблюдения за литодинамическими процессами у морских гидротехнических сооружений и др.

6.5.20 Литодинамические работы должны обеспечить получение исходных данных для:

- общей оценки литодинамических процессов на участке изысканий;
- прогнозной оценки интенсивности размывов и аккумуляции у инженерных коммуникаций и гидротехнических сооружений;
- обоснования размеров площадок и глубины исследований при инженерно-геологической разведке в местах береговых примыканий инженерных коммуникаций.

6.5.21 Для гидротехнических сооружений, устанавливаемых в районах с особо сложными природными условиями, в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий могут предусматриваться экспериментальные исследования (физическое моделирование, модельные испытания в ледовом бассейне) по специальным программам.

6.5.22 Определение расчетных параметров производится согласно требованиям действующих нормативных документов.

6.5.23 Экстремальные характеристики режима определяются расчетным путем и уточняются на основе натурных наблюдений.

6.5.24 Структура и состав инженерно-гидрометеорологической части технического отчета состоят из следующих разделов:

- а) Задачи исследований;
- б) Сведения о гидрометеорологической изученности;
- в) Данные о составе, объеме и методах выполненных изысканий с обоснованием допущенных отступлений от задания и программы работ;
- г) Результаты гидрометеорологических и литодинамических наблюдений и их анализ;
- д) Методика и результаты расчета характеристик режима редкой повторяемости;
- е) Расчетные параметры основных элементов гидрометеорологического режима с оценкой соответствия их нормативным требованиям;
- ж) Оценка гидрометеорологических условий изучаемой площади и рекомендации по их учету при проектировании;
- и) Выводы: основные выводы, рекомендации и расчетные характеристики, необходимые для разработки технических и экономических решений, а также вопросы, требующие дополнительного изучения и метода, рекомендуемые при этом изучении;
- к) В состав технического отчета включаются также тестовые и графические приложения по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.

6.6 Инженерно-экологические изыскания

6.6.1 Инженерно-экологические изыскания проводятся с целью получения информации по состоянию природной среды для инженерно-экологической проработки проектов, направленной на принятие экологически оптимальных решений и рациональное комплексное освоение природных ресурсов без ущерба природопользователям других отраслей народного хозяйства.

Заказчик проекта и проектная организация несут ответственность за эффективность, предусмотренных в проекте мероприятий по охране природной среды и рациональному комплексному природопользованию.

Инженерно-экологические проработки проекта проводятся на основе информации, получаемой от инженерно-экологических подразделений изыскательских партий и с учетом рекомендаций этих подразделений.

Рекомендации по проведению инженерно-экологических изысканий, предназначенных для:

- органов государственно-экологической экспертизы и членов экспертных комиссий для проведения государственной экологической экспертизы по объектам хозяйственной и другой деятельности;
- подразделений ведомственной и вневедомственной экспертизы проектов;
- органов государственного контроля в области природопользования и охраны окружающей среды;
- заказчиков (и инвесторов) хозяйственной деятельности и разработчиков проектной и предпроектной документации;
- других заинтересованных организаций и лиц, участвующих в обсуждениях проектных решений.

6.6.2 Экологические условия необходимо учитывать:

- при выборе места (площадки) размещения объектов хозяйственной и иной деятельности, в том числе при выборе места размещения МСНС;
- при разработке технических, технологических и иных проектных решений по использованию природных ресурсов и охране окружающей природной среды.

Инженерно-экологические изыскания должны содержать:

- информацию о природной среде – природные условия и хозяйственное использование территории, природоохранные объекты, количественные показатели состояния компонентов экосистем (воздух, поверхностные и подземные воды, почва, растительный и животный мир);
- оценку существующего экологического состояния акваторий и территорий в районе размещения МСНС и береговых объектов;
- расположение и удаленность запретных акваторий, заповедных зон, морских и прибрежных заповедников, их охранных зон и заказчиков, а также районов морского водопользования и зон их санитарной охраны;
- очертания или литологический состав берегов в плане их защиты от нефтяных загрязнений и ликвидации экологических последствий возможного нефтяного загрязнения;
- гидрологические и климатические факторы, влияющие на миграцию и накопление загрязнений;
- пути миграции ценных промысловых и охраняемых видов рыб и морских млекопитающих, места нереста, зимовки и нагула рыб, колонии морских птиц, лежка морского зверя и запретные зоны вокруг них, а также плантации водорослей (ламинарий, филофторы, апрельдии и др.) и промысловые скопления беспозвоночных (крабы, моллюски, иглокожие);
- возможные изменения литодинамических процессов, приводящих к изменениям очертания берегов и рельефа подводного берегового склона.

6.6.3 Экологические рекомендации к проектированию и строительству МСНС.

Следует учитывать экологические особенности данного региона, предусматривая обязательные мероприятия, предупреждающие возможные локальные и региональные экологические и эколого-экономические последствия аварийных ситуаций, последствия слабо выраженных, но длительных воздействий на окружающую природную среду.

6.6.4 Воздействие МСНС на экологические системы осуществляется через их гидрологические, литологические, гидрохимические и гидробиологические компоненты ввиду тесной взаимосвязи всех этих факторов и компонентов морских экосистем, и поэтому любые изменения одного из факторов могут привести к существенным изменениям даже выявленных начальных значений параметров других элементов системы и самым нежелательным последствиям. Поэтому при выборе конструкции МСНС и размещаемого на нем оборудования необходимо отдавать предпочтение сооружениям и устройствам, оказывающим наименьшее влияние на водную среду и чистоту атмосферного воздуха и обеспечивающим размещение также необходимого комплекса оборудования для контроля состояния и защиты окружающей среды.

6.6.5 Раздел «Охрана окружающей природной среды» в проектах строительства МСНС должен содержать следующие подразделы:

- экологическое состояние района освоения до начала строительства;
- экологическая характеристика проектируемых сооружений;
- прогноз возможных воздействий на окружающую среду.

7 НАЗНАЧЕНИЕ И ТИПЫ МСНС, КЛАССИФИКАЦИЯ

7.1 МСНС различных конструкций предназначены для эксплуатационного бурения и добычи нефти и газа на осваиваемых месторождениях. Конструкция МСНС определяется условиями окружающей среды, а также характеристиками месторождения: его площадью, сеткой бурения скважин, проектной глубиной скважин и глубиной моря (водоема), инженерно-геологическими и гидрометеорологическими условиями.

7.2 Типы МСНС, их параметры и компоновку следует выбирать на основании сравнения технико-экономических показателей вариантов и с учетом:

- функционального назначения сооружений;
- места возведения сооружений, природных условий района (топографических, гидрологических, климатических, инженерно-геологических, гидрогеологических, геокриологических, сейсмических, биологических и др.);
- условий и методов производства работ, наличия трудовых ресурсов;
- развития и размещения отраслей хозяйства, в том числе развития энергопотребления, изменения и развития транспортных потоков и роста грузооборота, развития объектов судостроения и судоремонта, комплексного освоения участков морских побережий, включая разработку месторождений нефти и газа на шельфе;
- водохозяйственного прогноза изменения гидрологического, в том числе ледового и термического, режима рек в верхнем и нижнем бьефах; заиления наносами и переформирования русла и берегов рек, водохранилищ и морей; затопления и подтопления территорий и инженерной защиты, расположенных на них зданий и сооружений;
- воздействия на окружающую среду;

–влияния строительства и эксплуатации объекта на социальные условия и здоровье населения;

–изменения условий и задач судоходства, лесосплава, рыбного хозяйства, водоснабжения и режима работы мелиоративных систем;

–установленного режима природопользования (сельхозугодья, заповедники и т.п.);

–условий быта и отдыха населения (пляжи, курортно-санаторные зоны и т.п.);

–мероприятий, обеспечивающих требуемое качество воды: подготовки ложа водохранилища, соблюдения надлежащего санитарного режима в водоохранной зоне, ограничения поступления биогенных элементов (азотосодержащих веществ, фосфора и др.) с обеспечением их количества в воде не выше предельно допустимых концентраций;

–условий постоянной и временной эксплуатации сооружений;

–требований экономного расходования основных строительных материалов;

–требований энергетической эффективности зданий и сооружений и требований оснащенности их приборами учета энергетических ресурсов;

–изменения термического режима и криогенного строения грунтов в районах распространения многолетнемерзлых грунтов;

–возможности разработки полезных ископаемых, местных строительных материалов и т.п.;

–технологии разработки нефтегазопромысловых месторождений в акватории морских шельфов, сбора, хранения и транспортирования нефти и газа; технологии демонтажа конструкций при завершении эксплуатации и ликвидации промысла;

–минимизации последствий разрушения при возможных террористических актах;

–обеспечения эстетических и архитектурных требований к сооружениям, расположенным на берегах водоемов и морей.

Выбор конструкции МСНС производится на основании вариантных проработок, учитывающих требования по бурению, эксплуатации и ремонту скважин, требования по эксплуатации, монтажу и демонтажу всего комплекса технологического оборудования, используемого на платформе, а также требований по сокращению цикла строительства.

Количество опорных блоков и блок-модулей (при модульном исполнении верхних строений платформ) должно быть минимальным.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе конструкции следует, как правило, отдавать предпочтение конструкции, которая допускает ее демонтаж при завершении эксплуатации месторождений и ликвидации промысла.

7.3 При проектировании МСНС рекомендуется учитывать следующие признаки классификации: постоянные и временные сооружения, назначение, материал опорной части, размещение оборудования (подводное, надводное, комбинированное), условия окружающей среды, обеспечение требуемых условий эксплуатации (надежность, уменьшение неблагоприятных воздействий природных факторов), способа транспортировки и монтажа опорной части и верхнего строения, мониторинг за состоянием сооружения в периоды строительства и эксплуатации, пожарной и экологической безопасности, минимального ущерба окружающей среде и др.

7.4 Типы конструкции МСНС различают по следующим признакам:

- расположению верхнего строения (надводные, подводные);
- типу конструкции (решетчатые, сплошные и комбинированные; также, по конструктивным признакам МСНС можно отнести: платформы, искусственные острова, платформы сквозной конструкции, эстакады);
- способу опирания и крепления к морскому дну (свайные, гравитационные, свайно-гравитационные);
- материалу и другим признакам (металлические, железобетонные, и комбинированные).

Различают следующие типы МСНС:

- морские стационарные платформы (МСП);
- морские загрузочные терминалы;
- морские подводные нефтехранилища;
- эстакады и приэстакадные площадки;
- грунтовые искусственные острова.

ПРИМЕЧАНИЕ Для морских подводных нефтехранилищ необходимо использовать ограничения по хранению нефти на море согласно законодательству Республики Казахстан.

7.5 Для проектирования и изготовления МСНС рекомендуются варианты классификации и уровни деления МСНС, приведенные в Приложении А, Таблица А.1.

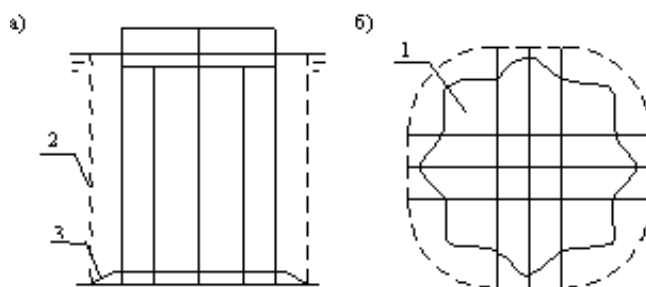
7.6 В зависимости от рабочей глубины воды платформы условно можно разделить на следующие:

- мелководные платформы для глубины 15-40 м и меньше;
- для глубины до 70 м;
- для глубин 70-200 м;
- для глубин 200-350 м.

Для мелководных акваторий платформы могут быть как решетчатого типа, так и сплошные или комбинированные, а также в виде эстакады (в случае близости берега) или в виде грунтовых искусственных островов. В случае наличия ледяного покрова должны применяться ледостойкие конструкции различного типа.

Для глубины моря до 40 м целесообразно отдавать предпочтение демонтируемым конструкциям платформ. Если по технико-экономическим причинам нецелесообразно предусматривать возможность демонтажа и последующего повторного использования МСНС, в том числе для нужд морекультуры, может быть применен метод ликвидации сооружения без применения технологий, наносящих ущерб живым ресурсам моря или предусматриваться передача сооружения после завершения нефтегазодобычи другим ведомствам для дальнейшего использования.

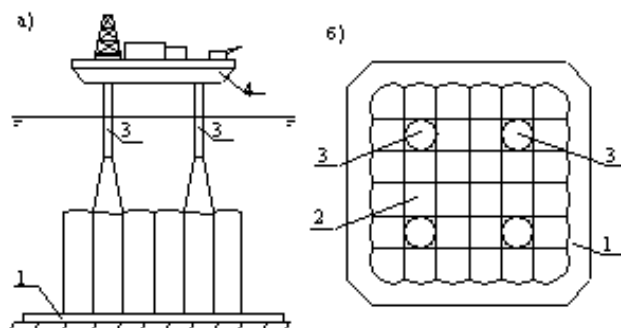
Платформы для глубин до 70 м могут представлять собой монолитную железобетонную конструкцию, предназначенную для бурения, добычи и хранения нефти (см. Рисунок 1). Внутренний объем платформы разделяется на 8-50 ячеек.



а – вид сбоку; б – вид сверху;
 1-ячейки для хранения нефти;
 2-перфорированная защита стенки для снижения волновых нагрузок;
 3-основание платформы

Рисунок 1 – Гравитационная платформа для добычи и хранения нефти

Для глубин 70-200 м могут применяться как решетчатые, так и железобетонные гравитационные конструкции [2]. Эти платформы имеют более сложную конструкцию, основными элементами которой являются: опорное основание, фундаментный блок, опорные колонны, верхнее строение. При проектировании платформ для глубин 70-200 м корпус верхнего строения может быть металлическим или железобетонным. Окончательный выбор конструкции корпуса верхнего строения и материала должен базироваться на технологических возможностях его изготовления и монтажа (см. Рисунок 2).



а - вид сбоку, б - вид сверху;
 1- опорное основание; 2 - фундаментный блок; 3 - опорные колонны;
 4 - верхнее строение

Рисунок 2 – Конструктивные элементы гравитационной железобетонной платформы

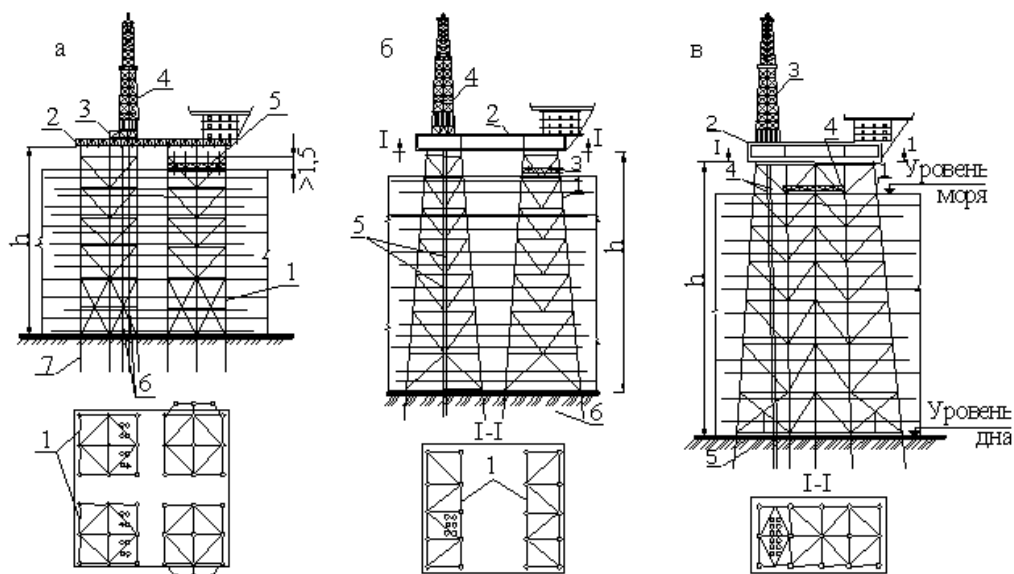
Для обеспечения устойчивости платформ при глубине свыше 200 м необходима большая площадь основания.

Гравитационные ледостойкие платформы применяются при условии глобальных и локальных ледовых нагрузок при эксплуатации в ледовой обстановке различного типа (сплошной лед, припайный лед, дрейфующие льдины, дрейфующие торосистые образования и т.д.). Применяются два принципа восприятия ледовых нагрузок: с помощью цилин-

дрических колонн, прорезающих лед, или колонн, имеющих конусность в районе эксплуатационной ватерлинии, достаточную для ломки льда изгибом или конусную силовую конструкцию.

Конструкции платформ решетчатого типа могут быть жесткими или гибкими (упругими) в зависимости от глубины воды.

7.7 Решетчатые МСНС состоят из опорной части, которая крепится к морскому дну сваями и верхнего строения, оснащенного комплексом технологического оборудования и вспомогательных средств и устанавливаемого на опорную часть (см. Рисунок 3). Сооружения может быть выполнено из одного или нескольких блоков в форме пирамиды или прямоугольного параллелепипеда, стержни решетки блока изготавливают в основном из металлических трубчатых элементов [3].



а – четырехблочная МСНС;

1 – опорный блок; 2 – верхнее строение; 3 – подвышечные конструкции; 4 – буровая вышка; 5 – причально-посадочное устройство; 6 – водоотделяющая колонна (обсадная); 7 – свайный фундамент;

б – двухблочная МСНС;

1 – опорный блок; 2 – верхнее строение; 3 – причально-посадочное устройство; 4 – буровая вышка; 5 – водоотделяющая колонна; 6 – свайный фундамент;

в – моноблочная МСНС;

1 – опорный блок; 2 – верхнее строение, модули; 3 – буровая вышка; 4 – водоотделяющая колонна; 5 – свайный фундамент; 6 – причально-посадочное устройство.

Рисунок 3 – Схемы жестких МСНС

7.8 Количество блоков опор определяется по надежности и безопасности работы для определенного района, технико-экономическому обоснованию и наличием грузоподъемных и транспортных средств на заводе-изготовителе опорной части МСНС.

7.9 Конструкция упругой МСНС состоит из гибкой стальной пространственной фермы из стержней с равномерным по высоте расстоянием между горизонтальными поя-

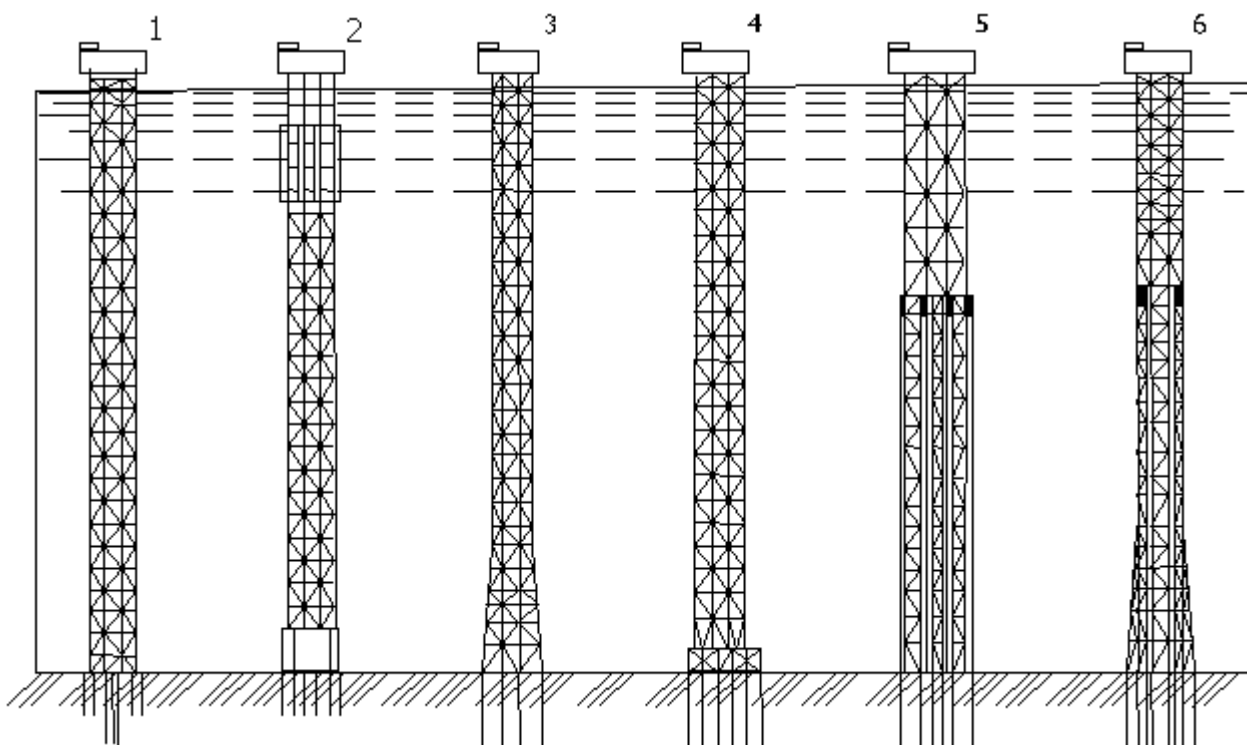
сами (см. Рисунок 4). При проектировании упругих МСНС следует руководствоваться упрощенной моделью конструкции упругих платформ и их характеристиками.

7.10 Упругие конструкции МСНС по способу крепления делятся на башни с оттяжками, плавучие башни и гибкие башни.

Башня с оттяжками состоит из трубчатых стальных рам, поддерживаемых по вертикали сваями или опорным фундаментом мелкого заложения. Башня с оттяжками должна сохранять свою устойчивость системой оттяжек, понтонов плавучести и противовесов.

Плавучая башня состоит из плавучей платформы, соединенной с морским дном тросовыми оттяжками, она возвращается в состояние равновесия с помощью понтонов плавучести, расположенных в верхней части конструкции [4].

Гибкая башня состоит из платформы, опирающуюся на дно, и имеет значительную гибкость.



- 1 – башня с оттяжками; 2 – плавучая башня;
3 – башня с оттяжками и жестким основанием; 4 – гибкая башня;
5 – упругая свайная башня; 6 – упругая свайная башня с жестким основанием

Рисунок 4 – Схемы упругих платформ
8 ПРОЕКТИРОВАНИЕ МСНС

8.1 Общие положения

8.1.1 Проектирование и строительство МСНС должно проводиться в соответствии с требованиями действующих норм и правил, стандартов, технических условий проектирования стальных конструкций, противопожарных и санитарных норм и других нормативных документов, а также требованиями по обеспечению безопасности работ и охране труда в период строительства и эксплуатации сооружения и требованиями по охране окружающей среды.

8.1.2 При проектировании МСНС необходимо создать прочный контакт опорной части с донным грунтом, который обеспечивается:

- для гравитационных – за счет массы установки;
- для свайных – за счет установки свай.

ПРИМЕЧАНИЕ Применение того или иного способа зависит от параметров донного грунта. При прочных тяжелых грунтах (глины, суглинки) для надежного удержания достаточно массы установки, если конструкция гравитационная. Грунты низкой держащей способности, склонные к размыву (пески, супеси) требуют сооружения свайного основания для установки платформы.

8.1.3 МСНС и конструкции верхних строений платформы должны иметь минимально необходимые габариты и отвечать требованиям прочности, устойчивости и безопасности.

8.1.4 Перечень технологического оборудования и технологических операций, выполняемых на море и на берегу необходимо определять в каждом конкретном случае, в зависимости от местоположения месторождения, удаленности от берега, глубины моря, природно-климатических условий, физико-химических характеристик добываемых флюидов, дебитов, давления в системе сбора, инфраструктуры береговой зоны и другими факторами, существенно влияющими на состав необходимого оборудования платформ на суше.

8.1.5 При разработке конкретного проекта обустройства необходимо определить вариант компоновки технологического оборудования на платформе, а также изменения в перечне технологических операций по подготовке нефти до товарных кондиций, выполняемых на берегу (см. Таблица 4).

Различают компоновки технологического оборудования с боковым расположением скважин и центральным расположением.

8.1.6 Проектирование МСНС должно вестись на основании задания на проектирование, составленного в соответствии с требованиями СН РК 1.02-03 и исходными данными. В перечень исходных данных, передаваемых заказчиком головной проектирующей организации должны содержаться сведения о следующих данных для проектирования:

- 1) описание природно-климатических условий:
 - характеристика акватории месторождения (координаты, глубина моря, удаленность от берега);
 - гидрометеорологические условия и расчетные перемены гидротехнических условий (изучение процессов, происходящих в океане и атмосфере, выявление законов их взаимодействия), климатические, гидрографические (выполнение промера, составление карт и лоций), инженерно-геологические показатели района строительства;

2) приложения к заданию на проектирование при отсутствии проекта разработки, которые должны содержать:

Таблица 4 – Перечень блок-модулей технологического оборудования

№ б/м	Наименование блок-модуля (блока)
Эксплуатационный комплекс	
1	Манифольда
2	Технологический
3	Вспомогательный
18	Барбет крана левого борта
19	Барбет крана левого борта
20	Барбет крана правого борта
Энергетический комплекс	
4	Энергетический
Буровой комплекс	
5	Противовыбросового оборудования
6	Буровых и шламовых насосов
7	Пневмотранспорта и цементировочного комплекса
11	Вышечный левый борт
12	Вышечный правый борт
15	Геофизического оборудования
Жилой комплекс	
8	Жилой основной
9	Жилой дополнительный
16	Вспомогательные помещения
21	Лифт с тамбурами и МО
Жизнеобеспечение ВСП	
10	Посадочной площадки
13	Судового вертолетного поста командного
14	Консольный
22	Мачта
23	Дополнительный Межблочное оборудование

–краткую геологическую (анализ донного грунта) и общую (местоположение, геометрические размеры, площадь простираия и др.) характеристики месторождения, сведения о коллекторских свойствах, мощности и глубине залегания продуктивных горизонтов, указания об интервалах перфораций;

–данные о реологических свойствах, вязкости, плотности нефти в пластовых и поверхностных условиях, значениях коэффициента поверхностного натяжения, газового фактора, давления насыщения, коэффициента растворимости газа в нефти, содержании в

нефти парафинов, смол, серы, механических примесей, анализах газа и воды, динамике пластовых и устьевых давлений и температур;

– сведения о температуре застывания нефти, способах эксплуатации, прогнозе сроков перевода скважин с фонтанного на механизированные методы добычи нефти, динамике дебитов скважин по годам в процессе эксплуатации, годовых отборах нефти по месторождению, изменениях обводненности и характеристике пластовых вод (солевой состав, жесткость, плотность), наличии коррозионно-агрессивных компрессорных труб, технической характеристике подземного оборудования и фонтанной арматуры, расходах и давлениях нагнетания газлифтного газа и воды в пласт, динамике изменения приемистости каждой скважины, данные о количестве платформ и схему их расположения (расстояния между платформами и береговыми портобазами производственного обеспечения), числе и категории скважин на платформах (эксплуатационных, нагнетательных и др.) и предполагаемые последовательность ввода МСНС в эксплуатацию и динамику добычи нефти, газа и воды по каждой платформе или подводному темплету;

3) характеристика зоны береговых сооружений, приводимая в материалах инженерных изысканий:

- комплексную принципиальную технологическую схему сбора, подготовки и транспортирования продукции разрабатывают для каждого месторождения с учетом ввода в эксплуатацию отдельных объектов промыслового комплекса. При этом по данным предварительных гидравлических расчетов и системного анализа следует прорабатывать оптимальные варианты технологических схем подготовки товарной продукции с разделением в каждой конкретной ситуации основных технологических операций, выполняемых на МСНС и береговых сооружениях. Техно-экономические расчеты по каждому предлагаемому варианту следует выполнять для полного комплекса сооружений, располагаемых на море и суше.

Принципиальные схемы сбора, подготовки и транспортирования продукции скважин разрабатывают, руководствуясь следующими положениями:

- на морских платформах должно быть размещено оптимальное число объектов и максимально сокращено количество технологических операций на них;

- следует применять технологическое оборудование, в том числе и блочно-комплектное, рациональной, единичной производительности (мощности), предусматривать резервирование технологического оборудования и отдельных его элементов, а также трубопроводов с учетом их надежности, обеспечивать необходимые безопасность и условия труда для вахтенного персонала и охраны окружающей среды;

- технико-экономические расчеты для выбора оптимального варианта транспортирования продукции скважин выполняют при использовании трубопроводного транспорта, с учетом его сухопутной части до перерабатывающих заводов, а при танкерном вывозе продукции, с учетом расстояния от платформы или нефтеналивного терминала до порта места разгрузки и местонахождения пунктов переработки продукции;

- технологические схемы обустройства месторождения должны предусматривать использование модульного, блочно-комплектного оборудования, разработанного для морских условий. При его отсутствии можно применять обычное оборудование, предназна-

ченное для работы на суше, но приспособленное к монтажу и эксплуатации на морских платформах.

8.1.7 Разработка и проектирование системы сбора, подготовки и транспортирования продукции и подбор оборудования проводится согласно специфическим условиям строительства и эксплуатации нефтегазодобывающих предприятий на море. При этом необходимо разделять процессы подготовки продукции скважин на платформах и береговых сооружениях, учитывая сложность и высокую стоимость строительства опорной части платформы и верхнего строения, подводных трубопроводов и устьев скважин с подводным закачиванием, ограниченную палубную площадь для размещения на ней технологического оборудования, укрупнять монтажные единицы в береговых базовых (заводских) условиях для сокращения объема строительно-монтажных работ в море с учетом наличия транспортно-монтажных средств (крановых и монтажных судов), проводить компоновку оборудования в вертикальном направлении (поэтажно), с целью экономии палубной площади платформы, учитывать значительную автономность морских платформ, обусловленную штормовыми и ледовыми условиями, обеспечивать высокие экологические требования (за счет замкнутости технологических процессов подготовки нефти, газа и воды), учитывать повышенное коррозионное воздействие окружающей среды на морские платформы, особенно в зоне периодического смачивания, и вибрацию морской платформы, связанную с волнением моря и причаливанием судов.

8.1.8 Рациональное проектирование МСНС должно осуществляться с учетом требований безопасной и бесперебойной нормальной эксплуатации сооружения в течение всего срока службы.

Безопасное и бесперебойное состояние МСНС требует решения трех взаимосвязанных задач:

- необходимо определить внешние нагрузки, действующие на МСНС при эксплуатации, а также, при возведении в море во время строительства (внешняя задача);
- требуется спрогнозировать реакцию на данные нагрузки конструкции при установке МСНС на грунтооснования, т.е. найти внутренние напряжения, деформации и перемещения (внутренняя задача);
- определить, какие состояния МСНС можно классифицировать как безопасные, а какие относятся к опасным.

8.1.9 Конструктивное решение МСНС и ее ориентацию по частям света следует принимать такими, чтобы в направлении с наибольшими ветро-волновыми параметрами сооружение воспринимало возможно меньшее воздействие. При этом необходимо обеспечить размещение жилого модуля (бытовых помещений) со стороны господствующих ветров, а вышек и факелов – с противоположной стороны.

В особых случаях, когда расположение сооружения заранее обусловлено другими эксплуатационными требованиями (например, при проектировании приэстакадных стационарных площадок и др.), сооружение должно проектироваться с учетом этих требований и фактического направления внешних воздействий (ветра, волн и течения).

8.1.10 Высотное положение МСНС должно назначаться с таким расчетом, чтобы между вершиной расчетной волны, определенной с учетом ветрового нагона и прилива, и

нижней гранью надводных строений сооружения оставался просвет не менее 10 % от высоты гребня волны:

$$H_{нт} = H_{у, \max 1\%} + 1.1\eta_{0.1\%} + \Delta h_{вн} + H_{пр} \quad (1)$$

где $H_{нт}$ – отметка нижней грани надводных строений МСНС, отсчитываемая от нуля Кронштадтского футштока, м;

$H_{у, \max 1\%}$ – наивысший годовой уровень моря обеспеченностью 1 %, отсчитываемый от нуля Кронштадтского футштока, м;

$\eta_{0.1\%}$ – высота гребня волны 0,1 % обеспеченности в системе волн при обеспечении расчетного шторма;

$\Delta h_{вн}$ – наибольший ветровой нагон, принимается по данным натурных наблюдений или определяется по СП РК 3.04-107;

$H_{пр}$ – наибольшая высота прилива по видам: полусуточный, неправильный полусуточный, суточный, неправильный суточный, м;

ПРИМЕЧАНИЕ Подъем уровня моря, обусловленный цунами и падением барометрического давления при тайфуне, учитывается дополнительно.

8.1.11 При проектировании МСНС должны максимально использоваться унифицированные решения, предусматривающие индустриализацию процессов изготовления, транспортировки, установки и крепления на месте строительства сборочных частей.

Основные размеры конструкций МСНС, а также размеры их сборочных элементов следует назначать с учетом модульности и максимально возможной унификации элементов и узлов.

8.1.12 При проектировании и строительстве МСНС необходимо принимать конструктивные схемы и технические решения, которые в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04-23 и настоящего свода правил, должны обеспечивать:

а) прочность, устойчивость и геометрическую неизменяемость как сооружения в целом, так и его отдельных элементов при изготовлении, транспортировке, установке, креплении на точке строительства и эксплуатации;

б) качественное выполнение монтажных стыков, сопряжений и опираний, удобство установки и быстрой выверки положения конструкции;

в) простоту изготовления на заводах и монтажно-сборочных площадках с использованием высокопроизводительного оборудования и передовой технологии;

г) разбивку на сборочные единицы, размеры и масса которых допускают погрузку, беспрепятственную транспортировку, установку и крепление на месте строительства техническими средствами, определенным заданием на проектирование;

д) проведение натурных испытаний конструкций, узлов и отдельных элементов на головных платформах серии.

8.1.13 Участок для строительства МСНС должен, как правило, иметь уклон дна, не превышающий 0,01.

8.1.14 Конструкция опорных блоков и свайные фундаменты следует рассчитывать по методу предельных состояний в соответствии с действующими нормативами Республики Казахстан.

8.1.15 Настил МСНС должен проектироваться металлическим, железобетонным или другим материалом, обеспечивающим его прочность и непроницаемость, с целью недопущения загрязнения морской среды отходами производства в процессе бурения, опробования и эксплуатации скважин. Конструкция настила в соответствии с ГОСТ 17.1.3.02-77* должна предусматривать: отбортовку по всему периметру, уклон в сторону блока сбора сточных вод и канализационную систему для сбора сточных, морских и дождевых вод в специальные емкости.

8.1.16 Все надводные элементы МСНС должны быть доступны для безопасного осмотра и обслуживания, для чего надлежит предусматривать люки, ходы, лестницы, перильные ограждения, специальные смотровые приспособления, позволяющие вести работы в период эксплуатации.

8.1.17 МСНС должны оборудоваться причально-посадочными устройствами, предназначенными для обеспечения подхода с наветренной стороны судов и посадки-высадки людей. Они должны располагаться не менее, чем с двух сторон сооружения и размещаться над наивысшим годовым уровнем моря $H_{у, \max}$ не менее, чем на 1,5 м.

8.1.18 При наличии приливов и отливов, высота причально-посадочных устройств должна быть назначена с учетом обеспечения швартовки и высадки.

8.1.19 МСНС должны, как правило, оборудоваться вертолетными площадками, располагаемыми с противоположной от бурящихся скважин стороны платформы.

Проектирование вертолетных площадок осуществляется в соответствии с требованиями ОАТ ГА.

8.2 Конструкции МСНС

8.2.1 При проектировании МСНС для обеспечения надежности и механической (конструкционной) безопасности необходимо выполнять расчеты напряженно-деформированного состояния, прочности, устойчивости и долговечности верхнего строения, опорного блока и устойчивости положения платформы как системы «сооружение – основание» с учетом реальных свойств материалов и пород оснований. Расчеты необходимо проводить по трем группам предельных состояний для нормируемых и особых нагрузок, и воздействий и их сочетаний.

8.2.2 При проектировании конструкции МСНС необходимо учитывать и предотвращать возможные виды аварийных состояний:

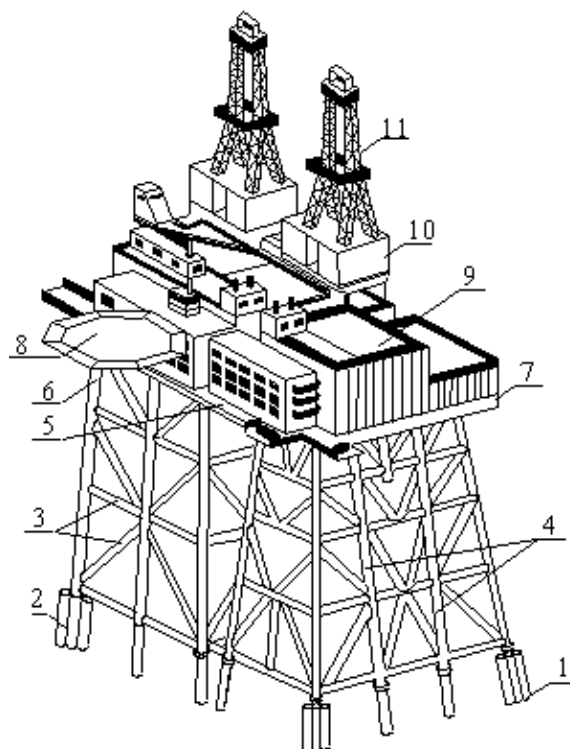
- появление обширных зон пластических деформаций в узлах и отдельных перекрытиях;
- хрупкое неустойчивое разрушение конструктивных элементов, т.е. нарушение сплошности элементов конструкции без роста нагрузки и предварительного образования областей пластических деформаций;
- появление и распространение усталостных трещин вследствие периодичности внешних воздействий (периодичность ветровых и волновых нагрузок и цикличность ледовых нагрузок);
- потеря устойчивости элементов;

– потеря устойчивости положения платформы.

8.2.3 Основными конструктивными элементами МСНС являются, как правило, три части (см. Рисунок 5): верхнее строение 5, опорный блок 6 и свайное основание 1.

8.2.4 Верхнее строение следует подразделить на опорную палубу и блок-модули верхнего строения бурения, добычного комплекса, системы подготовки продукции скважин и поддержания пластового давления, размещенных на палубах.

8.2.5 При проектировании МСНС необходимо учитывать вертикальные и горизонтальные составляющие нагрузок.



1 – фундамент (сваи), 2 – юбочные сваи, 3 – поперечные и диагональные сваи, 4 – трубчатые опоры, 5 – ферменные пролетные строения, 6 – опорный блок, 7 – несущая палуба (палуба платформы), 8 – вертолетная площадка, 9 – блок-модули верхнего строения, 10 – блок-модули буровой установки, 11 – буровая установка (вышка).

Рисунок 5 – Свайная стационарная платформа решетчатого типа

8.2.6 Для определения необходимого числа и размеров свай, а также установления потребности в юбочных сваях усиления проводят анализ грунтовых условий.

8.2.7 Для выбора окончательного варианта конструкции опорного блока и основания инженеры-проектировщики должны проводить анализ параметров платформы, с учетом реакции свай на горизонтальные и вертикальные нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ При проектировании необходимо стремиться создать надежную конструкцию платформы, которая удобна в эксплуатации, не требует многочисленных операций по текущему ремонту и нуждается в минимальном капиталовложении.

8.2.8 Опорная конструкция палубы поддерживает размещаемые на ней блок-модули и верхние строения.

8.2.9 Положение межустановочных трубопроводов определяется таким образом, чтобы окончательные соединения блок-модулей в морских условиях были осуществлены с помощью бортовых соединений двух фланцев или приваривания переводника.

8.2.10 Участки палубы, не предназначенные для размещения блок-модулей, следует покрывать руфленным листовым железом, а устьевое пространство на верхнем промежуточном уровнях – съемными листами.

Промежуточная палуба, как правило, повторяет форму и размеры буровой.

Размеры нижней палубы должны ограничиваться несущими опорными колоннами, заделанной стальной решеткой.

8.2.11 Доступ к различным палубам необходимо осуществлять с помощью маршевых лестниц и лифтов, число которых должно быть достаточным для обеспечения бесперебойной работы.

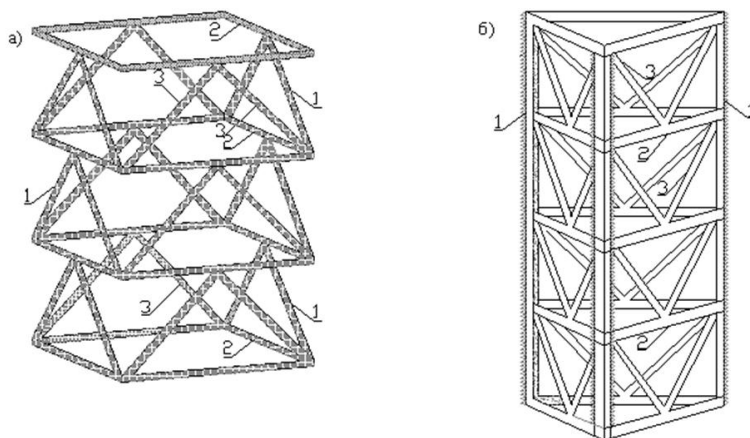
8.2.12 Каждую опору опорного блока предусматривается снабжать демпфирующим причальным устройством, с тем, чтобы сделать возможным причаливание судов, погрузку и разгрузку оборудования и материалов в различных погодных условиях.

8.2.13 В процессе предварительного проектирования МСНС необходимо решить проблему в определении формы опорного блока и размеров его элементов, которая должна быть решена в соответствии с предъявляемыми к нему эксплуатационными требованиями.

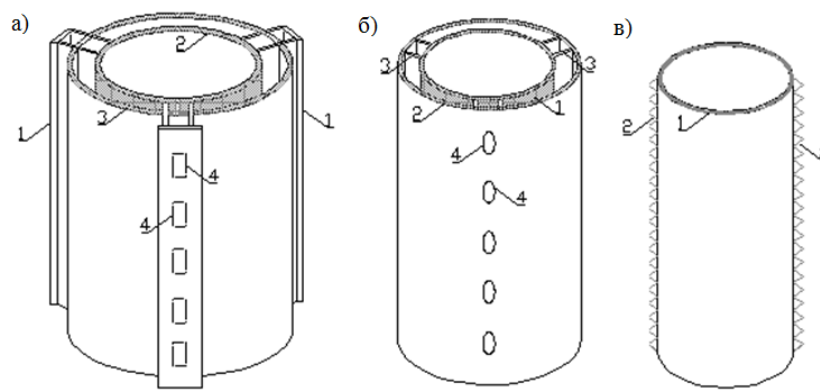
8.2.14 При проектировании важными являются правильная экономическая оценка, правильное применение методов системного анализа при принятии технических решений.

8.3 Опорный блок платформы

8.3.1 Опорные блоки для МСНС имеют ферменную и цилиндрическую конструкцию. Фермы опорного блока обычно выполняют из трубчатых стержней, которые подгоняются в местах соединения без подкреплений или дополнительно усиливаются кницами и бракетами (см. Рисунки 6 и 7). Цилиндрические колонны могут иметь выносную планку с окнами для подъемного устройства (см. Рисунок 8).



- а) квадратные в сечении: 1 – поперечные раскосы; 2 – распорка; 3 – продольные раскосы
 б) треугольные в сечении: 1 – вертикальный несущий стержень; 2 – раскосы; 3 – распорки;

Рисунок 6 – Конструкция опор**Рисунок 7 – Варианты узлов ферменных опор****а) цилиндрические с выносной планкой:**

- 1 – выносная планка; 2 – внутренний цилиндр; 3 – наружный цилиндр;
 4 – вырезы подъемного устройства

б) цилиндрические с вырезами для подъемного устройства:

- 1 – внутренний цилиндр; 2 – наружный цилиндр 3 – вертикальные диафрагмы;
 4 – вырезы подъемного устройства

в) цилиндрические с продольной балкой:

- 1 – обшивка колонны; 2 – продольные балки

Рисунок 8 – Конструкция опор

8.3.2 При проектировании опорного блока необходимо сделать правильный выбор диаметра опор, который имеет первостепенное значение и зачастую зависит от грунтовых условий и требований, предъявляемых к платформе.

ПРИМЕЧАНИЕ Размер диаметра допускается принимать таким, который оказался удачным на других платформах, работающих в аналогичных условиях, либо расчетным путем из критерия обеспечения устойчивости положения МСНС при аварийных нагрузках и воздействиях.

8.3.3 При тщательно проведенном предварительном проектировании опорной конструкции палубы в качестве первоначального диаметра свай опорного блока можно взять сваи, равные диаметру опорных колонн палубы.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Следует иметь в виду, что максимальное уменьшение проецируемой поверхности трубчатых элементов в зоне высоких волн (у поверхности воды) сводит к минимуму волновые нагрузки на конструкцию платформы и повышает ее устойчивость к опрокидыванию;

ПРИМЕЧАНИЕ 2 При выборе диаметра опор необходимо учитывать, что любой трубчатый элемент в сечении не всегда идеально круглый, поэтому опора платформы должна иметь достаточно большой внутренний диаметр, с тем, чтобы обеспечить прохождение внутри нее такой сваи;

ПРИМЕЧАНИЕ 3 При проектировании трубчатых поперечных связей, опор и других элементов конструкции платформы следует также учитывать ее плавучесть и гидростатическое давление морской воды.

8.3.4 Для обеспечения достаточной прочности опоры и предотвращения ее разрушения под действием сил со стороны поперечных связей толщину ее стенок в непосредственной близости от соединительного узла следует увеличивать, делая ее больше, чем на отрезке между соединительными узлами. Толщина t стенок опоры в соединительном узле определяется расчетом в зависимости от радиуса R опоры, усилия F_e , действующего со стороны поперечной связи, и расчетного сопротивления R_g металла опоры.

Увеличение наклона опор существенно влияет на параметры платформы, при этом:

- уменьшаются осевые нагрузки на сваи;
- в осевой нагрузке на сваю в большей степени снимаются поперечные нагрузки на наголовник сваи (у морского дна);
- увеличивается проецируемая поверхность сваи в горизонтальной плоскости;
- возрастают волновые нагрузки на опорный блок;
- увеличивается масса опорного блока;
- секции свай могут быть меньшими по длине;
- увеличивается эффективность забивания свай.

8.3.5 По мере увеличения глубины моря, наклон опорных свай необходимо делать круче. Выбор оптимального наклона обеспечивается поиском оптимального сочетания таких показателей как:

- несущая способность грунта;
- забиваемость сваи и качество стали, используемой для их изготовления и изготовления опорного блока;
- применение юбочных свай или отказ от них;
- стоимость изготовления и установки платформы.

8.3.6 Максимальные нагрузки на сваи следует определять на основе общего анализа конструкции. Их представляют в виде максимальных реакций, возникающих в имитационных элементах основания.

Опоры опорного блока соединяют между собой и неподвижно закрепляют с помощью трех видов поперечных связей: диагональных в вертикальной плоскости; горизонтальных и диагональных в горизонтальной. Плоскости последних рекомендуется располагать на расстоянии около 12 – 18 м друг от друга по вертикали.

ПРИМЕЧАНИЕ Небольшие промежутки (около 12 м) часто делают у поверхности воды, а с возрастанием глубины их увеличивают.

Система поперечных связей выполняет следующие функции:

- способствуют передаче поперечных нагрузок на основание платформы;
- обеспечивает структурную целостность при строительстве и установке МСНС;
- противодействуют скручивающему движению системы «опорный блок – свая» после установки;
- поддерживает противокоррозионные аноды и кондукторы, передает создаваемые ими волновые нагрузки на основание.

8.4 Основания и фундаменты морских стационарных сооружений

8.4.1 Общие положения

Основные принципы выбора типа стационарных платформ базируются на следующих критериях:

- инженерно-геологические условия в точках их предполагаемой установки;
- глубины акватории;
- величины действующих нагрузок;
- рекомендуемые для расчетов методы предельных состояний и принципы деления предельных состояний на группы в зависимости от последствий их наступления и перечень потенциально-опасных видов предельных состояний первой, второй и третьей групп, характерных для стационарных платформ.

8.4.2 Критерии надежности системы платформа-основание: критерии, соблюдение которых необходимо для обеспечения надежности стационарных платформ различных типов как в период их установки, так и в период эксплуатации.

8.4.3 Для платформ свайного типа рекомендуется следующие критерии:

- критерий предельной несущей способности свайного основания;
- критерий предельных деформаций;
- критерий предотвращения размывов грунта;

8.4.4 Для платформ гравитационного типа рекомендуются следующие критерии:

- критерий по условиям установки;
- критерий несущей способности (устойчивости) системы платформа – основание;
- критерий предельного эксцентриситета в приложении равнодействующей нагрузок;
- критерий предельных смещений;
- критерий предотвращения размывов грунта;
- критерий предотвращения разжижения грунта основания при динамических нагрузках.

8.4.5 Основные расчетные положения для фундаментов МСНС.

Для свайных фундаментов рекомендуется выполнение следующих расчетов:

- расчет свай на продольную нагрузку;
- расчет свай на поперечную нагрузку;
- учет взаимовлияния свай через грунт;

С учетом выполненных расчетов производится конструирование свайных фундаментов.

Для фундаментов гравитационных платформ рекомендуется выполнение следующих расчетов:

- расчеты несущей способности (устойчивости) системы платформа – основание;
- расчеты вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов платформы;
- расчеты напряжений, передаваемых от грунта на юбку и днище опорного фундамента блока платформы;
- оценка условий недопущения отрыва части подошвы опорного (фундаментного) блока от основания;
- оценка возможности размыва и разжижения морского дна;
- оценка условий установки и подъема платформы.

8.5 Юбочные сваи

8.5.1 Юбочные сваи рекомендуется применять, когда необходимо повысить способность конструкции противостоять опрокидывающему моменту, а также при недостаточности, несущей способности свай, проходящих через опоры опорного блока, или при невозможности их устройства.

Устойчивость и прочность юбочных свай достигается за счет бетонирования пространства между сваями и внутренней поверхностью патрубка.

8.5.2 Для обеспечения необходимой прочности связи сваи с патрубком последний должен быть достаточно длинным. Сцепление между юбочной свайей и патрубком повышается за счет приваривания колец к внутренней поверхности патрубка и наружной поверхности секции свай, проходящей через верхушку патрубка.

8.5.3 Юбочные сваи необходимо забивать в промежутках между сваями, проходящими через опоры опорного блока, либо следует группировать вокруг опор и забивать через направляющие патрубки, расположенные вокруг угловых опор и заключенные в металлические цилиндры. Последние, при этом, необходимо крепить к опорам платформы.

8.6 Свайные фундаменты

8.6.1 Свайные фундаменты следует проектировать на основе результатов инженерно-геологических изысканий строительной площадки. Объем и состав работ по инженерным изысканиям для строительства МСНС должны определяться программой, разработанной изыскательской организацией по техническому заданию на производство изысканий, выданному заказчиком (проектной организацией – Генеральным проектировщиком) в соответствии с требованиями СП РК 5.01-103 и государственных стандартов по исследованию грунтов.

8.6.2 В зависимости от характеристик донных грунтов, нагрузок, действующих на МСНС, и наличия технических средств могут быть применены следующие виды свай:

- а) сваи забивные трубчатые металлические, погружаемые в грунт молотами и вибропогружателями;

б) сваи бурозаливные из трубчатых элементов, погружаемые в предварительно пробуренные в грунте скважины большего диаметра с последующей заливкой скважины цементным раствором;

в) сваи комбинированные бурозаливные, состоящие из забиваемых в верхние слои грунта металлических труб с последующим бурением через их внутренние полости скважин на расчетную глубину, установкой анкеров и заполнением скважин и внутренней полости свай цементным раствором (возможно применение цементно-песчаных растворов или бетонов с пластификаторами);

г) сваи с уширенными нижними концами. Уширения нижних концов для перечисленных выше видов свай (а, б, в) создаются бурением или камуфлетным способом.

ПРИМЕЧАНИЕ Забивные трубчатые сваи в случае отсутствия механизмов требуемой мощности могут погружаться комбинированным способом, сочетающим забивку с разбуриванием грунтовой пробки. На последнем этапе забивки грунтовая пробка не разбуривается. После окончания погружения такой сваи внутреннюю полость необходимо заполнить цементным раствором.

8.6.3 Проектирование свайного фундамента МСНС должно осуществляться на основе:

- расчетных сочетаний нагрузок;
- данных инженерно-геологических изысканий;
- технической оснащенности строительной организации и условий производства работ по креплению;
- технико-экономического сравнения вариантов фундаментов.

8.6.4 Расчет свайного фундамента МСНС должен производиться по предельным состояниям двух групп:

- по первой группе – по прочности конструкции свай и несущей способности грунтов основания свайного фундамента и свай;
- по второй группе – по осадке основания свайного фундамента от вертикальных нагрузок, по перемещениям свай в грунте.

8.6.5 При определении несущей способности свай коэффициент надежности по грунту следует принимать:

– если несущая способность свай определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта – $K_H = 1.4$;

– если несущая способность свай определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой или расчетом по результатам статического зондирования, а также динамических испытаний свай, выполненных с учетом упругих деформаций грунта – $K_H = 1.25$.

8.6.6 Свайный фундамент и сваи, рассчитываемые по предельным состояниям второй группы, должны удовлетворять условию:

$$S \leq S_{np} \quad (2)$$

где S – расчетная величина деформаций (перемещения, осадки), свайного фундамента (свай, опорных блоков).

Перемещения и осадки свайных групп (кустов) определяются по СП РК 5.01-103, а нормативные нагрузки без коэффициента динамичности – по СП РК 5.01-102

S_{np} – предельно допускаемая величина деформаций (перемещений, осадок) свайного фундамента (свай, опорных блоков):

а) перемещение опорных блоков МСНС на уровне поверхности морского дна определяется по условию ограничения расчетного давления, оказываемого на грунт боковой поверхностью свай;

б) осадка свайного фундамента (свай) МСНС устанавливается с учетом обеспечения требований безопасности и условий для эксплуатационной надежности оборудования и технологических комплексов.

8.6.7 Несущая способность грунта основания Φ , кН, забивной трубчатой сваи диаметром до 0,8 м определяется в соответствии со СН РК 5.01-03.

8.6.8 Несущая способность грунта основания Φ , кН, забивной трубчатой сваи диаметром более 0,8 м, погруженных в грунт с открытым нижним концом, определяется в зависимости от характера уплотнения грунтового ядра и его работы по боковой поверхности свай, и принимается равной наименьшей из определенных по формулам:

$$\Phi = m(m_R \times R \times A_H + U' \sum m_f \times f_i' \times U'' \sum m_f \times f_i'' \times I_i'') \quad (3)$$

$$\Phi = m(m_R \times R \times A_{op} + U' \sum m_f \times f_i' \times I_i') \quad (4)$$

где m – коэффициент условий работы свай в грунте, принимаемый равным 1;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, кПа, определяемое по СН РК 5.01-03 для забивных свай; при заглублении свай ниже 35 м величину расчетного сопротивления следует принимать по СН РК 5.01-03 для глубины 35 м в зависимости от типа и разновидности грунта под нижним концом свай;

A_H – площадь поперечного сечения свай, нетто, м²;

A_{op} – площадь поперечного сечения свай, брутто, включающая площади грунтового или бетонного ядра и сечения самой свай, м²;

U' , U'' – наружный и внутренний периметры поперечного сечения свай, м;

f_i' , f_i'' – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания, на наружной и внутренней боковых поверхностях свай, кПа, принимаемые по результатам полевых и лабораторных исследований грунтов (статического сопротивления и др.), или назначаемые по СН РК 5.01-03 для забивных свай;

I_i' , I_i'' – толщины i -го слоя грунта, соприкасающегося с наружной и внутренней поверхностями свай, м;

m_R , m_f – коэффициенты условий работы грунта, соответственно, под нижним концом и на боковой поверхности свай, принимаемый по СП РК 5.01-103.

8.6.9 Расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности свай f_i , кПа, расположенного ниже 35 м следует принимать:

– для песчаных грунтов равным расчетному сопротивлению грунта на глубине 35 м f_{35} , определяемого по СП РК 5.01-103 для забивных свай в зависимости от типа песка i -го слоя;

– для глинистых грунтов на глубине до 100 м по формуле:

$$f_i = K_f \times f_{35} \quad (5)$$

где K_f – коэффициент, принимаемый в зависимости от показателя текучести грунта I_L :

$$\left. \begin{aligned} I_L < 0.4 &= 0.5 + 0.0143h_i \\ 0.4 < I_L < 0.5 &= 0.55 + 0.0125h_i \\ I_L > 0.5 &= 0.65 + 0.01h_i \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

h_i – расстояние от поверхности морского дна до середины i -го слоя, м;

f_{35} – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи на глубине 35 м, принимаемое по СП РК 5.01-103 для забивных свай в зависимости от показателя текучести грунта i -го слоя, кПа;

– для глинистых грунтов на глубине более 100 м принимать равным расчетному сопротивлению грунта на глубине 100 м в зависимости от показателя текучести грунта i -го слоя.

При определении расчетного сопротивления грунта на боковой поверхности должно соблюдаться условие:

$$f_i \leq 100 \text{ кПа} \quad (7)$$

8.6.10 На стадии производства свайных работ по закреплению МСНС строительная организация должна представлять проектной организации ходограммы по забивке всех свай, а также сведения о количестве ударов, высоте подъема ударной части молота и отказе свай.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Если расчетный отказ наступит до достижения проектной отметки необходимо согласовать прекращение работ с проектной организацией.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Если на проектной отметке не будет достигнут расчетный отказ, необходимо дать «отдых» свае. Продолжительность «отдыха» должна быть не менее:

- при прорезании свайей песчаных грунтов – 3 суток после окончания забивки;
- при прорезании или залегании под нижними концами свай связных, а также разнородных грунтов – 6 суток после окончания забивки.

8.6.11 Несущая способность грунта основания Φ , кН, комбинированной бурозаливной сваи определяется по формуле:

$$\Phi = m(m_R \times R \times A + U_1 \sum l_i \times C_i + U_2 \sum m_f \times f_i \times l_j) \quad (8)$$

где m – коэффициент условий работы сваи, принимаемый равным 1.0;

m_R – коэффициент условий работы грунта под нижним концом бурозаливной сваи, принимаемый равным 1.0, за исключением случая устройства бурозаливной сваи, с уширением нижним концом, для которой $m_R = 0.9$;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом бурозаливной сваи, кПа, принимаемое по СП РК 5.01-103 для набивных свай;

A – площадь опирания бурозаливной сваи, м^2 , принимаемая равной площади поперечного сечения, определяемой по наружному диаметру бурового инструмента;

U_1 – периметр ствола забивной сваи, м;

C_i – расчетное удельное сцепление i -го слоя грунта на боковой поверхности забивной сваи, кПа, определяемое методом неконсолидированного среза;

l_i, l_j – толщины i -го или j -го слоя грунта, соприкасающихся с боковой поверхностью сваи, м;

U_2 – периметр ствола буровой части сваи, принимаемый по наружному диаметру бурового инструмента, м;

m_f – коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности буровой части сваи, зависящий от способа бурения скважины и технологии производства работ, принимаемый равным 1.0, за исключением:

– при бурении с глинистым раствором $m_f = 0.7$;

– при разрыве между процессами бурения и заливки более одних суток $m_f = 0.7$;

f_j – расчетное сопротивление j -го слоя грунта основания на боковой поверхности буровой части сваи, кПа, определяемое по формуле:

$$f_i = c' + \gamma'_j (h_j - l') \times (1 - \sin \varphi_j) \times \text{tg} \varphi_j \quad (9)$$

где c' – расчетное удельное сцепление слоя грунта, находящегося на глубине l' , кПа, определяемое методом неконсолидированного среза;

h_j – расстояние от поверхности дна моря до рассматриваемого j -го слоя грунта, м;

l' – длина забитой части сваи, м;

φ_j – расчетное значение угла внутреннего трения j -го слоя грунта;

γ'_j – удельный вес j -го слоя грунта, с учетом взвешивающего действия воды; при наличии водоупорного слоя удельный вес грунта в подстилающих слоях принять без учета взвешивающего действия воды, кН/м^3 .

При этом должно соблюдаться условие:

$$f_j \leq 140 \text{ кПа} \quad (10)$$

8.6.12 Прочность комбинированной бурозаливной трубчатой сваи при действии осевых нагрузок и моментов следует проверять по условию:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M \times r}{J_n} \leq R \times \gamma_c \quad (11)$$

где N – осевая сила, кН;

r – расстояние от центра до края сечения стали или бетона, м;

A_n – площадь поперечного сечения сваи, приведенная к площади сечения стали или бетона, м^2 ;

J_n – момент инерции сечения сваи, приведенный к моменту инерции сечения стали или бетона, м⁴;

R – расчетное сопротивление стали или бетона, кПа;

$\gamma_c = 0.9$ – коэффициент условий работы.

8.6.13 Сечение комбинированной бурозаливной сваи, на которую действует только осевая сила, проверяется на прочность по формуле:

$$N_l = \gamma_c (R_y \times A_M + R_{np} \times A_\sigma) \quad (12)$$

где N_l – осевая сила, кН;

γ_c – коэффициент условий работы;

R_y – расчетное сопротивление стали по пределу текучести, кПа;

A_M – площадь поперечного сечения трубчатых металлических анкеров, м²;

R_{np} – призмечная прочность цементного камня или бетона, кПа;

A_σ – площадь поперечного сечения бетона или цементного камня, м².

8.6.14 В проектах свайных фундаментов МСНС должны предусматриваться испытания свай. Программа испытания свай должна включаться в состав проектной документации, результаты представляются с приемочным актом организации, эксплуатирующей платформу.

По данным забивки сваи производятся контрольные расчеты несущей способности свай с использованием динамических методов расчета, основанных на волновой теории удара, после чего решается вопрос продолжения работ.

9 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАСЧЕТУ СООРУЖЕНИЙ

9.1 Расчет МСНС выполняется на основе концепции предельных состояний. При этом рассматриваются три группы предельных состояний:

первая группа включает предельные состояния, превышение которых ведет к потере, несущей способности конструкций МСНС или потере устойчивости ее положения;

вторая группа предельных состояний – состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация МСНС, исчерпывается ресурс долговечности ее элементов или нарушаются условия комфортности пребывания людей на платформе;

особые предельные состояния – состояния, возникающие при особых (нормируемых и аварийных) нагрузках и воздействиях, и аварийных ситуациях.

9.2 При проектировании МСНС рассматриваются следующие расчетные случаи:

строительный – монтаж, транспортировка, установка на место, демонтаж и др.;

эксплуатационный – эксплуатация между двумя капитальными ремонтами или изменениями технологического процесса;

аварийный – ситуация, возникающая в связи со взрывом, пожаром, столкновением, аварией оборудования, возникновение режима автоколебаний платформы при воздействии ледовых нагрузок и др.

9.3 Расчеты конструкций МСНС следует выполнить по СНиП РК 5.04-23, СП РК 3.04-107 с учетом международных стандартов ISO 19906:2010 (Е), ISO 19900-2002, ISO19901-5:2003, ISO 13819-2:1995 и согласно требованиям настоящего свода правил.

9.4 Расчетную схему МСНС следует принимать в виде пространственной конструкции с жесткими соединениями элементов в узлах с учетом совместной работы опорных блоков со свайным основанием. Выбор расчетных схем, а также методов расчета стальных конструкций необходимо производить с учетом использования электронно-вычислительной техники. Для сложных конструкций МСНС допускается расчетную схему принимать в виде отдельных пространственных опорных блоков с учетом их совместной работы и взаимного влияния.

Расчетные усилия в элементах конструкций следует определять в предположении упругих деформаций стали.

9.5 При определении усилий в отдельных элементах и частях сооружений нагрузки и воздействия должны приниматься в наиболее невыгодных, возможных при строительстве и эксплуатации положениях и сочетаниях.

9.6 Определение усилий в элементах конструкций блоков допускается производить с учетом защемления их на уровне верха сваи (нижнего узла опорного блока). Полученные при этом опорные реакции являются внешними нагрузками для расчета свай. Усилия в сваях от этих нагрузок следует определять в соответствии с требованиями СП РК 5.01-103

9.7 При определении усилий в элементах решеток опорных блоков нагрузку от волн и течения допускается принимать в виде сосредоточенных сил, приложенных в узлах расчетной схемы конструкции. При проверке прочности элементов, непосредственно воспринимающих волновую нагрузку, должен также учитываться изгибающий момент от линейно распределенной нагрузки.

Оси элементов опорных блоков должны быть, как правило, центрированы во всех узлах по центрам тяжести сечений.

ПРИМЕЧАНИЕ При наличии эксцентриситета в узлах примыкания элементов более 0,25 от диаметра поясной трубы, в расчетную схему необходимо вводить условный расчетный узел для учета влияния дополнительного изгибающего момента.

9.8 Герметичные в период эксплуатации или в монтажный период трубчатые элементы опорных блоков, расположенные в подводной зоне, должны рассчитываться на воздействие гидростатического давления.

9.9 Устойчивость опорных блоков на опрокидывание в процессе монтажа (до закрепления их к грунту) проверяется по условию $M_{уд} > M_{опр}$ ($M_{уд}$ – удерживающий момент относительно точки опрокидывания от собственного веса опорного блока с учетом подъемной силы, действующей на погруженные в воду элементы, и коэффициента надежности по нагрузке $n = 0.9$; $M_{опр}$ – опрокидывающий момент относительно точки опрокидывания от воздействия ветра, волны и течения).

9.10 Высоту волны на период монтажа необходимо принимать 13 % обеспеченности ($h_{13\%}$) в системе волн; при этом обеспеченность расчетного шторма должна соответство-

вать требованиям настоящего свода правил, а скорость течения должна определяться по конкретным режимным характеристикам течения в районе строительства.

9.11 Определение горизонтального перемещения опорных блоков производится расчетом на нормативные нагрузки без коэффициента динамичности.

Горизонтальное перемещение блоков на уровне центра верхних узлов не должно превышать $0.005h$, где h – высота блока от центра нижних узлов.

9.12 При расчете прочности и устойчивости несущих элементов конструкции следует учитывать: коэффициент надежности по назначению $\gamma_n = 1.0$ и коэффициент условий работы $\gamma_c = 0.9$.

Для замкнутых оболочек, находящихся под гидростатическим давлением, при проверке местной устойчивости – $\gamma_c = 0.8$.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

10.1 Исследования – сбор, анализ, обобщение данных гидрометеорологического режима в соответствии с Приложением В настоящего свода правил на акватории строительства МСНС, а также представление используемых при проектировании исходных данных о гидрометеорологических параметрах, должны выполняться по данным гидрометеорологической службы РК, организациями и компаниями, вне зависимости от их формы собственности, имеющими разрешение (лицензию) на данный вид деятельности.

10.2 За расчетные значения гидрометеорологических параметров ветра и волн должны приниматься значения, соответствующие обеспеченности 1 раз в 100 лет.

ПРИМЕЧАНИЕ В случае, если наблюдаемые значения гидрометеорологических параметров превышают расчетные значения этих параметров, для определения воздействий ветра, волн и течения следует использовать наблюдаемые значения параметров.

10.3 Определение расчетных значений гидрометеорологических параметров необходимо производить в соответствии со СП РК 3.04- 101 и настоящим сводом правил и уточнять на основе имеющихся данных натурных наблюдений и лабораторных исследований.

10.4 Исходные гидрометеорологические параметры для районов Каспийского моря необходимо принимать по Приложению Г.

11 СОЧЕТАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ НАГРУЗОК И ВОЗДЕЙСТВИЙ

11.1 Основные положения

11.1.1 Нагрузки и воздействия на МСНС и их сочетания следует принимать в соответствии с СНиП 2.02.07-85*, ISO 19901-5:2003, ISO 19901-1:2005, ISO 19901-2:2004 и положениями данного свода правил.

Рассматриваются следующие виды сочетаний нагрузок и воздействий:

а) основные сочетания, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных нагрузок и воздействий;

б) особые сочетания, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

11.1.2 Нагрузки, воздействия и их сочетания, а также коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты динамичности следует принимать согласно требованиям настоящих норм.

11.1.3 Расчетные нагрузки и воздействия определяются как произведение нормативных нагрузок и воздействий на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке, приведенные в Таблице

11.1.6 Таблица 5.

11.1.4 Нагрузки от технологического оборудования, механизмов и материалов следует принимать на основании технологической схемы нагрузок, составленной по паспортным данным оборудования, а материалов – по требуемым запасам их на МСНС.

11.1.5 Динамическое вертикальное воздействие двигателей, стационарных и передвижных подъемно-транспортных средств, и других механизмов следует учитывать путем умножения соответствующих статических нагрузок на коэффициент динамичности – 1,1.

11.1.6 При назначении коэффициента динамичности нагрузок период первой формы собственных горизонтальных колебаний рекомендуется определять с помощью специализированного программного обеспечения (СПО).

В случае выполнения расчета без применения СПО допускается принимать расчетную схему статически определимой и период собственных колебаний определять приближенным методом.

11.1.7 При одновременном действии кратковременных нагрузок (волновых, от течения, ветровых, судовых) и особой нагрузки (сейсмической) расчет конструкций морских стационарных платформ должен выполняться с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний этих нагрузок. При этом их расчетные величины или значения соответствующих им усилий должны умножаться на коэффициент сочетания n_c , значения которого приведены в Таблице 6.

Таблица 5 – Виды нагрузок и воздействий

Виды нагрузок и воздействий	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
1 Постоянные нагрузки:	
– вес конструкций опорных блоков, конструкций верхних строений платформ (в том числе конструкции порожних модулей) и др.;	1,05 (0,95)
– вес деревянного настила и деревянных элементов, выравнивающего, изоляционного, защитного и других слоев и покрытий	1,30 (0,9)
2 Временные длительные нагрузки:	
– собственный вес буровой вышки и стационарного оборудования;	1,05 (0,95)
– вес заполнения оборудования, резервуаров и трубопроводов жидкостями;	1,0
– вес заполнения оборудования, бункеров, трубопроводов суспензиями, шлаками, сыпучими телами	1,2 (0,8)
– нагрузки от веса бурильных труб, химических реагентов и других материалов, располагаемых россыпью;	1,2 (0,8)
– нагрузка от стационарных грузоподъемных средств с грузом	1,2 (0,9)
3 Кратковременные нагрузки:	
– ветровая нагрузка;	1,0
– нагрузка от волн при средней многолетней скорости ветра;	1,0
– нагрузка от судов;	1,1
– нагрузка от вертолетов;	назначается в соответствии с ОА ТГА
– монтажные (строительные) нагрузки:	
– от механизмов;	1,0 (0,9)
– от поднимаемых сборочных частей;	1,2 (0,9)
– нагрузка от течения;	1,0

Таблица 5 – Виды нагрузок и воздействий (продолжение)

Виды нагрузок и воздействий	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
– ледовая нагрузка при средней многолетней толщине льда;	1,0
– нагрузки и воздействия от обледенения надводных конструкций;	1,3
– температурные воздействия строительного и эксплуатационного периодов для года со средней амплитудой колебания среднемесячных температур наружного воздуха	1,1
4 Особые нагрузки:	
– нагрузка от сейсмического воздействия;	1,0
– волновая нагрузка при максимальной расчетной скорости ветра, нагрузка от течения;	1,0
– ледовая нагрузка при максимальной многолетней толщине льда	1,1
– температурные воздействия для года с наибольшей амплитудой колебания среднемесячных температур наружного воздуха	1,1
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1 При определении собственного веса подводной части опорного блока необходимо учитывать взвешенное состояние элементов в воде;</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2 Значения коэффициентов надежности по нагрузке, указанные в скобках, принимаются при расчете конструкций на устойчивость положения, а также в других случаях, когда уменьшение нагрузки может ухудшить условия работы конструкций.</p>	

Таблица 6 – Коэффициент сочетания нагрузок

Виды расчетных нагрузок и воздействий	Коэффициент сочетания нагрузок, n_c	Расчетные сочетания нагрузок			
		A	B	C	D
1 Постоянные нагрузки	1,0	+	+	+	
2 Временные длительные нагрузки					
2.1 Собственный вес буровой вышки и стационарного оборудования	1,0	+	+	+	+
2.2 Все заполнения оборудования, трубопроводов, резервуаров жидкостями	0,95	+	+	+	+
2.3 Нагрузка от веса бурильных труб, химических реагентов и др. материалов, располагаемых россыпью	0,95	+	+	+	+
2.4 Все заполнения оборудования, трубопроводов шламами, сыпучими материалами	0,95	+	+	+	+
3 Кратковременные нагрузки					

Таблица 6 – Коэффициент сочетания нагрузок (продолжение)

Виды расчетных нагрузок и воздействий	Коэффициент сочетания нагрузок, n_c	Расчетные сочетания нагрузок			
		A	B	C	D
3.1 Ветровая нагрузка	$\frac{0,9}{0,8}$	+	+	+	+
3.2 Волновая нагрузка при средней многолетней скорости ветра	0,9	+	–	–	–
3.3 Ледовая нагрузка при средней многолетней толщине льда	0,9	–	+	–	–
3.4 Нагрузка от течения	$\frac{0,9}{0,8}$	+	+	+	–
3.5 Нагрузка и воздействие от обледенения надводных конструкций	$\frac{0,9}{0,8}$	–	+	+	+
3.6 Температурные воздействия строительного и эксплуатационного периодов для года со средней амплитудой колебания среднемесячных температур наружного воздуха	1,0	+	+	–	+
4 Особые нагрузки					
4.1 Сейсмические нагрузки	1,0	–	–	+	+
4.2 Волновая нагрузка при максимальной расчетной скорости ветра, нагрузка от течения	1,0	–	–	+	–
4.3 Ледовая нагрузка при максимальной многолетней толщине льда	1,0	–	–	+	–
4.4 Температурные воздействия для года с наибольшей амплитудой колебания среднемесячных температур наружного воздуха	1,0	–	–	+	+
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1 А и В – основные сочетания нагрузок, С – особые сочетания нагрузок;</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2 При особых сочетаниях нагрузок учитывается одна из указанных особых нагрузок;</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 3 Для нагрузок, указанных в поз. 3.1, 3.4 и 3.5 в числителе приведены коэффициенты сочетания нагрузок для основных сочетаний, в знаменателе – для особого сочетания;</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 4 Расчеты по сочетанию нагрузок «С» производятся для определения максимальных усилий в конструктивных элементах верхнего строения платформ</p>					

11.1.8 Для выявления величин максимальных усилий в отдельных элементах конструкций необходимо рассматривать действие волновых нагрузок (см. Рисунок 9) по следующим направлениям: $\alpha = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$

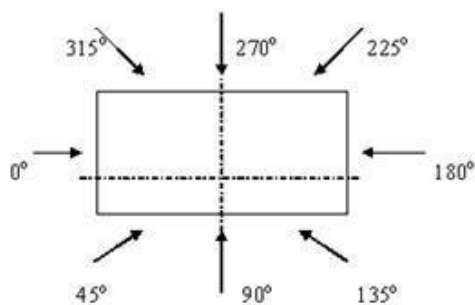


Рисунок 9 – Схема возможного действия ветров и волновых нагрузок по восьми направлениям их действия

ПРИМЕЧАНИЕ При преобладающем направлении воздействия допускается уменьшение количества углов α на основе предварительного анализа.

11.2 Ветровая нагрузка

11.2.1 Нормативная ветровая нагрузка на МСНС или их конструктивные элементы должна определяться суммой статической и динамической составляющих, рассчитанных по скорости ветра при двухминутном интервале осреднения $v_{(2)}$, м/с. Величина $v_{(2)}$ должна определяться в соответствии с Таблицей Г.2 Приложения Г.

11.2.2 В расчетах по сочетаниям «А», «Б» ветровая нагрузка должна определяться на элементы конструкций, оборудование и строения*, находящиеся выше 1/3 расстояния от уровня моря до низа конструкций верхнего строения.

ПРИМЕЧАНИЕ* Далее термины «элементы конструкций, оборудования и строения», где это возможно, опущены и заменены термином «конструкция».

11.2.3 Ветровая нагрузка должна определяться, как правило, в направлениях осей симметрии опорной части платформы: для продольного и поперечного направлений.

11.2.4 Нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки на сооружение должно определяться совокупностью составляющих ветровых нагрузок Q_{Hi}^c , кН, на конструкции или их участки, на которые условно разбивается сооружение:

$$Q_{Hi}^c = q_H^c \times A_{pi} \quad (13)$$

где q_H^c – нормативное значение статической составляющей ветрового давления, определяемое в соответствии с указаниями п. 11.2.5;

A_{pi} – расчетная площадь i -ой конструкции или ее участка, определяемая в соответствии с указаниями п. 17.111.2.6.

11.2.5 Нормативное значение статической составляющей ветрового давления q_H^c , кПа, следует определять по формуле:

$$q_H^c = q_0 \times K \quad (14)$$

где $q_0 = \frac{v_{(2)}^2}{1600}$ – скоростной напор, кПа;

Коэффициент K , учитывающий изменение ветрового давления по высоте z , определяется по СНиП 2.02.07-85* в зависимости от типа местности и в данном случае принимаются по типу местности «А» – открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 При определении ветровой нагрузки типы местности могут быть различными для разных расчетных направлений ветра;

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Для промежуточных высот величину K рекомендуется определять линейной интерполяцией.

11.2.6 Расчетная площадь конструкции или ее участка A_{pi} , m^2 должна определяться по формуле:

$$A_{pi} = A_i \times \varphi_i \times c_i \times e_i \quad (15)$$

где A_i – контурная площадь i -ой конструкции или ее участка, равная площади проекции конструкции или ее участка по наружному контуру на плоскость, перпендикулярную ветровому потоку, m^2 ;

φ_i – коэффициент заполнения, определяемый для решетчатых конструкций отношением суммарной площади проекций элементов конструкции к ее контурной площади;

c_i – аэродинамический коэффициент, определяемый по СНиП 2.02.07-85*;

e_i – коэффициент экранирования, определяемый по Таблице 7.

Влияние ограждений, кнехтов, небольших насосов и другого оборудования, установленного на открытых площадках, следует учитывать увеличением суммарной расчетной площади на 5 %.

11.2.7 Нормативное значение динамической составляющей ветровой нагрузки определяется системой инерционных сил Q_{HK}^0 кН, приложенных в центрах масс конструкций или их участков, на которые условно разбивается сооружение. В расчетах учитывается только первая форма колебаний сооружения, перемещения конструкций или их участков, подверженных ветровому потоку, принимается равным перемещению МСНС на уровне рабочей площадки (главной палубы):

$$Q_{HK}^0 = M_K \times a_K \times \xi \times v \times \mu \times \theta \quad (16)$$

где M_K – масса каждой конструкции или участка, сосредоточенная в его центре, т;

a_K – относительное горизонтальное перемещение центра каждой массы при колебаниях сооружения по первой форме;

ξ – коэффициент динамичности при колебаниях сооружения с логарифмическим декрементом 0,3, определяемый по Таблице 8, в зависимости от параметра $T_c \times v_{(2)}$ (T_c – период первой формы собственных колебаний сооружения);

v – коэффициент, учитывающий пространственную корреляцию пульсации скорости ветра по высоте, определяется специальным расчетом, допускается принимать $v = 0.8$;

$\mu = 1 / \sum_{j=1}^S \alpha_j^2 \times M_j$ – динамическая характеристика колебаний сооружения, т^{-1} ;

S – количество масс конструкций или их участков, включая и подводные части сооружения;

$\theta = \sum_{i=1}^r Q_{HK}^i \times m_i$ – характеристика пульсационной составляющей ветровой нагрузки на сооружение, кН;

m_i – коэффициент пульсации скоростного напора для середины i -ой конструкции или ее участка, принимаемый по Таблице ;

r – количество конструкций или их участков, подверженных ветровому потоку.

Таблица 7 – Коэффициент экранирования

Таблица 1. Коэффициент экранирования											
Позиция	Профили конструкций	Рекомендации по определению коэффициента экранирования									
1 $h_1 > h_2$		a/h_1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	Свыше 2,0
		e	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0
2 $h_1 < h_2$		Принимается: – для верхней части конструкции высотой $(h_2 - h_1)$, $e = 1.0$: – для нижней части конструкции высотой (h_1) – по позиции I в зависимости от отношения a/h_1									
		ПРИМЕЧАНИЕ При определении расчетной площади опорных колонн самоподъемных плавучих буровых установок их взаимное экранирование не учитывается									

Таблица 8 – Коэффициент динамичности при колебаниях сооружения

$T_c \times v_{(2)}, \text{ м}$	20	40	60	80	120	160	200	240	300
x	1,30	1,40	1,55	1,70	1,80	1,87	1,93	2,00	2,08

Таблица 9 – Коэффициент пульсации скоростного напора

Высота середины конструкции или ее участка над уровнем моря, м	до 10	20	30	40	60	100	150
m_i	0,40	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31

Если масса конструкций или их участков, подверженных ветровому потоку, составляет не менее 70% массы всего сооружения, то в этом случае динамическую составляющую

щую ветровой нагрузки, прикладываемую на уровне рабочей площадки (главной палубы), допускается определять по упрощенной формуле:

$$Q_H^{\partial} = \xi \times v \times \theta \quad (17)$$

11.3 Нагрузка от волн и течения

11.3.1 Нормативная нагрузка от волн и течения на МСНС должна определяться произведением статической нагрузки на коэффициент динамичности.

Статическая нагрузка от действия волн и течения при глубине моря $d > d_{cr}$ (d_{cr} – критическая глубина воды, определяемая по СП РК 3.04-107) определяется по настоящим нормам. Волновая нагрузка при $d < d_{cr}$ определяется по СП РК 3.04-107. Значения коэффициента динамичности K_d приведены в Таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициент динамичности K_d

$\frac{Q_r}{Q_{B,\max}}$	$\frac{T_c}{\bar{T}}$				
	0,01	0,1	0,2	0,3	0,4
0	1,00	1,15	1,20	1,30	1,40
0,04	1,00	1,12	1,16	1,24	1,32
0,10	1,00	1,11	1,15	1,23	1,31

T_c – период первой формы собственных колебаний сооружения, с;

\bar{T} – средний период волн, с

$Q_{B,\max}$ – максимальная статическая нагрузка от действия волн, определяемая по настоящим нормам (скорость течения равна нулю), кН;

Q_r – нагрузка от течения, определяемая по настоящим нормам (скорости и ускорения движения жидкости от волнения равны нулю), кН.

11.3.2 Совместное действие волн и течения следует учитывать сложением скорости течения с горизонтальной проекцией скорости движения жидкости при волнении.

11.3.3 Течение должно задаваться проекциями скоростей течения на расчетном уровне и у дна моря на направление луча волны, соответственно, U_1 и U_2 .

При одновременном действии волн и течения должно приниматься линейное изменение скорости течения от U_1' – на профиле волны до U_2 – у дна моря.

$$U_1' = (U_1 + U_2) \frac{d}{H} - U_2 \quad (18)$$

Начало координат на дне моря. Ось x направлена по лучу волны в направлении движения волн, ось z направлена вверх.

11.3.4 Превышение взволнованной поверхности η , м, над расчетным уровнем моря следует определять по формуле:

$$\eta = \eta_{rel} \times h \quad (19)$$

где h – высота волны, м;

η_{rel} – относительное превышение взволнованной поверхности определяется в зависимости от пологости волны $y = l/h$, относительной глубины моря $j = d/l$ и относительной абсциссы $A = x/l$:

$$\eta_{rel} = \mu \times \cos a \times A + \frac{\pi \times \mu^2}{2\psi} \times \frac{ch 2\pi\varphi (1 + 2ch^2 2\pi\varphi)}{sh^3 2\pi\varphi} \times \cos 2aA + \frac{\pi^2 \mu^3}{16\psi^2 \times 6h^6 2\pi\varphi} \times$$

$$\times [4(2ch^6 2\pi\varphi + 8ch^4 2\pi\varphi - 19ch^2 2\pi\varphi + 9) \times \cos aA + 3(1 + 8ch^6 2\pi\varphi) \cos 3aA] \quad (20)$$

μ – наибольший действительный корень кубического уравнения:

$$\frac{\pi^2 F}{8\psi^2} \mu^3 + 2\mu - 1 = 0 \quad (21)$$

$$F = \frac{32ch^6 2\pi\varphi + 32ch^4 2\pi\varphi - 76ch^2 2\pi\varphi + 39}{sh^6 2\pi\varphi} \quad (22)$$

$$a = 2\pi(1 + M) \quad (23)$$

$$M = \frac{\pi^2 \mu^2 (8ch^4 2\pi\varphi - 8ch^2 2\pi\varphi + 9)}{4\psi^2 sh^4 2\pi\varphi} \quad (24)$$

ПРИМЕЧАНИЕ Значения η_{rel} для различных j , y и A приведены в Приложении Д.

11.3.5 Статическая нагрузка на МСНС должна определяться для различных положений профиля волны относительно сооружения при расчетных длинах волны $\lambda = (0.8 + 1.4)\bar{\lambda}$ и соответствовать максимальному волновому воздействию.

11.3.6 Нагрузка на МСНС должна определяться суммированием нагрузок на все элементы или их участки, расположенные ниже профиля волны. Нагрузки на элементы опорного блока следует рассчитывать как на отдельно стоящие обтекаемые преграды. Нагрузки на другие элементы (причально-посадочные устройства, стволы скважин и т.п.) требуется определять с учетом коэффициентов сближения по фронту и лучу волны в соответствии со СП РК 3.04-107.

11.3.7 Поперечные размеры элемента, расположенного ниже расчетного уровня моря до глубины 50 м, следует увеличивать на двойную толщину слоя обрастания (толщина слоя определяется по данным натурных измерений, а при их отсутствии принимается 0,025 м).

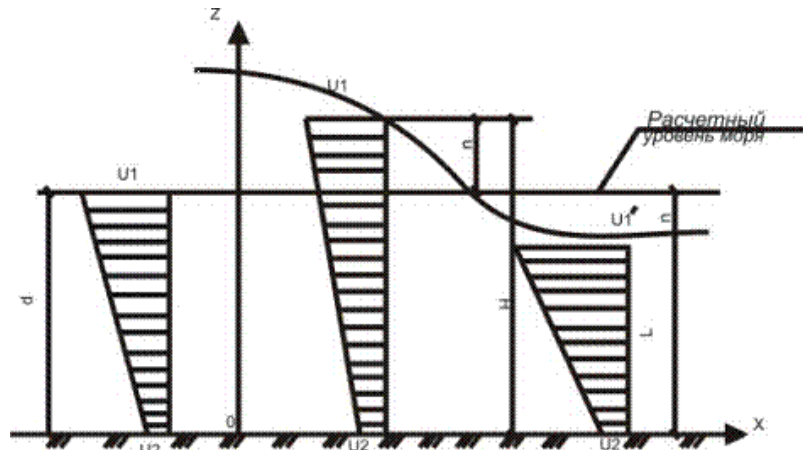


Рисунок 10 – Эпюры скорости течения при различных фазах волны

11.3.8 Нагрузку на элемент конструкции допускается определять по распределенной линейной нагрузке в его начале q_H и конце q_k , принимая изменение нагрузки вдоль элемента линейным. В случае, если разность координат начала и конца элемента по вертикали или по лучу волны превышает 10 метров, необходимо определять распределенную линейную нагрузку для промежуточных точек.

11.3.9 Распределенная линейная нагрузка на вертикальный элемент должна определяться горизонтальной составляющей q_x .

Распределенная линейная нагрузка на горизонтальный элемент должна определяться геометрической суммой горизонтальной q_x и вертикальной q_z составляющих:

$$q = \sqrt{q_x^2 + q_z^2} \quad (25)$$

Распределенная линейная нагрузка на наклонные элементы сквозного сооружения должна определяться по эпюрам горизонтальной q_x и вертикальной q_z составляющих. При этом поперечные размеры элемента принимаются равными размерами сечения элемента, соответственно, вертикальной и горизонтальной плоскостями.

ПРИМЕЧАНИЕ Нагрузку от волн и течения на элементы сооружения, наклонные к горизонту или вертикали под углом менее 25° , допускается определять соответственно, как на горизонтальную или вертикали преграду.

11.3.10 Горизонтальную составляющую q_x , кН/м, распределенной линейной нагрузки от волн и течения в точке с координатами x и z , следует определять суммой скоростной q_{xv} и инерционной q_{xi} составляющих:

$$q_x = q_{xv} + q_{xi} \quad (26)$$

$$q_{xv} = 0.5 \rho b C_v K_v^2 v_x |v_x| \quad (27)$$

$$q_{xi} = 0.25 \pi \rho a b C_i K_v w_x \quad (28)$$

где ρ – массовая плотность морской воды, т/м³;

b и a – размеры сечения элемента по нормали к лучу волны и по лучу волны, м;

C_v и C_i – коэффициенты скоростного и инерционного сопротивлений;

v_x – горизонтальная проекция суммарной скорости движения жидкости при волнении и течении:

$$v_x = v_{ex} + u \quad (29)$$

v_{ex} и w_x – горизонтальные проекции скорости и ускорения жидкости при волнении в точке с координатами x и z ;

u – скорость течения в точке с координатами x и z ;

K_v – коэффициент, определяемый по формуле:

$$K_v = 1 - 3.3 \left(\frac{b}{\lambda} \right)^2 \quad (30)$$

11.3.11 Вертикальную составляющую q_z , кН/м, интенсивности нагрузки от волн в точке с координатами x и z (см. Рисунок 10) следует определять суммой скоростной q_{zv} и инерционной q_{zi} составляющих:

$$q_z = q_{zv} + q_{zi} \quad (31)$$

$$q_{zv} = 0.5 \rho a C_v K_v^2 v_z |v_z| \quad (32)$$

$$q_{zi} = 0.25 \pi \rho a b C_i K_v w_z \quad (33)$$

где ρ , a , b , C_v , C_i , K_v – обозначения те же, что и в п.11.3.10;

v_z и w_z – вертикальные проекции скорости и ускорения жидкости при волнении в точке с координатами x и z , определяемые по п.11.3.14.

11.3.12 Коэффициент скоростного сопротивления C_v должен определяться экспериментально или по формуле:

$$C_v = \beta_v \cdot c \quad (34)$$

где β_v – скоростной коэффициент формы, принимаемый по СП РК 3.04-107;

$c = 0.7$ – для периодически окрашиваемых цилиндрических элементов;

$c = 1.0$ – для цилиндрических элементов, покрытых обрастанием.

ПРИМЕЧАНИЕ Для элементов, имеющих другое сечение, коэффициент C_v следует определять по справочным или экспериментальным данным.

Коэффициент инерционного сопротивления C_i должен определяться экспериментально или по формулам:

$$C_i = 2 \frac{b}{a} \beta_i \text{ для } q_{xi} \quad (35)$$

$$C_i = 2 \frac{a}{b} \beta_i \text{ для } q_{zi} \quad (36)$$

где β_i – инерционный коэффициент формы, принимаемый по СП РК 3.04-107;

a и b – обозначения те же, что в п. 11.3.10.

11.3.13 Горизонтальные проекции скорости $v_{x\theta}$, м/с и ускорения w_x , м/с², жидкости при волнении в точке с координатами x и z должны определяться по формулам:

$$v_{x\theta} = (A_1 \delta_{z1} \delta_{x1} + A_2 \delta_{z2} \delta_{x2}) \sqrt{h} \quad (37)$$

$$w_x = B_1 \delta_{z1} \Delta_{x1} + B_2 \delta_{z2} \Delta_{x2} \quad (38)$$

где A_1 и A_2 – коэффициенты скорости, м^{0,5} с⁻¹;

B_1 и B_2 – коэффициенты ускорения, мс⁻²;

$$A_1 = \mu \sqrt{\frac{2\pi\pi}{\psi}} th 2\pi\varphi, \quad A_2 = \frac{3\pi\pi^2}{2\psi\psi\pi^2 2\pi\varphi} \sqrt{\frac{2\pi\pi}{\psi}} th 2\pi\varphi \quad (39)$$

$$B_1 = \frac{2\pi\mu g(1+M)}{\psi} th 2\pi\varphi, \quad B_2 = \frac{6\pi^2 \mu^2 g(1+M)}{\psi^2 sh^2 2\pi\varphi} th 2\pi\varphi \quad (40)$$

δ_{z1} и δ_{z2} – коэффициенты уровня, $z_{rel} = \frac{z}{d}$

$$\delta_{z1} = \frac{ch(2\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh 2\pi\varphi}, \quad \delta_{z2} = \frac{ch(4\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh^2 2\pi\varphi} \quad (41)$$

δ_{x1} , δ_{x2} , Δ_{x1} , Δ_{x2} – коэффициенты фазы, $\aleph = \frac{x}{\lambda}$

$$\delta_{x1} = \cos a \cdot \aleph, \quad \delta_{x2} = \cos 2a \cdot \aleph, \quad (42)$$

$$\Delta_{x1} = \sin a \cdot \aleph, \quad \Delta_{x2} = \sin 2a \cdot \aleph \quad (43)$$

ПРИМЕЧАНИЕ Значения коэффициентов A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , a , δ_{z1} , δ_{z2} приведены в Приложении Д.

11.3.14 Вертикальные проекции скорости v_z , м/с и ускорения w_z , м/с², жидкости при волнении должны определяться по формулам:

$$v_z = (A_1 \Delta_{z1} \Delta_{x1} + A_2 \Delta_{z2} \Delta_{x2}) \sqrt{h} \quad (44)$$

$$w_z = -(B_1 \Delta_{z1} \delta_{x1} + B_2 \Delta_{z2} \delta_{x2}) \quad (45)$$

Δ_{z1} , Δ_{z2} – коэффициенты уровня:

$$\Delta_{z1} = \frac{sh(2\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh 2\pi\varphi}, \quad \Delta_{z2} = \frac{sh(4\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh^2 2\pi\varphi} \quad (46)$$

Значения коэффициентов Δ_{z1} , Δ_{z2} приведены в Приложении Д.

11.4 Нагрузки и воздействия льда на МСНС

11.4.1 Статические ледовые нагрузки на МСНС

11.4.1.1 Ледовые нагрузки на МСНС подразделяются на статические и динамические, возникающие от взаимодействия ледовых образований с сооружением с учетом механизма разрушения льда.

11.4.1.2 Статические ледовые нагрузки на МСНС следует определять в соответствии с СП РК 3.04-107.

11.4.1.3 Ледовые нагрузки на МСНС должны определяться на основе статистических данных о гидрометеорологических и ледовых условиях в районе расположения сооружения, исходя из их ежегодной вероятности превышения (обеспеченности), устанавливаемых в зависимости от класса сооружений в Таблице 7.

11.4.1.4 В число исходных данных по расчету ледовых нагрузок входят:

- характеристики геометрических размеров и форм рельефа ледяного покрова;
- толщина льда;
- перепады температур, необходимые при расчете нагрузки от температурного расширения;
- минимальные и максимальные скорости подхода льда к сооружению;
- температура воздуха, необходимая для расчета прочности льда, скорость ветра и пр.

Таблица 7 – Обеспеченность в зависимости от класса сооружения

Класс сооружения	I, II	III, IV
Ежегодная вероятность превышения (обеспеченность), %	0.1	1.0

11.4.1.5 Исходные данные для расчета ледовых нагрузок следует назначать путем статистической обработки материалов натурных наблюдений в соответствии с ежегодной вероятностью превышения по классу сооружения.

11.4.1.6 Прочностные характеристики ледяного покрова следует определять по формулам:

- предел прочности льда при сжатии R_c :

$$R_c = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (c_i + \Delta_i)^2} \quad (47)$$

- предел прочности при изгибе R_f :

$$R_f = 0.4(c_b + \Delta_b) \quad (48)$$

где N – количество слоев одинаковой толщины, на которые разбивается (по толщине) рассматриваемое ледяное поле, при этом $N \leq 3$;

c_i – значение прочности льда и одноосное сжатие, МПа, в i -м слое при температуре t_i ;

Δ_i – доверительная граница случайной погрешности определения c_i , МПа, определяемая методами математической статистики;

c_b и Δ_b – значение прочности льда на одноосное сжатие, МПа, в нижнем слое рассматриваемого ледяного покрова при температуре t_b и доверительная граница случайной погрешности определения c_b , МПа, определяемая так же, как c_i и Δ_i ;

t_b – температура льда на границе лед-вода (температура замерзания), равная для пресной воды 0°C , а для соленой воды определяется по формуле: $t_b = -0,057 S_w$, где S_w – соленость воды, %.

11.4.1.7 Нормативное значение c_i определяется с учетом температуры в i -м слое как среднее арифметическое значение прочности льда в соответствии с методикой испытания льда на одноосное сжатие согласно СП РК 3.04-107.

Распределение температуры по толщине льда и определение ее значения в i -м слое принимается по натурным данным, а при их отсутствии – на основе решения задачи теплопроводности при стационарном режиме по температуре воздуха, скорости ветра, течениям соответствующей ежегодной вероятности превышения с учетом класса сооружений. При отсутствии опытных данных значение c_i следует принимать по СП РК 3.04-107.

Значение доверительной вероятности a величин R_c и R_f при расчетах ледовых нагрузок принимается равным 0,99 для сооружений I класса и 0,95 для сооружений II и III классов.

11.4.1.8 Необходимо рассматривать следующие виды нагрузок и воздействий льда на гидротехнические сооружения в зависимости от типа сооружения и особенностей ледяного покрова:

- нагрузки от воздействия движущихся ровных ледяных полей на сооружение с вертикальной передней гранью;
- нагрузку от воздействия движущегося ледяного поля на отдельно стоящую коническую опору или конический ледорез полуциркульного очертания при отсутствии смерзания со льдом;
- нагрузку на секцию откосного профиля или отдельно стоящую опору прямоугольного сечения с наклонной передней гранью;
- нагрузку от воздействия движущегося ледяного поля на сооружение, состоящее из системы вертикальных колонн;
- нагрузку от воздействия оставшегося поля ровного льда, наваливающегося на сооружение при действии течения воды и ветра;
- нагрузку на сооружение от сплошного ледяного покрова при его температурном расширении;
- нагрузки от примерзшего к сооружению ледяного покрова при изменении уровня воды;
- нагрузки от движущегося тороса.

11.4.1.9 Нагрузку на сооружение с вертикальной передней гранью следует определять как на отдельно стоящую опору с передней гранью в виде треугольника, многогранника или цилиндрического очертания $F_{e,p}$, МН, или на секцию протяженного сооружения $F_{e,w}$, МН. Нагрузки при этом определяются по формулам:

$$F_{e,p} = 1,26 \cdot 10^{-3} v h_d \sqrt{m A k_b k_v R_e \rho \operatorname{tg} \gamma} \quad (49)$$

$$F_{e,w} = 2,2 \cdot 10^{-3} v h_d \sqrt{A k_v R_e \rho} \quad (50)$$

где v – скорость движения ледяного поля м/с; для водохранилищ и морей допускается принимать скорость движения ледяного поля равной 3%-му значению скорости

ветра в расчетный период времени ежегодной вероятности превышения в зависимости от класса капитальности сооружения;

h_d – толщина ровного ледяного поля;

m – коэффициент формы опоры в плане, принимаемый по СП РК 3.04-107;

A – максимальная площадь ледяного поля или суммарная площадь нескольких ледяных полей, оказывающих давление друг на друга, m^2 , которая может воздействовать на рассчитываемый элемент сооружения, определяемая по натурным наблюдениям или принимаемая в зависимости от поперечных размеров пролета сооружения как $A = 3l^2$ (где l – пролет сооружения);

k_b – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107;

k_v – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107;

γ – половина угла заострения передней грани опоры в плане на уровне действия льда, град; для опоры в виде многогранника или полуцилиндрического очертания необходимо принимать $\gamma = 70^\circ$;

R_e – предел прочности льда при сжатии;

ρ – плотность воды, kg/m^3 .

Максимальная скорость, учитывающая скорость приложения нагрузки, с которой начинается зона хрупкого разрушения, составляет 0,15 м/с, минимальная – 0,01 м/с. При этом нагрузка $F_{e,p}$ не может быть более нагрузки $F_{b,p}$, МН, определяемой по формуле:

$$F_{b,p} = mk_b k_v R b h_d \quad (51)$$

а нагрузка $F_{e,w}$ не может быть больше нагрузки $F_{b,w}$, МН, определяемой по формуле:

$$F_{b,w} = k k_v R_e b_s h_d \quad (52)$$

где k – коэффициент, принимаемый в зависимости от отношения b/h_d по Таблице

12;

Таблица 12 – Значения коэффициента k

Значение b/h_d (или n_f/h_d)	0.3 и менее	1	3	10	20	25 и более
Коэффициент k (или k_n)	1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4

b_s – ширина стенки протяженного сооружения по фронту на уровне действия льда, м.

Нагрузку от воздействия ледяного поля на опору с передней гранью в виде прямоугольника следует определять по формуле для $F_{b,p}$.

11.4.1.10 Нагрузку от воздействия движущегося ледяного поля на отдельно стоящую неподвижную коническую опору или конический ледорез полуциркульного очертания при отсутствии смерзания со льдом необходимо определять по формулам:

а) горизонтальную составляющую нагрузки $F_{h,p}$, МН

$$F_{h,p} = [k_{h,1}k_{v,f}R_f h_d^2 + 10^{-6}k_{h,2}\rho g h_d d^2 + 10^{-6}k_{h,3}\rho g h_d (d^2 - d_t^2)]k_{h,4} \quad (53)$$

б) вертикальную составляющую нагрузки $F_{v,p}$, МН

$$F_{v,p} = k_{v,1}F_{h,p} + 10^{-6}k_{v,2}\rho g h_d (d^2 - d_t^2) \quad (54)$$

где $k_{h,1}$ и $k_{h,2}$ – коэффициенты, принимаемые в зависимости от параметра $\frac{10^{-6}\rho g d^2}{R_f h_d}$ по СП РК 3.04-107;

$k_{h,3}$, $k_{h,4}$, $k_{v,1}$ и $k_{v,2}$ – коэффициенты, принимаемые по СП РК 3.04-107 в зависимости от β , град – угла наклона образующей корпуса (передней грани сооружения откосного профиля) к горизонту;

ρ – плотность воды, кг/м³;

g – ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с²;

d – диаметр корпуса на ватерлинии, м;

d_t – верхний диаметр корпуса, м;

R_f , h_d и b – обозначения те же, что и в п. 11.4.1.6 и 11.4.1.9.

11.4.1.11 Нагрузку от воздействия движущегося ледяного поля на неподвижную секцию откосного профиля или отдельно стоящую опору прямоугольного сечения с наклонной передней гранью следует определять по формулам:

а) горизонтальную составляющую нагрузки F_h , МН

$$F_h = k_\beta k_\Delta R_f b h_d \operatorname{tg}(\beta + \operatorname{arctg} f) + m_n (1 + A_1(f - 0.1) + A_2(f - 0.1)^2) b \quad (55)$$

б) вертикальную составляющую нагрузки F_v , МН

$$F_v = k_\beta k_\Delta R_f b h_d + m_v [1 + A_3(f - 0.1)] b \quad (56)$$

где k_β – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107;

k_Δ – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107;

m_n – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107;

A_1 , A_2 , A_3 – коэффициенты, принимаемые по СП РК 3.04-107;

m_v – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107;

f – коэффициент трения;

Коэффициенты k_β , m_n и m_v принимаются в зависимости от высоты Δh , м, подводного скопления обломков льда у откоса или передней грани сооружения. Значение Δh определяется по данным натурных наблюдений, а при их отсутствии по зависимости

$$\Delta h = [3,7 + 1,6 \sin(\beta - 30^\circ)] \sqrt{h_d} \quad (57)$$

При этом Δh не может быть больше возвышения гребня сооружения под уровнем воды.

В случае подвижки смерзшегося с коническим сооружением ледяного поля, горизонтальная составляющая нагрузки $F_{h,f}$, МН, определяется как на цилиндрическую опору с расчетной шириной b , равной диаметру корпуса на уровне действия льда, по формуле:

$$F_{h,f} = k_{\beta i} F_{b,p} \quad (58)$$

где $k_{\beta i}$ – коэффициент, определяемый по Таблице ;

$F_{b,p}$ – обозначение то же, что и в п. 11.4.1.9.

Вертикальная составляющая нагрузки $F_{v,p}$ в этом случае отсутствует.

Таблица 13 – Значения коэффициента $k_{\beta i}$

Угол наклона образующей корпуса, β , град	45	60	75	90
Коэффициент $k_{\beta i}$	0,60	0,79	0,92	1,60

Схема приложения нагрузок от движущегося ледяного поля на неподвижное сооружение откосного профиля и на сооружение из системы вертикальных колонн приведена в СП РК 3.04-107.

11.4.1.12 Нагрузка от воздействия движущегося ледяного поля на сооружение, состоящее из системы вертикальных колонн, F_p , МН определяется по формуле:

$$F_p = n_t k_1 k_2 F_{b,p} \quad (59)$$

где n_t – общее число колонн в сооружении;

$F_{b,p}$ – предельная нагрузка;

k_1 – коэффициент, определяемый по формуле:

$$k_1 = 0,83 + 0,17 n_t^{-\frac{1}{2}} \quad (60)$$

k_2 – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107, в зависимости от отношения b/a , где

a – шаг колонн, м.

11.4.1.13 Локальное давление ледовых образований

Локальное давление на площадь нагружения определяется как

$$P_L = 7,4 A^{-0,7} \text{ для } A < 10 \text{ м}^2; \quad (61)$$

$$P_L = 1,48 \text{ для } A \geq 10 \text{ м}^2. \quad (62)$$

11.4.1.14 Нагрузка от воздействия остановившегося поля ровного льда, наваливающегося на сооружение при действии течения воды и ветра F_s , МН, определяется по формулам:

$$F_s = (P_M + P_V + P_i + P_\mu) A \quad (63)$$

где величины P_M , P_V , P_i , P_μ определяются по формулам:

$$P_M = 5 \cdot 10^{-9} \rho V_{\max}^2 \quad (64)$$

$$P_V = 5 \cdot 10^{-7} \frac{h_d \rho V_{\max}^2}{L_m} \quad (65)$$

$$P_i = 9,4 \cdot 10^{-7} h_d \rho g_i \quad (66)$$

$$P_\mu = 2 \cdot 10^{-11} \rho V_{w,\max}^2 \quad (67)$$

V_{\max} – максимальная скорость течения воды подо льдом в период ледохода, м/с;

$V_{w,\max}$ – максимальная скорость ветра в период ледохода, м/с;

L_m – средняя длина ледяного поля по направлению потока, принимаемая по данным натурных наблюдений, при их отсутствии рекомендуется принимать L_m равной утроенной ширине реки, м;

g_i – уклон поверхности потока;

h_d и A – обозначения те же, что и в п. 11.4.1.9.

ПРИМЕЧАНИЕ Нагрузка F_s , определенная по приведенной формуле, не может быть больше нагрузки $F_{b,w}$ при $k_v = 0.1$.

11.4.1.15 Нагрузки на сооружения от сплошного ледяного покрова при его температурном расширении.

Горизонтальная нагрузка q , МН/м (на 1 м длины по фронту протяженного сооружения), принимается равной его наибольшему значению из полученных за рассматриваемое количество лет.

Значения q определяются по графикам из СП РК 3.04-107 при задании значений переходов температуры воздуха $\Delta\theta, ^\circ\text{C}$ и соответствующих реальных и приведенных толщинах пресного льда h_d , м, и h_{red} , м.

Значения $\Delta\theta$ следует выбирать при рассмотрении графиков хода температуры воздуха в ледоставный период для каждого года из рассматриваемого ряда лет при длительности периодов от 5 до 20 суток.

Значения h_d принимаются равными средним толщинам льда к моменту температурного расширения льда.

Значения h_{red} необходимо определять по формуле с учетом приведения всех составляющих к физическим свойствам льда

$$h_{red} = h_d + 1.43h_s + h_r \quad (68)$$

где h_s – средняя толщина снега, м;

h_r – добавочная толщина льда, определяется по СП РК 3.04-107.

Нагрузку от воздействия ледяного покрова при его температурном расширении на отдельно стоящее сооружение F_t , МН, необходимо определять по формуле:

$$F_t = k_L qb \quad (69)$$

где k_L – коэффициент, принимаемый по СП РК 3.04-107

q и b – обозначения те же, что и в п.п. 11.4.1.9 11.4.1.7и 11.4.1.15.

Нагрузка F_t , определяемая по указанной формуле, не может быть больше нагрузки $F_{t,b}$, МН, определяемой по формуле:

$$F_{t,b} = R_c b h_c \quad (70)$$

R_c – то же, что и в п. 11.4.1.6.

Точку приложения равнодействующей ледовой нагрузки, определенной по двум указанным выше формулам, необходимо принимать ниже расчетного уровня воды на $0.25h_c$.

11.4.1.16 Нагрузки от примерзшего к сооружению ледяного покрова при изменении уровня воды.

Вертикальную нагрузку на 1 м длины по фронту сооружения от примерзшего к сооружению ледяного поля при изменении уровня воды f_d , МН/м согласно СП РК 3.04-107, определяют по формуле:

$$f_d = 2,24 \cdot 10^{-4} \rho g h_0 h_{\max} \left(\frac{\nu^2}{g h_{\max}^3} \right)^{\frac{1}{12}} \quad (71)$$

где h_0 – изменение уровня воды, м, $h_0 \leq h_{\max}$;

h_{\max} – максимальная толщина ледяного покрова, м;

ν – кинематическая вязкость воды, при температуре 0°C $\nu = 1,793 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$;

Нагрузка f_d , определенная по приведенной формуле не может быть больше нагрузки

$$f_{d,\text{lim}} = 7,68 \cdot 10^{-2} h_{\max} \left(\frac{\nu^2}{g h_{\max}^3} \right)^{\frac{1}{12}} (\sigma_{c,\text{lim}} + \sigma_{t,\text{lim}}) \quad (72)$$

где $\sigma_{c,\text{lim}}$ – предельное напряжение в сжатом слое изгибаемого ледяного покрова, МПа, определяемое как $(c_i + \Delta_i)$ для нижнего слоя ледяного покрова при температуре t_b в случае понижения уровня воды или для верхнего слоя ледяного покрова при температуре t_u в случае повышения уровня воды;

$\sigma_{t,\text{lim}}$ – предельное напряжение в растянутом слое изгибаемого ледяного покрова, МПа, определяемое как $0,3(c_i + \Delta_i)$ для верхнего слоя ледяного покрова при температуре t_u в случае понижения уровня воды или для нижнего слоя ледяного покрова при температуре t_b в случае повышения уровня воды;

c_i , Δ_i , t_b – обозначения те же, что и 11.4.1.6.

Момент силы на 1 м протяженного сооружения от примерзшего ледяного покрова M_l , МН·м/м при изменении уровня воды согласно СП РК 3.04-107, определяют по формуле:

$$M_l = 2,2 \cdot 10^{-6} \rho g h_0 h_{\max} \left(\frac{g h_{\max}^3}{\nu^2} \right)^{\frac{1}{6}} \quad (73)$$

где h_0 и h_{\max} – обозначения те же, что и в п. 11.4.1.16.

При этом момент силы M_l , определенный по формуле, не может быть больше момента $M_{l,\text{lim}}$, МН·м/м, определяемого по формуле:

$$M_{t,\text{lim}} = \frac{h_{\text{max}}^2 (\sigma_{c,\text{lim}} + \sigma_{t,\text{lim}})}{12} \quad (74)$$

где $\sigma_{c,\text{lim}}$ и $\sigma_{t,\text{lim}}$ – обозначения те же, что и в п. 11.4.1.16.

Вертикальную нагрузку на отдельно стоящую опору или свайный куст от примерзшего к сооружению ледяного покрова при изменении уровня воды $F_{d,p}$, МН согласно СП РК 3.04-107, необходимо определять по формуле:

$$F_{d,p} = k_f R_f h_{\text{max}}^2 \quad (75)$$

где k_f – коэффициент, определяемый по формуле:

$$k_f = 0,6 + 0,15 \frac{D}{h_{\text{max}}} \quad (76)$$

где D – поперечный размер (диаметр) опоры или свайного куста, м;
 R_f и h_{max} – обозначения те же, что и в пп. 11.4.1.6 и 11.4.1.16.

Для прямоугольной формы опоры или для сооружения, состоящего из системы колонн или куста свай с внешними размерами опорной части на уровне действия льда b и c , м, допускается принимать

$$D = \sqrt{bc}, \text{ м.} \quad (77)$$

Вертикальную нагрузку на сооружение, состоящее из системы вертикальных колонн, от примерзшего к опорам ледяного покрова при изменении уровня воды $F_{d,f}$, МН согласно СП РК 3.04-107, необходимо определять по формуле:

$$F_{d,f} = k F_{d,p} \quad (78)$$

$$k = \prod_{k=1}^{n_1} k_k \quad (79)$$

где k – коэффициент, определяемый как произведение коэффициентов k_k
 $k = \prod_{k=1}^m k_k$, принимаемых для каждой из n колонн по СП РК 3.04-107 при заданных значе-

ниях a_k , b и параметра $A = \frac{b}{11h_{\text{max}}} \left(\frac{gh_{\text{max}}^3}{v^2} \right)^{\frac{1}{12}}$;

a_k – расстояние от оси произвольно выбранной основной колонны до оси k -й колонны согласно СП РК 3.04-107, м;

b , n , h_{max} , $F_{d,p}$ – обозначения те же, что и в пп. 11.4.1.9, 11.4.1.12, 11.4.1.16.

11.4.1.17 Нагрузки на сооружения от заторных и зажорных масс льда.

Нагрузка от движущейся заторной массы льда на отдельно стоящую опору $F_{b,j}$, МН, определяется по формуле:

$$F_{b,j} = 0,5 m R_{b,j} b h_{b,i} \quad (80)$$

где $R_{b,j}$ – нормативное сопротивление зажорной массы льда смятию, МПа, определяемое по данным натурных наблюдений.

Нагрузку от движущейся зазорной массы льда на отдельно стоящую опору $F_{b,j}$, МН, определяется по формуле:

$$F_{b,j} = mR_{b,j}bh_j \quad (81)$$

где $R_{b,j}$ – нормативное сопротивление затонной массы льда смятию, МПа, определяемое по данным натурных наблюдений, а при их отсутствии допускается принимать равным 0,12 МПа;

h_j – расчетная толщина зазора, м, определяется по данным натурных наблюдений, а при их отсутствии допускается принимать равным 0,8 от средней глубины потока при расходе воды зазорного периода;

m и b – обозначения те же, что и в п. 11.4.1.9.

11.4.1.18 Нагрузки от движущегося тороса.

Нагрузку от воздействия тороса на сооружения вертикального и откосного профиля, F_r , МН, необходимо определять по формуле:

$$F_r = F_u + F_c + F_k \quad (82)$$

где F_u – нагрузка от надводной части тороса (паруса), МН;

F_c – нагрузка от консолидированной части тороса, МН;

F_k – нагрузка от кия тороса, МН.

Нагрузка от надводной части тороса вычисляется по формулам:

а) горизонтальная составляющая нагрузки $F_{u,h}$, МН

$$F_{u,h} = 0.5[10^{-6} \rho_i g (1 - \psi_u) h_u^2 k_{u,\varphi} + c_u \operatorname{ctg} \varphi_u (k_{u,c} - 1) h_u] b_u \quad (83)$$

б) вертикальная составляющая нагрузки $F_{u,v}$, МН

$$F_{u,v} = F_{u,h} \operatorname{tg} (90^\circ - \beta - \alpha_f) - 0.5 c_c \operatorname{ctg} \varphi_u \operatorname{tg} \alpha_f h_u b_u \quad (84)$$

где ρ_i – плотность льда, кг/м³;

ψ_u – пористость (пустотелость) ледяного образования, при отсутствии специальных исследований допускается принимать $\psi_u = 0.5$;

b_u – средняя ширина преграды по фронту в зоне действия ледяного образования, м;

c_u – сцепление между обломками льда в ледяном образовании, МПа, определяемое по опытным данным, а при отсутствии допускается принимать $c_u = 0,003 \dots 0,005$ МПа;

$\varphi_{i,k}$ – угол внутреннего трения ледяного образования, град, а при отсутствии специальных исследований следует принимать $\varphi_{i,k} = 35^\circ - 40^\circ$;

h – глубина погружения кия;

h_u – расчетная высота ледяного образования, определяемая по натурным данным, при их отсутствии допускается определять h_u по формуле:

$$h_u = 9.1 h_t^{0.4} \quad (85)$$

где h_t – толщина льда на момент образования тороса h_t , м, но не более 0,6 м;

$k_{u,\varphi}$ и $k_{u,c}$ – коэффициенты горизонтальной составляющей пассивного давления ледяного образования, вычисляемая по формулам:

$$k_{u,\varphi} = \left\{ \frac{\cos(\varphi_{i,k} + 90^\circ - \beta)}{\cos(90^\circ - \beta)[1 - \sqrt{k_1}]} \right\}^2 \quad (86)$$

$$k_{u,c} = \left\{ \frac{\cos(\varphi_{i,k} + 90^\circ - \beta + a_u)}{\cos(90^\circ - \beta)[1 - \sqrt{k_2}]} \right\}^2 k_3 \quad (87)$$

$$k_1 = \frac{\sin(\varphi_{i,k} + \alpha_f) \sin(\varphi_{i,k} - \alpha_u)}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f) \cos(90^\circ - \beta + \alpha_u)} \quad (88)$$

$$k_2 = \frac{\sin(\varphi_{i,k} + \alpha_f) \sin \varphi_{i,k}}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f + a_u) \cos(90^\circ - \beta + \alpha_u)} \quad (89)$$

$$k_3 = \frac{\cos(90^\circ - \beta) \cos(90^\circ - \beta - \alpha_f)}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f + a_u) \cos(90^\circ - \beta + \alpha_u)} \quad (90)$$

где α_f – угол трения между льдом и сооружением, град;

$$\alpha_f = \arctg f \quad (91)$$

f – коэффициент трения между льдом и сооружением, при отсутствии специальных исследований допускается принимать $f = 0,1 \dots 0,2$;

a_u – угол наклона откоса ледяного образования к горизонту, при отсутствии специальных исследований допускается принимать $a_u = 30^\circ$;

β – угол наклона образующей конуса (или передней грани сооружения откосного профиля) к горизонту, град.

Точка приложения равнодействующей нагрузки от надводной части тороса принимается выше уровня воды на $0,33h_u$, при $F_{u,v} < 0$ нагрузка на сооружение направлена вверх.

Нагрузка от консолидированной части тороса вычисляется по следующим формулам:

а) горизонтальная составляющая нагрузки $F_{c,h}$, МН, по формулам СП РК 3.04-107 для отдельно стоящего сооружения и для секции протяженного сооружения с заменой в них величин h_d на h_c – расчетную толщину консолидированной части, м, и уменьшением значения R_c на коэффициент r_c – отношение прочностей консолидированной части и ровного льда на сжатие, определяемый по опытным данным; при их отсутствии допускается принимать $r_c = 0,8$, где h_d и R_c – обозначения те же, что и в 11.4.1.9; толщина консолидированной части тороса приблизительно может быть принята равной $h_c = (1,8 - 2,0)h_d$;

б) вертикальная составляющая нагрузки $F_{c,v}$, МН

$$F_{c,v} = F_{c,h} \operatorname{tg}(90^\circ - \beta - \alpha_f) \quad (92)$$

Точка приложения равнодействующей нагрузки от консолидированной части принимается ниже уровня воды на $0.5h_c$.

Нагрузка от кия вычисляется по формулам:

а) горизонтальная составляющая нагрузки $F_{k,h}$, МН

$$F_{k,h} = 0.5 \left[10^{-6} (\rho - \rho_i) g (1 - \psi_k) (h_k - h_c)^2 k_k + c_k \operatorname{ctg} \varphi_k (k_k - 1) (h_k - h_c) \right] b_k \quad (93)$$

б) вертикальная составляющая нагрузки $F_{k,v}$, МН

$$F_{k,v} = F_{k,h} \operatorname{tg} (90^\circ - \beta - \alpha_f) - 0.5 c_k \operatorname{ctg} \varphi_k \operatorname{tg} \alpha_f (h_k - h_c) b_k \quad (94)$$

где ψ_k – пористость (пустотелость) ледяного образования, определяемая по опытным данным, при отсутствии опытных данных допускается принимать $\psi_k = 0.3 - 0.4$;

h_k – расчетная глубина ледяного образования, м; можно принять, что $\frac{h_u}{h_k} = 2 - 6$;

b_k – средняя ширина преграды по фронту в зоне действия ледяного образования, м;

c_k – сцепление ледяного образования, МПа, определенного по опытным данным, допускается принимать $c_k = 0.02..0.03 \text{ МПа}$;

φ_k – угол внутреннего трения ледяного образования, град, определяемый по опытным данным, допускается принимать $\varphi_k = 15^\circ - 20^\circ$;

k_k – коэффициент горизонтальной составляющей пассивного давления нагромождений обломков льда, вычисляется по формулам:

$$k_k = \left(\frac{\cos(\varphi_k + 90^\circ - \beta)}{\cos(90^\circ - \beta) [1 - \sqrt{k_4}]} \right)^2 \quad (95)$$

$$k_4 = \frac{\sin(\varphi_k + \alpha_f) \sin \varphi_k}{\cos(90^\circ - \beta - \alpha_f) \cos(90^\circ - \beta)} \quad (96)$$

ρ – плотность воды.

Нагрузка $F_{k,h}$ не может быть больше нагрузки $F_{b,j}$ при замене в ней величин b и h_j на b_k и $h_k - h_c$ соответственно.

Точка приложения равнодействующей нагрузки от подводной части ледяного образования принимается ниже уровня воды на $0.33(h_k - h_c)$.

Нагрузка на сооружение вертикального профиля определяется при $\beta = 90^\circ$.

11.4.2 Динамические (циклические) ледовые нагрузки на МСНС

11.4.2.1 В расчетах МСНС на воздействия ледовых образований необходимо кроме статических нагрузок учитывать циклический характер ледовых нагрузок, вызывающий вибрации верхних строений с горизонтальными и вертикальными ускорениями.

11.4.2.2 Учет динамического (циклического) характера нагрузок от ледовых образований необходимо производить на стадии проектирования при выборе конструктивных решений МСНС для расчета усталостной долговечности и устойчивости положения, для обеспечения заданного срока службы, а также для соблюдения норм по оценке воздействия общей вибрации на обслуживающий персонал и оборудование.

11.4.2.3 Расчет статических и циклических ледовых нагрузок на МСНС допускается производить в соответствии с международным стандартом ISO 19906:2010 (Е). Критериями оценки влияния на обслуживающий персонал и горизонтальных колебаний платформ в диапазоне частот от 0,0063 до 1 Гц допускаются оценки международного стандарта ISO 6897:1984.

11.4.2.4 Частоту горизонтальных колебаний верхнего строения МСНС, а также максимальное ускорение вибрации, возникающей на уровне палубы, допускается определять на основе математической модели «воздействия льда – сооружение», а для действующих платформ – на основе записи измерения вибрации с помощью акселерометров.

11.4.2.5 При возникновении колебаний (автоколебаний) верхних строений МСНС, вызванных ледовыми нагрузками, при нарушении норм по оценке общей вибрации на обслуживающий персонал и оборудование, а также по обеспечению долговечности и устойчивости положения должны быть приняты необходимые конструктивные решения в виде установки гасителей колебаний или защитных ледостойких конструкций для минимизации вредного воздействия на человека и обеспечения долговечности и устойчивости положения платформы.

11.5 Сейсмическая нагрузка

11.5.1 При проектировании МСНС следует учитывать сейсмические воздействия при строительстве в районах с сейсмичностью более 6 баллов.

11.5.2 Сейсмичность площадки строительства принимается по данным сейсмического микрорайонирования с учетом категории и характеристики грунтов. Для акватории строительства, по которой отсутствуют карты сейсмического микрорайонирования, допускается назначать сейсмичность площадки строительства по данным Таблицы .

Таблица 14 – Рекомендуемые данные по сейсмичности площадки строительства

Характеристика донных грунтов	Сейсмичность площадки строительства при сейсмичности района, баллы			
	6	7	8	9
Скальные грунты, крупнообломочные – грунты плотные, маловлажные; – глинистые грунты с показателем $I_L < 0.5$ при коэффициенте пористости: $e < 0.9$ – для глин и суглинков и $e < 0.7$ – для супесей	6	7	8	9
Пески, водонасыщенные независимо от плотности и крупности; глинистые грунты с показателем текучести $I_L < 0.5$, при коэффициенте пористости $e < 0.9$ – для глин и суглинков и $e < 0.7$ – для супесей	7	8	9	10
ПРИМЕЧАНИЕ В случае неоднородного состава грунты площадки строительства относятся к более неблагоприятной категории грунтов по сейсмическим свойствам, если в пределах 20-ти метров (считая ниже слоя донного илистого грунта с показателем текучести $I_L < 1.0$ и пористостью $e < 0.9$) слой, относящийся к этой категории, имеет суммарную толщину более 10 метров.				

11.5.3 При проектировании МСНС на сейсмическое воздействие расчеты должны проводиться по предельному состоянию первой группы в соответствии со СНиП РК 5.04-23. При этом должно учитываться сейсмическое воздействие от массы сооружения (сейсмические инерционные нагрузки) и от присоединенной массы воды, равной массе воды, вытесненной подводной частью блока, которые определяют по требованиям СНиП РК 2.03.30 и ISO 19901-2:2004.

11.5.4 Сейсмические нагрузки, действующие по направлениям продольной и поперечной осей МСНС, следует учитывать отдельно.

11.5.5 Расчетная сейсмическая нагрузка на МСНС в выбранном направлении определяется в соответствии со СНиП РК 2.03.30. При этом МСНС необходимо относить к категориям сооружений, повреждение которых связано с особо тяжелыми последствиями и должны рассчитываться на сейсмические нагрузки, соответствующие расчетной сейсмичности, при этом:

K_1 – коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения сооружений, следует принять 0,65;

K_2 – коэффициент, учитывающий конструктивные решения сооружений, следует принять равным 1,0;

K_y – коэффициент, учитывающий жесткость сооружения, следует принять равным 1,0.

11.6 Нагрузки от судов

11.6.1 При проектировании МСНС и устанавливаемых на ней причально-посадочных устройств необходимо учитывать нагрузки от швартующихся обслуживающих судов. Расчет нагрузок выполнять в соответствии со СП РК 3.04-107 при этом:

а) расчет нагрузок от навала судна при подходе к сооружению производить, принимая коэффициент γ , учитывающий жесткость конструкции, равным 1,6;

б) при расчете нагрузок от навала пришвартованного судна и от напряжения швартовых при стоянке судна принимать следующие предельно допустимые условия:

высота волны $h = 1.5$ м;

скорость ветра по направлению навала судна $v = 12$ м/с;

скорость течения $U = 0.6$ м/с.

11.6.2 Водоизмещение судов, швартуемых к МСНС, не должно превышать 3 тыс. т.

11.7 Монтажные нагрузки

11.7.1 Величины монтажных нагрузок, действующих на сборочные единицы во время их подъема при изготовлении и погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке, установке и закреплении определяются с учетом условий производства работ, максимально возможного веса сборочной единицы, максимальных нагрузок от ветра и работы. Рекомендуется определять монтажные нагрузки для метеорологических условий: волнение – 2 балла (высота волны – 0,25 – 0,75 м) и ветер – 4 балла (скорость ветра 5,3 – 7,4 м/с).

11.7.2 Необходимо производить два расчета:

а) воздействия монтажных нагрузок на металлоконструкции сборочных единиц, расчет которых осуществляется по методу предельных состояний, без учета коэффициента динамичности;

б) воздействия монтажных нагрузок на элементы грузозахватных систем, расчеты следует выполнять с учетом динамического характера нагрузок. Коэффициент динамичности принимается:

для условий производства монтажно-сборочных операций на берегу – по действующим методикам к нормативам;

для условий производства монтажно-сборочных операций в море при расчете рымов, планок с обухом, проушин и др. элементов, непосредственно соединяемых с грузозахватными устройствами – не менее 2;

при расчете всех других элементов, передающих подъемные нагрузки – не менее 1,35.

При этом монтажные нагрузки принимать с коэффициентом надежности по нагрузке, приведенного в Таблице

Таблица 5.

11.7.3 Сборочные единицы и элементы грузозахватных систем должны проверяться на действие вертикальных и горизонтальных усилий, возникающих при погрузочно-разгрузочных работах.

11.7.4 При расчете элементов грузозахватных систем, таких как рымы и проушины, наряду с усилиями, направленными вдоль стропов, должно учитываться усилие, направленное перпендикулярно к плоскости проушины или рыма, и принимаемое приложенным в центре отверстия. Величина этого усилия принимается равной 6 % от расчетной статической нагрузки на стропы.

11.7.5 Расчет элементов грузозахватных систем производится по расчетному сопротивлению материала, определяемому по временному сопротивлению с коэффициентом запаса, принимаемым равным:

для проушин, рымов и др. элементов, на которые заводятся или с которыми соединяются грузозахватные устройства – 4;

для стропов, скоб грузоподъемность < 50 т – 6;

для скоб грузоподъемность < 50 т и других соединительных элементов – 5;

для других грузозахватных устройств и приспособлений – 2.

11.7.6 Нагрузки, действующие на опорные блоки МСНС, транспортируемые на плаву, при их спуске на воду и транспортировке определяются по Приложению Ж.

При этом рекомендуется определение нагрузок при транспортировке опорных блоков производить для метеорологических условий: волнение – 3 балла (высота волны 0,75 – 1,25 м), ветер – 5 баллов (скорость ветра 7,5 – 9,8 м/с).

12 МАТЕРИАЛЫ И ИХ РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

12.1 Для стальных сварных конструкций МСНС марки сталей и сварочных материалов следует принимать по СНиП РК 5.04-23 с отнесением к I-ой группе конструкций (см. СНиП РК 5.04-23, Приложение 1, Таблица 50).

12.2 Расчетные сопротивления сварных соединений, стального проката и труб следует принимать по СНиП РК 5.04-23.

13 СТРОИТЕЛЬСТВО МСНС

13.1 При строительстве МСНС необходимо произвести варианты проработки выбора базового метода постройки, а именно:

секционного;

блочного;

блочно-секционного.

13.2 Реализация строительства должна определяться следующими факторами:

типом МСНС;

конструктивными особенностями и размерами МСНС;

видом применяемых конструктивных материалов;

производственными условиями верфи;
типом построечного места и его оборудования;
организацией производства и принятой степенью координации;
программой выпуска буровых установок.

13.3 При проектировании МСНС необходимо рассматривать различные методы постройки конструкций, исходя из производственных условий завода по изготовлению опорных конструкций:

13.3.1 При глубинах 70 – 200 м допускается секционный метод постройки (см. Рисунок 11).

13.3.2 Стальная опорная конструкция собирается в доке в лежачем положении на большом понтоне, состоящем из массивных цилиндрических цистерн.

13.3.3 Опорная конструкция собирается в горизонтальном положении на стапеле завода по изготовлению металлоконструкций опорных блоков МСНС; после сборки конструкция спускается на воду (при этом конструкция должна обладать плавучестью) и буксируется на место установки; опорные блоки, не обладающие собственной плавучестью или недостаточной плавучестью, снабжаются технологическими понтонами, входящими в конструкцию опорного блока, либо понтонами, обеспечивающими плавучесть только при буксировке опорного блока.

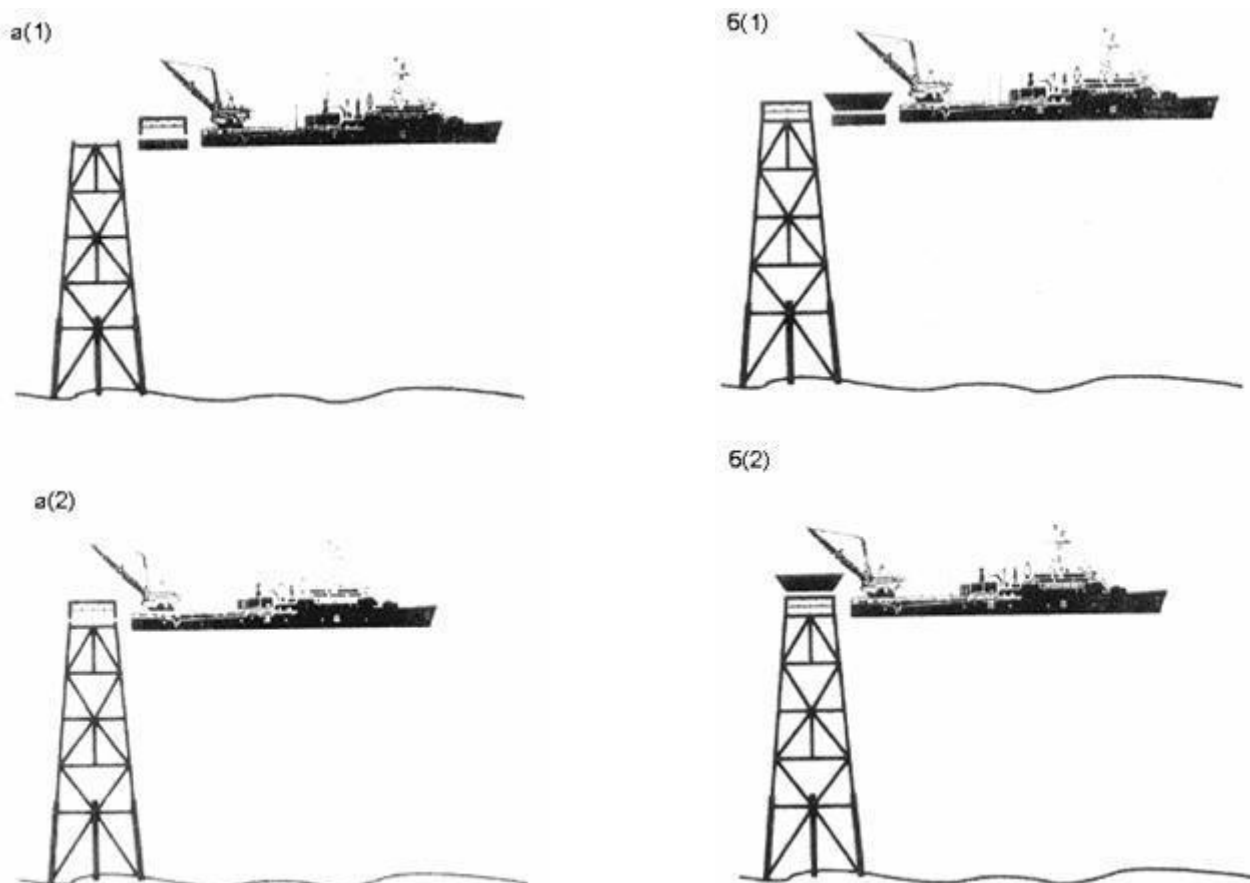
13.3.4 Опорный блок платформы, предварительно собранный на заводе, к месту установки необходимо доставлять на барже, на специализированном судне или с применением понтонов.

13.3.5 Установку опорного блока в месте назначения необходимо осуществлять с помощью подъемного крана или другим путем. В вертикальное положение следует переводить балластировкой соответствующих штатных или временных цистерн.

13.3.6 Окончательное позиционирование следует производить часто с помощью крановой баржи. После этого на верхнюю часть опорного блока устанавливаются ферменные конструкции верхнего строения, буровое и прочее оборудование.

13.3.7 При строительстве секционным методом постройки требуется сооружение специального дока либо использоваться существующие на верфях строительные и ремонтные доки (см. Рисунок 12).

13.4 Для глубин 200 – 350 м рекомендуется строительство МСНС со стационарным бетонным основанием и разными вариантами опор и верхних строений (см. Рисунок 13). Данный метод строительства универсален и может эксплуатироваться в разных климатических условиях, при различном рельефе морского дна.



- а) установка верхнего строения, доставляемого на понтонах (или плавучих средствах) при использовании плавучего грузоподъемного крана;
 б) установка верхнего строения, доставляемого в плавучем положении, с помощью плавучего грузоподъемного крана

Рисунок 11 – Установка верхней секции опоры (а) и платформы (б)

13.5 При блочно-секционном методе строительства основание и верхнее строение следует формировать независимо друг от друга. Основание следует буксировать в нормальном положении и с помощью балластной системы установить на дно моря в заданном месте.

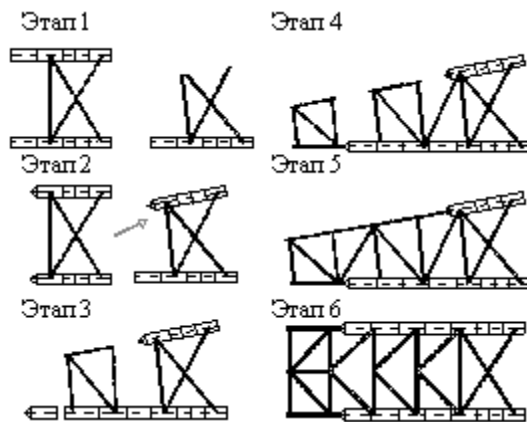
13.6 Верхнее строение после монтажа на нем всего оборудования следует погрузить на баржу и доставить к месту монтажа, после чего баржу необходимо притопить над основанием:

13.6.1 Опоры ферменной конструкции верхнего строения необходимо совместить с колоннами основания.

13.6.2 Фиксацию и подъем МСНС на требуемую высоту необходимо производить с помощью домкратов (см. Рисунок 14).

13.7 При строительстве ледостойких МСНС рекомендуется блочный метод постройки:

13.7.1 Рекомендуемая ледостойкая МСНС представляет собой сооружение, обеспечивающее бурение промышленных скважин, добычу, первичную обработку, хранение и транспортировку углеводородного сырья по трубопроводам на берег или к морским терминалам и на танкеры.



этап 1 – сборка нижней части блока №1 и установка раскосов;
 этап 2 – установка верхней части блока №1 на его нижнюю часть;
 этап 3 – установка блока №2 рядом с блоком №1;
 этап 4 – установка блока №3 и переходных конусных секций рядом с блоком №2;
 этап 5 – установка соединительных раскосов и верхних секций опоры.

Рисунок 12 – Последовательность формирования опор на верфи

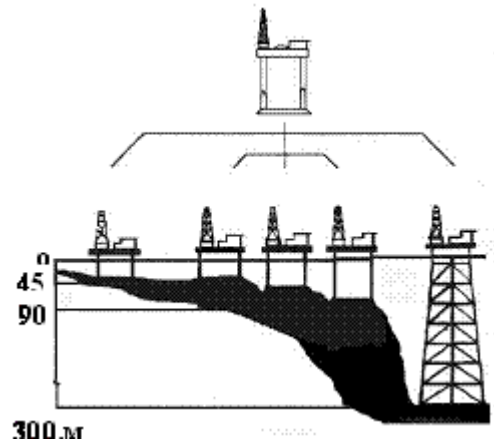


Рисунок 13 – Буровая установка с типовым бетонным основанием и автономным верхним строением

13.7.2 МСНС состоит из нижнего опорного основания и верхнего строения (см. Рисунок 15).

13.7.3 По условиям технологии строительства и производственных условий завода-изготовителя конструкцию опорного основания необходимо разделить на несколько суперблоков (см. Рисунок 16), в свою очередь каждый блок необходимо делить на подблоки. Каждый подблок должен состоять из объемных секций: днища, переборок и верхней палубы.

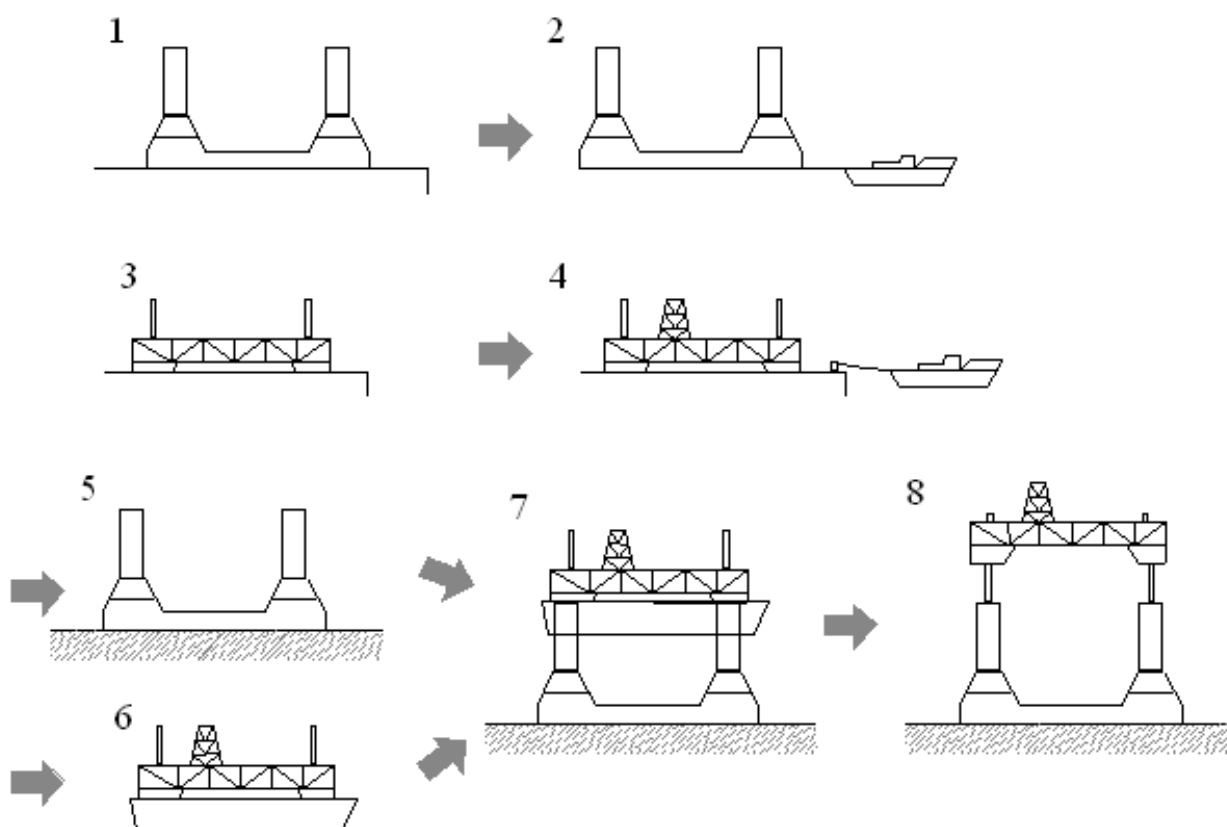
13.7.4 Сборочные панели МСНС необходимо изготавливать в сборочно-сварочном цехе из предварительно собранных и сваренных плоских секций. Сборку подблоков осуществляют из панелей на двух параллельных стапельных линиях (см. Рисунок 17).

Собранные и сваренные подблоки формируются попарно – в блоки на специально оборудованном построечном месте. Собранные подблоки образуют один блок. Второй суперблок формируется аналогично. После выполнения всех корпусосварочных, монтажных и других работ, включая окраску, оба суперблока выводятся в наливной бассейн для «контрольного» стыкования друг с другом. Затем первый блок методом всплытия следует вывести через шлюз на акваторию и раскрепляется у достроечной набережной для последу-

ющего стыкования на плаву последовательно с остальными суперблоками (см. Рисунок 18).

13.7.5 Оградительная стенка МСНС и козырек следует устанавливать при нахождении опорного основания у достроечной набережной портовыми береговыми и плавучими кранами, грузоподъемностью 160 – 400 т.

13.8 При строительстве железобетонных МСНС необходимо в сухом доке изготовить основание МСНС из предварительно напряженного бетона. Затем док заполнить водой и основание вывести из дока с помощью буксиров на глубокую часть акватории, расположенную вблизи от берега. К основанию требуется нарастить конусообразные железобетонные опоры. На торцы опор смонтировать верхнее строение.



1 – сооружение нижнего основания на верфи; 2 – спуск нижнего основания на воду и его буксировка к месторождению; 3 – сборка верхнего строения на верфи; 4 – погрузка верхнего строения на баржу; 5 – посадка нижнего основания на дно моря; 6 – доставка верхнего строения к месторождению; 7 – установка верхнего строения на основание путем балластировки баржи; 8 – установка верхнего строения по высоте с помощью домкратов.

Рисунок 14 – Схема блочно-секционного метода строительства и монтажа МСНС

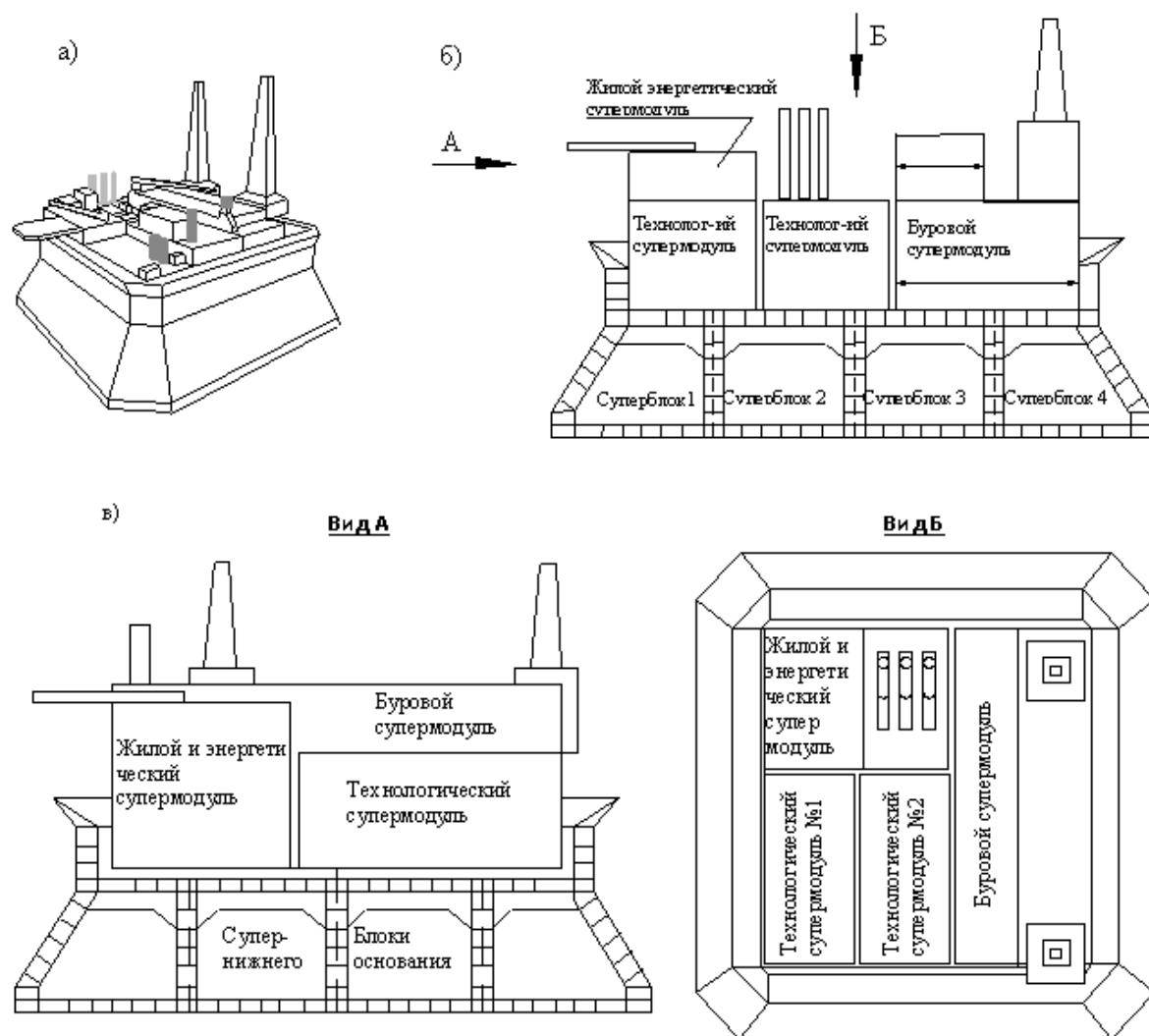


Рисунок 15 – Схема ледостойкой МСНС при блочном методе строительства

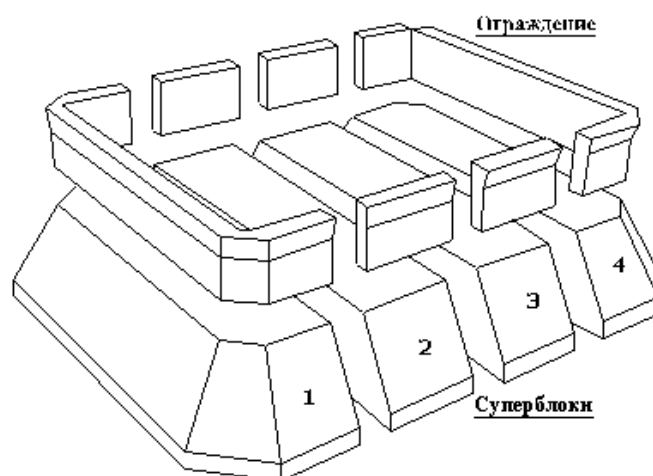


Рисунок 16 – Схема разбивки опорного основания на суперблоки

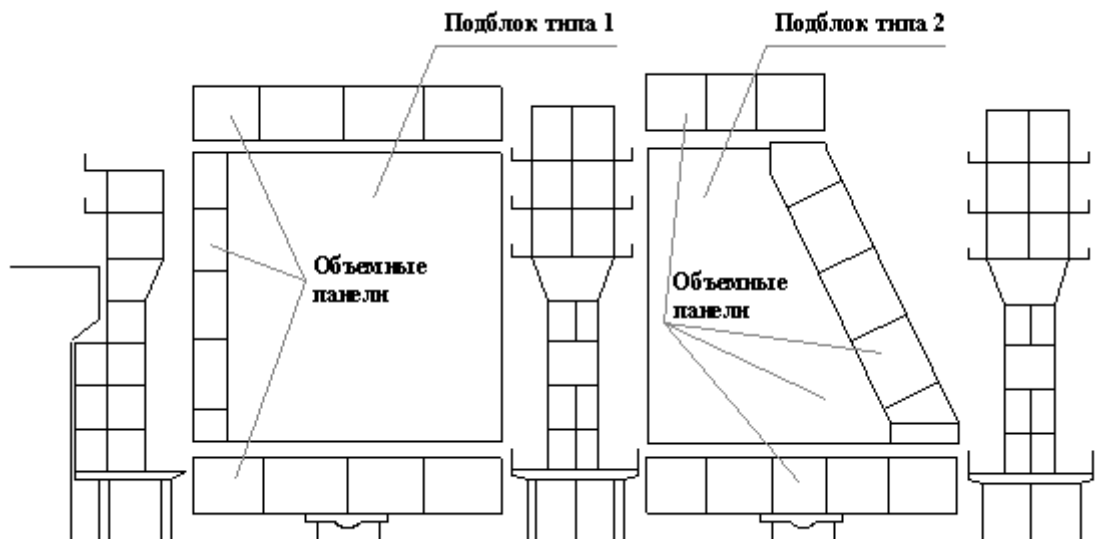
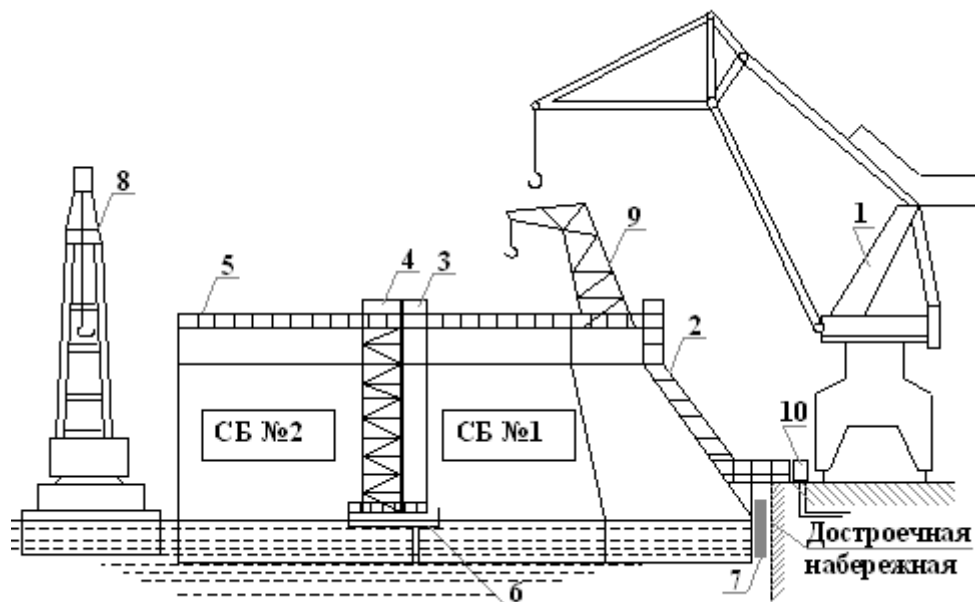


Рисунок 17 – Схема формирования подблоков из объемных панелей



1 – грузоподъемный кран; 2 – многомаршевый трап; 3 – технологическое укрытие; 4 – строительные леса; 5 – ограждение; 6 – понтон с секцией лесов; 7 – кранец; 8 – грузоподъемный плавкран; 9 – грузоподъемный плавкран; 10 – магистрали энергоносителей.

Рисунок 18 – Схема стыковки суперблоков у достроечной набережной

14 МОНТАЖ МСНС ПРИ ОСВОЕНИИ НЕФТЯННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

14.1 Все технологические процессы монтажа МСНС в море необходимо выполнять в соответствии с проектами производства работ, разработанными и утвержденными в уста-

новленном порядке, с мероприятиями, обеспечивающими безопасность труда, требованиями промышленной санитарии, противопожарной техники безопасности и охраны окружающей среды, которые являются обязательными для всех организаций, участвующих в монтаже опорного блока, металлических конструкций и верхних строений палубы.

14.2 Конструктивные элементы должны поступать на монтаж с максимальным укрупнением.

14.3 Монтаж МСНС в море следует выполнять в светлое время суток при волнении моря не более 10 м/с и наличии надежного прогноза погоды на 3 суток.

14.4 Готовая МСНС буксируется к месторождению, где в результате заполнения балластных цистерн водой она опускается на дно.

14.5 Для установки опорного блока на воде необходимо произвести приведение его в вертикальное положение постепенным заполнением его стоек водой. Достижение требуемой вертикальности опорного блока определяют по маркам углублений на понтонах и угловых стойках.

14.6 Погружение опорного блока на дно моря следует производить одновременным заполнением водой опорных стоек, а в случае необходимости дополнительной балластировкой отсеков понтонов. В случае образования крена, балластировку следует остановить, выровнять блок, приняв дополнительный балласт в соответствующую стойку, затем продолжить балластировку.

14.7 Для обеспечения установки опорного блока в проектное положение необходимо выполнять его позиционирование при помощи навигационных приборов судов сопровождения.

14.8 Правильность установки и позиционирования опорного блока на основании оформляют актом.

14.9 Для обеспечения устойчивости и восприятия нагрузок основания, следует выполнить предварительное закрепление опорного блока посредством забивки свай, число и глубину забивки которых определяют расчетом.

14.10 Выравнивание положения опорного блока осуществляют посредством гидравлических домкратов и дебалластировки соответствующих отсеков понтонов. Данную работу следует производить только в случае, если уклон плоскости верхней диафрагмы составляет более 0,005.

14.11 Последовательность забивки и дозабивки основных и вспомогательных свай на проектную отметку следует устанавливать с учетом удобства работы кранового судна при соблюдении всех правил техники безопасности.

14.12 Технологический процесс монтажа основных и вспомогательных свай выполняется согласно проекту производства работ и соответствующих технических условий, и он включает:

- операции по подъему и установке секций свай в стойки опорного блока;
- операции по подъему и установке на свае, съемке со сваи и укреплению на палубе молотов или вибропогружателей для забивки;
- операции по подъему, установке и снятию секций удлинителя вспомогательных свай;
- сварку секций свай между собой;
- забивку свай молотом или погружение вибропогружателем;

- срезку торцов свай после забивки в процессе наращивания свай;
- демонтаж удлинителей после забивки;
- приварку свай к стойкам опорного блока;
- приварку к сваям переходных элементов.

14.13 Забивку первой сваи необходимо начинать с минимальной высоты падения ударной части первого типоразмера молота, после прекращения погружения сваи в грунт (отказа) высоту падения ударной части увеличить до максимальной, а затем перейти на большой типоразмер молота. Забивку сваи следует прекращать после появления отказа при работе с максимальным расчетным типоразмером молота и достижения проектной отметки.

14.14 Окончание забивки последующей сваи следует определять по результатам забивки первой сваи, по глубине погружения и значению отказа в конце забивки.

14.15 Сваи длиной более 10 м, недопогруженные до проектного уровня на величину свыше 50 см, но давшие отказ равный или менее расчетного, должны быть обследованы для выяснения причин, затрудняющих погружение и возможности их использования или установки дополнительных.

14.16 Сваи с отказом больше расчетного должны быть подвергнуты контрольной дозабивке после «отдыха» их в группе в соответствии с ГОСТ 5686-94.

14.17 Приемку каждой забитой сваи оформляют актом.

14.18 Ведение монтажных работ крановыми судами должно быть организовано лицом, ответственным за безопасное производство работ.

14.19 Работу кранов следует производить по наряду-допуску при скорости ветра не более 10 м/с, волнении моря не более 3 баллов, в светлое время суток или при освещенности монтажной площадки не менее 50 Лк и при отсутствии атмосферных осадков.

14.20 Сварочные работы при монтаже следует проводить согласно нормативных документов, регламентирующих сварку в море.

14.21 Все сварочные работы следует выполнить по технологии, аттестованной для морских условий.

14.22 К сварочным работам допускаются сварщики, прошедшие квалификационную аттестацию для выполнения сварочных работ в море.

14.23 Используемое сварочное оборудование должно обеспечивать безопасное ведение работ в море. Сварочные кабели должны быть полностью изолированы и соединены герметичными муфтами.

14.24 Корневые проходы и прихватки надлежит выполнять с полным проплавлением электродами, обеспечивающими обратное формирование валика.

14.25 Готовое соединение необходимо предъявлять руководителю сварочных работ для наружного осмотра после выдержки в течении 48 ч. При соответствующем обосновании время выдержки может быть сокращено. Окончательную приемку сварных конструкций следует производить после 100%-го контроля ультразвуковой дефектоскопией по ГОСТ 14782, а также следует оформить акт с занесением в журнал сварочных работ.

14.26 Качество сварных соединений должно удовлетворять требованиям нормативных документов, регламентирующих сварку в море.

14.27 Выбор варианта технологии цементирование межтрубного пространства между стойками и юбками опорного блока, и сваями следует производить согласно технико-экономическому обоснованию.

Технология цементирования должна предусматривать:

- подачу раствора в межпатрубное пространство;
- наличие препятствий к его вытеканию;
- контроль качества цемента.

14.28 Цементирование межтрубного пространства следует производить после окончания забивки всех свай на проектную глубину и установки временного крепления основных свай к стойкам.

14.29 При цементировании с использованием пакеров перед спуском на воду и после установки и закрепления опорного блока на морском дне необходимо провести испытание всей системы на герметичность. Выбор пакера следует проводить по давлению, превышающему рабочее, с учетом пробивной силы свай.

14.30 Процесс цементирования межтрубного пространства следует производить в соответствии с проектом производства работ и включать в себя следующие этапы:

- подготовительные работы, установка рабочей арматуры: шаровых кранов, манометров и быстросъемных соединений;
- испытание системы, проверка целостности трубопроводов, наддув капакеров и пробки затворов, установленных на трубопроводах цементирования;
- цементирование, закачка раствора в межпатрубное пространство;
- контроль качества раствора и заливки на выходе из межпатрубного пространства.

14.31 В процессе цементирования следует контролировать:

- давление закачки раствора;
- давление в пакере;
- качество раствора на выходе смесителя;
- качество на выходе из межтрубного пространства.

14.32 Выбор оборудования для приготовления цементного раствора следует производить на основе требуемого объема, необходимого для заливки межтрубного пространства одной стойки в один прием.

14.33 При утечке в пакере цементирование следует производить в два этапа. На первом этапе необходимо образовать цементную пробку, а на втором этапе произвести окончательную заливку межтрубного пространства.

14.34 Качество цементирования удостоверяют актом.

14.35 Монтаж палубы следует начинать после закрепления опорной части, установки причально-посадочных устройств и выполнять его в соответствии с проектом производства работ.

14.36 В проекте производства работ на монтаж палубы должны быть предусмотрены:

- комплектность и последовательность поставки элементов конструкций;
- последовательность установки конструкций и отдельных блоков палубы;
- мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки, устойчивость монтируемого строения и прочность конструкций во время монтажа;

- мероприятия по безопасному ведению монтажных и специальных работ крановыми судами.

Приемку смонтированной конструкции палубы оформляют актом.

15 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ И ЗАЩИТЕ МСНС ОТ КОРРОЗИИ

15.1 Защиту металлоконструкций МСНС от коррозии необходимо осуществлять в соответствии с положениями СН РК 2.01-01, в том числе и рекомендациями по конструктивной форме конструкций, сварных швов, качеству подготовки поверхности перед нанесением защитных покрытий и к самим покрытиям.

15.2 При проектировании металлоконструкций стационарных сооружений, расположенных в морских бассейнах и устьевых участках рек следует предусматривать защиту от коррозии, вызываемой водой.

15.3 Скорость коррозии в морской атмосферной зоне зависит от метеорологических условий, высоты размещения сооружений над уровнем моря, специфики эксплуатационных факторов, а также конструктивных особенностей металлоконструкций.

Наиболее опасным по размерам коррозионных поражений является участок с периодическим смачиванием стали морской водой. Границы этой зоны зависят от глубины моря и волнового режима. С ростом глубины моря увеличивается высота этой зоны.

15.4 Выбор системы защиты следует производить в зависимости от условий эксплуатации сооружений с учетом степени агрессивного воздействия среды.

При разработке способов защиты МСНС следует учитывать особенности строительных и монтажных работ. Все монтажные узлы крепления свай к опорному блоку, причально-посадочные площадки, кранцы, лестницы, трубы кабельного хода, палуба, настройки палубы должны иметь антикоррозийную защиту.

15.5 Морские стационарные платформы по условиям эксплуатации считать находящимися в четырех зонах морской коррозии: атмосферной, периодического смачивания, подводной, донного грунта.

15.6 Требования, необходимые на стадии проектирования при выборе конструктивных решений следующие:

- не допускать образования в узлах металлоконструкций зазоров и щелей, вогнутых участков, острых граней и др.;
- избегать заклепочных, болтовых соединений внахлестку;
- предусматривать сварку встык или угловых швов;
- выносить пролетные строения в зону морской атмосферы;
- отдавать предпочтение применению трубчатых и балочных ферм, как более коррозионностойких, перед фермами из уголкового профиля;
- избегать размещения элементов связей (распорки, раскосы и др.), шарнирных узлов и сварных стыков в зоне периодического смачивания;

- максимально уменьшить или устранить циклические нагрузки и вибрацию конструктивных элементов;
- избегать применения в одном узле сталей разнородных марок, особенно в зонах подводного и периодического смачивания;
- применять конструкционные стали с повышенной пластичностью и ударной вязкостью, не склонные к разрушению границ между зёрнами и к питтинговой коррозии;
- избегать образования местных перенапряжений, способствующих усилению коррозии;
- использовать такие конструктивные формы, которые облегчили бы очистку поверхности и нанесение защитных покрытий.

15.7 Покрытия для защиты от коррозии пролетных строений в зоне морской атмосферы должны отвечать, в основном, следующим требованиям:

- долговечность;
- дешевизна;
- нечувствительность к качеству предварительной подготовки поверхности;
- высокая адгезия;
- наноситься при любой относительной влажности воздуха;
- быть защитно-декоративным.

15.8 Пролетные строения, часть элементов эстакад и опорного блока стационарных платформ, размещенных над водой, целесообразно защищать лакокрасочными и металлическими покрытиями, а подводную часть – электрохимическим способом.

15.9 В атмосферной зоне защита сооружений должна быть обеспечена применением защитных покрытий (металлических и лакокрасочных), предназначенных для эксплуатации в средах со слабоагрессивной и среднеагрессивной степенями в умеренном макроклиматическом районе (ГОСТ 16350-80). Для защиты металлоконструкций верхнего строения МСНС должны применяться атмосферостойкие лакокрасочные покрытия различных цветов в соответствии с требованиями технической эстетики к световому решению сооружения.

15.10 В зоне периодического смачивания защита сооружений от коррозии должна быть обеспечена применением защитных покрытий (металлических, лакокрасочных и смазочных), сочетающих стойкость в атмосферной зоне со стойкостью в морской воде (водостойкие покрытия для условий эксплуатации 4/2 по ГОСТ 9.032-74).

Сварные узлы надводной части опорных блоков глубоководных стационарных платформ следует защищать металлизационно-лакокрасочным покрытием.

15.11 Подводная зона сооружений должна защищаться электрохимическим способом (катодной поляризацией):

- при глубине моря до 40 м следует применять катодную или протекторную защиту по неокрашенной поверхности;
- при глубине моря свыше 40 м следует применять катодную защиту в сочетании с защитным покрытием;
- в зоне донного грунта независимо от глубины моря следует применять катодную защиту неокрашенной поверхности;

– нанесение покрытий (кроме смазочных) на металлоконструкцию должно осуществляться в заводских условиях.

15.12 Для улучшения коррозионной стойкости МСНС, в соответствии с интенсивностью и характером коррозии металлоконструкций по отдельным зонам, при выборе материалов и конструктивных решений должны быть учтены следующие рекомендации:

–использовать конструкционные материалы (стали и сплавы) с повышенной пластичностью и ударной вязкостью;

–использовать стали, сплавы, не склонные к межзеренному разрушению (стабилизированные) и к питтинговой коррозии.

15.13 В подводной зоне и в зоне периодического смачивания применять в одном узле разнородные марки сталей, не рекомендуется.

15.14 Для уменьшения вредного влияния сварочных деформаций и концентраций напряжений на коррозионную стойкость конструкции при проектировании следует предусматривать соответствующие мероприятия конструктивного и технологического характера (снижение концентрации напряжений, порядок сборки и сварки элементов, подогрев конструкций и др.).

15.15 Не допускать образования в конструктивных узлах зазоров и щелей; вогнутых участков, острых граней и др. Избегать заклепочных, болтовых соединений листов, предусматривая преимущественное применение сварных соединений встык. При необходимости применения соединений внахлестку зазоры должны закрываться непрерывной сваркой.

15.16 Использовать такие конструктивные формы, которые облегчают очистку поверхности и нанесение защитных покрытий.

15.17 Располагая пролетные строения в зоне морской атмосферы, применять элементы трубчатого и коробчатого профиля как более коррозионностойкие, чем элементы из уголкового профиля.

15.18 Избегать размещения элементов связи (распорки, раскосы и др.) и шарнирных узлов в зоне периодического смачивания.

Избегать размещения сварных стыков на участке максимальной коррозии (в нижней третьей части зоны периодического смачивания).

15.19 Защитные условия металлизированных цинковых и алюминиевых покрытий в зоне периодического смачивания, имеют высокую коррозионную стойкость.

15.20 Термодиффузионные цинковые покрытия применяются для изготовления подводной части опор эстакад и элементов опорного блока стационарных платформ. Толщина покрытия должна быть не менее 100 мкм. Срок эксплуатации, без капитального ремонта опорной части составляет до 20-22 лет.

15.21 Металлизированное алюминиевое покрытие следует применять только для защиты сварных швов в надводной части опорного блока стационарных платформ, изготавливаемых из труб диаметром 720 мм и более. Срок эксплуатации более чем 11 лет, без капитального ремонта

15.22. Катодную защиту опор эстакад и элементов опорного блока стационарных платформ в подводной зоне осуществлять по неокрашенной поверхности подвесными анодами для глубин моря до 40 м.

16 ЗАЩИТА ОТ ОПАСНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

16.1 При проектировании МСНС необходимо прорабатывать защиту от сейсмических воздействий и инженерную защиту от опасных геологических процессов.

16.2 Необходимо предусматривать защиту от размыва грунта основания морских стационарных платформ, от воздействия волн и течений, воздействия струй от двигателей дистанционно пришвартованных или маневрирующих у МСНС судов, а также воздействия льдов. Защиту от размыва грунта основания следует предусматривать при превышении данных скоростей $v_{мд}$ от волнения над допускаемыми значениями неразмывающих донных скоростей $v_{дон}$, $v_{мд} > v_{дон}$. Защиту обычно осуществляют отсыпкой камня определенной крупности в зависимости от величины донных скоростей. Защиту грунта основания от размыва предусматривают и на полосе вдоль или вокруг сооружения шириной $0,4\lambda$, где λ – длина волны.

16.3 Необходимо предусматривать защитные мероприятия от возможного оттаивания линз вечномерзлых грунтов основания, если таковые определены по результатам инженерно-геологических изысканий.

16.4 Необходимо учитывать возможные глобальные осадки грунта основания вследствие выработки ресурсов месторождения.

17 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

17.1 Проектирование МСНС должно включать в себя инженерно-экологическую проработку проектов, направленную на принятие экологически оптимальных решений и рациональное комплексное освоение природных ресурсов без ущерба природопользователям других отраслей народного хозяйства.

17.2 В проектах на строительство МСНС и при их монтаже необходимо предусматривать меры по охране окружающей среды и сохранности недр (охрану морских нефтегазовых месторождений от затопления, обводнения, пожаров), которые должны соответствовать Основам водного кодекса РК, нормативным документам Республики Казахстан, международным конвенциям трансграничных республик, санитарным правилам и нормам водопользования населения и Санитарным правилам и нормам охраны поверхностных вод от загрязнения, а также другим отраслевым и ведомственным правилам охраны водных объектов от загрязнения.

17.3 Раздел охрана окружающей среды не распространяется на правила охраны вод при бурении и освоении скважин в условиях пакового льда.

17.4 Для оценки потенциального воздействия на окружающую природную среду, на безопасность и здоровье сотрудников на всех стадиях реализации проекта необходимо

разрабатывать систему мер по снижению воздействия и организовывать мониторинг остаточных воздействий в целях минимизации влияния на окружающую среду, который может быть двух видов – экспедиционный (внеплатформенный) и стационарный.

17.5 Стратегия экологически эффективного недропользования включает в себя:

- обеспечение экологической устойчивости природных систем;
- создание благоприятной среды для жизни и здоровья населения;
- введение мер по контролю за рыбными запасами и другими животными водного мира;
- обеспечение полноценного условия водоснабжения;
- улучшение способности водных объектов к естественному воспроизводству и очищению;
- введение мер по контролю гидрологического и гидрогеологического режима водных объектов;
- предотвращение воздействия на другие явления, влияющие на физические, химические и биологические свойства водных объектов.

17.6 Источники загрязнения при строительстве и монтаже МСНС делятся на два вида: эксплуатационные и аварийные, в которые входят три основных укрупненных этапа: бурения скважин, их опробования, добычи нефти и газа.

Эксплуатационными источниками являются:

- утечки нефти при бурении скважин;
- добыче нефти и газа;
- подготовке и транспортировке продукции морских скважин.

Аварийными являются:

- выбросы и открытые фонтаны при бурении;
- освоении и эксплуатации скважин;
- разрывы подводных продуктопроводов;
- магистральных нефтепроводов;
- взрывы и аварии на подводных и надводных нефтехранилищах;
- подводные грифоны.

17.7 Укрупненные требования охраны водных объектов от загрязнения.

- предъявление общих требований по охране водных объектов, пользователям осуществляющим нефтегазодобычу;
- предъявление специальных требований к МСНС;
- совершенствование и применения водоохраных мероприятий с внедрением новой техники и экологически, эпидемиологически безопасных технологий;
- установление природоохранных зон, защитных полос водных объектов, зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения;
- применение мер ответственности за невыполнение требований по охране водных объектов.

17.8 При проектировании, строительстве и монтаже МСНС требования по охране окружающей среды должны включать основные пути реализации проекта предотвращения или уменьшения ущерба:

17.8.1 Углеводороды, тара, технологические отходы, выбуренный шлам, горюче-смазочные и другие материалы, не пригодные для использования при сооружении данной скважины, должны транспортироваться на береговые базы или сжигаться в специальных устройствах.

17.8.2 Допускается сброс после очистительных и опреснительных установок в море очищенных, обезвреженных и обеззараженных буровых сточных вод в соответствии с нормативами, установленными правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами РК, и международных соглашений по предотвращению загрязнения морских вод, в которых участвует РК.

17.8.3 При проектировании, строительстве и монтаже МСНС должны предусматриваться и использоваться оборудование и устройства, обеспечивающие выполнение требований водного законодательства РК и международных соглашений по предотвращению загрязнения морских вод, в которых участвует РК, включающие средства для:

- сбора, вывоза и обезвреживания шлама с интервалов бурения, на которых используются глинистый раствор, содержащая утяжелитель или химические реагенты промывочная жидкость;
- сбора и вывоза глинистого раствора и промывочной жидкости, содержащей утяжелитель или химические реагенты;
- сбора и очистки технологических и хозяйственно-бытовых сточных вод;
- сбора и вывоза или сжигания продуктов опробования, технологических и бытовых отходов;
- предотвращения попадания в море продуктов неполного сгорания, – предотвращение аварий
- оконтуривания и сбора нефтепродуктов с водной поверхности;
- предотвращение аварий.

17.8.4 Места для размещения МСНС должны выбираться в соответствии с правилами санитарной охраны прибрежных вод морей, утвержденными уполномоченными органами, и требованиями водного кодекса РК.

17.8.5 На морских буровых платформах должен устанавливаться по всей площади непроницаемый настил, имеющий систему стока в специально предусмотренные емкости.

17.8.6 Строительно-монтажные работы, бурение и освоение морских нефтяных и газовых скважин следует производить с соблюдением требований, направленных на предупреждение аварий, которые могут привести к загрязнению морских вод, единых технических правил ведения работ при бурении скважин, правил безопасности при геологоразведочных работах, правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности РК.

17.8.7 В местах возможного попадания нефти в водные объекты должны быть сооружены нефтеулавливающие устройства и приспособления для локализации и сбора разлившейся нефти.

17.8.8 Места возможного попадания нефти в водные объекты должны быть оборудованы средствами для информации аварийной службы и всех заинтересованных водопользователей.

17.8.9 При обнаружении утечки нефти должны быть приняты необходимые меры по ее ликвидации, а также по предотвращению попадания нефти в поверхностные и подземные воды и ликвидации наступившего загрязнения вод.

При проектировании МСНС должен быть разработан план ликвидации аварийных ситуаций и утечек нефти, который должен содержать перечень объектов и территорий, подлежащих особой защите от загрязнения (водозаборы, пляжи и другие объекты), указания по оповещению заинтересованных служб и организаций, перечень технических средств, порядок действий по ликвидации аварий и утечки нефти, способ утилизации разлившейся нефти.

17.9 На МСНС наряду с комплексом технологического оборудования для бурения и добычи нефти и газа, необходимо размещать средства защиты окружающей среды, включающие оборудование и устройства для очистки отходящих газов, продуктов бурения (буровой раствор и буровой шлам) и продуктов добычи.

17.10 Решение природоохранных вопросов должно начинаться на самых ранних стадиях проектирования объекта и выбора типа сооружений и учитываться при рассмотрении остальных технических вопросов. Разработка природоохранных мероприятий должна включать: изучение исходного состояния природной среды, составление прогнозов ее изменений, установление допустимого уровня антропогенного вмешательства, разработку мер защиты, а также способов контроля состояния каждого элемента среды и возможные дополнительные мероприятия по сохранению и улучшению экологической обстановки в процессе эксплуатации сооружений.

17.11 При проектировании гидротехнических сооружений необходимо предусматривать специальные мероприятия по охране окружающей среды при выполнении:

- дноуглубительных работ, включающих извлечение грунта, его транспортирование и создание отвалов;

- устройства плотин, дамб, перемычек, каменных постелей, обратных засыпок и т.д. путем отсыпки грунтовых и каменных материалов в воду;

- строительства ограждающих сооружений хранилищ жидких отходов промышленных предприятий;

- уплотнения грунтов основания, в том числе производимого взрывным способом;

- строительства сооружений с использованием материалов, которые могут явиться источником загрязнения окружающей среды;

- закрепления грунтов, в том числе осуществляемого химическим способом или путем искусственного замораживания;

- подводного бетонирования и т.п.

17.12 Должно предусматриваться обеспечение нормативного качества воды внутреннего водоема и фильтрационной воды из хранилищ жидких отходов:

- по гидрохимическим показателям (по содержанию химических элементов и соединений, по показателю pH);

- по гидробиологическим показателям (по цветности, по биологическому потреблению кислорода);
- по санитарным показателям.

При превышении предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ необходима организация дополнительных мероприятий по локализации возможных очагов загрязнения и снижения концентрации вредных примесей.

17.13 В проектной документации сооружений МСНС, существенным образом влияющих на экологию в процессе эксплуатации, должен быть предусмотрен мониторинг водной, наземной и воздушной экосистем, обеспечивающий оценку экологических процессов, действенности, принятых в проектной документации природоохранных мероприятий, проверку, уточнение, корректировку оценок и прогнозов с начала строительства объекта и до стадии стабилизации процессов взаимодействия сооружений с природным комплексом. Должны быть разработаны: программа экологического мониторинга на период строительства и на период эксплуатации; программа производственного экологического контроля на период строительства и на период эксплуатации.

17.14 При строительстве грунтовых оснований (земляных нефтегазопромысловых сооружений), необходимо исключать возможность вторичного загрязнения морской среды в процессе перемещения донных грунтов и насыпки подводных оснований, а также учитывать возможные отрицательные экологические последствия гидрологических изменений, вызывающих изменения аккумулятивно-образионных процессов, заиливание нерестилищ, районов нагула рыбных стад и появление застойных зон.

17.15 При проектировании намывных сооружений, необходимо учитывать особенности химического состава донных грунтов для разработки мероприятий, исключающих возможность возникновения вторичного загрязнения сероводородом, тяжелыми металлами, нефтепродуктами и т.п. Также должна устраняться опасность разрушения или заиливания мест нереста, нагула и зимовки рыб, морских млекопитающих, а также районов промысловых скоплений водных беспозвоночных и водорослей.

17.16 При размещении МСНС на мелководье с устройством дамб для прокладки транспортных путей, трубопроводов должна исключаться возможность образования застойных участков акватории с ограниченным водообменом.

17.17 При проведении строительных работ в ледовых условиях, загрязнение ледового покрова не допускается.

17.18 При проведении работ на платформах, необходимо вести контроль экологической безопасности; для этого необходимо предусматривать:

- средства наблюдения, обнаружения и оповещения аварийных загрязнений окружающей среды;
- технические средства локализации и ликвидации аварийных разливов нефти, загрязнений промышленными отходами.

18 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

18.1 Общие сведения

18.1.1 При проектировании и строительстве МСНС, предназначенных для освоения нефтяных месторождений на море и внутренних водоемах следует предусматривать мероприятия по защите объектов характеризующихся повышенной взрывопожарной опасностью, согласно Закону Республики Казахстан «О пожарной безопасности», требований нормативных документов: ППБС-01-94; ППБС РК-10-98, ППБС РК-08-97, отраслевых и специальных правил пожарной безопасности ГОСТ 12.1.004-91*, ГОСТ 30444-97, ГОСТ 30402-96 и других нормативных документов, регулирующих вопросы пожарной безопасности в Республике Казахстан.

Пожарная безопасность обеспечивается предусматриваемыми в процессе проектирования инженерно-техническими противопожарными мероприятиями и обеспечением огнестойкости объектов защиты.

18.2 Содержание территории, помещений и сооружений

18.2.1 Территория, производственные и вспомогательные помещения должны постоянно содержаться согласно требованиям ППБС РК-02-95.

18.2.2 За техническим состоянием средств пожаротушения должен быть установлен постоянный контроль. Запрещается использовать пожарное оборудование и инвентарь не по назначению.

18.2.3 Все помещения, установки, сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения, пожарным инвентарем, табличками с указанием лица, ответственного за пожарную безопасность.

18.2.4 Запрещается применять для освещения действующих бурящихся и эксплуатационных скважин, насосных, нефтеналивных причалов, пунктов сбора и подготовки нефти, других пожаро- и взрывоопасных производственных установок факелы, спички, свечи, керосиновые фонари и др. источники открытого огня.

18.2.5 Отогревать замерзшую аппаратуру, арматуру, трубопроводы, задвижки, промывочный раствор разрешается только паром или горячей водой, а применение для этих целей открытого огня запрещается.

18.2.6 Необходимо установить строгий контроль герметичности оборудования, особенно фланцевых соединений и сальников. В случае обнаружения в них пропусков следует принимать меры к их устранению.

18.2.7 Хранение горюче-смазочных материалов в производственном помещении разрешается в количестве не более суточного расхода в несгораемых шкафах, герметичной таре или в ящиках с плотно закрывающимися крышками, а горюче-смазочные материалы более суточного расхода следует хранить в специально предусмотренных для этого помещениях.

18.2.8 Во взрывоопасных помещениях телефонный аппарат и сигнальное устройство к нему должны быть во взрывозащищенном исполнении, соответствующем категории и группе взрывоопасности места установки.

18.2.9 У каждого телефонного аппарата должны быть вывешены специальные таблички с указанием телефона пожарной части для вызова ее при возникновении пожара, ответственных лиц.

18.3 Обеспечение безопасной эвакуации людей

18.3.1 Система оповещения о пожаре и управление эвакуацией людей должно выполняться в соответствии с требованиями СП РК 2.02-104.

На случай возникновения пожара должна быть обеспечена безопасная эвакуация людей.

18.3.2 Планы эвакуации людей должны быть вывешены на видных местах.

18.3.3 Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из помещения.

18.3.4 Запрещается закрывать наглухо двери запасных эвакуационных выходов из помещений.

18.3.5 На путях эвакуации не допускается устраивать перепады высот и выступы без соответствующих пандусов или ступеней.

18.3.6 На путях эвакуации людей запрещается облицовка и обшивка поверхностей конструкций сгораемыми материалами.

18.3.7 Запрещается при эксплуатации помещений размещать количество людей, превышающее нормативные значения и не обеспечивающее надежную и безопасную эвакуацию.

18.4 Пожарная сигнализация

18.4.1 Запрещается при эксплуатации помещений размещать количество людей, превышающее нормативные значения и не обеспечивающее надежную и безопасную эвакуацию.

18.4.2 При проектировании МСНС наряду с другими возможно использование адресной пожарной сигнализации, которая призвана для защиты верхних строений МСНС.

18.4.3 Оповещение при пожаре должно предусматриваться при помощи автоматических извещателей пламени, устанавливаемых на верхних строениях МСНС, которые обычно имеют три палубы: буровую (верхнюю), эксплуатационную (среднюю) и нижнюю, ручных пожарных извещателей, устанавливаемых по периметру верхних строений МСНС и автоматических дымовых детекторов.

18.4.4 При срабатывании пожарной сигнализации должно включаться сигнальное устройство, в том числе и сирены, устанавливаемые на верхних строениях МСНС.

18.4.5 Монтаж средств автоматизации необходимо выполнять в соответствии с СН РК 4.02-03, РМ 4-224-89.

18.4.6 На всех палубах МСНС должны устанавливаться предупреждающие и запрещающие знаки и таблички.

18.4.7 На видных местах должны быть предусмотрены:

- инструкции по мерам пожарной безопасности;
- места размещения средств пожаротушения и сигнализации.

19 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ, РЕКОНСТРУКЦИИ, РЕМОНТУ И ЛИКВИДАЦИИ МСНС

19.1 Общие положения

19.1.1 Безопасность МСНС в целом складывается из конструкционной безопасности, строительной безопасности, эксплуатационной безопасности (СНиП РК 1.03-14) .

19.1.2 Конструкционная безопасность закладывается на стадии проектирования МСНС.

19.1.3 Необходимо обеспечить соблюдение основных компоновочных требований:

- безопасная компоновка помещений, узлов, элементов;
- конструктивная защита особо уязвимых и ответственных элементов;
- технологичность конструкций;
- ремонтпригодность, доступность при дефектоскопии и ремонте, возможность инспекции и диагностики.

19.1.4 Применение соответствующих конструктивных материалов.

19.1.5 Соблюдение основных расчетных положений и основных критериев проектирования оснований и фундаментов.

19.1.6 Предусматривать защиту от опасных геофизических явлений (при необходимости) и от коррозии.

19.1.7 Строительная безопасность складывается из соблюдения технологий и безопасности труда при изготовлении деталей и элементов металлоконструкций или железобетонных конструкций, заводского монтажа крупноблочных конструкций и сборки опорных частей и палуб платформ, и транспортировка (буксировка) крупноблочных конструкций платформ, опорных частей платформ (целиком) и несущих палуб.

19.1.8 Эксплуатационная безопасность складывается из соблюдения правил пожарной безопасности и дисциплины труда, экологической безопасности и постоянного контроля (мониторинга) технического состояния конструктивных элементов и технологического оборудования, наличия аварийных систем: пожаротушения, химобработки, систем предупреждения и оповещения, систем аварийной связи, энергоснабжения, подачи воздуха, воды и пр. Необходимо предусматривать технические средства эвакуации обслуживающего персонала при аварийных ситуациях – предусматривать спасательные устройства (шлюпки и вездеходы), в т.ч. помещения-убежища.

19.1.9 Должна быть обеспечена и выполняться безопасность работы обслуживающих судов, плавучих технических средств и авиационных средств.

19.1.10 При выполнении работ на платформах должна быть предусмотрена внутренняя аварийно-спасательная служба и внешняя аварийно-спасательная служба.

19.2 Мониторинг технического состояния

19.2.1 Основной целью мониторинга технического состояния является обеспечение конструкционной безопасности, а также обслуживающего персонала и технологического оборудования.

19.2.2 Задачами мониторинга являются:

- контроль и прогнозирование воздействия гидрометеорологических и гидрологических факторов и геотехнического состояния среды на платформах;
- контроль технического состояния МСНС на месторождении и прогнозирование остаточного ресурса сооружений;
- выдача аварийных предупреждений и рекомендаций;
- адаптивная коррекция схемы расчета оценок состояния конструкций сооружений и возможное уточнение нормативных данных;
- накопление данных для оценки воздействия факторов окружающей среды на морские сооружения и воздействия процессов на сооружениях на окружающую среду.

19.2.3 Состав мониторинга, методы проведения:

а) постоянный контроль технического состояния конструктивных элементов платформ и технологического оборудования, включая контроль параметров функционирования;

б) периодический контроль технического состояния:

- контроль в составе мероприятий технической эксплуатации (вахтенный контроль);
- освидетельствования (инспекции, экспертизы) надзорных органов;
- регламент контроля.

19.2.4 Рекомендуемый состав измерительного комплекса при проведении мониторинга технического состояния конструкций морских платформ:

а) комплекс измерения гидрометеорологических и гидрологических параметров;

б) комплекс измерения нагрузок:

- ледовых (при наличии ледового покрова);
- волновых нагрузок;

в) контроль положения платформ:

- крен и дифферент платформы;
- поступательное смещение;
- геометрия положения;

г) комплекс измерения состояния конструкций:

- колебания и вибрация платформы;
- деформация элементов конструкции;
- напряженное состояние ответственных элементов конструкций;
- контроль трещинообразования;
- потеря формы элементов;
- механические повреждения;
- контроль степени коррозионного повреждения конструкций и состояния антикоррозионных покрытий, контроль параметров электрохимзащиты;

д) контроль технического состояния свайного основания и основания гравитационных сооружений (наблюдения размыва грунта основания); для земляных (грунтовых) оснований морских сооружений должен вестись контроль возможного размыва откосов сооружения.

19.2.5 Мониторинг технического состояния конструкций платформ должен проводиться в соответствии с проектом мониторинга, разрабатываемым по техническому заданию Заказчика отдельно или в составе проекта строительства МСНС.

19.2.6 Рекомендуемая документация по проекту мониторинга:

- технические условия и чертежи на установку контрольно-измерительных приборов (датчиков);
- спецификации измерительных приборов и устройств;
- структурные схемы и технические решения системы мониторинга;
- документированные процедуры мониторинга и диагностики;
- комплекс технических средств обработки, представление и хранение информации;
- конструктивные документы;
- методические рекомендации по проведению натурных наблюдений;
- сметная документация на изготовление системы мониторинга и проведение мониторинга (измерение и фиксация контролируемых параметров технического состояния конструкций).

19.3 Реконструкция и ремонт МСНС

19.3.1 Реконструкция МСНС производится в случае изменения первоначального целевого направления использования платформ – с целью использования платформ для других целей, кроме добычи нефти и газа, например, для рыбозаведения или др. целей.

19.3.2 Реконструкция проводится после остановки процесса извлечения нефти и газа и освобождения оборудования от остатков нефти и газа.

19.3.3 Реконструкция может проводиться путем демонтажа модулей верхнего строения и технологического оборудования или путем приспособления модулей для новых задач.

19.3.4 Реконструкция должна проводиться по проекту реконструкции с соблюдением предусматриваемой технологии и порядка проведения работ.

19.4 Ликвидация МСНС

19.4.1 Ликвидация МСНС производится после окончания работ по добычи нефти и газа в связи с выработкой извлекаемых ресурсов месторождения или в связи с падением дебита скважин и невозможности его повышения различными способами и снижением экономичности дальнейшей добычи.

Ликвидация производится также после окончания работ по добыче нефти или газа в случае невозможности или ненужности использования сооружения для других целей.

19.4.2 Ликвидация МСНС производится с целью освобождения акватории от ненужных сооружений для беспрепятственного судоходства.

19.4.3 Ликвидация МСНС производится путем демонтажа блок-модулей верхнего строения, а затем и конструкций опорной части. На следующем этапе производится де-

монтаж надводных конструкций опорной части МСПС (при решетчатой конструкции опорной части).

19.4.4 Демонтаж подводных конструкций производится после срезки свай у дна акватории. Срезка свай может производиться при помощи подводной резки или с использованием взрывов у основания свай (у дна) при помощи зарядов, внедряемых внутри свай.

19.4.5 После освобождения конструкции от свай, опорная часть может быть поднята грузоподъемными плавучими кранами, погружена на баржу или понтон и отправлена на берег для утилизации или использования для других целей.

19.4.6 Демонтаж гравитационных морских платформ может проводиться путем всплытия опорной части и отбуксировки их или для утилизации, или для повторного использования.

19.4.7 Перед операцией всплытия производится также демонтаж модулей верхнего строения (при необходимости – если весовые характеристики опорной части превышают водоизмещенный объем и не позволяют опорной части всплыть). Для обеспечения всплытия могут быть применены технологические понтоны, прикрепляемые к опорной части после притапливания их при закачке внутрибалластной воды. После освобождения понтонов балласта, последние получают положительную плавучесть и обеспечивают всплытие опорной части и дальнейшую буксировку ее для утилизации или повторного использования. Для преодоления возможного присасывания днища опорной части гравитационной платформы к грунту основания возможно проводить размыв грунта основания, для обеспечения всплытия опорной части возможно также применение тех же технологических понтонов.

19.4.8 Как для свайных конструкций, так и для гравитационных операции по ликвидации МСНС должны проводиться строго по проекту ликвидации с тщательной проработкой и расчетами всех операций.

Приложение А
(информационное)

Типы конструкций морских нефтегазопромысловых гидротехнических сооружений

Таблица А.1 - Основные условия применения

Конструкция МСНС	Основные условия применения			
	эксплуатационные	природные		
		тип грунта	глубина, м	ледовый режим
1 Искусственные острова: намывные с пляжными откосами и обжатого профиля;	Для бурения скважин, добычи, сбора, хранения, подготовки к транспортированию нефти и газа, для монтажа оборудования, агрегатов	А, Б	До 1-2	Без ограничений
насыпные с пляжными откосами и обжатого профиля;	То же	А, Б, В	До 1-2	То же
намывные и насыпные, оконтуренные защитной стенкой, шпунтом, ряжевой стенкой, массивами-гигантами и сооружениями другого типа;	Сооружение оборудуется причальными устройствами	А, Б	До 3	На акваториях с однолетним льдом в зонах припая без ограничений
ледяные и ледогрунтовые с защищенными и не защищенными контурами	Разведочное бурение; строительные и транспортные работы	А, Б, В	До 7	На акваториях с ледовым периодом свыше 7 мес
2 Морские стационарные платформы гравитационного типа:				
ледостойкие, оболочечные, демонтируемые многократного использования, моноблочные (металлические, железобетонные);	Разведочное бурение; строительные и транспортные работы	А, Б	До 30	Акватории с однолетним льдом в зоне дрейфа и без ограничений в зоне припая
ледостойкие, оболочечные, стационарные, моноблочные (металлические, железобетонные);	Для бурения скважин, добычи, хранения, подготовки к транспортированию нефти и газа	А, Б	До 60	То же

Таблица А.1 - Основные условия применения (продолжение)

Конструкция МСНС	Основные условия применения			
	эксплуатационные	природные		
		тип грунта	глубина, м	ледовый режим
моноблочные, многоопорные с хранилищем для нефти вместимостью 100-500 тыс. м ³	Для бурения скважин, добычи, хранения, подготовки к транспортированию нефти и газа	А, Б А, Б	До 100 До 200	Толщина ледового покрова до 0,6 м В незамерзающих морях
3 Морские стационарные платформы свайно-гравитационные	То же	А, Б, В	До 60	Акватории с однолетним льдом и без ограничений в зоне припая
4 Морские свайные стационарные платформы: оболочечные, ледостойкие, моноблочные;	Для бурения скважин, добычи, хранения, подготовки к транспортированию нефти и газа	А, Б, В	До 30	Акватории с однолетним льдом и без ограничений в зоне припая
эстакады и приэстакадные площадки;	Для бурения скважин, добычи, хранения, подготовки к транспортированию нефти и газа, транспортирования нефти	А, Б, В	До 30	В незамерзающих морях при расстоянии от берега не менее 50 км
решетчатые, моноблочные металлические	То же	А, Б, В	До 200	В незамерзающих морях
5 Морские самоподъемные платформы в период эксплуатации	Разведочное бурение, строительно-монтажные работы	А, Б, В	До 120	В безледовый период
6 Подводные платформы открытого и закрытого типов	Для бурения, добычи, сбора, хранения, подготовки к транспортированию нефти и газа	А, Б	Более 300	Без ограничений
7 Морские подводные нефтехранилища	Сбор, хранение и подготовка к транспортированию нефти	А, Б	До 300	Без ограничений, в незамерзающих морях

Таблица А.1 - Основные условия применения (окончание)

Конструкция МСНС	Основные условия применения			
	эксплуатационные	природные		
		тип грунта	глубина, м	ледовый режим
8 Морские нефтегазопроводы	Транспортирование нефти и газа	А, Б	До 300	Без ограничений
			До 20	В незамерзающих морях необходимо защищать от воздействия торосов
ПРИМЕЧАНИЕ Грунты: А – скальные; Б – песчаные, крупнообломочные и глинистые в твердом и полутвердом состоянии; В – глинистые водонасыщенные в пластичном состоянии.				

Приложение Б
(информационное)

Основные факторы, определяющие особенности конструкции морского нефтегазового гидротехнического сооружения



Рисунок Б.1 – Основные факторы, определяющие особенности конструкции морского нефтегазового гидротехнического сооружения (МСНС)

Б.1 Выбор типа конструкции МСНС проводят по результатам анализа ряда факторов, которые являются определяющими: гидрометеорологические, инженерно-геологические и производственные, технологические, условия изготовления, строительства и эксплуатации (см. Рисунок Б.1).

Б.2 Технологические факторы напрямую влияют на массу и габариты верхнего строения платформы и величину диаметра опор при оболочечной конструкции, а косвенно на выбор конструкции фундамента, так как при поисково-разведочном бурении свайные основания сооружать не рекомендуют. В зависимости от технологической схемы на платформе определяют значения нагрузок для проектирования ее несущей палубы.

Б.3 Гидрометеорологические факторы являются основными при оценке конструктивных особенностей опорной части МСНС.

Б.4 Инженерно-геологические факторы влияют на выбор типа МСНС и позволяют определять конструкцию фундамента сооружений.

Таблица Б.2 – Этапы освоения морского нефтегазопромысла

Этап	Процесс	Стадии	Цели и задачи работ	Основные виды работ	Комплекс технических средств (КТС)
Поисковые научно-исследовательские работы	Поисково-разведочные работы	Региональные геолого-геофизические работы	Изучение глубинного геологического строения. Оценка перспектив нефтегазонакопления. Выделение отдельных зон нефтегазонакопления.	Изучение общего геологического строения района изысканий	
		Подготовка площади под поисковое бурение	Выявление перспективных на нефть и газ площадей и подготовка их под глубокое бурение	Детальные геолого-геофизические исследования	
		Поиск залежей нефти и газа	Открытие залежей нефти и газа и их предварительная оценка	Поисковое глубоководное бурение	Поисково-разведочный буровой комплекс (ПБУ и СПБУ)
Разведочное бурение	То же	Разведка нефтяных и газовых месторождений. Подготовка их к разработке	Подсчет запасов по промышленным категориям. Изучение параметров коллекторов пластовой нефти, газа и воды	Разведочное глубокое бурение. Опытная эксплуатация. Исследование скважин. Отбор глубинных проб нефти и газа	Поисково-разведочный буровой комплекс
Проектирование и строительство сооружений на шельфе	Разработка и освоение запасов месторождения	Проектирование и строительство оснований буровых скважин	Создание МСНС и оснований для размещения бурового оборудования	Транспортировка и установка МСНС и оснований, оборудования и т.д.	Комплекс строительства МСНС

Таблица Б.2 – Этапы освоения морского нефтегазопромысла (продолжение)

Этап	Процесс	Стадии	Цели и задачи работ	Основные виды работ	Комплекс технических средств (КТС)
Эксплуатационное бурение	То же	Строительство эксплуатационных скважин	Создание необходимого фонда эксплуатационных скважин	Бурение эксплуатационных скважин	Комплекс обустройства
Обустройство нефтегазопромысла	То же	Монтаж объектов обустройства	Обеспечение условий для начала промышленной добычи нефти и газа	Монтаж эксплуатационного оборудования, установок по первичной переработке углеводородов, компрессорных станций, буферных нефтехранилищ. Строительство внутрипромысловых и магистральных трубопроводов и т.д.	То же
Эксплуатация месторождения	То же	Добыча углеводородов с последующей транспортировкой из района добычи	Получение запланированного дебита нефти и газа	Осуществление сбора, предварительной обработки и хранения добытых запасов	Эксплуатационный комплекс

Таблица Б.2 – Этапы освоения морского нефтегазопромысла (окончание)

Этап	Процесс	Стадии	Цели и задачи работ	Основные виды работ	Комплекс технических средств (КТС)
Демонтаж производственных объектов	Ликвидация месторождения	Прекращение эксплуатации скважин	Прекращение эксплуатации скважин	Изоляция нефтегазоносных пластов	Комплекс ликвидации месторождения
		Демонтаж производственных, транспортных и прочих объектов, размещенных на месторождении	Освобождение района работ от объектов добычи и транспортировки нефти и газа	Демонтаж бурового оборудования и блоков верхнего строения, демонтаж опорного блока и его транспортировка из районов добычи нефти и газа, и т.д.	

Приложение В (информационное)

Классификация МСНС, основные схемы морских стационарных платформ и номенклатура гидрометеорологических данных

В.1 Классификация МСНС

В.1.1 Основные признаки классификации МСС:

а) **1-й уровень** – классификация МСНС на жесткие и упругие, которое отражает конструкцию платформы (размеры, конфигурацию) и указывает период собственных колебаний, который у жестких составляет 4 – 6 и упругих превышает 20 с, а в отдельных случаях достигает 138 с (см. Рисунок В.1).

б) **2-ой уровень** – классификация жестких конструкций по способу обеспечения их устойчивости под воздействием внешних нагрузок на гравитационные, свайные и свайно-гравитационные:

- 1-й способ – обеспечение устойчивости относительно морского дна благодаря собственной массе;
- 2-ой способ – сооружения не смещаются из-за крепления его сваями;
- 3-й способ – сооружения не сдвигаются благодаря собственной массе и системе свай.

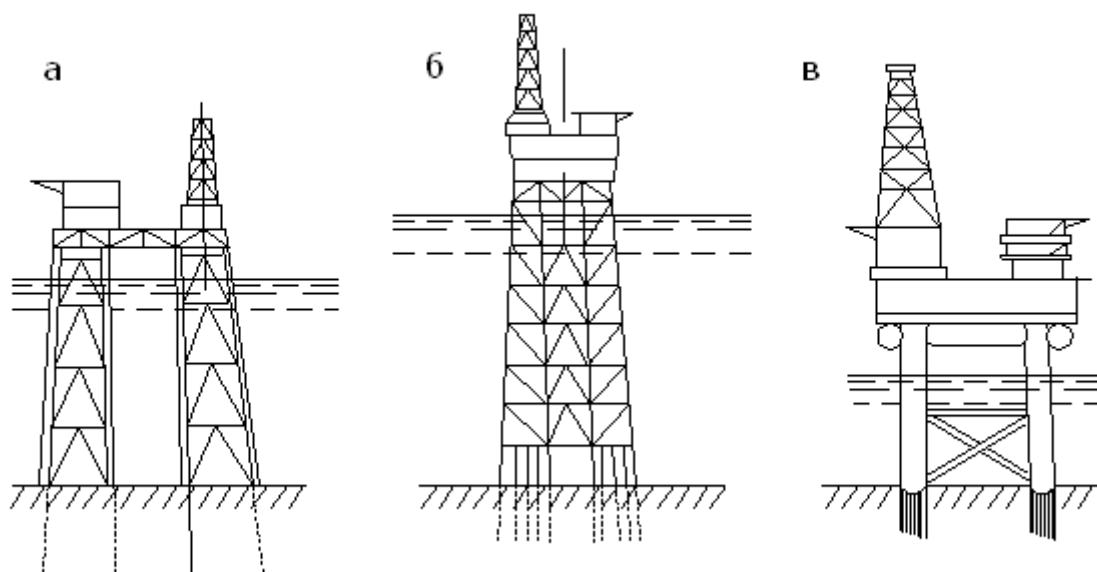
в) **3-й уровень** – характеристика материала конструкций:

- бетон;
- сталь;
- комбинированные (сталь-бетон).



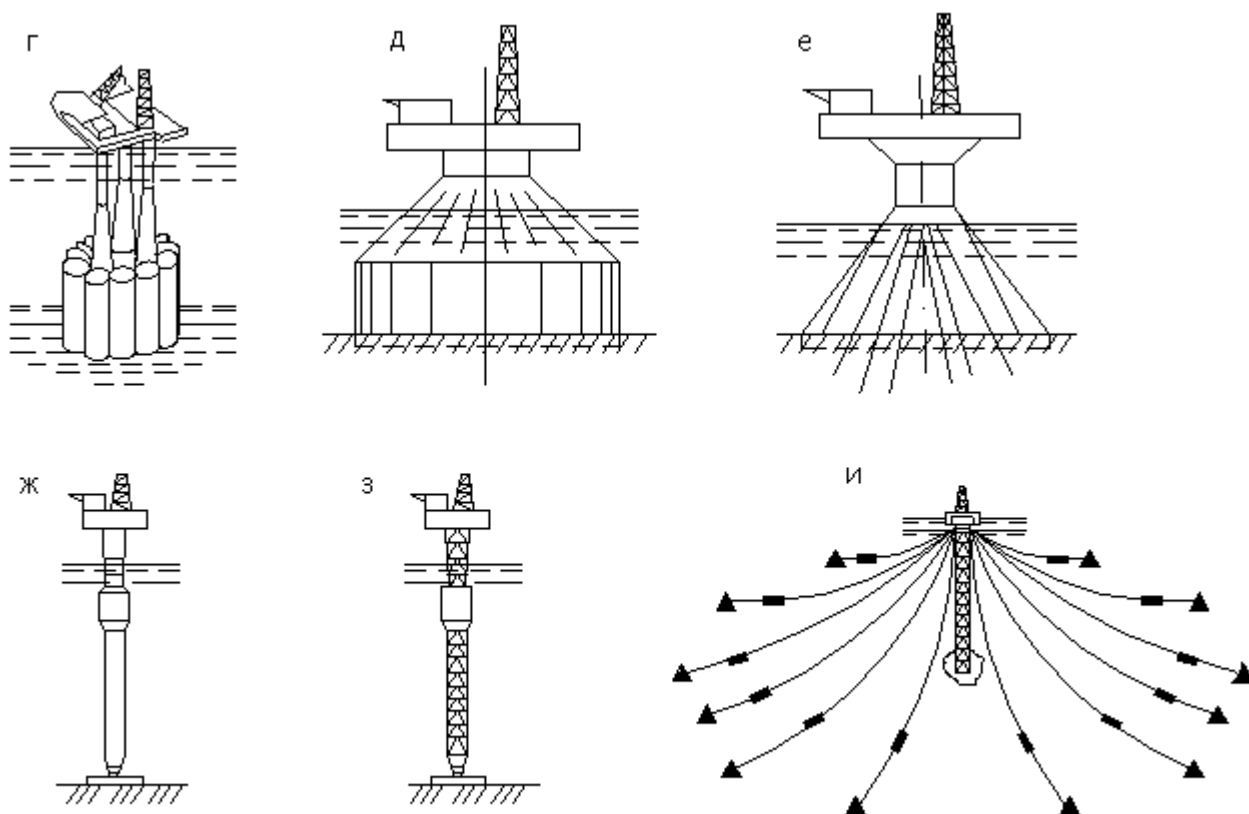
Рисунок В.1 – Классификация МСС

В.1.2 Основные схемы морских стационарных платформ представлены на Рисунках В.2 и В.3, а номенклатура гидрометеорологических данных дана в Таблице В.1.



а, б – свайные МСНС башенного типа с решетчатой опорной частью соответственно двухблочной и одноблочной конструкции, широкое распространение при строительстве на глубинах от 50 до 300 м, имеют опорную часть в виде одной несущей пространственной конструкции; в – свайная МСНС рамного типа

Рисунок В.2 - Схемы морских стационарных платформ



г – гравитационные железобетонные МСНС для незамерзающих акваторий (типа «Кондип»), общая устойчивость гравитационных МСНС под воздействием внешних нагрузок от ветра, волн и течений обеспечивается их собственной массой и массой балласта за счет развития площади опирания опорной части платформы;

д, е – гравитационные железобетонные МСНС для замерзающих акваторий;

ж, з – маятниковые стальные МСНС, имеют опорную часть в виде одной вертикальной опоры решетчатой или сплошной цилиндрической конструкции, которая с помощью универсального шарнира крепится в нижней части к опорной (фундаментной) плите, закрепленной на дне моря. Опора снабжена одним или несколькими поплавками-цистернами, расположенными в верхней части опоры несколько ниже спокойного уровня моря; и – мачтовая стальная МСНС распространена при глубоководном освоении моря 200 – 600 м.

Рисунок В.3 - Схемы морских стационарных платформ

Таблица В.1 – Номенклатура гидрометеорологических данных

Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
Ветер	Распределение в районе строительства повторяемости скоростей ветра по направлениям, определяемым по данным не менее 10-летнего непрерывного восьмисрочного наблюдения	Функции распределения скоростей ветра. Роза ветров	$F_{(v)}$	%	Для определения скоростей
	Наибольшие расчетные обеспеченностью 1 раз в 100 лет скорости ветра на высоте 10 м от уровня моря в районе строительства, определяемые по функциям распределения	Скорость ветра при двухминутном интервале осреднения	$V_{(2)}$	м/с	Для определения расчетного ветрового давления; для определения средних элементов ветровых волн
	Характеристика ветра при экстремальных штормах (наблюденных)	Направление		град	Для определения экстремальных элементов ветровых волн с целью сопоставления с расчетными величинами параметров волн, обеспеченностью 1 раз в 100 лет
		Продолжительность	t	ч	
		Предельный разгон	L_u	м	
		Скорость при десятиминутном интервале осреднения	$V_{(10)}$	м/с	

Таблица В.1 – Номенклатура гидрометеорологических данных (продолжение)

Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
	Поля распределения направлений и скоростей ветра по морю при экстремальных штормах	Карты полей ветра через каждые 3 часа			
	Среднегодовое число дней с ветром различных скоростей и распределение их по направлениям	Число дней со скоростями ветра по интервалам: - 0 + 5м/с; 6 + 10м/с; - 11 + 15м/с и т.п.	N	сут.	Для расчета конструкций морских стационарных платформ на усталостную прочность и для планирования строительно-монтажных работ
Уровень моря	Максимальный расчетный уровень моря	Наивысший уровень с обеспеченностью 1%, отсчитываемый от нуля Кронштадтского футштока	$H_{y, \max}$	м	Для назначения габаритов конструкций платформ и других целей проектирования
	Среднегодовой уровень	Среднегодовой многолетний уровень	$H_{y, \text{cp}}$	м	Для определения зоны периодического смачивания, решения вопросов строительно-монтажных работ, связанных со снятием, транспортировкой и установкой на точке строительства опорных блоков и конструкций верхних строений платформ

Таблица В.1 – Номенклатура гидрометеорологических данных (продолжение)

Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
	Минимальный годовой уровень	Наинизшее положение уровня моря	$H_{y, \min}$	м	
	Наибольший ветровой нагон	Величина ветрового сгона 5% обеспеченности	$Dh_{вн}$	м	
	Наибольший ветровой сгон	Величина ветрового сгона 5% обеспеченности	$Dh_{вс}$	м	
	Наибольшая величина и продолжительность приливов	Наибольшая высота и продолжительность приливов по видам: - полусуточный, - суточный, - неправильный, - суточный, - смешанный	$H_{пр}$ $t_{пр}$	м ч	-«-

Таблица В.1 – Номенклатура гидрометеорологических данных (продолжение)

Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
	Продолжительность отливов	Непрерывная продолжительность каждого вида отлива в отдельности	$t_{отм}$	ч	Для определения зоны периодического смачивания, решения вопросов строительно-монтажных работ, связанных со снятием, транспортировкой и установкой на точке строительства опорных блоков и конструкций верхних строений платформ
Ветровое волнение	Распределение повторяемости элементов ветровых волн по градациям и направлениям, определяемые по данным не менее 10-летнего непрерывного 8-ми срочного наблюдения	Функции распределения высот, периодов и длин волн и розы высот и периодов волн	$F(h)$ $F(T)$ $F(l)$	м с м	Для определения элементов волн требуемой обеспеченности
	Элементы волн при экстремальных штормах (наблюденные)	Высота	h_H	м	Для составления с расчетными величинами параметров волн, обеспеченностью 1 раз в 100 лет
		Период	T_H	с	
		Длина	l_H	м	
	Наибольшие средние величины элементов волн, обеспеченностью 1 раз в 100 лет	Высота	\bar{h}	м	Для расчета элементов волн требуемой обеспеченности в соответствии с СП РК 3.04-107
		Период	\bar{T}	с	
		Длина	\bar{l}	м	

Таблица В.1 – Номенклатура гидрометеорологических данных (продолжение)

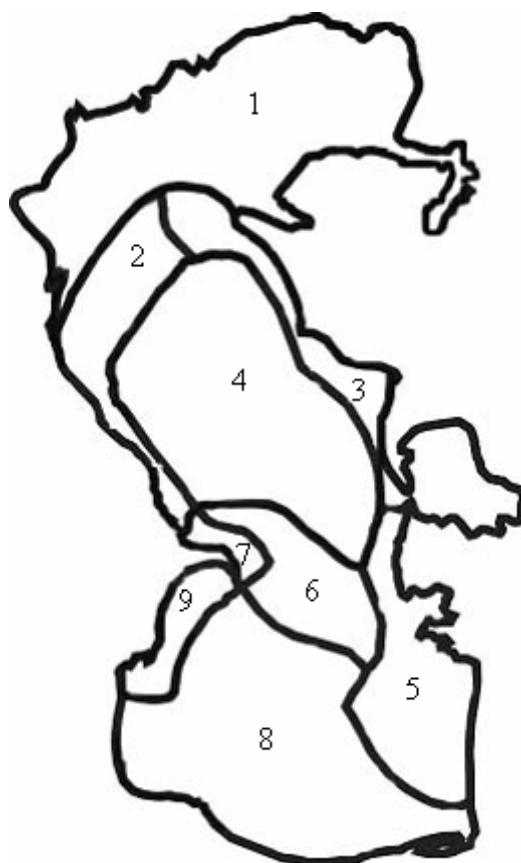
Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
	Высота волн 1 % и 0,1 % обеспеченности в системе	Высота волны	$h_{1\%}$	м	Для определения волновых нагрузок и назначения габаритных размеров конструкции
			$h_{0,1\%}$	м	
	Высота гребня волны 0,1 % обеспеченности над расчетным уровнем моря	Высота гребня волны	$\eta_{0,1\%}$	м	
	Среднегодовое число дней с волнением по градациям высот	Число дней с высотами волн по	N	сут	Для использования при разработке проекта
		интервалам: - 0 , 0,5м; 0,6 , 1,0м; - 1,0 , 2,0м и т.п.			организации строительства
	Среднегодовое количество волн по направлениям, по градациям высот и соответствующих периодов в районе строительства	Количество волн с высотами 0,1 , 1,0м; 1,1 , 2,0м и т.п. с соответствующими периодами	n	шт.	Для расчета конструкции морских стационарных платформ на усталостную прочность
	Распределение элементов группового строения волнения в районе строительства	Количество волн в группе	ng	шт.	Для определения динамической нагрузки на сооружения
		Групповая скорость волн	c	м/с	
		Наибольшая высота волны	h_{\max}	м	

Таблица В.1 – Номенклатура гидрометеорологических данных (окончание)

Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
		Наименьшая высота волны	h_{\min}	м	
Течение	Повторяемость распределения наблюдаемых скоростей течения по направлениям в районе строительства	Распределение скоростей течения по направлениям и по глубинам моря.	$F_{(u)}$		Для расчета наибольших значений скоростей течений
		Роза течения	u	м/с	

Приложение Г
(информационное)

**Гидрометеорологические показатели для районов Каспийского моря (при шторме
обеспеченностью 1 раз в 100 лет)**



**Рисунок Г.1 – Районирование Каспийского моря по режимам ветра и волнения
(цифрами указаны номера районов)**

**Таблица Г.1 – Районы и подрайоны нефтегазоносных площадей Каспийского моря
по ветровым и волновым условиям**

Номера районов	Название районов	Номера подразделов
1	Северная часть Каспийского моря	1
		2
		3
2	Западное побережье	1
		2
		3
		4

Таблица Г.1 – Районы и подрайоны нефтегазоносных площадей Каспийского моря по ветровым и волновым условиям (продолжение)

Номера районов	Название районов	Номера подразделов
3	Побережье Республики Казахстан	1
		2
		3
		4
		5
4	Дербентская впадина	

Таблица Г.2 - Значение максимальных скоростей ветра

Номера районов	Направления ветров	Максимальные скорости ветра, м/с	
		при двухминутном интервале осреднения, $V_{(2)}$	при десятиминутном интервале осреднения, $V_{(10)}$
1	2	3	4
1	С, СЗ	44	36
2	С СЗ, ЮВ	44	36
3	С, СЗ	44	36
4	С, СВ	44	36

Таблица Г.3 - Средние высоты волн \bar{h} , при глубинах моря

Номера районов	Номера подрайонов	Средние высоты волн \bar{h} , м, при глубинах моря, м						
		10	15	20	30	40	50	60
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2,5						
	2	3,0						
	3	3,0						
2	1			4,3	4,4	4,5		
	2	4,0	4,2	4,2	4,2	4,4	4,5	
	3	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5	
	4	4,0	4,3	4,5	4,5			
3	1	3,0	3,2	3,5	3,7			
	2	3,5	3,8	4,0				
	3	3,5	3,8	4,2	4,5			
	4	3,6	3,8	4,0				
	5	3,8	4,0	4,3	4,5			
4								4,6

Таблица Г.4 - Средние периоды волн, \bar{T} , при глубинах моря

Номера районов	Номера подрайонов	Средние периоды волн, \bar{T} , с, при глубинах моря, м						
		10	15	20	30	40	50	> 50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	6,0						
	2	6,0						
	3	7,0						
2	1			7,0	9,0	10,0		
	2	7,5	7,5	8,0	9,0	10,0	10,0	
	3	7,5	9,0	9,5	10,0			
	4	7,5	9,0	9,5	10,0			
3	1	7,0	9,0	10,0	10,5			
	2	7,5	9,0	10,5				
	3	9,0	10,0	10,5	10,5			
	4	7,5	9,0	10,5				
	5	9,0	10,0	10,0	10,5			
4								11,0

Таблица Г.5 - Средние длины волн $\bar{\lambda}$, соответствующие высотам обеспеченностям в системе волн, при глубинах моря

Номера районов	Номера подрайонов	Средние длины волн $\bar{\lambda}$, м, соответствующие высотам 1% (в числителе) и 0,1% (в знаменателе) обеспеченностям в системе волн, при глубинах моря, м						
		10	185	20	30	40	50	> 50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	$\frac{50}{53}$						
	2	$\frac{53}{53}$						
	3	$\frac{66}{66}$						
2	1			$\frac{74}{74}$	$\frac{113}{118}$	$\frac{144}{144}$		
	2	$\frac{75}{75}$	$\frac{81}{84}$	$\frac{92}{95}$	$\frac{113}{118}$	$\frac{144}{144}$	$\frac{148}{150}$	
3	1	$\frac{66}{67}$	$\frac{95}{103}$	$\frac{122}{115}$	$\frac{143}{144}$			

Таблица Г.5 - Средние длины волн $\bar{\lambda}$, соответствующие высотам обеспеченностям в системе волн, при глубинах моря (продолжение)

Номера районов	Номера подрайонов	Средние длины волн $\bar{\lambda}$, м, соответствующие высотам 1% (в числителе) и 0,1% (в знаменателе) обеспеченностям в системе волн, при глубинах моря, м						
		10	185	20	30	40	50	> 50
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2,4	$\frac{75}{75}$	$\frac{110}{116}$	$\frac{133}{139}$				
	3	$\frac{96}{97}$	$\frac{122}{127}$	$\frac{137}{139}$	$\frac{144}{148}$			
	5	$\frac{57}{97}$	$\frac{123}{127}$	$\frac{127}{132}$	$\frac{144}{148}$			
4								$\frac{189}{189}$

Таблица Г.6 - Высота волн обеспеченности в системе волн при глубинах моря

Номера районов	Номера подрайонов	Высота волн, м, 1% (в числителе), и 0,1% (в знаменателе) обеспеченности в системе волн при глубинах моря, м						
		10	15	20	30	40	50	> 50
1	1	$\frac{5,4}{6,4}$						
	2, 3	$\frac{6,5}{7,7}$						
2	1			$\frac{9,5}{11,4}$	$\frac{9,8}{11,8}$	$\frac{10,2}{12,2}$		
	2,3	$\frac{7,8}{7,8}$	$\frac{9,1}{10,8}$	$\frac{9,5}{11,4}$	$\frac{9,8}{11,8}$	$\frac{10,2}{12,2}$	$\frac{10,3}{12,4}$	
	4	$\frac{7,8}{7,8}$	$\frac{9,3}{11,1}$	$\frac{10,0}{11,9}$	$\frac{10,0}{12,0}$			
3	1	$\frac{6,5}{7,7}$	$\frac{6,9}{8,3}$	$\frac{7,7}{9,2}$	$\frac{8,3}{9,9}$			
	2	$\frac{7,5}{7,8}$	$\frac{8,3}{9,8}$	$\frac{8,8}{10,6}$				
	3, 5	$\frac{7,8}{7,8}$	$\frac{8,7}{10,3}$	$\frac{9,5}{11,4}$	$\frac{10,0}{12,0}$			
	4	$\frac{7,7}{7,6}$	$\frac{8,3}{9,8}$	$\frac{8,8}{10,6}$				
4								$\frac{11,1}{13,7}$

Таблица Г.7 - Высоты гребней волн, соответствующие высотам волн обеспеченности в системе волн, при глубинах моря.

Номера районов	Номера подрайонов	Высоты гребней волн, м, соответствующие высотам волн 1 % (в числителе), и 0,1 % (в знаменателе) обеспеченностям в системе волн, при глубинах моря, м						
		10	15	20	30	40	50	> 50
1	1	$\frac{3,8}{4,7}$						
	2	$\frac{4,7}{5,7}$						
	3	$\frac{4,9}{5,9}$						
2	1			$\frac{6,5}{7,9}$	$\frac{6,2}{7,7}$	$\frac{6,1}{7,9}$		
	2	$\frac{6,2}{6,2}$	$\frac{6,7}{7,9}$	$\frac{6,3}{7,9}$	$\frac{6,0}{7,5}$	$\frac{6,1}{7,6}$	$\frac{6,0}{7,6}$	
	3	$\frac{6,2}{6,2}$	$\frac{6,7}{7,9}$	$\frac{6,5}{8,0}$	$\frac{6,3}{7,7}$	$\frac{6,1}{7,6}$	$\frac{6,0}{7,6}$	
	4	$\frac{6,2}{6,2}$	$\frac{7,4}{8,6}$	$\frac{7,2}{8,9}$	$\frac{6,5}{8,0}$			
3	1	$\frac{4,9}{5,9}$	$\frac{4,9}{6,2}$	$\frac{5,1}{6,4}$	$\frac{5,1}{6,3}$			
	2	$\frac{5,9}{6,2}$	$\frac{6,0}{7,4}$	$\frac{6,0}{7,7}$				
	3	$\frac{6,1}{6,4}$	$\frac{6,3}{7,6}$	$\frac{6,6}{8,1}$	$\frac{6,4}{8,0}$			
	4	$\frac{6,1}{6,2}$	$\frac{6,2}{7,4}$	$\frac{6,0}{7,7}$				
	5	$\frac{6,3}{6,3}$	$\frac{6,6}{8,1}$	$\frac{6,8}{8,4}$	$\frac{6,4}{8,0}$			
4								$\frac{6,4}{8,0}$

Приложение Д
(обязательное)

Значения вспомогательных коэффициентов для расчета волновых нагрузок

Таблица Д.1 – Значения коэффициентов η_{rel} , A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , α , δ_{z1} , δ_{z2} для расчета волновых нагрузок

j	η_{rel}										
	$\lambda=0$	$\lambda=0,05$	$\lambda=0,10$	$\lambda=0,15$	$\lambda=0,20$	$\lambda=0,25$	$\lambda=0,30$	$\lambda=0,35$	$\lambda=0,40$	$\lambda=0,45$	$\lambda=0,50$
$y = 8$											
0,2	0,63	0,57	0,39	0,18	-0,01	-0,14	-0,21	-0,26	-0,31	-0,35	-0,37
0,3	0,60	0,55	0,40	0,22	0,04	-0,10	-0,20	-0,28	-0,34	-0,39	-0,40
0,5	0,59	0,54	0,40	0,23	0,05	-0,09	-0,20	-0,28	-0,35	-0,39	-0,41
$y = 10$											
0,2	0,62	0,56	0,40	0,20	0,02	-0,12	-0,21	-0,28	-0,33	-0,37	-0,38
0,3	0,58	0,54	0,41	0,24	0,06	-0,08	-0,20	-0,29	-0,36	-0,40	-0,42
0,5	0,57	0,53	0,41	0,25	0,08	-0,08	-0,20	-0,29	-0,36	-0,40	-0,43
$y = 20$											
0,2	0,57	0,53	0,41	0,26	0,09	-0,07	-0,20	-0,30	-0,37	-0,42	-0,43
0,3	0,55	0,51	0,41	0,27	0,11	-0,05	-0,19	-0,30	-0,38	-0,44	-0,45
0,5	0,54	0,51	0,41	0,28	0,20	-0,04	-0,18	-0,30	-0,39	-0,44	-0,46
$y = 40$											
0,2	0,54	0,50	0,41	0,28	0,12	-0,04	-0,18	-0,30	-0,39	-0,45	-0,46
0,3	0,52	0,49	0,41	0,28	0,13	-0,02	-0,17	-0,30	-0,40	-0,46	-0,48
0,5	0,52	0,49	0,41	0,29	0,14	-0,02	-0,17	-0,30	-0,40	-0,46	-0,48

Таблица Д.2 - Значения коэффициентов A_1 , A_2 , B_1 , B_2 для расчета волновых нагрузок

y	j	$A_1, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-1}$	$A_2, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-2}$	$B_1, \text{м} \times \text{с}^{-1}$	$B_2, \text{м} \times \text{с}^{-2}$
8	0,15	0,91	0,12	2,43	0,93
	0,20	1,10	0,11	3,06	0,60
	0,30	1,25	0,02	3,62	0,19
	0,40	1,28	0,01	3,78	0,06
	0,50	1,28	0,00	3,81	0,02
10	0,15	0,87	0,19	2,02	0,66
	0,20	1,03	0,08	2,50	0,40
	0,30	1,14	0,02	2,91	0,12
	0,40	1,17	0,01	3,03	0,04
	0,50	1,18	0	3,07	0,01

Таблица Д.2 - Значения коэффициентов A_1 , A_2 , B_1 , B_2 для расчета волновых нагрузок (продолжение)

y	j	$A_1, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-1}$	$A_2, \text{м}^{0,5} \text{с}^{-2}$	$B_1, \text{м} \times \text{с}^{-1}$	$B_2, \text{м} \times \text{с}^{-2}$
20	0,15	0,70	0,65	1,09	0,20
	0,20	0,78	0,03	1,29	0,11
	0,30	0,84	0,01	1,47	0,03
	0,40	0,86	0	1,52	0,01
	0,50	0,87	0	1,53	0
40	0,15	0,52	0,03	0,56	0,05
	0,20	0,56	0,01	0,65	0,03
	0,30	0,60	0	0,74	0,01
	0,40	0,61	0	0,76	0
	0,50	0,62	0	0,77	0

Таблица Д.3 - Значения коэффициентов α и j для расчета волновых нагрузок

y	α				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
8	7,04	6,83	6,74	6,71	6,70
10	6,83	6,67	6,59	6,57	6,57
20	6,46	6,40	6,37	6,36	6,36
40	6,33	6,31	6,30	6,30	6,30

Таблица Д.4 - Значения коэффициентов δ_{z1} и δ_{z2} для расчета волновых нагрузок

z_{rel}	δ_{z1}					δ_{z2}				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
0	0,92	0,62	0,31	0,16	0,09	0,84	0,38	0,10	0,03	0,01
0,1	0,92	0,62	0,32	0,17	0,09	0,86	0,40	0,10	0,03	0,01
0,2	0,94	0,64	0,33	0,18	0,10	0,91	0,43	0,13	0,04	0,01
0,3	0,96	0,66	0,36	0,21	0,13	0,98	0,50	0,17	0,06	0,03
0,4	0,98	0,70	0,40	0,25	0,16	1,10	0,59	0,23	0,10	0,05
0,5	1,02	0,75	0,46	0,31	0,22	1,25	0,73	0,33	0,17	0,09
0,6	1,07	0,80	0,53	0,39	0,29	1,44	0,91	0,47	0,27	0,16
0,7	1,13	0,87	0,62	0,49	0,40	1,69	1,15	0,68	0,45	0,30
0,8	1,19	0,96	0,74	0,62	0,54	2,00	1,46	0,99	0,74	0,57
0,9	1,27	1,06	0,88	0,79	0,73	2,38	1,86	1,44	1,23	1,07
1,0	1,36	1,18	1,05	1,01	1,00	2,84	2,38	2,10	2,03	2,01
1,1	1,46	1,31	1,26	1,30	1,37	3,41	3,06	3,06	3,35	3,76
1,2	1,57	1,47	1,51	1,67	1,88	4,10	3,92	4,45	5,54	7,05

Таблица Д.4 - Значения коэффициентов δ_{z1} и δ_{z2} для расчета волновых нагрузок
(продолжение)

z_{rel}	δ_{z1}					δ_{z2}				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
1,3	1,70	1,65	1,82			4,93	5,04	6,49		
1,4	1,84	1,85				5,94	6,48			
1,5	2,00					7,16				

Таблица Д.5 - Значения коэффициентов D_{z1} и D_{z2} для расчета волновых нагрузок

z_{rel}	D_{z1}					D_{z2}				
	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$	$j = 0,15$	$j = 0,20$	$j = 0,30$	$j = 0,40$	$j = 0,50$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,09	0,08	0,06	0,04	0,03	0,16	0,10	0,04	0,01	0,01
0,2	0,17	0,16	0,12	0,09	0,06	0,33	0,20	0,08	0,03	0,01
0,3	0,26	0,24	0,19	0,13	0,09	0,50	0,32	0,13	0,06	0,02
0,4	0,35	0,32	0,26	0,19	0,14	0,70	0,45	0,21	0,10	0,05
0,5	0,45	0,42	0,34	0,26	0,20	0,92	0,62	0,31	0,16	0,09
0,6	0,55	0,51	0,43	0,35	0,28	1,17	0,82	0,46	0,27	0,16
0,7	0,65	0,62	0,54	0,46	0,39	1,47	1,08	0,67	0,45	0,30
0,8	0,76	0,73	0,67	0,60	0,53	1,81	1,41	0,98	0,74	0,57
0,9	0,88	0,86	0,82	0,77	0,73	2,23	1,82	1,44	1,23	1,07
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,72	2,35	2,09	2,03	2,01
1,1	1,13	1,16	1,22	1,29	1,37	3,30	3,03	3,06	3,35	3,76
1,2	1,28	1,33	1,48	1,66	1,88	4,01	3,91	4,45	5,54	7,05
1,3	1,43	1,53	1,79			4,86	5,03	6,49		
1,4	1,60	1,75				5,88	6,47			
1,5	1,78					7,11				

Приложение Е
(обязательное)

Нагрузки на опорный блок

Е.1 Нагрузки на опорный блок, транспортируемый на плаву, при его спуске и транспортировке

Е.1.1 Нагрузки при спуске на воду по двум спусковым дорожкам* опорного блока, транспортируемого на плаву** (в дальнейшем «блока»).

ПРИМЕЧАНИЕ* – спусковые дорожки – наклонные направляющие для спусковых салазок, на которые ставят опорный блок для спуска его на воду.

ПРИМЕЧАНИЕ** – блок, плавучесть и устойчивость которого при транспортировке обеспечиваются преимущественно погруженными в воду элементами блока.

Е.1.2 Нагрузки на каждую спусковую дорожку, кН, определяются по формулам:

– для начального положения (после постановки блока на спусковые салазки) (см. Рисунок Е.1а):

$$P = 0.5D_c \cos \beta \quad (E1)$$

– для промежуточных положений (во время спуска блока на воду) (см. Рисунок Е.1б):

$$P_l = 0.5(D_c - (\Delta_\delta - \Delta_n)) \cos \beta \quad (E2)$$

где D_c – вес блока с полной оснасткой и спусковым устройством, кН;

Δ_δ – весовое водоизмещение погруженных в воду элементов блока, кН;

Δ_n – весовое водоизмещение погруженных в воду дополнительных плавучестей, кН;

β – угол наклона спусковых дорожек к горизонту, град.

Е.1.3 Максимально распределенная линейная нагрузка, кН/м, на спусковую дорожку для начального положения определяется по формуле:

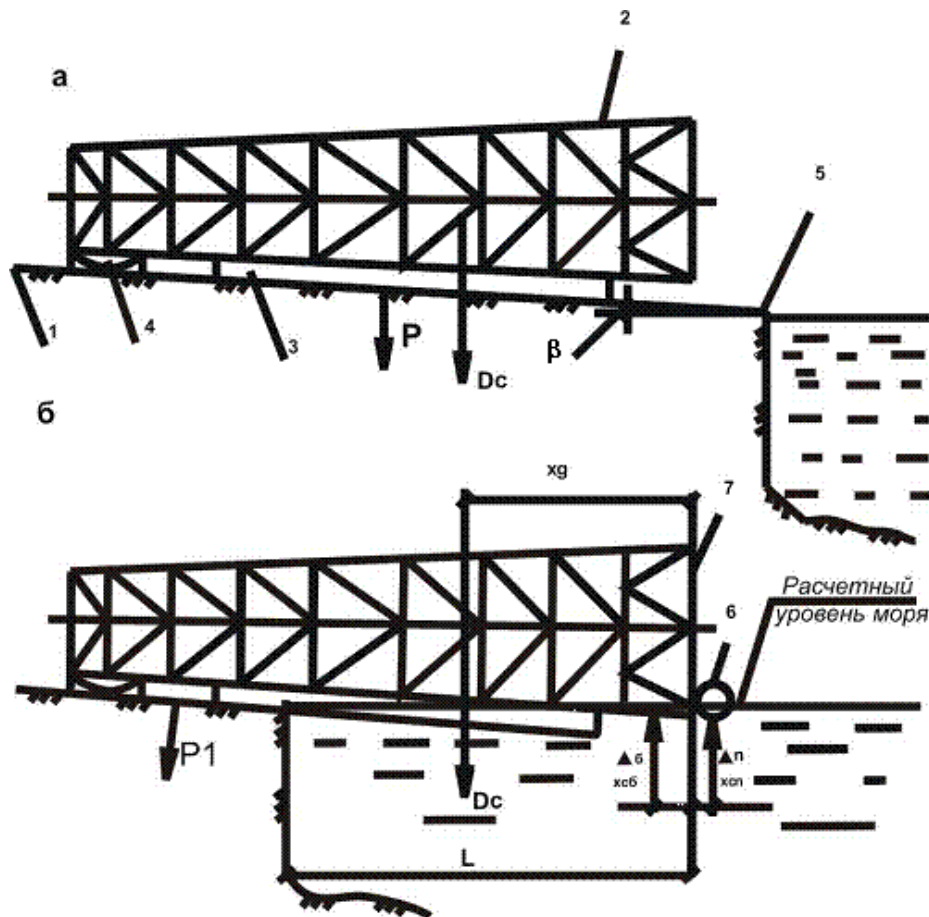
$$q_{\max} = \frac{P}{l} + \frac{M}{W} \quad (E3)$$

где M – момент от силы P относительно центра тяжести площади контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой, кНм;

l – длина участка контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой, м;

W – момент сопротивления площади контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой при условно принятой ширине салазок, равной одному метру, м².

Допускаемая величина распределенной линейной нагрузки на спусковую дорожку определяется конструкцией блока, спускового устройства и спусковых дорожек.



а – на стапеле для начального положения; б – для промежуточных положений спуска.

1 – спусковая дорожка; 2 – опорный блок; 3 – носовая спусковая салазка; 4 – кормовая спусковая салазка с поворотным устройством; 5 – порог; 6 – понтон; 7 – нижняя диафрагма блока.

Рисунок Е.1 – Расчетная схема опорного блока

Е.1.4 Максимальная распределенная линейная нагрузка, кН/м, на спусковую дорожку для промежуточных положений в случае $\frac{P_l}{l_1 + l_2} > \frac{M_l}{W_l}$ определяется по формуле:

$$q_{\max} = \frac{P_l}{l_1 + l_2} + \frac{M_l}{W_l} \quad (\text{Е4})$$

где M_l – момент от силы P_l относительно центра тяжести площади контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой для промежуточных положений, кН м;

W_l – момент сопротивления площади контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой для промежуточных положений при условно принятой ширине салазок, равной одному метру, м²;

l_1 , l_2 – длина контакта, соответственно, кормовой и носовой салазок со спусковой дорожкой, м.

В случае $\frac{P_l}{l_1 + l_2} < \frac{M_l}{W_l}$, максимальная распределенная линейная нагрузка должна определяться как из условия перераспределения нагрузок междукормовой и носовой салазками, так и из условия изменения нагрузок по длине носовой салазки.

Е.1.5 Предотвращение опрокидывания блока после смещения его центра тяжести за порог обеспечивается выполнением условия

$$D_c(L - x_g) < \Delta_\delta(L - x_{c\delta}) + \Delta_n(L + x_{c\Pi}) \quad (E5)$$

где L – длина спущенной за порог части блока, м;

x_g – расстояние от центра тяжести блока до оси нижней диафрагмы блока, м;

$x_{c\delta}$, $x_{c\Pi}$ – расстояния от центра весового водоизмещения погруженных в воду, соответственно, элементов блока и дополнительных плавучестей до оси нижней диафрагмы блока, м.

Е.1.6 Момент всплытия определяется условием:

$$D_c x'_g < \Delta'_\delta x'_{c\delta} + \Delta'_n x'_{c\Pi} \quad (E6)$$

где x'_g – расстояние от центра тяжести блока до середины салазки с поворотным устройством, м;

$x'_{c\delta}$ – расстояния от центров весового водоизмещения погруженных в воду, соответственно, элементов блока и дополнительных плавучестей до середины салазки с поворотным устройством, м;

Δ'_δ , Δ'_n – соответственно, значения Δ_δ и Δ_n для момента всплытия блока, кН.

Е.1.7 Распределенная линейная нагрузка, кН/м, на спусковую дорожку от салазки с поворотным устройством после всплытия блока определяется по формуле:

$$q = \frac{D_c - \Delta'_\delta - \Delta'_n}{2l_1} \quad (E7)$$

где l_1 – длина салазки с поворотным устройством, м

Е.2 Нагрузки, действующие на блок, при транспортировке на плаву

Е.2.1 Расчет нагрузок должен производиться путем определения действующих на блок продольного и поперечного изгибающих моментов от действия весовой нагрузки и сил плавучести. Расчет производится для условий спокойной воды при плавании с транспортной осадкой.

Е.2.2 Дополнительная нагрузка на элементы блока, погруженные в воду при буксировке, а также нагрузка от воздействия на них волн и течения должны определяться в зависимости от принятой скорости буксировки и наибольших волнения и течения, ожидаемых в районе транспортировки.

Е.2.3 Напряжения от указанных нагрузок должны суммироваться с напряжениями в соответствующих элементах от общего изгиба блока для условий спокойной воды

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] СП 11-114-2004 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»
- [2] Трубопроводы нефти и газа. Керимов М.З. - М.:Наука, 2002 г.
- [3] Обустройство и освоение морских нефтегазовых месторождений. Вяхирев Р.И., Никитин Б.А, Мирзоев Д.А. - М.: Издательство академии горных наук, 2001 г.
- [4] Техника для бурения нефтяных и газовых скважин на море. Скрыпник С.Г. - М.: Недра, 1989 г.

УДК 622.32 МКС 01.120: 93.160

Ключевые слова: акватория, верхнее строение платформы, опорная часть платформы, несущая часть платформы, реологические свойства, инженерные изыскания, назначение и типы мснс, классификация, проектирование.

Ресми басылым

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ЭКОНОМИКА МИНИСТРЛІГІНІҢ
ҚҰРЫЛЫС, ТҮРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ ЖӘНЕ
ЖЕР РЕСУРСТАРЫН БАСҚАРУ КОМИТЕТІ

**Қазақстан Республикасының
ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**

ҚР ҚН 3.05-105-2014

**ТЕҢІЗДЕ ЖӘНЕ ІШКІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДА МҰНАЙ ОПЕРАЦИЯЛАРЫН
ЖҮРГІЗУ КЕЗІНДЕГІ СТАЦИОНАРЛЫҚ ИМАРАТТАРДЫ ЖОБАЛАУ,
ҚҰРЫЛЫСЫН САЛУ ЖӘНЕ МОНТАЖДАУ**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МИНИСТЕРСТВА
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СВОД ПРАВИЛ
Республики Казахстан**

СП РК 3.05-105-2014

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И МОНТАЖ СТАЦИОНАРНЫХ СО-
ОРУЖЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕФТЯНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА МОРЕ И ВНУТ-
РЕННИХ ВОДОЕМАХ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – приемная