Мингазпром

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

Проектирование морских стационарных платформ
ВСН 51.3-85

Издание официальное

Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

Министерство газовой промышленности
(Мингазпром)
НИПИ "Гипроморнефтегаз"

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ

ВСН 51.3-85

Издание официальное

Москва 1985

"Ведомственные строительные нормы по проектированию морских стационарных платформ" (ВСН 51.3-85) разработаны Государственным научно-исследовательским и проектным институтом по освоению месторождений нефти и газа "Гипроморнефтегаз" при участии Главморнефтегаза Мингазпрома.

ИСПОЛНИТЕЛИ :

НИПИ "Гипроморнефтегаз" - Асплунд А.В.; Ахмедов Я.Э. к.ф.-м.н.; Бакулина В.В.; Гаджиев Р.А., к.т.н., ответственный исполнитель; Джафаров А.М., к.т.н., руководитель разработки; Исраилов А.А., к.т.н.; Курбанов М.Ф., к.т.н.; Лейбензон С.Р.; Мамедов Бурган М.; Мастан-заде З.С., к.т.н.; Никиртумов В.Р.; Сальников Л.Ф., к.т.н.; Самедов Ф.С., к.т.н., руководитель разработки; Саркисов В.Г., к.т.н., ответственный исполнитель; Таирли З.М., ответственный исполнитель; Трипольский М.Я., к.т.н.; Ханларова А.Г., д.т.н.; Шнейдеров Л.М.

Главморнефтегаз - Карась И.И.

СОГЛАСОВАНЫ:

- Госстроем СССР 10.01.85 г. № ДП-139-1;
- Госгортехнадзором СССР 04.04.84 г. № 04-20/180;
- Главрыбводом Министерства рыбного хозяйства СССР 03.04.84 г. № 30-11-9;
- Главным управлением по охране вод Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР 27.03.84 г. № 13-5-02/331;
- Управлением пожарной охраны МВД Азерб. ССР 22.03.84 г. № 18/6-959.

Утверждены и введены в действие распоряжением Министерства газовой промышленности от 21.01.85 г., № ВТ-75.

Министерство газовой промышленности (Мингазпром)	Ведомственные строительные нормы	ВСН 51.3-85
	Проектирование морских стационарных платформ	Взамен ВСН 51.1-81

Настоящие ведомственные строительные нормы по проектированию морских стационарных платформ распространяются на стальные платформы сквозной конструкции, сооружаемые на морских нефтегазовых месторождениях с целью добычи нефти и газа.

Нормы проектирования устанавливают расчетные гидрометеорологические параметры, методы расчета нагрузок и воздействий, материалы, порядок расчета и конструирования стационарных платформ и их свайных фундаментов, требования к коррозионной стойкости.

Нормы проектирования не распространяются на морские стационарные платформы, возводимые на акваториях замерзающих морей СССР, а также на проектирование технологической части морских стационарных платформ.

Главморнефтегаз	Утверждены распоряжением Мингазпрома от 21 января 1985 г. № ВТ-75	Срок введения в действие 1 июля 1985 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Основные требования к конструкции сооружения

I.I.I. Требования настоящих норм должны соблюдаться при проектировании вновь возводимых, реконструируемых (расширяемых) стальных морских стационарных платформ сквозной конструкции, сооружаемых на морских нефтегазовых месторождениях.

Примечание. Воздействие отдельных дрейфующих льдов, в случае возможности их появления в районе строительства, необходимо учитывать в соответствии с требованиями СНиП 2.06.04-82.

I.I.2. Морские стационарные платформы являются объектами обустройства морских нефтегазовых месторождений и относятся к *сооружениям I класса.*

I.I.3. При проектировании морских стационарных платформ, наряду с настоящими нормами должны учитываться соответствующие требования действующих государственных стандартов, норм и правил, технических условий проектирования стальных конструкций, противопожарных и санитарных норм и других общесоюзных нормативных документов по проектированию и строительству, а также требования по обеспечению безопасности работ и охране труда в период строительства и эксплуатации сооружения и требования по охране окружающей среды.

I.I.4. Морские стационарные платформы, составленные из пространственных трубчатых опорных блоков и конструкций верхних строений платформы, должны иметь минимально необходимые габариты и отвечать требованиям прочности и устойчивости.

Выбор конструкции морских стационарных платформ, в том числе и свайных фундаментов, должен производиться 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 снижению стоимости и сокращению цикла строительства. Количество опорных блоков и блок-модулей (при модульном исполнении верхних строений платформы) должно быть минимальным.

I.I.5. Проектирование морских стационарных платформ должно

осуществляться с учетом требований безопасной и бесперебойной нормальной эксплуатации сооружения в течение всего срока службы.

1.1.6. Проектирование морских стационарных платформ должно вестись на основании задания на проектирование, составленного в соответствии с требованиями инструкции СН 202-81*, в котором также должны содержаться сведения о следующих исходных данных для проектирования:

- об имеющихся базах строительной индустрии (заводы, монтажно-сборочные площадки) - их местоположение, степень технической оснащенности (грузоподъемные средства, устройства для спуска на воду готовых блоков, сварочная техника и т.д.);

- об условиях транспортировки на место строительства готовых блоков - типы транспортно-монтажных судов, специальных понтонов, барж или других плавучих средств, их технические характеристики (водоизмещение, грузоподъемность кранов, величина максимальной осадки и т.д.);

- срок службы сооружения.

1.1.7. Конструктивное решение морской стационарной платформы 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 платформ и др.), сооружение должно проектироваться с учетом этих требований и фактического направления внешних воздействий (ветра, волн и течения).

1.1.8. Высотное положение морских стационарных платформ 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,

$$H_{кл} = H_{y,max\,1\%} + 1{,}1\eta_{1\%} + \Delta h_{вн} + H_{пр} \qquad (1)$$

5

где $H_{кл}$ - отметка нижней грани надводных строений морской стационарной платформы, отсчитываемая от нуля Кронштадского футштока, м;

$H_{у,max}$ - наивысший годовой уровень моря обеспеченностью I%, отсчитываемый от нуля Кронштадского футштока, м;

$Z_{0,1\%}$ - высота гребня волны 0,I % обеспеченности в системе волн при обеспеченности расчетного шторма, назначаемой в соответствии с п. 2.2 настоящих норм, м;

$\Delta h_{бн}$ - наибольший ветровой нагон, принимается по данным натурных наблюдений или определяется по Приложению I к СНиП 2.06.04-82 м;

$H_{пр}$ - 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.

I.I.9. При проектировании морских стационарных платформ должны максимально использоваться унифицированные решения, предусматривающие индустриализацию процессов изготовления, транспортировки, установки и крепления на месте строительства сборочных частей.

Основные размеры конструкций морских стационарных платформ, а также размеры их сборочных элементов следует назначать с учетом модульности и максимально возможной унификации элементов и узлов.

I.I.IO. При проектировании и строительстве морских стационарных платформ необходимо принимать конструктивные схемы и технические решения, которые в соответствии с требованиями СНиП П-23-8I и настоящих норм 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, определенными заданием на проектирование;

д) проведение натурных испытаний конструкций, узлов и отдельных элементов на головных платформах серии.

I.I.II. Участок для строительства морских стационарных платформ должен, как правило, иметь уклон дна, не превышающий 0,0I.

I.I.I2. Конструкции опорных блоков и свайные фундаменты следует рассчитывать по методу предельных состояний в соответствии с требованиями СТ СЭВ 384-76.

I.I.I3. Настил морских стационарных платформ должен проектироваться металлическим, железобетонным или из другого материала, обеспечивающего 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 I7.I.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.

I.I.I4. Все надводные элементы морских стационарных платформ 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.

I.I.I5. Морские стационарные платформы 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 возвышаться над наивысшим годовым уровнем моря $H_{y,max}$ (см. п. I.I.8) не менее, чем на I,5 м.

I.I.I6. При наличии приливов и отливов высота причально-посадочных устройств должна быть назначена с учетом обеспечения

швартовки и высадки.

I.I.I7. Морские стационарные платформы должны, как правило, оборудоваться вертолетными площадками, располагаемыми с противоположной от бурящихся скважин стороны платформы.

Проектирование вертолетных площадок осуществляется в соответствии с требованиями ОАТ ГА-80 "Общие авиационные требования к средствам обеспечения вертолетов на судах и приподнятых над водой платформах".

I.2. Основные положения по расчету сооружений

I.2.I. Расчеты конструкций морских стационарных платформ следует выполнять по СНиП II-23-81 и согласно требованиям настоящих норм.

I.2.2. Расчетную схему морских стационарных платформ следует принимать в виде пространственной конструкции с жесткими соединениями элементов в узлах с учетом совместной работы опорных блоков со свайным фундаментом. Выбор расчетных схем, а также методов расчета стальных конструкций необходимо производить с учетом использования ЭВМ. Для сложных конструкций морских стационарных платформ 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.

I.2.3. 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, принимаемых в соответствии с п. 3.I.6 настоящих норм.

I.2.4. Определение усилий в элементах конструкций блоков допускается производить с учетом защемления их на уровне верха свай (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 Приложения к СНиП II-I7-77.

I.2.5. 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.

I.2.6. Герметичные в период эксплуатации или в монтажный период трубчатые элементы опорных блоков, расположенные в подводной зоне, должны рассчитываться на воздействие гидростатического давления.

I.2.7. 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).

Высоту волны необходимо принимать I3 % обеспеченности ($h_{13\%}$) в системе волн; при этом обеспеченность расчетного шторма должна соответствовать требованиям п. 2.2 настоящих норм, а скорость течения должна определяться по конкретным режимным характеристикам течения в районе строительства.

I.2.8. Определение горизонтального перемещения опорных блоков производится расчетом на нормативные нагрузки без коэффициента динамичности.

Горизонтальное перемещение блоков на уровне центра верхних узлов не должно превышать $0,005 \cdot h$, где h - высота блока от центра нижних узлов.

I.2.9. При расчете прочности и устойчивости несущих элементов конструкции следует учитывать: коэффициент надежности по назначению $\gamma_н$ = I,0 и коэффициент условий работы γ_c = 0,9.

Для замкнутых оболочек, находящихся под гидростатическим давлением, при проверке местной устойчивости - $\gamma_c = 0,8$.

I.2.IO. Гибкости элементов опорных блоков и ферм верхних строений платформ не должны превышать значений, приведенных в табл. I.

Таблица I

Элементы конструкции	Предельная гибкость сжато-растянутых элементов
I. Элементы блока:	
а) стойки блока, опорные раскосы, передающие опорные реакции;	I00
б) распорки и раскосы, кроме указанных в п. Iа;	I20
в) элементы связей и другие ненагруженные элементы.	I50
2. Элементы ферм верхнего строения платформы:	
а) пояса ферм, опорные раскосы, передающие опорные реакции;	I20
б) элементы ферм, кроме указанных в п. 2а;	I50
в) элементы связей и другие ненагруженные элементы	I50

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

2.I. Исследования - сбор, анализ, обобщение данных гидрометрежима в соответствии с "Номенклатурой" (Приложение I) на акватории строительства морских стационарных платформ, а также представление используемых при проектировании исходных данных о гидрометеорологических параметрах, должны выполняться научно-исследовательскими и проектно-изыскательскими организациями Мингаз - прома по данным Госкомгидромета СССР.

2.2. За расчетные значения гидрометеорологических параметров ветра и волн должны приниматься значения, соответствующие

обеспеченности I раз в 100 лет.

Примечание. В случае, если наблюденные значения гидрометеорологических параметров превышают расчетные значения этих параметров, для определения воздействий ветра, волн и течения следует использовать наблюденные значения параметров.

2.3. Определение расчетных значений гидрометеорологических параметров необходимо производить в соответствии с Приложением I СНиП 2.06.04-82 и настоящими нормами и уточнять на основе имеющихся данных натурных наблюдений и лабораторных исследований.

2.4. Исходные гидрометеорологические параметры для районов Каспийского моря необходимо принимать по Приложению 2.

3. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК

3.I. Основные положения

3.I.I. Нагрузки, воздействия и их сочетания, а также коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты динамичности следует принимать согласно требованиям настоящих норм.

3.I.2. Расчетные нагрузки и воздействия определяются как произведение нормативных нагрузок и воздействий на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Виды нагрузок и воздействий	Коэффициент надежности по нагрузке n
I	2
I. Постоянные нагрузки:	
а) вес конструкции опорных блоков, конструкций верхних строений платформ (в том числе конструкции порожних модулей) и др.;	I,05 (0,95)
б) вес деревянного настила и деревянных элементов, выравнивающего, изоляционного, защитного и других слоев и покрытий.	1,30 (0,9)
2. Временные длительные нагрузки:	
а) собственный вес буровой вышки и стационарного оборудования;	I,05 (0,95)

Продолжение таблицы 2

I	2
б) вес заполнения оборудования, резервуаров и трубопроводов жидкостями;	I,0
в) вес заполнения оборудования, бункеров, трубопроводов суспензиями, шламами, сыпучими телами;	I,I (0,9)
г) нагрузки от веса бурильных труб, хим.реагентов и других материалов, располагаемых россыпью;	I,2 (0,8)
д) нагрузка от стационарных грузоподъемных средств с грузом.	I,2 (0,9)
3. Кратковременные нагрузки:	
а) ветровая нагрузка;	I,0
б) нагрузка от волн и течения;	I,0
в) нагрузка от судов;	I,I
г) нагрузка от вертолетов;	назначается в соответствии с ОА ТГА-80
д) монтажные (строительные) нагрузки: от механизмов; от поднимаемых сборочных частей.	I,I (0,9) I,2 (0,9)
4. Особые нагрузки:	
нагрузка от сейсмического воздействия	I,0

Примечания:

I. При определении собственного веса подводной части опорного блока необходимо учитывать взвешенное состояние элементов в воде.

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.

3.I.3. 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 морских стационарных платформах.

3.I.4. Динамическое вертикальное воздействие двигателей, стационарных и передвижных подъемно-транспортных средств и других механизмов следует учитывать путем умножения соответствующих статических нагрузок на коэффициент динамичности I,I.

3.I.5. При назначении коэффициента динамичности нагрузок период первой формы собственных горизонтальных колебаний рекомендуется определять с помощью ЭВМ, принимая расчетную схему в соответствии с п. I.2.2.

В случае выполнения расчета без применения ЭВМ допускается принимать расчетную схему статически определимой и период собственных колебаний определять приближенным методом.

3.I.6. 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 табл. 3.

Таблица 3

Виды расчетных нагрузок и воздействий	Сочетания			
	А	Б	В	Г
	Коэффициент сочетаний n_c			
I. Постоянные нагрузки	I,0	I,0	0,9	I,0
2. Временные длительные нагрузки	I,0	-	0,8	I,0
3. Кратковременные нагрузки:				
а) ветровая нагрузка;	0,8	0,8	-	I,0
б) волновая нагрузка;	I,0	I,0	-	-
в) нагрузка от течения	I,0	I,0	I,0	-
4. Особая - сейсмическая нагрузка	-	-	I,0	-

Примечания:

I. Расчеты по сочетанию "А" производятся для определения максимальных усилий в конструктивных элементах от действия основных нагрузок.

2. Расчеты по сочетанию "Б" производятся для оценки устойчивости незакрепленных или неполностью закрепленных опорных блоков (п. I.2.7) и определения максимально возможных выдергивающих усилий в сваях до начала действия временных длительных нагрузок.

3. Расчеты по сочетанию "В" производятся для определения максимальных усилий в конструкциях от сейсмической нагрузки.

4. Расчеты по сочетанию нагрузок "Г" производятся для определения максимальных усилий в конструктивных элементах верхнего строения платформы.

3.I.7. Для выявления величин максимальных усилий в отдельных элементах конструкций необходимо рассматривать действие волновых нагрузок по следующим направлениям:

$$\alpha = 0^0,\ 45^0,\ 90^0,\ I35^0,\ I80^0,\ 225^0,\ 270^0,\ 3I5^0.$$

Примечание. При преобладающем направлении воздействия допускается уменьшение количества углов α на основе предварительного анализа.

3.2. Ветровая нагрузка

3.2.I. Нормативная ветровая нагрузка на морские стационарные платформы* 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 пп. 2.2.-2.4. настоящих норм.

3.2.2. В расчетах по сочетаниям "А", "Б" (п. 3.I.6.) ветровая нагрузка должна определяться на элементы конструкций, оборудование и строения**, находящиеся выше I/3 расстояния от уровня моря до низа конструкций верхнего строения.

3.2.3. Ветровая нагрузка должна определяться, как правило, в направлениях осей симметрии опорной части платформы: для продольного и поперечного направлений.

---

* Рекомендуется также для расчета ветровых нагрузок на самоподъемные плавучие буровые установки в рабочем положении.

** Далее термины "элементы конструкций, оборудование и строения", где это возможно, опущены и заменены термином "конструкции".

3.2.4. Нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки на сооружение должно определяться совокупностью составляющих ветровых нагрузок Q^c_{Hi}, кН, на конструкции или их участки, на которые условно разбивается сооружение.

$$Q^c_{Hi} = q^c_H \cdot A_{pi} \quad , \qquad (2)$$

где q^c_H – нормативное значение статической составляющей ветрового давления, определяемое в соответствии с указаниями п. 3.2.5;

A_{pi} – расчетная площадь i – ой конструкции или ее участка, определяемая в соответствии с указаниями п. 3.2.6.

3.2.5. Нормативное значение статической составляющей ветрового давления q^c_H, кПа, следует определять по формуле:

$$q^c_H = q_0 \cdot K \quad , \qquad (3)$$

где $q_0 = \frac{V^2_{(z)}}{1600}$ – скоростной напор, кПа;

K – коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора по высоте, приведен в табл. 4.

Таблица 4

Высота над расчетным уровнем моря, м	до 10	20	30	40	50	60	80	100	150
K	1,00	1,13	1,22	1,28	1,34	1,38	1,45	1,51	1,63

Для промежуточных высот величину K определять линейной интерполяцией.

3.2.6. Расчетная площадь конструкции или ее участка A_{pi}, м^2 должна определяться по формуле:

$$A_{pi} = A_i \cdot \varphi_i \cdot c_i \cdot e_i \quad , \qquad (4)$$

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, м^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 разделу 6 СНиП П-6-74;

e_i - коэффициент экранирования, определяемый по табл. 5.

Влияние ограждений, кнехтов, небольших насосов и другого оборудования, установленного на открытых площадках, следует учитывать увеличением суммарной расчетной площади на 5 %.

3.2.7. Нормативное значение динамической составляющей ветровой нагрузки определяется системой инерционных сил $Q^{\partial}_{нк}$, 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, принимаются равными перемещению морской стационарной платформы на уровне рабочей площадки (главной палубы)

$$Q^{\partial}_{нк} = M_к \cdot \alpha_к \cdot \xi \cdot \nu \cdot \mu \cdot \theta \quad , \qquad (5)$$

$M_к$ - масса $к$-ой конструкции или участка, сосредоточенная в его центре, т;

$\alpha_к$ - относительное горизонтальное перемещение центра $к$-ой массы при колебаниях сооружения по первой форме;

ξ - коэффициент динамичности при колебаниях сооружения с логарифмическим декрементом 0,3, определяемый по табл. 6 в зависимости от параметра $T_c\, v_{i1}$ (T_c - период первой формы собственных колебаний сооружения);

ν - коэффициент, учитывающий пространственную корреляцию пульсации скорости ветра по высоте, определяется специальным расчетом, допускается принимать $\nu = 0{,}8$;

$\mu = 1 : \sum_{j=1}^{s} \alpha_j^2 M_j$ - динамическая характеристика колебаний сооружения, $т^{-1}$;

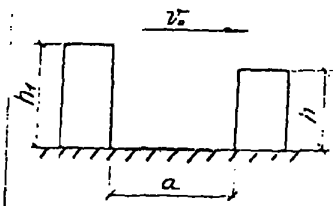
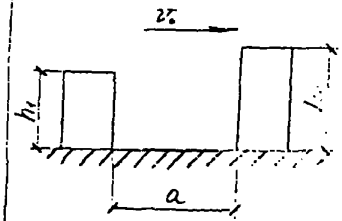
s - количество масс конструкций или их участков, включая и подводные части сооружения;

$\theta = \sum_{i=1}^{z} Q^{c}_{нi} m_i$ - характеристика пульсационной составляющей ветровой нагрузки на сооружение, кН;

m_i - коэффициент пульсации скоростного напора для середины i - ой конструкции или ее участка, принимаемый по табл.7;

z - количество конструкций или их участков, подверженных вет -

Таблица 5

Позиция	Профили конструкций	Рекомендации по определению коэффициента экранирования									
1 $h_1 \geq h_2$		a/h_1	0,2	0,4	0,6	0,8	I,0	I,2	I,4	I,8	Свыше 2,0
		e	0,I	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	I,0
2 $h_1 < h_2$		Принимается: - для верхней части конструкции высотой $(h_2 - h_1)$ e = I,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 6

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

Таблица 7

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 ветровой нагрузки, прикладываемую на уровне рабочей площадки (главной палубы), допускается определять по упрощенной формуле

$$Q_н^{\partial} = \xi \cdot \nu \cdot \theta \, . \qquad (6)$$

3.3. Нагрузка от волн и течения

3.3.1. Нормативная нагрузка от волн и течения на морские стационарные платформы* должна определяться произведением статической нагрузки на коэффициент динамичности.

Статическая нагрузка от действия волн и течения при глубине моря $d \geq d_{cr}$ (d_{cr} - критическая глубина воды, определяемая по Приложению 1 к СНиП 2.06.04-82) определяется по настоящим нормам. Волновая нагрузка при $d < d_{cr}$ определяется по СНиП 2.06.04-82. Значения коэффициента динамичности K_d приведены в табл. 8.

Таблица 8

$Q_т / Q_{б,max}$	$T_c / \bar{T}$				
	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

* Рекомендуется также для расчета самоподъемных плавучих буровых установок в рабочем положении.

T_c - период первой формы собственных колебаний сооружения, с;

$\bar{T}$ - средний период волн, с;

$Q_{в,max}$ - максимальная статическая нагрузка от действия волн, определяемая по настоящим нормам (скорость течения равна нулю), кН;

$Q_т$ - нагрузка от течения, определяемая по настоящим нормам (скорости и ускорения движения жидкости от волнения равны нулю), кН.

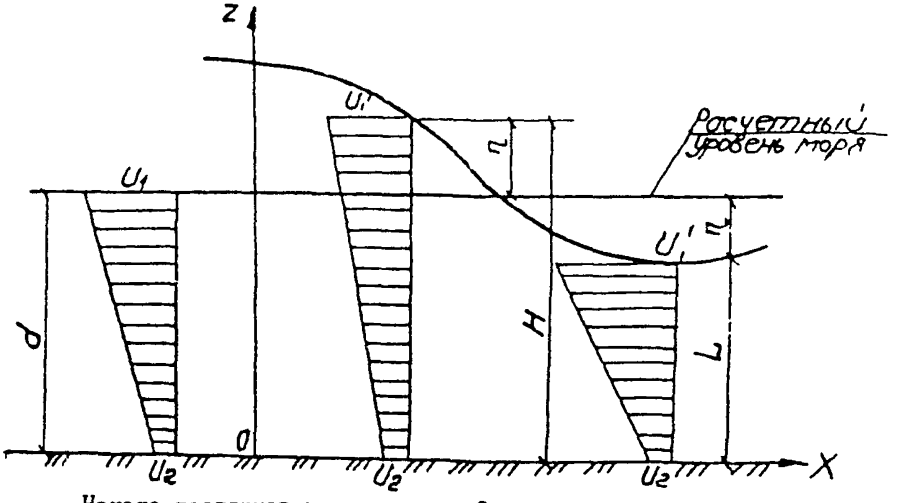
3.3.2. Совместное действие волн и течения следует учитывать сложением скорости течения с горизонтальной проекцией скорости движения жидкости при волнении.

3.3.3. 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 (см. чертеж).

$$u_1' = (u_1 + u_2)\frac{d}{H} - u_2 . \qquad (7)$$

Эпюры скорости течения при различных фазах волны



Начало координат на дне моря. Ось X направлена по лучу волны в направлении движения волн, ось Z направлена вверх.

3.3.4. Превышение взволнованной поверхности η , м, над расчетным уровнем моря следует определять по формуле:

$$\eta = \eta_{rel} \cdot h \quad , \tag{8}$$

где h - высота волны, м;

η_{rel} - относительное превышение взволнованной поверхности, определяется по формуле (9) в зависимости от пологости волны $\psi = \lambda/h$, относительной глубины моря $\varphi = d/\lambda$ и относительной абсциссы $\varkappa = x/\lambda$.

$$\eta_{rel} = \mu \cos\alpha\varkappa + \frac{\pi\mu^2}{2\psi} \cdot \frac{ch2\pi\varphi(1+2ch^2 2\pi\varphi)}{sh^3 2\pi\varphi} \cdot \cos 2\alpha\varkappa +$$

$$+ \frac{\pi^2\mu^3}{16\psi^2 sh^6 2\pi\varphi} \cdot \left[4(2ch^6 2\pi\varphi + 8ch^4 2\pi\varphi - 19ch^2 2\pi\varphi + \right. \tag{9}$$

$$\left. + 9)\cos\alpha\varkappa + 3(1+8ch^6 2\pi\varphi)\cos 3\alpha\varkappa\right] ,$$

μ - наибольший действительный корень уравнения (I0)

$$\frac{\pi^2 F}{8\psi^2}\mu^3 + 2\mu - 1 = 0 \quad , \tag{I0}$$

$$F = \frac{32ch^6 2\pi\varphi + 32ch^4 2\pi\varphi - 76ch^2 2\pi\varphi + 39}{sh^6 2\pi\varphi} \quad , \tag{II}$$

$$\alpha = 2\pi(1+M); \quad M = \frac{\pi^2\mu^2(8ch^4 2\pi\varphi - 8ch^2 2\pi\varphi + 9)}{4\psi^2 sh^4 2\pi\varphi} \quad . \tag{I2}$$

Примечание. Значения η_{rel} для различных φ , ψ и $\varkappa$ приведены в Приложении 3.

3.3.5. Статическая нагрузка на морскую стационарную платформу должна определяться для различных положений профиля волны относительно сооружения при расчетных длинах волны $\lambda = (0{,}8 + I{,}4)\,\bar{\lambda}$ и соответствовать максимальному волновому воздействию.

3.3.6. Нагрузка на морскую стационарную платформу должна определяться суммированием нагрузок на все элементы или их участ-

ки, 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.) определять с учетом коэффициентов сближения по фронту и лучу волны в соответствии с разделом 2 СНиП 2.06.04-82.

3.3.7. 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).

3.3.8. Нагрузку на элемент конструкции допускается определять по распределенной линейной нагрузке в его начале $q_н$ и конце $q_к$, 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.

3.3.9. 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

$$q = \sqrt{q_x^2 + q_z^2} \quad . \tag{13}$$

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 размерам сечения элемента, соответственно, вертикальной и горизонтальной плоскостями.

Примечание. Нагрузку от волн и течения на элементы сооружения, наклоненные к горизонтали или вертикали под углом менее 25^0, допускается определять, соответственно, как на горизонтальную или вертикальную преграду.

3.3.10. Горизонтальную составляющую q_x, кН/м, распределенной линейной нагрузки от волн и течения в точке с координатами x и z (см. чертеж), следует определять суммой скоростной q_{xv} и инерционной q_{xi} составляющих:

$$q_x = q_{xv} + q_{xi} \,, \qquad (14)$$

$$q_{xv} = 0{,}5\rho b C_v \kappa_v^2 v_x |v_x| \,, \qquad (15)$$

$$q_{xi} = 0{,}25\pi\rho a b C_i \kappa_v w_x \,, \qquad (16)$$

где ρ – массовая плотность морской воды, т/м^3;

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, определяются в соответствии с п. 3.3.12;

v_x – горизонтальная проекция суммарной скорости движения жидкости при волнении и течении

$$v_x = v_{\delta x} + u \quad ; \qquad (17)$$

$v_{\delta x}$ и w_x – горизонтальные проекции скорости и ускорения жидкости при волнении в точке с координатами x и z, определяемые по п. 3.3.13, м/с и м/с^2;

u – скорость течения в точке с координатами x и z, определяемая в соответствии с п. 3.3.3, м/с;

κ_v – коэффициент, определяемый по формуле (18) в зависимости от относительного размера элемента b/λ:

$$\kappa_v = 1 - 3{,}3\left(\frac{b}{\lambda}\right)^2 . \qquad (18)$$

3.3.11. Вертикальную составляющую q_z, кН/м, интенсивности нагрузки от волн в точке с координатами x и z (см. чертеж) следует определять суммой скоростной q_{zv} и инерционной q_{zi} составляющих:

$$q_z = q_{zv} + q_{zi} \,, \qquad (19)$$

$$q_{zv} = 0{,}5\rho a C_v \kappa_v^2 v_z |v_z| \,, \qquad (20)$$

$$q_{zi} = 0{,}25\pi\rho a b C_i \kappa_v w_z \,, \qquad (21)$$

где $\rho, a, b, C_v, C_i, \kappa_v$ – обозначения те же, что и в п. 3.3.10;

v_z и w_z – вертикальные проекции скорости и ускорения жидкости при волнении в точке с координатами x и z, определяемые по п. 3.3.14, м/с и м/с^2.

3.3.12. Коэффициент скоростного сопротивления C_v должен

определяться экспериментально или по формуле:

$$C_r = \beta_r \cdot c \quad , \tag{22}$$

где β_r – скоростной коэффициент формы, принимаемый по графикам из раздела 2 СНиП 2.06.04-82;

c =0,7 – для периодически окрашиваемых цилиндрических элементов;

c =1,0 – для цилиндрических элементов, покрытых обрастанием.

Примечание. Для элементов, имеющих другое сечение, коэффициент C_r следует определять по справочным или экспериментальным данным.

Коэффициент инерционного сопротивления C_i должен определяться экспериментально или по формулам:

$$C_i = 2\frac{b}{a}\beta_i \qquad \text{для } q_{x_1}, \tag{23}$$

$$C_i = 2\frac{a}{b}\beta_i \qquad \text{для } q_{z_i},$$

где β_i – инерционный коэффициент формы, принимаемый по графикам из раздела 2 СНиП 2.06.04-82;

a и b – обозначения те же, что в п. 3.3.10.

3.3.13. Горизонтальные проекции скорости v_{t_x}, м/с и ускорения w_x, м/с^2, жидкости при волнении в точке с координатами x и z должны определяться по формулам

$$v_{xb} = \left(A_1 \delta_{z_1} \delta_{x_1} + A_2 \delta_{z_2} \delta_{x_2}\right)\sqrt{h} \quad ;$$

$$w_x = B_1 \cdot \delta_{z_1} \Delta_{x_1} + B_2 \delta_{z_2} \cdot \Delta_{x_2} \quad , \tag{24}$$

где A_1 и A_2 – коэффициенты скорости, м^{0,5} с$^{-1}$;

B_1 и B_2 – коэффициенты ускорения, мс$^{-2}$;

$$A_1 = \mu\sqrt{\frac{2\pi g}{\psi}\,th\,2\pi\varphi} \; ; \; A_2 = \frac{3\pi\mu^2}{2\psi sh^2 2\pi\varphi}\sqrt{\frac{2\pi g}{\psi}\,th\,2\pi\varphi}, \tag{25}$$

$$B_1 = \frac{2\pi\mu g(1+M)}{\psi}\,th\,2\pi\varphi \; ; \; B_2 = \frac{6\pi^2\mu^2 g(1+M)}{\psi^2 sh^2 2\pi\varphi}\,th\,2\pi\varphi, \tag{26}$$

δ_{z_1} и δ_{z_2} – коэффициенты уровня, $z_{rel} = \frac{z}{d}$

$$\delta_{z_1} = \frac{ch(2\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh\,2\pi\varphi} \quad ; \quad \delta_{z_2} = \frac{ch(4\pi\varphi z_{rel})}{sh^2 2\pi\varphi} , \tag{27}$$

$\delta_{x_1}, \delta_{x_2}, \Delta_{x_1}, \Delta_{x_2}$ – коэффициенты фазы, $\varkappa = \frac{x}{\lambda}$

$$\delta_{x_1} = \cos\alpha\varkappa \quad ; \qquad \delta_{x_2} = \cos 2\alpha\varkappa \quad ; \tag{28}$$

$$\Delta_{x_1} = \sin\alpha\varkappa \quad ; \qquad \Delta_{x_2} = \sin 2\alpha\varkappa .$$

Примечание. Значения коэффициентов $A_1, A_2, B_1, B_2, \alpha, \delta_{z_1}$ и δ_{z_2} приведены в Приложении 3.

3.3.I4. Вертикальные проекции скорости v_z , м/с и ускорения w_z , м/с^2, жидкости при волнении должны определяться по формулам:

$$v_z = \left(A_1 \cdot \Delta_{z_1} \cdot \Delta_{x_1} + A_2 \cdot \Delta_{z_2} \cdot \Delta_{x_2}\right)\sqrt{h} \tag{29}$$

$$w_z = -\left(B_1 \cdot \Delta_{z_1} \cdot \delta_{x_1} + B_2 \cdot \Delta_{z_2} \cdot \delta_{x_2}\right)$$

Δ_{z_1} и Δ_{z_2} – коэффициенты уровня

$$\Delta_{z_1} = \frac{sh(2\pi\varphi \cdot z_{rel})}{sh\,2\pi\varphi} \quad ; \quad \Delta_{z_2} = \frac{sh(4\pi\varphi z_{rel})}{sh^2 2\pi\varphi} . \tag{30}$$

Значения коэффициентов Δ_{z_1}, Δ_{z_2} приведены в Приложении 3.

3.4. Сейсмическая нагрузка

3.4.I. При проектировании морских стационарных платформ следует учитывать сейсмические воздействия при строительстве в районах с сейсмичностью более 6 баллов.

Примечание. Проектирование морских стационарных платформ на площадках с сейсмичностью более 9 баллов допускается только по согласованию с Госстроем СССР.

3.4.2. Сейсмичность площадки строительства принимается по данным микрорайонирования. Для акватории строительства, по которой отсутствуют карты сейсмического микрорайонирования допускается назначать сейсмичность площадки строительства по данным табл. 8.

Таблица 8

Характеристика донных грунтов	Сейсмичность площадки строительства при сейсмичности акватории, баллы			
	6	7	8	9
Скальные грунты, крупнообломочные грунты; глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 0,5$ 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 $I_L \geq 0,5$, при коэффициенте пористости $e \geq 0,9$ - для глин и суглинков и $e \geq 0,7$ - для супесей	7	8	9	I0

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 $I_L < I,0$ и пористостью $e < 0,9$) слой, относящийся к этой категории, имеет суммарную толщину более I0 метров.

3.4.3. При проектировании морских стационарных платформ на сейсмическое воздействие расчеты должны проводиться по предельному состоянию первой группы в соответствии со СНиП II-23-8I. При этом должно учитываться сейсмическое воздействие от массы сооружения (сейсмические инерционные нагрузки) и от присоединенной массы воды, равной массе воды, вытесненной подводной частью блока.

3.4.4. Сейсмические нагрузки, действующие по направлениям продольной и поперечной осей морской стационарной платформы, следует учитывать раздельно.

3.4.5. Расчетная сейсмическая нагрузка на морские стационарные платформы в выбранном направлении определяется в соответствии со СНиП II-7-8I. При этом морские стационарные платформы 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 равным 0,65; K_2 - коэффициент, учитывающий конструктивные решения сооружений, следует принять равным I,0; K_ψ - коэффициент, учитывающий жесткость сооружения, следует принять равным I,0.

3.5. Нагрузка от судов

3.5.I. При проектировании морской стационарной платформы и устанавливаемых на ней причально-посадочных устройств необходимо учитывать нагрузки от швартуемых обслуживающих судов. Расчет нагрузок выполнять в соответствии со СНиП 2.06.04-82 при этом:

а) расчет нагрузок от навала судна при подходе к сооружению производить, принимая коэффициент ψ, учитывающий жесткость конструкции, равным I,6;

б) при расчете нагрузок от навала пришвартованного судна и от натяжения швартовых при стоянке судна принимать следующие предельно допустимые условия:

- высота волны h = I,5 м;
- скорость ветра по направлению навала судна v = I2 м/с;
- скорость течения U = 0,6 м/с.

3.5.2. Водоизмещение судов, швартуемых к морским стационарным платформам, не должно превышать 3 тыс. т.

3.6. Монтажные нагрузки

3.6.I. Величины монтажных нагрузок, действующих на сборочные единицы во время их подъема при изготовлении и погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке, установке и их закреплении определяются с учетом условий производства работ, максимально возможного веса сборочной единицы, максимальных нагрузок от ветра и волнения (с течением), при которых разрешается вести монтажные 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).

3.6.2. 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 грузозахват - ных систем, расчеты которых следует выполнять с учетом динами - ческого характера нагрузок и в соответствии с требованиями пунктов 3.6.4, 3.6.5 настоящего раздела. Коэффициент динамичности принимается:

- для условий производства монтажно-сборочных операций на берегу - по действующим методикам и нормативам;

- для условий производства монтажно-сборочных операций в море: при расчете рымов, планок с обухом, проушин и др. элемен - тов, 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 на - дежности по нагрузке n (см. табл.2).

3.6.3. Сборочные единицы и элементы грузозахватных систем должны проверяться на действие вертикальных и горизонтальных усилий, возникающих при погрузочно-разгрузочных работах.

3.6.4. При расчете элементов грузозахватных систем, таких как рымы и проушины, наряду с усилиями, направленными вдоль стропов, должно учитываться усилие, направленное перпендикуляр - но к плоскости проушины или рыма, и принимаемое приложенным в центре отверстия. Величина этого усилия принимается равной 6 % от расчетной статической нагрузки на стропы.

3.6.5. 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 заводят - ся или с которыми соединяются грузозахватные устройства - 4;

- для стропов, скоб грузоподъемностью < 50 т - 6;

- для скоб грузоподъемностью $\geqslant 50$ т и других соединитель- ных элементов - 5;

- для других грузозахватных устройств и приспособлений - 2.

3.6.6. Нагрузки, действующие на опорные блоки морской ста - ционарной платформы, транспортируемые на плаву, при их спуске на воду и транспортировке определяются по Приложению 4.

При этом рекомендуется определение нагрузок при транспортировке опорных блоков производить для метеорологических условий: волнение - 3 балла (высота волны 0,75-I,25 м), ветер - 5 баллов (скорость ветра 7,5-9,8 м/с).

4. МАТЕРИАЛЫ И ИХ РАСЧЕТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

4.I. Для стальных сварных конструкций морских стационарных платформ марки сталей и сварочных материалов следует принимать по СНиП П-23-8I и в соответствии с табл. 9.

4.2. Расчетные сопротивления стального проката и труб следует принимать по СНиП П-23-8I и табл. I0.

4.3. Расчетные сопротивления сварных соединений следует принимать по СНиП П-23-8I.

Таблица 9

Область применения	Марка стали	ГОСТ или ТУ
I	2	3
I. Основные несущие элементы опорных блоков (стойки, раскосы, распорки), несущие элементы верхнего строения платформы (пояса ферм, элементы решетки ферм, балки, прогоны и т.д.), несущие элементы блок-модулей (балки, прогоны, элементы решетки), элементы свайных фундаментов (сваи, анкера, направляющие и т.д.)	I8сп; I8Гсп	ГОСТ 23570-79
	ВСт3сп5-I	ТУ I4-I-3023-80
	ВСт3Гпс5-I	ТУ I4-I-3023-80
	ВСт3сп5	ГОСТ 380-7I*
	ВСт3Гпс5	ГОСТ 380-7I*
	ВСт3сп4; ВСт3пс4	ГОСТ I0706-76*
	20	ГОСТ 873I-74*
		ГОСТ I050-74**
	09Г2С грI;	ТУ I4-I-3023-80
	09Г2С	ГОСТ I9282-73
		ГОСТ I928I-73
		ТУ I4-3-I063-82
		ТУ I4-3-500-76
		ТУ I4-3-604-77
	I2ХГДАФ	ТУ I4-I-288I-80
	I7ГIС-У	ТУ I4-3-620-77
	I4Г2АФ; I4Г2АФД	ГОСТ I9282-73
		ТУ I4-3-I063-82
		ТУ I4-I-II75-74
	I6Г2АФ	ГОСТ I9282-73

Продолжение таблицы 9

I	2	3
	I6Г2САФ	ТУ I4 I-II75-74 ТУ I4-3-I063-82 ТУ I4-3-567-76 ТУ I4-3-829-79 ТУ I4-3-602-77 ТУ I4-3-620-77
2. Нерасчетные элементы опорных блоков (связи, соединительные элементы и т.д.), элементы связей надводных конструкций, элементы связей в блок-модулях	ВСт3сп5;ВСт3пс5 ВСт3сп4;ВСт3пс4 20	ГОСТ 380-7I* ГОСТ 380-7I* ГОСТ 8731-74* ГОСТ I050-74** ТУ I4-I-3023-80
3. Прочие элементы, не подверженные динамическим воздействиям (перила, элементы настила и др. неответственные элементы)	ВСт3сп;ВСт3пс I0ХНДП	ГОСТ 380-7I* ГОСТ I928I-73 ГОСТ I9282-73 ТУ I4-I-3023-80

Таблица I0

Марка стали	ГОСТ или ТУ	Категория стали	Вид проката	Толщина проката, мм	Расчетное сопротивление по пределу текучести, МПа
I	2	3	4	5	6
Ст3сп	ТУ I4-3-I063-82	-	труба	6-I0	2I5
09Г2С	ТУ I4-3-500-76	I2	-"-	8-I5	250
09Г2С	ТУ I4-3-604-77	I2	-"-	7-9	3I0
I2ХГДАФ	ТУ I4-I-2881-80	I2	лист	I2-30	3I5
			лист	3I-50	295
			лист	5I-8	265
I2ХГДАФ* с гарантированным относительным сужением 20%	ТУ I4-I-2881-80 изменение № 2	I2	лист	I2-80	265

1	2	3	4	5	6
17Г1С-У	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77	12	труба	7,5-15,2	310
14Г2АФД	ТУ 14-1-1175-74				
14Г2АФ* с гарантированным относительным сужением 20%	ТУ 14-1-1175-74 изменение № 3	12	лист	16-80	335
14Г2АФ	ТУ 14-3-1063-82	12	труба	6-9	355
16Г2АФ* с гарантированным относительным сужением 20%	ТУ 14-1-1175-74	12	лист	16-80	365
16Г2САФ	ТУ 14-3-602-77 ТУ 14-3-620-77	12	труба	7,5-15,2	375

* Стали, рекомендуемые для применения в элементах, работающих в направлении толщины проката.

5. СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

5.1. Свайные фундаменты следует проектировать на основе результатов инженерно-геологических изысканий строительной площадки. Объем и состав работ по инженерным изысканиям для строительства морских стационарных платформ должны определяться программой, разработанной изыскательской организацией по техническому заданию на производство изысканий, выданному заказчиком (проектной организацией - генеральным проектировщиком) в соответствии с требованиями ВСН 51.2-84, СНиП II-17-77 и государственных стандартов по исследованию грунтов.

5.2. В зависимости от характеристик донных грунтов, нагрузок, действующих на морскую стационарную платформу и наличия тех-

нических 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.

5.3. Проектирование свайного фундамента морской стационарной платформы 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.

5.4. Расчет свайного фундамента морской стационарной платформы должен производиться по предельным состояниям двух групп:

- по первой группе, по прочности конструкции сваи 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.

5.5. При определении несущей способности свай коэффициент надежности по грунту следует принимать:

- если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта - $K_н = 1,4$;

- если несущая способность сваи определена по результатам полевых испытаний статической нагрузкой или расчетом по результатам статического зондирования, а также динамических испытаний свай, выполненных с учетом упругих деформаций грунта - $K_н = 1,25$.

5.6. Свайный фундамент и сваи, рассчитываемые по предельным состояниям второй группы, должны удовлетворять условию

$$S \leqslant S_{пр} \quad , \qquad (31)$$

где S - расчетная величина деформаций (перемещения, осадки) свайного фундамента (свай, опорных блоков).

Перемещения определяются по Приложению к СНиП II-17-77, а осадки свайных групп (кустов) - по СНиП II-17-77 и СНиП 2.02.01-83 от нормативных нагрузок без коэффициента динамичности.

$S_{пр}$ - предельно допускаемая величина деформаций (перемещений, осадок) свайного фундамента (свай, опорных блоков);

а) перемещение опорных блоков морских стационарных платформ на уровне поверхности морского дна определяется по условию ограничения расчетного давления, оказываемого на грунт боковой поверхностью свай;

б) осадка свайного фундамента (свай) морской стационарной платформы устанавливается с учетом обеспечения требований безопасности и условий для эксплуатационной надежности оборудования и технологических комплексов.

5.7. Несущая способность грунта основания F, кН, забивной трубчатой сваи диаметром до 0,8 м определяется в соответствии со СНиП II-17-77. При заглублении сваи ниже 35 м величины расчетных сопротивлений следует принимать по пп. 5.8 и 5.9 настоящих норм.

5.8. Несущая способность грунта основания F, 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 сваи, и принимается равной наименьшей из определенных по формулам (32) и (33):

$$\Phi = m\left(m_R \cdot R \cdot A_н + u' \sum m_f \cdot f_i' \cdot l_i' + u'' \sum m_f \cdot f_i'' \cdot l_i''\right), \quad (32)$$

$$\Phi = m\left(m_R \cdot R \cdot A_{бр} + u' \sum m_f \cdot f_i' \cdot l_i'\right), \quad (33)$$

где m - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным I;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, определяемое по СНиП П-I7-77 для забивных свай; при заглублении сваи ниже 35 м величину расчетного сопротивления следует принимать по СНиП П-I7-77 для глубины 35 м в зависимости от типа и разновидности грунта под нижним концом сваи;

$A_н$ - площадь поперечного сечения сваи, нетто, $м^2$;

$A_{бр}$ - площадь поперечного сечения сваи, брутто, включающая площади грунтового или бетонного ядра и сечения самой сваи, $м^2$;

u', u'' - наружный и внутренний периметры поперечного сечения сваи, м;

f_i', f_i'' - расчетные сопротивления i - го слоя грунта основания, на наружной и внутренней боковых поверхностях сваи, кПа, принимаемые по результатам полевых и лабораторных исследований грунтов (статического сопротивления и др.), или назначаемые по СНиП П-I7-77 для забивных свай; при заглублении свай более 35 м величину расчетного сопротивления следует принимать по п. 5.2;

l_i', l_i'' - толщины i - го слоя грунта, соприкасающегося с наружной и внутренней поверхностями сваи, м;

m_R, m_f - коэффициенты условий работы грунта, соответственно, под нижним концом и на боковой поверхности сваи, принимаемые по СНиП П-I7-77.

5.2. Расчетное сопротивление i - го слоя грунта на боковой поверхности сваи f_i, кПа, расположенного ниже 35 м следует принимать:

- для песчаных грунтов равным расчетному сопротивлению грунта на глубине 35 м f_{35}, определяемого по СНиП П-I7-77 для забивных свай в зависимости от типа песка i - го слоя;

- для глинистых грунтов на глубине до I00 м по формуле:

$$f_i = K_f \cdot f_{35} \quad (34)$$

где K_f - коэффициент, принимаемый в зависимости от показателя текучести грунта I_L

$$\left.\begin{array}{ll} \text{при } I_L \leq 0,4 & K_f = 0,5+0,0143\,h_i \\ \text{при } 0,4 < I_L \leq 0,5 & K_f = 0,55+0,0125\,h_i \\ \text{при } I_L > 0,5 & K_f = 0,65+0,01\,h_i \end{array}\right\} \qquad (35)$$

h_i - расстояние от поверхности морского дна до середины i - го слоя, м;

f_{3s} - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи на глубине 35 м, принимаемое по СНиП II-17-77 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

$$f_i \leq 100 \text{ кПа}. \qquad (36)$$

5.10. На стадии производства свайных работ по креплению морской стационарной платформы 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.

Примечания:

1. Если расчетный отказ наступит до достижения проектной отметки необходимо согласовать прекращение работ с проектной организацией.

2. Если на проектной отметке не будет достигнут расчетный отказ, необходимо дать "отдых" свае. Продолжительность "отдыха" должна быть не менее:

- при прорезании сваей 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.

5.11. Несущая способность грунта основания Q, кН, комби -

нированной буровзаливной сваи определяется по формуле:

$$\Phi = m\left(m_R \cdot R \cdot A + u_1 \sum l_i c_i + u_2 \sum m_f f_j \cdot l_j\right), \qquad (39)$$

где m – коэффициент условий работы сваи, принимаемый равным 1,0;

m_R – коэффициент условий работы грунта под нижним концом буровзаливной сваи, принимаемый равным 1,0, за исключением случая устройства буровзаливной сваи, с уширенным нижним концом, для которой $m_R = 0,9$;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом буровзаливной сваи, кПа, принимаемое по СНиП II-17-77 для набивных свай;

A – площадь опирания буровзаливной 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 и l_j – толщины i – го или j – го слоев 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

$$f_j = c' + \gamma_j'(h_j - l')(1 - \sin\varphi_j)\operatorname{tg}\varphi_j, \qquad (40)$$

c' – расчетное удельное сцепление слоя грунта, находящегося на глубине l', кПа, определяемое методом неконсолидированного среза;

z_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:

$$f_j \leq 140 \text{ кПа}. \qquad (41)$$

5.12. Прочность комбинированной бурозаливной трубчатой сваи при действии осевых нагрузок и моментов следует проверять по условию:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M \cdot r}{J_n} \leq R \cdot \gamma_c \quad , \qquad (42)$$

где N - осевая сила, кН;

M - изгибающий момент в рассматриваемом сечении сваи, кН·м;

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, м^4;

R - расчетное сопротивление стали или бетона, кПа;

γ_c =0,9 - коэффициент условий работы.

5.13. Сечение комбинированной бурозаливной сваи, на которую действует только осевая сила, проверяется на прочность по формуле

$$N_l = \gamma_c \left(R_y \cdot A_m + R_{np} \cdot A_b \right) \quad , \qquad (43)$$

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, м^2;

$R_{пр}$ - призменная прочность цементного камня или бетона, кПа;

$A_б$ - площадь поперечного сечения бетона или цементного камня, $м^2$.

5.14. В проектах свайных фундаментов морских стационарных платформ должны предусматриваться испытания свай. Программа испытания свай должна включаться в состав проектной документации, результаты представляются с приемочным актом организации, эксплуатирующей платформу.

5.15. 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.

6. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СООРУЖЕНИЯ И ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

6.1. Металлоконструкции морских стационарных платформ должны быть обеспечены противокоррозионной защитой.

6.2. Морские стационарные платформы по условиям эксплуатации считать находящимися в четырех зонах морской коррозии: атмосферной, периодического смачивания, подводной, донного грунта.

6.3. Выбор системы защиты следует производить в зависимости от условий эксплуатации сооружений с учетом степени агрессивного воздействия среды.

6.4. 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 морских стационарных платформ должны применяться атмосферостойкие лакокрасочные покрытия различных цветов в соответствии с требованиями технической эстетики к световому решению сооружения.

6.5. 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 пок-

рытия для условий эксплуатации 4/2 по ГОСТ 9.032-74).

Сварные узлы надводной части опорных блоков глубоководных стационарных платформ следует защищать металлизационно-лакокрасочным покрытием.

6.6. 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.

6.7. Для улучшения коррозионной стойкости морских стационарных платформ, в соответствии с интенсивностью и характером коррозии металлоконструкции по отдельным зонам, при выборе материалов и конструктивных решений должны быть учтены следующие рекомендации.

6.7.1. Использовать конструкционные материалы (стали и сплавы) с повышенной пластичностью и ударной вязкостью.

6.7.2. Использовать стали и сплавы, не склонные к разрушению границ между зернами (стабилизированные) и к питтинговой коррозии.

6.7.3. В подводной зоне и в зоне периодического смачивания применять в одном узле разнородные марки сталей, не рекомендуется.

6.7.4. Для уменьшения вредного влияния сварочных деформаций и концентрации 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.).

6.7.5. Не допускать образования в конструктивных узлах зазоров и щелей; вогнутых участков, острых граней и др. Избегать заклепочных, болтовых соединений листов, предусматривая преиму-

ществennое применение сварных соединений встык. При необходимости применения соединений внахлестку зазоры должны закрываться непрерывной сваркой.

6.7.6. Использовать такие конструктивные формы, которые облегчают очистку поверхности и нанесение защитных покрытий.

6.7.7. Располагая пролетные строения в зоне морской атмосферы, применять элементы трубчатого и коробчатого профиля как более коррозионностойкие, чем элементы из уголкового профиля.

6.7.8. Избегать размещения элементов связей (распорки, раскосы и др.) и шарнирных узлов в зоне периодического смачивания.

6.7.9. Избегать размещения сварных стыков на участке максимальной коррозии (в нижней третьей части зоны периодического смачивания).

Директор НИПИ "Гипроморнефтегаз", руководитель разработки, к.т.н. А.М.Джафаров

Зав.отделом стандартизации, к.т.н. П.М.Григорян

Ответственные исполнители:

Зав.отделом САПР, к.т.н. Р.А.Гаджиев

Зав.лабораторией ВВ и СП ПЕУ, к.т.н. В.Г.Саркисов

Нач. научно-технического отдела Э.М.Тапрли

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Справочное

Номенклатура гидрометеорологических данных

Наименование параметра	Требуемые гидрометеорологические показатели	Состав показателей	Обозначение показателя	Единица измерения показателя	Назначение показателя
1	2	3	4	5	6
Ветер	Распределение в районе строительства повторяемости скоростей ветра по направлениям, определяемое по данным не менее 10-летнего непрерывного восьмисрочного наблюдения	Функция распределения скоростей ветра. Роза ветров	$F(V)$	%	Для определения скоростей ветра требуемой обеспеченности по направлениям
	Расчетные наибольшие 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 по подразделу 3.2 настоящих норм; для определения средних элементов ветровых волн
		Скорость ветра при десятиминутном интервале осреднения	$V_{(10)}$	м/с	

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
	Характеристика ветра при экстремальных штормах (наблюденных)	Направление		град	Для определения экстремальных элементов ветровых волн с целью сопоставления (см. п. 2.2. настоящих норм) с расчетными величинами параметров волн, обеспеченностью I раз в I00 лет
		Продолжительность	t	ч	
		Предельный разгон	L_u	м	
		Скорость при десятиминутном интервале осреднения	$v_{(10)}$	м/с	
	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÷5 м/с; 6÷I0 м/с; II÷I5 м/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 I%, отсчитываемый от нуля Кронштадского футштока	$H_{y,max}$	м	Для назначения габаритов конструкций платформ и других целей проектирования

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
	Среднегодовой уровень	Многолетний среднегодовой уровень	$H_{y,ср}$	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
	Минимальный годовой уровень	Наинизшее положение уровня моря	$H_{y,min}$	м	
	Наибольший ветровой нагон	Величина ветрового нагона 5% обеспеченности	$\Delta h_{вн}$	м	
	Наибольший ветровой сгон	Величина ветрового сгона 5 % обеспеченности	$\Delta h_{вс}$	м	
	Наибольшая величина и продолжительность приливов	Наибольшая высота и продолжительность приливов по видам: полусуточный, неправильный полусуточный, суточный, неправильный суточный, смешанный	$H_{пр}$	м	
			$t_{пр}$	ч	-"-

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
	Продолжительность отливов	Непрерывная продолжительность каждого вида отлива в отдельности	$t_{от}$	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 повторяемостей 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	$F(h)$ $F(T)$ $F(\lambda)$	м с м	Для определения элементов волн требуемой обеспеченности
	Элементы волн при экстремальных штормах (наблюденные)	Высота Период Длина	$h_н$ $T_н$ $\lambda_н$	м с м	Для сопоставления (см. п.2.2 настоящих норм) с расчетными величинами параметров волн, обеспеченностью 1 раз в 100 лет

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
	Наибольшие средние величины элементов волн, обеспеченностью I раз в I00 лет	Высота Период Длина	$\bar{h}$ $\bar{T}$ $\bar{\lambda}$	м с м	Для расчета элементов волн требуемой обеспеченности в соответствии со СНиП2.06.04-82
	Высота волн I% и 0,I% обеспеченности в системе	Высота волны	$h_{1\%}$ $h_{0,1\%}$	м м	Для определения волновых нагрузок и назначения габаритных размеров конструкции
	Высота гребня волны 0,I% 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 интервалам: 0÷0,5м; 0,6÷I,0м; I,0÷2,0 м и т.п.	N	сут	Для использования при разработке проекта организации строительства
	Среднегодовое количество волн по направлениям, по градациям высот и соответствующих периодов в районе строительства	Количество волн с высотами 0,I÷I,0м; I,I÷2,0м и т.п. с соответствующими периодами	n	шт	Для расчета конструкции морских стационарных платформ на усталостную прочность

44

ВСН 5I.3-85

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
	Распределение элементов группового строения волнения в районе строительства	Количество волн в группе	n_r	шт.	Для определения динамической нагрузки на сооружения
		Групповая скорость волн	c	м/с	
		Наибольшая высота волны	h_{max}	м	
		Наименьшая высота волны	h_{min}	м	
Течение	Повторяемость распределения наблюденных скоростей течения по направлениям в районе строительства	Распределение скоростей течения по направлениям и по глубинам моря. Роза течения	$F(u)$		Для расчета наибольших значений скоростей течений
			u	м/с	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

Гидрометеорологические показатели для районов Каспийского моря (при шторме обеспеченностью I раз в 100 лет)

Схема районирования Каспийского моря по режимам ветра и волнения (цифрами указаны номера районов)

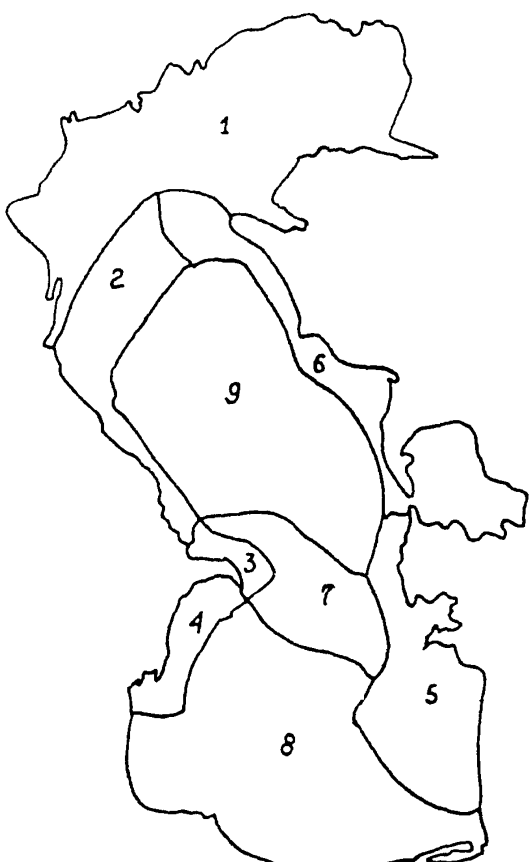


Таблица I

Районы и подрайоны нефтегазоносных площадей Каспийского моря по ветровым и волновым условиям

Номера районов	Название районов	Номера подрайонов	Название нефтегазоносных площадей, акваторий
I	2	3	4
I	Северная часть Каспийского моря	I	Гамбурцевская, Камеральная, Июльская, Северо-Каспийская, Восточно-Комсомольская, Маяков - ская
		2	Зюдевская, Петровская, Каспийская, Морская, Астраханский рейд, о. Тюлений
		3	б. Сигнал, о. Чечень, Ракушечная
2	Западное побережье	I	Восточно-Сулакская, 170-й км
		2	Инчхе-море, Дербент-море
		3	Ялама-Худатский выступ, им. Аг. Алиева
		4	Кызылбурун-море, Зорат--море
3	Апшеронский архипелаг	I	к. Два брата, б. Цорупа, Кюрдаханы-море, Ямма-море
		2	б. Апшеронская, Андриевского-восточная, б. Андриевского, б. Дарвина, им. Шапировского, о. Артем, к. Григоренко, о. Жилой, им.Ази-Асланова, Гюргяны-море
		3	Нефтяные Камни, Грязевая Сопка, Нефтяные Камни-2
		4	б. Южная-I
		5	Бахар
		6	б. Южная-2

Продолжение таблицы I

I	2	3	4
4	Бакинский архипелаг	I	Песчаный-море
		2	Сангачалы-море, Дуванный--море, Гарасу, Обливной--море, Хамамдаг-море
		3	Булла-море, Санги-Мугань, К.Персиянина, б. Погорелая плита
		4	о.Камень Игнатия, б.Корнилова-Павлова
		5	б. Головачева, б.Карагедова, Куринский камень-I, Южн.Куринская, Сара-море
5	Побережье Туркменской ССР	I	Бековича морская
		2	б. Лам
		3	б. Жданова
		4	им. Баринова
		5	Причелекенская, Морская, Челекен, Огурчинская
		6	Западн. Огурчинская
		7	Зап.Эрдеклинская, Южно-Огурчинская
		8	Ливанова-восточная
		9	б. Ульского, Зап.Окаремская, Научная, Западно-Чикишлярская-I
6	Побережье Казахской ССР	I	Южно-Караганская, Аралда-море, Скалистая
		2	Жагинская, Песчаномысская
		3	Песчаномысская-южная, Саржа-море, Ракушечное--море
		4	Восточно-Ракушечная, Жазгурлы-море, Токмак--море, им.Бековича-Черкасова, им.Година, Джамбульская, Тимурская

Продолжение таблицы I

I	2	3	4
		5	Суэ-море, Бекдашская-морская, Карши-море
7	Глубоководные участки Апшероно-Прибалтийской зоны поднятий	I	им.Шапировского, им.40-летия Азербайджана, им.Абрамовича, им. 28 Апреля, им.Каверочкина, им.Ушакова, им.26-ти Бакинских Комиссаров, Промежуточная, б.Ливанова Зап., б.Ливанова Центр.
		2	Шахово-море
8	Глубоководная часть Южного Каспия	I	б.Андреева, им.Амиряна, им.Солнцева, им.Везирова, им. Габишева, им. Абиха, б.Калмычкова
		2	Б.Борисова-Шаумяна-Богданова, им. Джапаридзе, им. Азизбекова, им.Гамбурцева, Карганова, им.Авакяна, им.Константдяна, им. Николашвили, им.Година, Ленкорань-море, им.Корнева, им.Нариманова, им.Мишне, им.Берга, им. Корнева южн., б. Баба-заде, им.Архангельского, им.Хандара, им.Ферсмана, им.Калицкого, им. Андрусова, им. Шатского, им. Вебера, им. Коншина, Научная, Западная, Малыгина, им. Зевина-Петрова, им. Обручева
9	Дербентская впадина		Центральная

Таблица 2

Номера районов	Направления максимальных ветров	Максимальные скорости ветра, м/с	
		при двухминутном интервале осреднения $v_{(2)}$	при десятиминутном интервале осреднения $v_{(10)}$
I	2	3	4
I	С, СЗ	44	36
2	С, СЗ, ЮВ	44	36

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4
3	С, СЗ	46	38
4	С, СВ	44	36
5	С, СЗ	44	36
6	С, СЗ	44	36
7	С, СЗ	46	38
8	С, СЗ	44	36
9	С, СВ	44	36

Таблица 3

Номера районов	Номера подрайонов	Средние высоты волн $\bar{h}$, м, при глубинах моря, м						
		10	15	20	30	40	50	60
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I	2,5	-	-	-	-	-	-
	2	3,0	-	-	-	-	-	-
	3	3,0	-	-	-	-	-	-
2	I	-	-	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	I	4,0	4,3	4,5	4,5	-	-	-
	2	4,3	4,6	4,7	4,8	-	-	-
	3	4,5	4,0	5,0	5,2	5,6	5,6	5,6
	4	3,0	3,2	3,3	3,5	-	-	-
	5	3,0	3,5	4,0	4,0	-	-	-
	6	3,0	3,2	3,3	3,5	-	-	-
4	I	2,0	2,5	3,0	-	-	-	-
	2	2,5	3,0	3,5	-	-	-	-
	3	3,0	3,5	4,0	4,0	-	-	-
	4	3,2	3,5	4,0	4,0	4,2	-	-
	5	3,0	3,5	3,8	3,8	4,0	-	-
5	I	2,0	-	-	-	-	-	-
	2	-	4,1	4,2	4,3	4,5	4,5	-
	3	-	4,2	4,4	4,6	4,8	-	-

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	-	4,0	4,0	4,2	4,4	4,8	-
	5	3,5	3,8	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	4,4	4,6	-	-
	7	2,4	2,8	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	4,7	4,8	-
	9	2,4	2,6	3,0	4,0	4,3	-	-
6	I	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	-	-	-
7	I,2	-	-	-	-	-	-	5,6
8	I	-	-	-	-	-	-	5,3
	2	-	-	-	-	-	-	5,0
9		-	-	-	-	-	-	4,6

Таблица 4

Номера районов	Номера подрайонов	Средние периоды волн $\overline{T}$, с, при глубинах моря, м						
		I0	I5	20	30	40	50	> 50
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I	6,0	-	-	-	-	-	-
	2	6,0	-	-	-	-	-	-
	3	7,0	-	-	-	-	-	-
2	I	-	-	7,0	9,0	I0,0	-	-
	2	7,5	7,5	8,0	9,0	I0,0	I0,0	-
	3	7,5	9,0	9,5	I0,0	-	-	-
	4	7,5	9,0	9,5	I0,0	-	-	-
3	I	9,0	I0,0	I0,0	I0,5	-	-	-
	2	I0,0	I0,5	II,0	II,0	-	-	-
	3	9,0	I0,0	I0,0	I0,0	I0,0	II,0	II,0
	4	9,5	I0,0	I0,0	I0,0	-	-	-
	5	9,0	I0,0	I0,0	I0,5	-	-	-

Продолжение таблицы 4

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	6	7,5	9,0	I0,0	I0,0	-	-	-
4	I	7,5	7,5	9,0	-	-	-	-
	2	7,5	7,5	9,5	-	-	-	-
	3	7,5	9,5	9,5	9,5	-	-	-
	4	9,5	9,5	I0,0	I0,0	-	-	-
	5	-	9,5	I0,0	I0,0	I0,5	-	-
5	I	7,0	-	-	-	-	-	-
	2,3,4	-	I0,5	I0,5	I0,5	II,0	II,0	-
	5	7,5	9,0	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	I0,5	II,0	-	-
	7	7,0	7,0	-	-	-	-	-
	8	7,0	7,0	I0,0	I0,5	II,0	-	-
	9	7,0	7,0	I0,0	I0,5	II,0	-	-
6	I	7,0	9,0	I0,0	I0,5	-	-	-
	2	7,5	9,0	I0,5	-	-	-	-
	3	9,0	I0,0	I0,5	I0,5	-	-	-
	4	7,5	9,0	I0,5	-	-	-	-
	5	9,0	I0,0	I0,0	I0,5	-	-	-
7	I,2	-	-	-	-	-	-	II,0
8	I,2	-	-	-	-	-	-	II,0
9		-	-	-	-	-	-	II,0

Таблица 5

Номера районов	Номера подрайонов	Средние длины волн $\bar{\lambda}$, м, соответствующие высотам I% (в числителе) и 0,I% (в знаменателе) обеспеченностям в системе волн, при глубинах моря, м						
		I0	I5	20	30	40	50	> 50
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I	50/53	-	-	-	-	-	-
	2	53/53	-	-	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	66 66	-	-	-	-	-	-
2	I	-	-	74 74	II3 II8	I44 I44	-	-
	2	75 75	8I 84	92 95	II3 II8	I44 I44	I48 I50	-
	3	75 75	8I I84	I08 III	I23 I27	I44 I44	I48 I50	-
	4	75 75	I06 I09	II8 I23	I35 I37	-	-	-
3	I	97 97	I25 I28	I28 I3I	I44 I48	-	-	-
	2	I09 I09	I32 I4I	I48 I55	I57 I6I	-	-	-
	3	97 97	I27 I30	I29 I34	I37 I40	I64 I70	I74 I76	I84 I89
	4	I00 I04	II5 II9	I2I I25	I33 I36	-	-	-
	5	93 98	II9 I22	I25 I29	I43 I44	-	-	-
	6	73 75	I00 I02	I2I I25	I35 I36	-	-	-
4	I	63 69	77 78	I04 I05	-	-	-	-
	2	70 73	78 80	II4 II8	-	-	-	-
	3	73 75	II0 II3	II6 I20	I24 I24	-	-	-
	4	I04 I06	II0 II3	I25 I29	I34 I36	-	-	-
5	I	6I 63	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2,3	-	128 136	135 139	144 148	165 165	174 174	-
	4	-	128 136	133 139	144 146	165 165	174 174	-
	5	75 75	103 106	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	144 148	165 165	-	-
	7	63 65	68 69	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	165 165	174 174	-
	9	63 65	67 68	121 122	143 146	165 165	-	-
6	1	66 67	95 103	122 115	143 144	-	-	-
	2,4	75 75	110 116	133 139	-	-	-	-
	3	96 97	122 127	137 139	144 148	-	-	-
	5	57 97	123 127	127 132	144 148	-	-	-
7	1,2	-	-	-	-	-	-	189 189
8	1,2	-	-	-	-	-	-	189 189
9	-	-	-	-	-	-	-	189 189

Таблица 6

Номера районов	Номера подрайонов	Высоты 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
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I	5,4 / 6,4	-	-	-	-	-	-
	2,3	6,5 / 7,7	-	-	-	-	-	-
2	I	-	-	9,5 / 11,4	9,8 / 11,8	10,2 / 12,2	-	-
	2,3	7,8 / 7,8	9,1 / 10,8	9,5 / 11,4	9,8 / 11,8	10,2 / 12,2	10,3 / 12,4	-
	4	7,8 / 7,8	9,3 / 11,1	10,0 / 11,9	10,0 / 12,0	-	-	-
3	I	7,8 / 7,8	9,3 / 11,1	9,9 / 11,8	10,0 / 11,9	-	-	-
	2	7,8 / 7,8	9,9 / 11,7	10,3 / 12,3	10,7 / 12,7	-	-	-
	3	7,8 / 7,8	10,8 / 11,7	11,0 / 13,1	11,5 / 13,8	12,5 / 15,1	12,7 / 15,2	13,5 / 16,6
	4	6,4 / 7,6	6,9 / 8,2	7,3 / 8,7	7,8 / 9,3	-	-	-
	5	6,4 / 7,6	7,6 / 9,0	8,8 / 10,5	8,9 / 10,6	-	-	-
	6	6,4 / 7,6	6,9 / 8,2	7,3 / 8,7	7,8 / 9,3	-	-	-
4	I	4,3 / 5,1	5,4 / 6,5	6,6 / 7,9	-	-	-	-
	2	5,4 / 6,4	6,5 / 7,7	7,7 / 9,2	-	-	-	-
	3	6,5 / 7,7	7,6 / 9,0	8,8 / 10,6	8,9 / 10,7	-	-	-

Продолжение таблицы 6

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	6,9 7,8	7,6 9,0	8,8 I0,6	8,9 I0,7	-	-	-
	5	-	7,6 9,0	8,4 I0,0	8,5 I0,2	9,0 I0,8	-	-
5	I	4,3 5,I	-	-	-	-	-	-
	2	-	8,9 I0,6	9,3 II,3	9,6 II,5	I0,2 I2,2	I0,3 I2,4	-
	3	-	9,I I0,8	9,7 II,6	I0,3 I2,3	I0,9 I3,0	I0,9 I3,2	-
	4	-	8,7 I0,3	8,8 I0,6	9,4 II,2	9,9 II,9	I0,0 I2,I	-
	5	7,5 7,8	8,3 9,8	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	9,8 II,8	I0,4 I2,3	-	-
	7	5,2 6,I	6,I 7,2	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	I0,6 I2,7	I0,9 I3,2	-
	9	5,2 6,I	5,6 6,7	6,6 7,9	8,9 I0,7	9,7 II,7	-	-
6	I	6,5 7,7	6,9 8,3	7,7 9,2	8,3 9,9	-	-	-
	2	7,5 7,8	8,3 9,8	8,8 I0,6	-	-	-	-
	3,5	7,8 7,8	8,7 I0,3	9,5 II,4	I0,0 I2,0	-	-	-
	4	7,7 7,6	8.3 9,8	8,8 I0,6	-	-	-	-
7	I	-	-	-	-	-	-	I3,5 I6,6

Продолжение таблицы 6

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	-	-	-	-	-	-	12,1 / 14,9
8	I	-	-	-	-	-	-	12,8 / 15,7
	2	-	-	-	-	-	-	12,1 / 14,9
9	-	-	-	-	-	-	-	11,1 / 13,7

Таблица 7

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
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	I	3,8 / 4,7	-	-	-	-	-	-
	2	4,7 / 5,7	-	-	-	-	-	-
	3	4,9 / 5,9	-	-	-	-	-	-
2	I	-	-	6,5 / 7,9	6,2 / 7,7	6,1 / 7,9	-	-
	2	6,2 / 6,2	6,7 / 7,9	6,3 / 7,9	6,0 / 7,5	6,1 / 7,6	6,0 / 7,6	-
	3	6,2 / 6,2	6,7 / 7,9	6,5 / 8,0	6,3 / 7,7	6,1 / 7,6	6,0 / 7,6	-
	4	6,2 / 6,2	7,4 / 8,6	7,2 / 8,9	6,5 / 8,0	-	-	-
3	I	6,4 / 6,4	7,3 / 8,7	7,1 / 8,0	6,4 / 8,0	-	-	-

Продолжение таблицы 7

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	6,6 6,6	7,7 9,5	7,5 9,3	7,0 8,3	-	-	-
	3	6,4 6,4	8,5 9,4	8,0 9,8	7,6 9,4	8,0 10,0	7,7 9,6	7,7 7,9
	4	5,0 6,3	4,8 5,9	4,7 6,0	4,8 6,0	-	-	-
	5	5,0 6,2	5,5 6,8	6,2 7,7	5,5 6,1	-	-	-
	6	5,0 6,0	4,9 5,0	4,7 6,0	4,8 6,0	-	-	-
4	I	3,0 3,7	3,6 4,4	4,2 5,3	-	-	-	-
	2	4,1 5,0	4,4 5,4	5,3 6,5	-	-	-	-
	3	5,1 6,1	5,5 6,8	5,6 7,7	6,2 7,0	-	-	-
	4	5,4 6,4	5,5 6,8	6,2 7,7	5,6 7,0	-	-	-
	5	-	5,5 6,8	5,9 7,2	5,3 6,5	5,3 6,6	-	-
5	I	3,0 3,7	-	-	-	-	-	-
	2	-	6,7 8,5	6,6 8,2	6,1 7,7	6,2 7,7	6,0 7,6	-
	3	6,8 8,6	6,9 8,5	6,8 7,2	6,6 8,3	6,4 8,0	-	-
	4	-	6,5 8,2	6,3 7,8	5,4 7,4	5,9 7,4	5,6 7,3	-
	5	5,9 6,2	6,2 7,4	-	-	-	-	-
	6	-	-	-	6,3 7,9	6,3 7,7	-	-

Продолжение таблицы 7

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	7	3,8 4,6	4,1 4,9	-	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	6,5 8,0	6,4 8,0	-
	9	3,8 4,6	3,7 4,5	4,2 5,2	5,5 7,0	5,8 7,4	-	-
	I	4,9 5,9	4,9 6,2	5,1 6,4	5,1 6,3	-	-	-
	2	5,9 6,2	6,0 7,4	6,0 7,7	-	-	-	-
	3	6,1 6,4	6,3 7,6	6,6 8,1	6,4 8,0	-	-	-
	4	6,1 6,2	6,2 7,4	6,0 7,7	-	-	-	-
	5	6,3 6,3	6,6 8,1	6,8 8,4	6,4 8,0	-	-	-
7	I	-	-	-	-	-	-	7,7 9,9
	2	-	-	-	-	-	-	6,8 8,8
8	I	-	-	-	-	-	-	7,3 9,3
	2	-	-	-	-	-	-	6,8 8,8
9		-	-	-	-	-	-	6,4 8,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Значения коэффициентов η_{rel}, A_1, A_2, B_1, B_2, α, δ_{z_1}, δ_{z_2}, Δ_{z_1}, Δ_{z_2} для расчета волновых нагрузок

Таблица I

φ	η_{rel}										
	$\varkappa=0$	$\varkappa=0,05$	$\varkappa=0,10$	$\varkappa=0,15$	$\varkappa=0,20$	$\varkappa=0,25$	$\varkappa=0,30$	$\varkappa=0,35$	$\varkappa=0,40$	$\varkappa=0,45$	$\varkappa=0,50$
	$\psi = 8$										
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
	$\psi = 10$										
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
	$\psi = 20$										
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
	$\psi = 40$										
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 2

ψ	φ	A_1, $м^{0,5}с^{-1}$	A_2, $м^{0,5}с^{-1}$	B_1, $м \cdot с^{-2}$	B_2, $м\ с^{-2}$
8	0,15 0,20 0,30 0,40 0,50	0,91 1,10 1,25 1,28 1,28	0,12 0,11 0,02 0,01 0,00	2,43 3,06 3,62 3,78 3,81	0,93 0,60 0,19 0,06 0,02
10	0,15 0,20 0,30 0,40 0,50	0,87 1,03 1,14 1,17 1,18	0,19 0,08 0,02 0,01 0	2,02 2,50 2,91 3,03 3,07	0,66 0,40 0,12 0,04 0,01
20	0,15 0,20 0,30 0,40 0,50	0,70 0,78 0,84 0,86 0,87	0,65 0,03 0,01 0 0	1,09 1,29 1,47 1,52 1,53	0,20 0,11 0,03 0,01 0
40	0,15 0,20 0,30 0,40 0,50	0,52 0,56 0,60 0,61 0,62	0,03 0,01 0 0 0	0,56 0,65 0,74 0,76 0,77	0,05 0,03 0,01 0 0

Таблица 3

ψ	α				
	$\varphi = 0,15$	$\varphi = 0,20$	$\varphi = 0,30$	$\varphi = 0,40$	$\varphi = 0,50$
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 4

z_{rel}	δ_{x1}					δ_{x2}				
	φ =0,I5	φ =0,20	φ =0,30	φ =0,40	φ =0,50	φ =0,I5	φ =0,20	φ =0,30	φ =0,40	φ =0,50
0	0,92	0,62	0,3I	0,I6	0,09	0,84	0,38	0,I0	0,03	0,0I
0,I	0,92	0,62	0,32	0,I7	0,09	0,86	0,40	0,I0	0,03	0,0I
0,2	0,94	0,64	0,33	0,I8	0,I0	0,9I	0,43	0,I3	0,04	0,0I
0,3	0,96	0,66	0,36	0,2I	0,I3	0,98	0,50	0,I7	0,06	0,03
0,4	0,98	0,70	0,40	0,25	0,I6	I,I0	0,59	0,23	0,I0	0,05
0,5	I,02	0,75	0,46	0,3I	0,22	I,25	0,73	0,33	0,I7	0,09
0,6	I,07	0,80	0,53	0,39	0,29	I,44	0,9I	0,47	0,27	0,I6
0,7	I,I3	0,87	0,62	0,49	0,40	I,69	I,I5	0,68	0,45	0,30
0,8	I,I9	0,96	0,74	0,62	0,54	2,00	I,46	0,99	0,74	0,57
0,9	I,27	I,06	0,88	0,79	0,73	2,38	I,86	I,44	I,23	I,07
I,0	I,36	I,I8	I,05	I,0I	I,00	2,84	2,38	2,I0	2,03	2,0I
I,I	I,46	I,3I	I,26	I,30	I,37	3,4I	3,06	3,06	3,35	3,76
I,2	I,57	I,47	I,5I	I,67	I,88	4,I0	3,92	4,45	5,54	7,06
I,3	I,70	I,65	I,82	–	–	4,93	5,04	6,49	–	–
I,4	I,84	I,85	–	–	–	5,94	6,48	–	–	–
I,5	2,00	–	–	–	–	7,I6	–	–	–	–

Z_{rel}	Δ_{z_1}					Δ_{z_2}				
	φ =0,I5	φ =0,20	φ =0,30	φ =0,40	φ =0,50	φ =0,I5	φ =0,20	φ =0,30	φ =0,40	φ =0,50
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,I	0,09	0,08	0,06	0,04	0,03	0,I6	0,I0	0,04	0,0I	0,0I
0,2	0,I7	0,I6	0,I2	0,09	0,06	0,33	0,20	0,08	0,03	0,0I
0,3	0,26	0,24	0,I9	0,I3	0,09	0,50	0,32	0,I3	0,06	0,02
0,4	0,35	0,32	0,26	0,I9	0,I4	0,70	0,45	0,2I	0,I0	0,06
0,5	0,45	0,42	0,34	0,26	0,20	0,92	0,62	0,3I	0,I6	0,09
0,6	0,55	0,5I	0,43	0,35	0,28	I,I7	0,82	0,46	0,27	0,I6
0,7	0,65	0,62	0,54	0,46	0,39	I,47	I,08	0,67	0,45	0,30
0,8	0,76	0,73	0,67	0,60	0,53	I,8I	I,4I	0,98	0,74	0,57
0,9	0,88	0,86	0,82	0,77	0,73	2,23	I,82	I,44	I,23	I,07
I,0	I,00	I,00	I,00	I,00	I,00	2,72	2,35	2,09	2,03	2,0I
I,I	I,I3	I,I6	I,22	I,29	I,37	3,30	3,03	3,06	3,35	3,76
I,2	I,28	I,33	I,48	I,66	I,88	4,0I	3,9I	4,45	5,54	7,05
I,3	I,43	I,53	I,79	-	-	4,86	5,03	6,49	-	-
I,4	I,60	I,75	-	-	-	5,88	6,47	-	-	-
I,5	I,78	-	-	-	-	7,II	-	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

НАГРУЗКИ НА ОПОРНЫЙ БЛОК, ТРАНСПОРТИРУЕМЫЙ НА ПЛАВУ, ПРИ ЕГО СПУСКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ

I. Нагрузки при спуске на воду по двум спусковым дорожкам* опорного блока, транспортируемого на плаву ** (в дальнейшем "блока").

I.I. Нагрузки на каждую спусковую дорожку, кН, определяются по формулам:

для начального положения (после постановки блока на спусковые салазки) (черт. а)

$$P = 0{,}5\, D_c \cdot \cos\beta\,; \qquad (1)$$

для промежуточных положений (во время спуска блока на воду) (черт. б)

$$P_i = 0{,}5\left[D_c - (\Delta_g + \Delta_n)\right] \cdot \cos\beta, \qquad (2)$$

где D_c – вес блока с полной оснасткой и спусковым устройством, кН;

Δ_g – 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.

I.2. Максимальная распределенная линейная нагрузка, кН/м, на спусковую дорожку для начального положения определяется по формуле

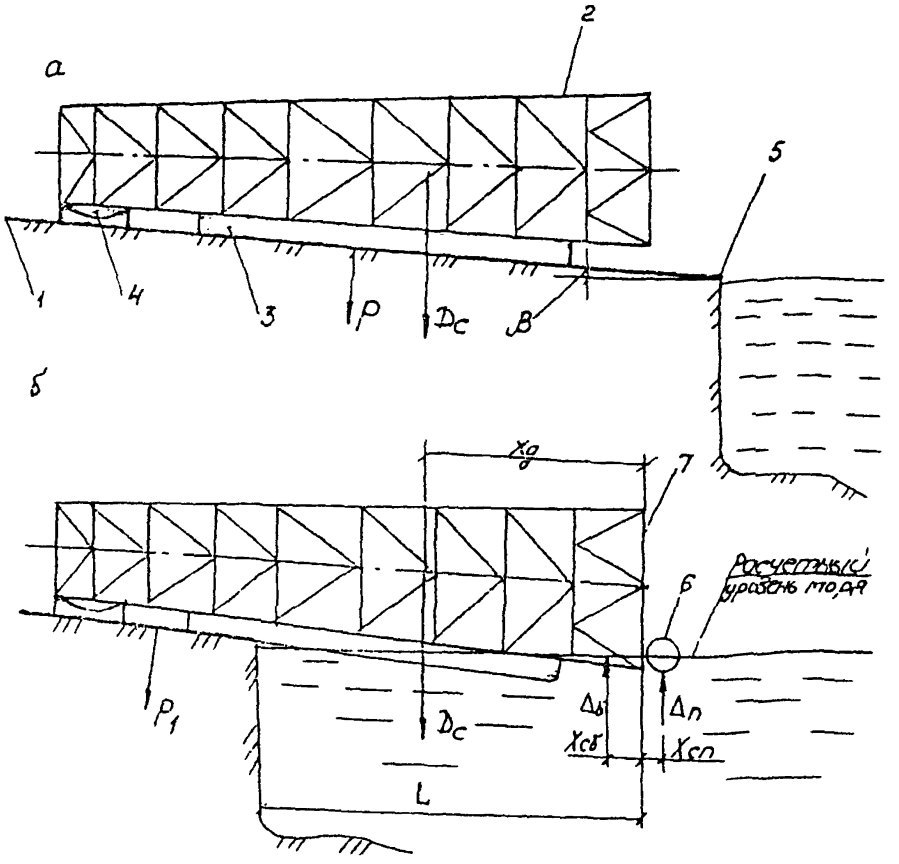
$$q_{max} = \frac{P}{l} + \frac{M}{W} \qquad (3)$$

---

* Спусковые дорожки – наклонные направляющие для спусковых салазок, на которые ставят опорный блок для спуска его на воду.

** Блок, плавучесть и остойчивость которого при транспортировке обеспечиваются преимущественно погруженными в воду элементами блока.

Расчетная схема опорного блока



а - на стапеле для начального положения;
б - для промежуточных положений спуска.

I - спусковая дорожка; 2 - опорный блок; 3 - носовая спусковая салазка; 4 - кормовая спусковая салазка с поворотным устройством; 5 - порог; 6 - понтон; 7 - нижняя диафрагма блока.

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, м^2.

Допускаемая величина распределенной линейной нагрузки на спусковую дорожку определяется конструкцией блока, спускового устройства и спусковых дорожек.

1.3. Максимальная распределенная линейная нагрузка, кН/м, на спусковую дорожку для промежуточных положений в случае $P_1/(l_1+l_2) > M_1/W_1$ определяется по формуле

$$q_{max} = \frac{P_1}{l_1+l_2} + \frac{M_1}{W_1}, \qquad (4)$$

где M_1 - момент от силы P_1 относительно центра тяжести площади контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой для промежуточных положений, кН·м;

W_1 - момент сопротивления площади контакта носовой и кормовой салазок со спусковой дорожкой для промежуточных положений при условно принятой ширине салазок, равной одному метру, м^2;

l_1 и l_2 - длина контакта, соответственно, кормовой и носовой салазок со спусковой дорожкой, м.

В случае $P_1/(l_1+l_2) < M_1/W_1$ максимальная распределенная линейная нагрузка должна определяться как из условия перераспределения нагрузок между кормовой и носовой салазками, так и из условия изменения нагрузок по длине носовой салазки.

1.4. Предотвращение опрокидывания блока после смещения его центра тяжести за порог обеспечивается выполнением условия

$$D_c(L-x_g) < \Delta_б(L-x_{cб}) + \Delta_п(L+x_{сп}), \qquad (5)$$

где L - длина спущенной за порог части блока, м;

x_g - расстояние от центра тяжести блока до оси нижней диафрагмы блока, м;

$X_{сб}$ и $X_{сп}$ – расстояния от центров весового водоизмещения погруженных в воду, соответственно, элементов блока и дополнительных плавучестей до оси нижней диафрагмы блока, м.

I.5. Момент всплытия определяется условием

$$D_c x_g' = \Delta_б' \cdot x_{сб}' + \Delta_п' \cdot x_{сп}' , \qquad (6)$$

где x_g' – расстояние от центра тяжести блока до середины салазки с поворотным устройством, м;

$x_{сб}'$ и $x_{сп}'$ – расстояния от центров весового водоизмещения погруженных в воду, соответственно, элементов блока и дополнительных плавучестей до середины салазки с поворотным устройством, м;

$\Delta_б'$ и $\Delta_п'$ – соответственно, значения $\Delta_б$ и $\Delta_п$ для момента всплытия блока, кН.

I.6. Распределенная линейная нагрузка, кН/м, на спусковую дорожку от салазки с поворотным устройством после всплытия блока определяется по формуле

$$q = \frac{D_c - \Delta_б' - \Delta_п'}{2l_1} , \qquad (7)$$

где l_1 – длина салазки с поворотным устройством, м.

2. Нагрузки, действующие на блок, при транспортировке на плаву.

2.I. 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.

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.

Напряжения от указанных нагрузок должны суммироваться с напряжениями в соответствующих элементах от общего изгиба блока для условий спокойной воды.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. Общие положения..... 4
I.I. Основные требования к конструкции сооружения... 4
I.2. Основные положения по расчету сооружений..... 8

2. Определение гидрометеорологических параметров..... I0

3. Нагрузки и воздействия. Сочетание нагрузок..... II
3.I. Основные положения..... II
3.2. Ветровая нагрузка..... I4
3.3. Нагрузка от волн и течения..... I8
3.4. Сейсмическая нагрузка..... 24
3.5. Нагрузка от судов..... 26
3.6. Монтажные нагрузки..... 26

4. Материалы и их расчетные сопротивления..... 28

5. Свайные фундаменты..... 30

6. Основные требования к коррозионной стойкости сооружения и защите от коррозии..... 37

Приложение I. Номенклатура гидрометеорологических данных..... 40

Приложение 2. Гидрометеорологические показатели для районов Каспийского моря (при шторме обеспеченностью I раз в I00 лет)..... 46

Приложение 3. Значения коэффициентов η_{rel}, A_1, A_2, B_1, B_2, α, δ_{z_1}, δ_{z_2}, Δz_1, Δ_{z_2} для расчета волновых нагрузок..... 60

Приложение 4. Нагрузки на опорный блок, транспортируемый на плаву, при его спуске и транспортировке... 64

П Е Р Е Ч Е Н Ь

документов, на которые даны ссылки

Обозначение документов	Номера пунктов, в которых имеются ссылки	Примечание
I	2	3
ГОСТ 9.032-74	6.5	
ГОСТ I7.I.3.02-77	I.I.I3	
ГОСТ 380-7I*	4.I	
ГОСТ I050-74**	4.I	
ГОСТ 873I-74*	4.I	
ГОСТ I0706-76*	4.I	
ГОСТ I6350-80	6.4	
ГОСТ I928I-73	4.I	
ГОСТ I9282-73	4.I	
ГОСТ 23570-79	4.I	
СНиП П-6-74	3.2.6	
СНиП 2.02.0I-83	5.6	
СНиП 2.06.04-82	I.I.I;I.I.8;3.3.I; 3.3.6;3.3.I2;3.5.I; Приложение I	
СНиП П-7-8I	3.4.5	
СНиП П-I7-77	I.2.4;5.I;5.6;5.7; 5.8;5.9;5.II	
СНиП П-23-8I	I.I.I0;I.2.I;3.4.3; 4.I;4.2;4.3	
ВСН 5I.2-84	5.I	
СН 202-8I*	I.I.6	
ОАТ ГА-80	I.I.I7; 3.I.2	
СТ СЭВ 384-76	I.I.I2	
ТУ I4-I-II75-74	4.I; 4.2	
ТУ I4-I-288I-80	4.I; 4.2	
ТУ I4-I-3023-80	4.I	
ТУ I4-3-500-76	4.I; 4.2	
ТУ I4-3-567-76	4.I	
ТУ I4-3-602-77	4.I; 4.2	
ТУ I4-3-604-77	4.I; 4.2	
ТУ I4-3-620-77	4.I; 4.2	
ТУ I4-3-829-79	4.I	
ТУ I4-3-I063-82	4.I; 4.2	

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
Проектирование морских стационарных платформ. ВСН 51.3-85
Редактор, отв.за выпуск Л.И.Пахалюк. Сдано в печать
Формат 60х84/16. Бумага писчая. Офсетная печать. Заказ № 5878.
Уч.-изд.л.3,2. Печ.л.4,5. Тираж 400 экз. Бесплатно. Издатель:
Инжавиапром. 117939, г.Москва, ул.Строителей 8. Отпечатано в
Валмиерской типографии "Лиесма" Госкомиздата Латв.ССР 226600,
г.Валмиера, ул.А.Упита 7.

gost.e-ecolog.ru