МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВЛЕНИЮ НОРМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ПРИЧАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ РАСПОРНОГО ТИПА ПУТЕМ ИХ ИСПЫТАНИЯ ОПЫТНЫМИ СТАТИЧЕСКИМИ ОГРУЗКАМИ

РД 31.35.06 - 81

МОСКВА

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

РУКОВОДСТВО
ПО УСТАНОВЛЕНИЮ НОРМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ПРИЧАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ РАСПОРНОГО ТИПА ПУТЕМ ИХ ИСПЫТАНИЯ ОПЫТНЫМИ СТАТИЧЕСКИМИ ОГРУЗКАМИ

РД 31.35.06-81

Москва

РАЗРАБОТАН Государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом морского транспорта (Союзморниипроект) - Ленинградским филиалом "Ленморниипроект".

В.А.ФИРСОВ -главный инженер

Ф.А.МАРТЫНЕНКО - руководитель разработки, канд. техн. наук.

Е.И.БАРАМИДЗЕ - ответственный исполнитель, канд. техн. наук.

Л.Ф.ЗЛАТОВЕРХОВНИКОВ - ответственный исполнитель, канд. техн. наук.

УТВЕРЖДЕН Распоряжением Государственного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института морского транспорта "Союзморниипроект" № 4 от 6.01.82 г.

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВЛЕНИЮ НОРМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ПРИЧАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ РАСПОРНОГО ТИПА ПУТЕМ ИХ ИСПЫТАНИЯ ОПЫТНЫМИ СТАТИЧЕСКИМИ ОГРУЗКАМИ

РД 31.35.06-81

Взамен РД 31.31.09-73

Распоряжением главного инженера института "Союзморниипроект" от 6 января 1982 г., № 4, срок введения в действие установлен с 1 января 1983 г.

Настоящее Руководство составлено в развитие Правил технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий (РТМ 31.3009-76) и устанавливает требования к проведению испытаний причальных сооружений путем опытных статических огрузок.

Руководство распространяется на испытания причальных сооружений распорного типа, находящихся в эксплуатации в портах и на судоремонтных заводах.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство содержит рекомендации по определению норм эксплуатационных нагрузок на причальные сооружения распорного типа (гравитационные стенки, высокие свайные ростверки и заанкеренные больверки, в том числе экранированные), см. Приложение I (справочное), путем их испытания опытными статическими огрузками.

1.2. В Руководстве рассматриваются причальные сооружения, основанные на грунтах, которые находятся в стабилизированном состоянии и имеют, в соответствии с требованиями СНиП II-16-76, коэффициент степени консолидации $C_v^\circ \geq 4$.

I.3. Назначением Руководства являются рекомендации для тех организаций, которые осуществляют испытания причальных сооружений путем опытных статических огрузок.

I.4. Испытание причальных сооружений путем опытной огрузки, включает комплекс натурных исследований сооружения для определения его фактической несущей способности с целью установления новых допускаемых эксплуатационных нагрузок на сооружение и режима его дальнейшей эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Допускаемые эксплуатационные нагрузки на причальное сооружение представляют собой наибольшие нагрузки от складируемых грузов и подъемно-транспортных средств, при которых обеспечивается нормальная эксплуатация сооружения.

2. Нормальной эксплуатацией причальных сооружений считается эксплуатация, осуществляемая (без ограничения) в соответствии с предусмотренными в нормах или заданиях на проектирование технологическими условиями.

I.5. Фактическая несущая способность причального сооружения определяется предельными значениями временных нагрузок $q_{опр}$, установленными по графику $q_в = \varphi(s, u, \omega, f, \sigma, \tau)$ зависимости временной нагрузки $q_в$ от вертикальных s и горизонтальных u перемещений, поперечных уклонов ω, прогибов f, нормальных σ и касательных τ напряжений, (рис. I), который должен строиться при опытной огрузке для несущего элемента, лимитирующего несущую способность всего сооружения.

Предельные значения временных нагрузок $q_{опр}$ следует устанавливать в соответствии с пределом пропорциональности указанного графика, ограниченного точкой N сопряжения его прямолинейного и криволинейного участков.

ПРИМЕЧАНИЕ. Графики зависимости $q_в = \varphi(s, u, \omega, f, \sigma, \tau)$ должны быть построены для всех основных несущих элементов сооружения. При этом элемент, несущая способность которого будет исчерпана раньше других, будет лимитировать несущую способность всего сооружения.

I.6. Испытание причального сооружения опытной огрузкой следует осуществлять путем постепенной загрузки выбранного участка терри-

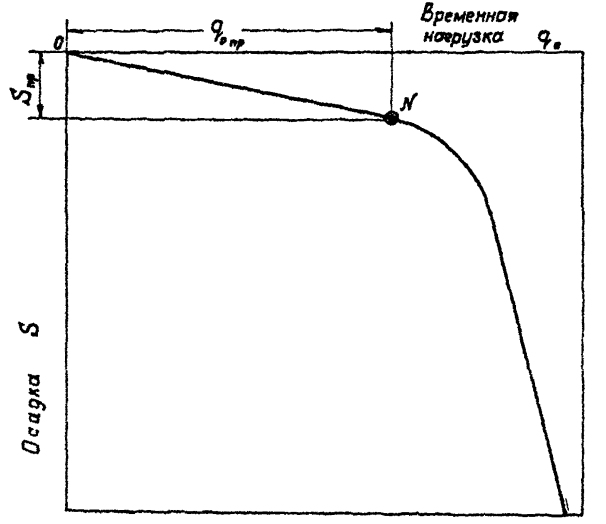


Рис.1 График, служащий для оценки несущей способности причальных сооружений

тории вертикальной равномерно распределенной нагрузкой отдельными ступенями до достижения ее предельного значения. После выдержки полной нагрузки в течение определенного промежутка времени опытный участок должен быть разгружен.

В процессе испытания сооружения следует выполнять необходимый комплекс измерений напряженно-деформированного состояния несущих элементов конструкции сооружения и его основания, что позволяет установить величину предельной временной нагрузки на сооружение, отвечающей данному периоду общего срока его службы.

Новые нормы эксплуатационных нагрузок на сооружение и режим его дальнейшей эксплуатации должны быть установлены в результате анализа данных теоретических и экспериментальных исследований, полученных при испытании сооружения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если причальное сооружение в процессе эксплуатации подвергается не только вертикальным, но и значительным горизонтальным нагрузкам (навал судов, давление льда, натяжение швартовов), при опытной огрузке такого сооружения необходимо предусмотреть приложение и горизонтальных статических нагрузок.

1.7. Причальное сооружение следует испытать путем опытной огрузки в том случае, когда необходимо определить возможность реализации новых более сложных условий эксплуатации сооружения, которые не могут быть достаточно обоснованы расчетным путем.

Испытание сооружения путем опытной огрузки следует проводить при необходимости:

увеличения глубины у причала;

повышения эксплуатационных нагрузок от складируемых грузов сверх проектных норм;

использования в прикордонной зоне причала новых, более тяжелых, перегрузочных машин и транспортных средств, в том числе прикордонных кранов, перегружателей, железнодорожного и безрельсового транспорта;

установления фактической несущей способности сооружения и новых норм эксплуатационных нагрузок после реконструкции или усиления его основных несущих элементов;

определения надежности сооружения при существующих нормах эксплуатационных нагрузок в случаях появления каких-либо сомнений по этому поводу (при выявлении ошибки в характере напластования грунтов основания, обнаружении отступлений от проекта, допущенных в ходе работ по возведению сооружения, нарушении режима эксплуатации сооружения вследствие перегрузок по сравнению с принятыми нормами нагрузок и по другим причинам, возникновении недопустимых деформаций и перемещений несущих элементов, а также различных их повреждениях, при завершении установленного срока службы сооружения и т.п.).

1.8. Решение о проведении испытания причального сооружения опытной огрузкой принимается руководством порта.

1.9. Если при испытании сооружения опытной огрузкой требуется произвести дополнительное дноуглубление у причала, разрешение на такое дноуглубление должно быть дано главным инженером порта, после согласования с ведущей проектной и научно-исследовательской организацией, являющейся генеральным проектировщиком данного порта. Условия, при которых это дополнительное дноуглубление может быть произведено, указаны в п.2.69 настоящего Руководства.

1.10. Руководителем ведущей проектной и научно-исследовательской организации и главным инженером порта назначаются лица, ответственные за организацию и проведение опытной статической огрузки выбранного причального сооружения в порту.

1.11. Программа испытаний и календарный график работ, а также план совместных работ и мероприятий по технике безопасности должны разрабатываться представителями ведущей проектной и научно-исследовательской организации совместно с отделом гидротехнических и инженерных сооружений (ОГиИС) порта и утверждаться главным инженером порта.

В программе испытаний должны быть предусмотрены следующие этапы:

подготовительные работы;

производство опытной статической огрузки причального сооружения;

анализ полученных результатов и установление новых допускаемых эксплуатационных нагрузок на причальное сооружение.

В календарном графике должны быть показаны порядок проведения опытной огрузки и периоды времени, необходимые для выполнения ее отдельных этапов.

В плане проведения совместных работ и мероприятий по технике безопасности указываются ответственные за проведение работ по соблюдению требований безопасности, которые следует выполнять при опытной огрузке, порядок согласования работ и проведения необходимого инструктажа.

1.12. Ведущей проектной и научно-исследовательской организацией при испытаниях причальных сооружений опытной огрузкой должны быть выполнены следующие работы:

сбор и анализ материалов о техническом состоянии сооружения в процессе его строительства и эксплуатации;

предварительные теоретические исследования несущей способности сооружения;

разработка программы испытания сооружения опытной огрузкой и составление календарного плана работ;

организация подготовки и проведения испытания сооружения опытной огрузкой;

наблюдения за техническим состоянием сооружения, за его деформациями, а также за напряжениями в несущих элементах сооружения с помощью геодезических приборов и контрольно-измерительной аппаратуры;

анализ материалов теоретических и экспериментальных исследований несущей способности сооружения и разработка на этой основе рекомендаций, регламентирующих новые нормы эксплуатационных нагрузок на

территории причала и режим дальнейшей его эксплуатации.

1.13. Портом при испытаниях причальных сооружений опытными огрузками должны выполняться следующие работы:

разработка Программы совместных мероприятий по соблюдению требований техники безопасности в процессе испытания;

изготовление и закладка знаков опорной и наблюдательной сетей а также контрольно-измерительной аппаратуры, в соответствии с Программой испытания причала;

обеспечение работ по опытной огрузке необходимыми подъемно-транспортными средствами и рабочим персоналом;

накопление материала для загрузки опытного участка причального сооружения;

своевременная доставка материала на опытный участок причала, его загрузка и разгрузка ступенями, а также уборка материала после завершения опытной огрузки, в соответствии с Программой испытания;

обеспечение условий для внедрения на исследованном участке причала рекомендаций, регламентирующих новые нормы эксплуатационных нагрузок на его территории и режим его дальнейшей эксплуатации.

1.14. Выбор участка опытной статической огрузки должен производиться ведущей проектной и научно-исследовательской организацией совместно с ОГиИС порта. Решение о выборе конкретного участка опытной огрузки должно утверждаться главным инженером порта.

1.15. Все виды работ, выполняемых в процессе испытания причального сооружения путем опытной огрузки, в соответствии с Программой испытаний, должны быть документально оформлены в виде технического отчета и утверждены ведущей проектной и научно-исследовательской организацией.

1.16. Финансирование работ по производству опытной огрузки причалов должно осуществляться за счет основной деятельности порта.

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ СООРУЖЕНИЙ ПУТЕМ ИХ ОПЫТНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ОГРУЗОК

2.1. Работы по подготовке к испытанию сооружения опытной огрузкой следует начинать с момента заключения официального соглашения о проведении опытной огрузки.

2.2. В состав подготовительных работ должны входить следующие мероприятия:

сбор и анализ исходной информации о сооружении за период его строительства и эксплуатации с использованием данных паспорта причала, см.Приложение 2 (справочное);

обследование технического состояния надводной и подводной частей сооружения, территории за ним и дна перед сооружением и проведение необходимых натурных и лабораторных исследований в объеме, определяемом Приложениями 3 и 4 (справочными);

исследование условий эксплуатации причала;

исследование геологического строения основания и физико-механических свойств грунтов, залегающих в основании сооружения, а также грунтов засыпки;

промеры глубин перед сооружением;

установление гидрологических условий эксплуатации сооружения, в том числе измерение отметок уровня воды перед сооружением;

предварительные расчеты напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружения в целом, его несущих элементов и основания с использованием исходной информации и, при необходимости, данных дополнительных исследований для определения несущей способности сооружения, которая уточняется в процессе испытания;

выбор участка опытной огрузки и установление его размера;

определение схемы расположения нагрузок и величин ступеней опытной огрузки, а также установление времени, необходимого на загрузку, выдержку под нагрузкой и разгрузку причала;

устройство опорной и наблюдательной геодезических сетей или их развитие на сооружении и вне его пределов;

выбор стационарной контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) для измерения напряжений и деформаций в сооружении и в его основании;

разработка плана размещения и установки ее на сооружении и в основании;

выбор переносных инструментов и приборов для наблюдений за перемещениями несущих элементов конструкции сооружения, а также за напряжениями в зоне контакта сооружения с основанием и с засыпкой;

разработка методики наблюдений за техническим состоянием причального сооружения с помощью стационарных и переносных инструментов и приборов;

измерения положения сооружения в плане и по высоте без нагрузки и при допускаемой нагрузке;

измерения первоначальных напряжений в элементах конструкций и в зоне контакта сооружения с основанием и засыпкой; в тех случаях, когда измерение первоначальных напряжений технически неосуществимо, разрешается устанавливать указанные напряжения расчетным путем;

выбор материала, которым предполагается осуществить опытную огрузку причала, и установление его характеристик;

определение общего веса и объема материала, необходимого для опытной огрузки;

расчет потребного количества перегрузочных средств и определение месторасположения склада материала, предназначенного для опытной огрузки.

2.3. В Программе испытаний причального сооружения в том случае, если опытной огрузке предшествует дноуглубление у причала до проектной отметки, в составе подготовительных работ, должны быть предусмотрены дополнительно следующие мероприятия:

установление требуемой толщины слоя грунта, который должен быть вычерпан при дноуглублении, и общей кубатуры извлекаемого грунта;

выбор машин и механизмов для производства дноуглубительных работ;

установление времени выдержки участка сооружения до начала опытной огрузки, после дноуглубительных работ у причала.

2.4. В Программе испытания, в составе работ, связанных непосредственно с производством опытной огрузки сооружения, должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

загрузка выбранного опытного участка причала возрастающими ступенями нагрузки заданной интенсивности;

выдержка опытного участка причала после каждой ступени нагрузки;

разгрузка опытного участка причала ступенями заданной интенсивности;

выдержка опытного участка причала после каждой ступени разгрузки;

измерения вертикальных и горизонтальных перемещений сооружения, а также напряжений в его элементах и их деформаций при каждой ступени загрузки и разгрузки;

промеры глубин непосредственно после окончания испытания;

периодическое обследование технического состояния подводной и надводной частей причального сооружения, территории за сооружением и дна перед сооружением в течение всего периода опытной огрузки.

2.5. В Программе испытаний в составе работ, связанных с установлением допускаемых нагрузок на сооружение, должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

установление фактической несущей способности сооружения, отвечающей величине предельной временной нагрузки, которая определяется путем комплексных исследований с использованием результатов геодезических наблюдений за перемещениями причальных сооружений и измерений напряжений в элементах конструкций, а также в зоне контакта сооружения с основанием и засыпкой, выполненных при опытной огрузке;

установление допускаемых нагрузок на сооружение;

разработка рекомендаций по режиму дальнейшей эксплуатации испытанного сооружения.

2.6. К Программе испытаний должен быть приложен план и поперечный разрез опытного участка причала с указанием объемов дноуглубительных работ и отдельных ступеней опытной огрузки.

2.7. В качестве отдельного приложения к Программе испытаний должны быть приведены материалы расчетов устойчивости и прочности сооружения и основания, а также прочности его отдельных элементов при нагрузках, величины которых соответствуют максимальным величинам нагрузок при опытной огрузке причала.

2.8. К Программе испытаний должен быть приложен план совместных работ и мероприятий техники безопасности в процессе испытания сооружения, основные положения которых приведены в разделе 4 настоящего Руководства.

2.9. В календарном графике работ должны быть указаны сроки производства опытной огрузки причального сооружения и наблюдений за его перемещениями и деформациями, а также наблюдений за напряжениями по контакту сооружения с грунтом основания и засыпкой. Эти наблюдения следует производить в течение всего периода опытной огрузки до полного затухания перемещений сооружения, деформаций его элементов и основания.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сроки выдержки сооружения при заданных ступенях нагрузки в календарном графике следует назначать ориентировочно, с некоторым запасом, в связи с тем, что указанные сроки зависят от продолжительности периода затухания перемещений и деформаций после приложения каждой очередной ступени нагрузки.

2.10. В процессе опытной огрузки в программу работ и календарный график могут быть внесены изменения, как например, сокращение или увеличение сроков опытной огрузки, изменение величины и местоположения нагрузок, вызванное появлением незатухающих деформаций и дру-

гих непредвиденных обстоятельств. Все изменения программы испытаний и календарного графика должны быть согласованы с главным инженером порта.

2.11. Перед началом опытной огрузки причальных сооружений должна быть подготовлена следующая исходная информация о сооружении и его основании:

рабочие чертежи и исполнительная документация;

геотехнические характеристики грунтов оснований;

паспорт набережной причала по форме Приложения 2, выданный не позднее чем за 5 лет до производимого испытания сооружения;

документальные сведения о режиме предшествующей эксплуатации и выполнявшихся усилении, реконструкции и ремонтах;

результаты наблюдений, регламентированные РТМ 31.3009-76;

результаты натурных исследований, выполненных ранее;

данные статических расчетов конструкции сооружения на проектные нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если имеющаяся исходная информация недостаточна, необходимо предусмотреть дополнительные исследования сооружения и его основания, которые должны включаться в состав подготовительных работ.

2.12. Проверку технического состояния причальных сооружений до испытаний и в ходе испытаний путем их опытной огрузки следует вести систематически, руководствуясь рекомендациями, приведенными в Приложениях 3 и 4.

При установлении технического состояния причалов необходимо также осуществлять проверку состояния железнодорожных и подкрановых путей, а также состояния покрытий, обращая особое внимание на расхождение путей в плане и по высоте, изгиб и излом рельсов, трещины в покрытиях и т.д.

2.13. Водолазные обследования подводной части сооружения, постели и дна у сооружения следует производить в соответствии с требованиями

2.14. Для более полного обоснования возможности увеличения допускаемых нагрузок на территории причала, величины которых в дальнейшем должны уточняться путем опытной огрузки, рекомендуется предварительно в течение продолжительного периода времени (не менее одного года) вести по специальной программе систематические наблюдения за условиями эксплуатации причала не реже двух раз в год.

При этих наблюдениях, в первую очередь, необходимо обращать внимание на интенсивность загрузки причала раздельно в пределах прикордонной, переходной и тыловой зон, а также на продолжительность воздействия всех видов эксплуатационных нагрузок.

Особо следует отмечать случаи перегрузки причального сооружения сверх допускаемых норм нагрузок.

2.15. Исследования геологического строения основания, а также физико-механических свойств грунтов в основании сооружения, один из участков которого предполагается испытывать путем опытной огрузки, следует проводить с целью:

уточнения данных для предварительных расчетов несущей способности основания сооружения, прочности сооружения и его элементов, а также перемещений и деформаций сооружения, ожидаемых в результате проведения опытной огрузки;

правильного выбора местоположения участка опытной огрузки.

2.16. Геологические исследования основания сооружения должны проводиться в соответствии с требованиями СН 225-79 с обязательным участием представителей ведущей и научно-исследовательской организации, которой поручены натурные исследования сооружения.

2.17. Для установления важнейших физико-механических характеристик грунтов, залегающих в основании сооружения, которое предполагается испытать путем опытной огрузки, необходимо выполнить полевые и лабораторные исследования грунтов в соответствии с требованиями СНиП II-2-75.

2.18. Промеры глубин перед сооружением следует производить в соответствии с требованиями РД 31.74.04-79.

2.19. Наблюдения за уровнем воды перед сооружением необходимо проводить в соответствии с требованиями Наставления гидрометеорологическим станциям и постам, вып.9, часть 1.

2.20. Наблюдения за уровнем грунтовых вод с тыловой стороны сооружения необходимо проводить в соответствии с указаниями Методического руководства по изучению грунтовых вод.

2.21. Одновременные наблюдения за уровнем воды перед сооружением и наблюдения за уровнем грунтовых вод с тыловой стороны сооружения следует выполнять в тех случаях, когда сооружение не снабжено достаточно надежными дренажными устройствами или если эти устройства находятся в неисправном состоянии.

2.22. До начала опытной огрузки, на основе предварительных расчетов, следует определить ориентировочное значение предельной нагрузки на сооружение, составляющей сверх его собственного веса величину $q'_{опр}$.

При выполнении расчетов следует руководствоваться требованиями СНиП П-16-76, СНиП П-50-74, СНиП П-51-74, ВСН 3-80 Минморфлот.

Величина предельной нагрузки $q'_{опр}$ затем должна быть уточнена в процессе испытания сооружения опытной огрузкой (уточненная величина нагрузки $q_{опр}$).

Величину предполагаемой предельной нагрузки $q'_{опр}$ необходимо устанавливать, исходя из анализа результатов расчета перемещений, а также местной прочности сооружения и его элементов, путем сопоставления вычисленных величин осадки $S'_{сс}$(м), горизонтального перемещения $U'_{сс}$(м), поперечного уклона $\omega'_{сс}$ и прогибов $f'_{сс}$(м).

сооружения и его элементов, а также величин суммарных нормальных напряжений σ' (Па) и касательных напряжений τ' (Па) в элементах сооружения и в зоне его контакта с основанием и засыпкой, ожидаемых в результате опытной отгрузки сооружения при этой нагрузке, и соответствующих предельных величин $S_{пр}$(м); $U_{пр}$(м); $\omega_{пр}$; $f_{пр}$(м); $\sigma_{пр}$(Па); $\tau_{пр}$(Па).

Нагрузка $q_{опр}$ должна считаться предельной для причала только в том случае, если соблюдаются условия:

$$S'_{оо} < S_{пр} \quad (1) \qquad f'_{оо} < f_{пр} \quad (4)$$

$$U'_{оо} < U_{пр} \quad (2) \qquad \sigma' < \sigma_{пр} \quad (5)$$

$$\omega'_{оо} < \omega_{пр} \quad (3) \qquad \tau' < \tau_{пр} \quad (6)$$

При этом, хотя бы для одного из условий (1-6), левая и правая части выражения должны быть равны между собой.

Полученную величину предполагаемой предельной нагрузки $q'_{опр}$ следует после этого откорректировать на основании результатов расчета общей устойчивости основания сооружения.

В случае, если какая-либо из вычисленных величин окажется больше соответствующей предельной величины, следует уменьшить предполагаемую предельную нагрузку $q'_{опр}$ до такого значения, чтобы левая и правая части выражения стали равны между собой.

ПРИМЕЧАНИЕ. Во всех предварительных расчетах необходимо учитывать временные нагрузки, исходя из намеченных новых условий эксплуатации причала, и, кроме того, принимать во внимание требуемое дноуглубление перед сооружением.

2.13. При составлении расчетной схемы загрузки причала необходимо учитывать расположение нагрузок в соответствии с требованиями ВНТП 01-76 Минморфлот, (рис. 2):

в прикордонной зоне - крановая нагрузка и нагрузка от подвижного состава под порталом крана и за тыловым крановым рельсом; в переходной и тыловой зонах - ступенчатая нагрузка от складируемых грузов;

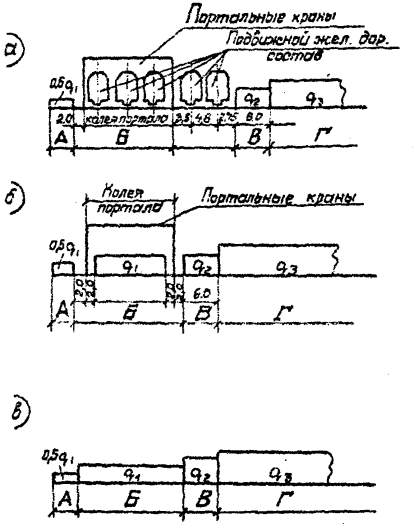


Рис. 2. Схемы эксплуатационных нагрузок на прикордонной территории причалов.

а) Крановая нагрузка, нагрузка от подвижного состава и ступенчатая нагрузка от складируемых грузов.
б) Крановая нагрузка, равномерная нагрузка под порталом и ступенчатая нагрузка от складируемых грузов.
в) Сплошная равномерная нагрузка в прикордонной зоне и ступенчатая нагрузка от складируемых грузов в переходной и тыловой зонах.

в прикордонной зоне - крановая нагрузка и под порталом крана - равномерная нагрузка; в переходной и тыловой зонах - ступенчатая нагрузка от складируемых грузов;

в прикордонной зоне - сплошная равномерная нагрузка; в переходной и тыловой зонах-ступенчатая нагрузка от складируемых грузов.

ПРИМЕЧАНИЕ. В тех случаях, когда нагрузки, приложенные к верхней грани сооружения могут улучшить его устойчивость или уменьшить поворот подошвы сооружения (в связи с уменьшением эксцентриситета точки приложения равнодействующей), эти нагрузки не должны учитываться в соответствующих расчетах.

2.24. Величины предельных перемещений причальных сооружений и их элементов при опытной статической огрузке следует устанавливать для каждого конкретного случая расчетным путем, исходя из условий сохранения необходимой прочности и устойчивости сооружения и его основания, а также с учетом соответствующих эксплуатационных требований.

При установлении величин предельных перемещений причальных сооружений и их элементов при опытной огрузке следует учитывать то, что часть перемещений уже реализовалась в период эксплуатации сооружений до начала опытной огрузки, а другая часть будет реализована в период эксплуатации после завершения опытной огрузки. Средние значения величин допускаемых перемещений причальных сооружений и их элементов за весь период эксплуатации, в зависимости от типа сооружения приведены в Приложении 5 (справочном).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. В связи с тем, что при эксплуатации причальных сооружений наиболее жесткие требования предъявляются к подкрановым путям портальных кранов, величины предельных перемещений причальных сооружений и их элементов при опытной огрузке должны, в соответствующих случаях, корректироваться на основе данных, приведенных в Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, с учетом возможности перекладки подкрановых рельсов в процессе их эксплуатации.

2. Величины предельных прогибов $l_{пр}$ элементов сооружения следует устанавливать, исходя из величин их предельных относительных прогибов, полученных при испытаниях в заводских условиях.

2.25. При корректировке величины предполагаемой предельной нагрузки на причал $Q'_{пред}$, полученной при удовлетворении условий (I-6) также необходимо произвести проверку общей устойчивости основания сооружения, включая проверку устойчивости на плоский сдвиг, на опрокидывание и на глубинный сдвиг, установить степень устойчивости на плоский сдвиг по контакту между курсами массивов, а также величины напряжений в элементах сооружения и в его основании.

2.26. При расчете общей устойчивости сооружения и устойчивости его на плоский сдвиг по контакту между курсами массивов необходимо принимать во внимание возможность резкого снижения уровня воды перед сооружением при наличии достаточно высокого уровня грунтовых вод за сооружением. Отметки уровней воды перед сооружением и за ним, принимаемые при расчете, должны устанавливаться на основании данных гидрологических наблюдений.

2.27. В тех случаях, когда причальное сооружение, намеченное к испытанию путем его опытной огрузки, расположено в одном из сейсмических районов, которые характеризуются сейсмичностью семь баллов и выше, в предварительных расчетах этого сооружения и его основания следует учитывать влияние сейсмического воздействия, согласно СНиП П-7-81.

При производстве опытной огрузки такого сооружения значение максимальной ступени нагрузки на это сооружение должно быть соответственно повышено с учетом возможного сейсмического воздействия на него в период эксплуатации после завершения испытаний опытной огрузкой.

2.28. В тех случаях, когда опытную огрузку причальных сооружений намечено произвести в портах, расположенных в приливных морях, пред-

варительные расчеты таких сооружений и их оснований следует производить при трех уровнях воды в акватории:

минимальном, с обеспеченностью 98–99,5%;

среднем, с обеспеченностью 50%;

максимальном сизигийном, с обеспеченностью 2–0,5%.

ПРИМЕЧАНИЕ. В указанных предварительных расчетах необходимо учитывать запаздывание установления уровня грунтовых вод за причальным сооружением по отношению к уровню воды в акватории в зависимости от конструкции сооружения и состояния обратного фильтра.

2.29. Опытную огрузку сооружения разрешается производить только при удовлетворении следующих требований. ВСН 3-80 Минморфлот :

обеспечение общей устойчивости основания, а также устойчивости сооружения и отдельных его элементов по швам кладки (для набережных стенок из массивовой кладки);

обеспечение прочности сооружения и отдельных его элементов.

2.30. Для сопоставления величин перемещений сооружений гравитационного типа, установленных расчетным путем, относительно центра подошвы фундамента, с данными натурных наблюдений за перемещениями сооружений, вызванных их опытной огрузкой, которые обычно определяются для выбранных точек на оголовке причала, необходимо, чтобы расчетные данные были приведены к указанным точкам. При этом следует принимать во внимание геометрические размеры сооружения и места расположения знаков наблюдательной геодезической сети на сооружении, за положением которого ведутся указанные наблюдения.

2.31. Участок опытной огрузки должен быть выбран таким образом, чтобы результаты испытания могли быть использованы при определении несущей способности сооружения на всем его протяжении.

Для правильного выбора участка опытной огрузки, предварительно необходимо изучить условия работы причального сооружения в период его эксплуатации, в том числе:

уточнить геологическое строение основания (отметить наличие слабых прослойков, водонепроницаемых слоев грунта и т.п.) и определить характеристики грунтов (угол внутреннего трения φ, удельное сцепление С, модуль деформации Е и др.) на всем протяжении исследуемого причала; на основе анализа указанных материалов установить те участки по длине причала, в пределах которых геологическое строение основания наименее благоприятно с точки зрения его устойчивости и деформаций (наихудшая комбинация значений угла внутреннего трения и удельного сцепления, наинизшие значения модуля деформации по глубине и т.д.);

установить конструктивные особенности сооружения, при этом если причал имеет по длине разную конструкцию (усиленного и слабого профиля),то участок опытной отгрузки следует разместить на той части сооружения, которая имеет слабый профиль; если причал имеет по длине одинаковую конструкцию, но ограничен торцевыми стенками, обладающими большей жесткостью, чем его центральная часть, то участок опытной отгрузки должен располагаться на достаточном удалении от концевых участков причала;

произвести тщательное обследование причала для определения технического состояния надводной и подводной частей сооружения; желательно, чтобы участок, выбранный на основе анализа материалов обследования, был наихудшим по своему техническому состоянию по сравнению с остальной частью причала;

проанализировать фактические условия эксплуатации причала с тем, чтобы при опытной отгрузке учесть наименее благоприятную комбинацию всех факторов, которые одновременно могут оказать влияние на устойчивость и прочность, а также на величины перемещений и деформаций сооружения и его основания;

предусмотреть необходимые мероприятия, направленные на то, чтобы опытная отгрузка, которая иногда продолжается несколько месяцев, не осложняла эксплуатационную работу порта.

2.32. Протяженность участка опытной отгрузки (рис. 3) следует устанавливать в зависимости от конструктивных особенностей сооружения, его высоты h_c от отметки дна перед сооружением до отметки территории за сооружением, длины секций l_c, разделенных температурно-осадочными швами; минимальная протяженность участка опытной отгрузки l_{oo} с учетом пространственной работы сооружения и основания должна составлять не менее $5\,h_c$, т.е. 50-60 м и более.

2.33. Участок опытной отгрузки по ширине (см.рис. 3) должен обязательно включать прикордонную зону (в полосе А и в полосе Б), т.е. зону, в пределах которой находится призма обрушения, переходную зону В, в пределах которой обычно проходит железнодорожный путь, и тыловой рельс прикордонного подкранового пути, и, в некоторых случаях, часть тыловой зоны Г.

2.34. Границу участка опытной отгрузки с тыловой стороны следует устанавливать таким образом, чтобы она располагалась за линиями выхода на поверхность территории причала плоскости призмы обрушения и наиболее опасной круглоцилиндрической поверхности скольжения, отвечающей предельным величинам нагрузок, которые были установлены предварительными расчетами.

2.35. Расположение нагрузок в пределах участка опытной отгрузки следует в максимальной степени приблизить к действительному расположению нагрузок при эксплуатации причального сооружения при наиневыгоднейшей возможной их комбинации.

При однородном основании или горизонтальном напластовании слоев грунта, схему расположения нагрузок при опытной отгрузке в поперечном сечении причала рекомендуется устанавливать с учетом расположения плоскостей обрушения под следующими углами к горизонту (рис. 4):

$$\alpha_1 = 45^0 + 0{,}5\varphi \quad \text{и} \quad \alpha_2 = \varphi ,$$

где φ - угол внутреннего трения грунта.

При расположении в основании причала слабой прослойки с уклоном к акватории, максимальная нагрузка должна быть распространена по

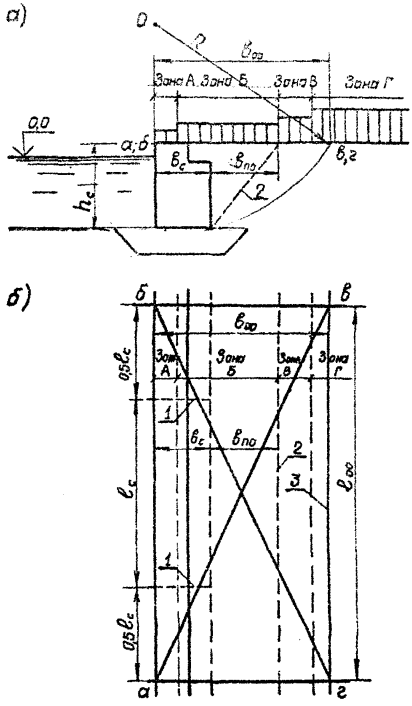


Рис. 3. Примерная схема участка опытной отгрузки на причале

а) Поперечный разрез б) План

а, б, в, г – участок опытной отгрузки

1 – температурно-осадочные швы;

2 – границы призмы обрушения;

3 – линия пересечения поверхности территории причала с наиболее опасной круглоцилиндрической поверхностью скольжения.

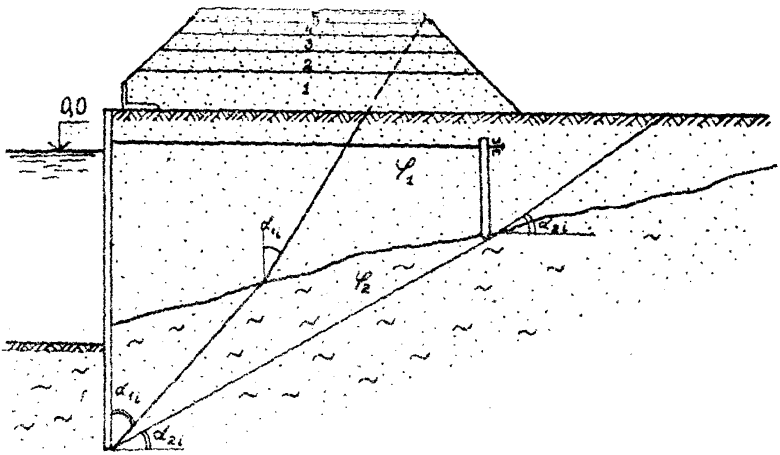


Рис 4. Схема расположения нагрузок при опытной загрузке причала.
1, 2, 3, 4, 5 – ступени нагрузки.

всей территории причала в пределах расположения слабой прослойки, в соответствии с эксплуатационной схемой загрузки причала (рис.5).

2.36. При наличии в основании сооружения типа больверк слабых грунтов большой мощности, проведение опытной огрузки должно предусматриваться в два этапа:

на первом этапе огрузки необходимо установить устойчивость основания анкерной опоры (штабель огрузки располагается за анкерной опорой, рис. 6);

при достаточной устойчивости анкерной опоры следует выполнить второй этап огрузки с постепенным приближением штабеля нагрузки к прикордонной зоне причала, см.рис.6.

ПРИМЕЧАНИЕ. При выявлении недостаточной несущей способности анкерных опор необходимо принять меры к их усилению. Ко второму этапу огрузки можно приступать только после усиления анкерных опор.

2.37. Последовательность загрузки участка опытной огрузки и величины ступеней нагрузки следует принимать в зависимости от размеров сооружения, характеристик грунтов основания и предполагаемой величины несущей способности сооружения.

ПРИМЕЧАНИЕ. При приложении дополнительной горизонтальной нагрузки величины ее ступеней рекомендуется принимать пропорционально соответствующим ступеням вертикальных нагрузок.

2.38. При опытной огрузке ступени загрузки рекомендуется принимать равными 20-50 кПа (2-5 тс) с постепенным уменьшением ступеней загрузки, а ступени разгрузки увеличивать в два раза по сравнению со ступенями загрузки.

Общее количество ступеней загрузки рекомендуется принимать не менее трёх.

2.39. Время загрузки, выдержки под нагрузкой и разгрузки причала рекомендуется определять с учетом следующих составляющих:

времени, идущего непосредственно на загрузку или разгрузку данной ступени нагрузки, которое определяется производительностью транспортных и перегрузочных средств и расстоянием между складом мате-

риалов для отгрузки и участком самой опытной отгрузки;

времени выдержки причала при данной ступени нагрузки, зависящего от скорости затухания перемещений и деформации сооружения при данной ступени нагрузки.

2.40. Время выдержки причала после каждой из промежуточных ступеней нагрузки должно определяться, исходя из необходимости "условной стабилизации" положения сооружения, при достижении которой скорости перемещений и деформаций сооружения не должны превышать:

0,5 мм за одни сутки - для сооружений, основанных на песчаных грунтах;

0,5 мм за двое суток - для сооружений, основанных на глинистых грунтах.

При этом время выдержки причала после каждой из промежуточных ступеней нагрузки, даже в случае полной стабилизации положения сооружения, не должно быть при загрузке - менее трех суток, а при разгрузке - менее суток.

2.41. Время выдержки причала при предельной нагрузке $q_{спр}$ должно устанавливаться в зависимости от грунтовых условий в основании причала и составлять от десяти дней до двух месяцев (меньший срок относится к сооружениям, основание которых сложено из песчаных грунтов, больший - к сооружениям на глинистых грунтах).

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При назначении срока выдержки причала при предельной нагрузке $q_{спр}$, в том случае, если основание причала сложено глинистыми грунтами, следует учитывать результаты испытания образцов грунта ненарушенной структуры на длительную прочность.

2. При приложении дополнительной горизонтальной нагрузки время выдержки причала при предельной ее величине должно совпадать со временем выдержки причала при предельной вертикальной нагрузке.

2.42. Для производства геодезических наблюдений за высотным и плановым положением причального сооружения, до начала опытной отгрузки и в процессе ее осуществления, на причале предварительно должна быть разбита и закреплена опорная и наблюдательная сети из грунтовых реперов, отвечающих условию незыблемости, и наблюдательных ма-

рек, которые жестко связаны с сооружением и смещаются вместе с ним.

При выборе конструкций знаков опорной и наблюдательной сетей, способов разбивки и закрепления их на сооружении и за его пределами, необходимо руководствоваться требованиями следующих нормативных документов:

СНиП III-2-75;

СН 212-73;

Руководства по производству геодезических работ в промышленном строительстве;

Руководства по наблюдениям за деформациями фундаментов зданий и сооружений;

Временных указаний по наблюдениям за смещениями портовых гидротехнических сооружений геодезическими методами.

ПРИМЕЧАНИЕ. Кордонные наблюдательные марки на участке опытной отгрузки в том случае, если нет гарантии достаточной жесткости сооружения вдоль его продольной оси, должны быть поставлены более часто (на расстоянии одна от другой до 5,0 м), чем при обычных наблюдениях за перемещениями сооружения.

2.43. При выборе контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) для измерений перемещений и деформаций сооружения, а также напряжений в его элементах при опытной отгрузке, следует руководствоваться данными, приведенными в Приложении 6 (рекомендуемом).

2.44. Для осуществления непрерывного контроля за перемещениями и деформациями сооружения, а также напряжениями в его элементах в течение всего периода опытной отгрузки, рекомендуется использовать приборы, позволяющие проводить автоматические и дистанционные измерения.

2.45. В том случае, когда при строительстве причальных сооружений была предусмотрена закладка датчиков для измерения напряжений в элементах сооружения и в зоне контакта сооружения с основанием и засыпкой, эти датчики могут быть эффективно использованы при измерении напряжений в процессе опытной отгрузки.

При этом должны выполняться следующие основные требования к конструкции и размещению датчиков;

при конструировании датчиков необходимо предусматривать длительный срок их службы, охватывающий период строительства и эксплуатации сооружения;

если причальное сооружение основано на постели из каменной наброски или имеет разгрузочную призму из того же материала, то датчики давления грунта, размещаемые в плоскостях граней сооружения, должны быть защищены от влияния местных напряжений, вызванных каменной наброской; датчики давления грунта, устанавливаемые под каменной наброской, должны быть защищены от ее непосредственного воздействия слоем грунта;

если фактическая плоскость восприятия распора грунта за сооружением не совпадает с его задней гранью, датчики давления грунта должны быть размещены в пределах указанной плоскости;

общее количество датчиков и их местоположение должны устанавливаться таким образом, чтобы по данным измерений можно было в достаточно полной степени характеризовать распределение напряжений на рассматриваемом участке сооружения.

2.46. Для измерения давления грунта на лицевую стенку сооружений рекомендуется использовать следующие стационарные приборы: струнные мембранные динамометры Гидропроекта, гидравлические динамометры ЛИВТ"а, индуктивные динамометры Союзморниипроекта и др.

2.47. При необходимости наблюдений с помощью грунтовых динамометров за величинами давления засыпки по высоте лицевой стенки причального сооружения с тыловой ее стороны, перед осуществлением опытной отгрузки рекомендуется выполнить следующие мероприятия:

удалить часть засыпки у стенки до отметки нижней части измерительного щита;

установить на некотором расстоянии от стенки ограждение (шпунтовую стенку и т.п.), окаймляющее участок установки измерительного щита;

установить вертикально и прикрепить к тыловой стороне стенки измерительный щит с вмонтированными в него грунтовыми динамометрами (через 1 м по высоте) с выводом кабеля на поверхность территории;

засыпать песком пазуху между измерительным щитом и ограждением;

удалить элементы ограждения, одновременно производя засыпку пазухи с тыловой стороны ограждения до отметки территории.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если наблюдения за величинами давления засыпки предусматриваются только в пределах верхней части лицевой стенки сооружения с тыловой ее стороны, выше уровня грунтовых вод, то перед осуществлением опытной огрузки следует удалить верхний слой засыпки до указанного уровня, установить на тыловой стороне стенки грунтовые датчики (через 1 м по высоте) с выводом кабеля на поверхность территории, и далее снова провести засыпку пазухи до отметки территории.

2.48. Для определения перемещения секции причала, в пределах которой будет производиться опытная огрузка, относительно соседних секций, по углам секции следует установить пространственные щелемеры.

2.49. В тех случаях, когда при испытании причальных сооружений гравитационного типа намечено производить измерение уклонов лицевой грани сооружения путем проставки уклономера или установки креномера, в лицевую грань сооружения следует заложить соответственно или стальную полосу или специальные марки-гнезда.

2.50. При испытании причальных сооружений гравитационного типа из обыкновенных массивов для определения перемещения отдельных массивов в секции, в пределах которой будет производиться опытная огрузка, необходимо измерять в каждом курсе массивов величины ступеней

между ними. Измерения следует проводить по углам этой секции.

ПРИМЕЧАНИЕ. В тех случаях, когда возникает опасение в отношении устойчивости массивовой кладки на сдвиг по нижележащим курсам массивов, такие измерения следует проводить также и по другим поперечным профилям, размеченным по длине указанной секции.

2.51. Изгибающие моменты в элементах конструкций причальных сооружений необходимо измерять в соответствии с Приложением 6, в зависимости от материала конструкции элемента, с помощью датчиков относительных деформаций следующих типов:

в стенках больверков из стального шпунта – с помощью накладных датчиков;

в стенках больверков из железобетонного шпунта и свай или из железобетонных цилиндрических оболочек – с помощью закладных датчиков.

2.52. Усилия в основных и дополнительных анкерных тягах следует измерять с помощью датчиков силы, см.Приложение 6.

2.53. Уклоны и прогибы лицевой стенки причальных сооружений всех типов следует измерять с помощью уклономеров или с помощью жесткой штанги, оснащенной выдвижными [illegible], см.Приложение 6.

2.54. Выбор основных типов геодезических инструментов для наблюдений за перемещениями и деформациями причальных сооружений в процессе их опытной отгрузки следует производить, с учетом допускаемых погрешностей измерений, устанавливаемых в соответствии с требованиями СНиП III-2-75 и Руководства по рациональному выбору геодезического оборудования для инженерных изысканий в строительстве.

Для этих наблюдений рекомендуется использовать следующие высокоточные геодезические инструменты: высокоточные оптические теодолиты типа Т1, точные оптические теодолиты типа Т2, светодальномеры КСД-1м, базисные приборы БП-2, ординатометры для створных наблюдений, высокоточные нивелиры типа Н1, Н2, НС2, снабженные рейками с инварной полосой, щелеметры для измерения расхождения швов, клинометры, штанген-

щелемеры В.П.Бончинского для измерения углов наклона верхней грани сооружения и пр.

2.55. Для наблюдений за появлением трещин в лицевой стенке причальных сооружений из бетона или железобетона в ее надводной и подводной частях следует применять специальные щупы.

2.56. При наблюдениях за техническим состоянием причальных сооружений необходимо учитывать следующие требования:

измерения должны проводиться в таком объеме и с такой точностью, чтобы можно было сделать объективные выводы о работе сооружения в процессе опытной огрузки;

показания замеряемых и контролируемых величин должны или дублироваться разными приборами, или должна быть установлена непосредственная связь нагрузок с реакциями или напряжений с деформациями.

2.57. При разработке методики геодезических наблюдений за высотным и плановым положением сооружения в процессе его опытной огрузки следует руководствоваться нормативными документами, перечисленными в п.2.42 настоящего Руководства.

2.58. Полный цикл геодезических наблюдений за плановым и высотным положением знаков опорной и наблюдательной сетей на сооружении включает следующие виды геодезических работ:

исследование вертикального положения сооружения путем нивелирования и измерения углов наклона верхней грани оголовка сооружения;

исследование планового положения сооружения с помощью измерений горизонтальных углов, линий и створных наблюдений.

ПРИМЕЧАНИЕ. В том случае, если испытывается гравитационное сооружение, состоящее из отдельных курсов массивов, дополнительно для выбранного поперечного профиля необходимо определить отметки заложения и уклоны лицевых граней всех курсов массивов, а также размеры ступеней между массивами соседних курсов.

2.59. Полные циклы геодезических наблюдений следует произвести непосредственно перед началом опытной огрузки причала (не ранее чем за 10 дней) и после ее завершения (не позднее, чем через 10 дней).

2.60. Неполный цикл геодезических наблюдений за плановым и высотным положением знаков опорной и наблюдательной сетей на сооружении включает следующие виды геодезических работ:

исследование вертикального положения сооружения путем нивелирования верхней грани оголовка сооружения;

исследование планового положения сооружения с помощью створных наблюдений.

2.61. Неполные циклы геодезических наблюдений допускается производить в процессе выдерживания причала под нагрузкой после каждой ступени опытной огрузки, кроме завершающих ее ступеней, не реже одного раза в сутки, а также после каждой ступени разгрузки, кроме последней ступени.

Эти наблюдения рекомендуется сочетать с наблюдениями за техническим состоянием сооружения.

2.62. Для установления суммарных величин напряжений в элементах конструкции и в зоне контакта сооружения с основанием и засыпкой, соответствующих данному этапу опытной огрузки, рекомендуется до начала опытной огрузки произвести измерение первоначальных напряжений в элементах конструкции, а далее фиксировать приращение величин напряжений после каждой новой ступени нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ. В некоторых случаях величины напряжений могут быть установлены путем их полного снятия, например, при выпиливании элемента, при уравновешивании внешней нагрузки внутренним давлением в гидравлических датчиках и т.п.

2.63. В качестве материала для опытной огрузки рекомендуется применять насыпные грузы, как например, руду, гравий и песок, а также компактные грузы с большим объемным весом, как например, металлические чушки, рельсы, бетонные массивы.

В зависимости от местных условий, при опытной огрузке может быть также применена комбинация этих и других материалов.

Опытная огрузка может производиться грузом, обычно перегружаемым и складируемым на данном причале.

Опытная отгрузка причалов может производиться также водой, которой наполняются свободные металлические емкости, как например, плавсредства (баржи, понтоны, плашкоуты) и резервуары другого назначения, размещаемые на территории причалов в соответствии с планом отгрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для установления величин эквивалентных равномерных нагрузок при предполагаемой загрузке участка опытной отгрузки штучными грузами рекомендуется использовать материалы справочников по нагрузкам от соответствующих видов грузов.

2.64. После того, как выбран материал, с помощью которого предполагается загрузить опытный участок, необходимо установить вес отдельных элементов, которыми намечено загрузить опытный участок, или, при использовании для указанной цели сыпучего материала, его точный объемный вес.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вес отдельных крупных элементов (бетонные массивы и т.п.) должен быть помечен краской на поверхности этих элементов.

2.65. Если для опытной отгрузки предусматривается применение сыпучих материалов, следует учитывать возможное повышение их влажности и, следовательно, объемного веса, при выпадении осадков.

Во избежание значительного изменения объемного веса сыпучих материалов при выпадении осадков, рекомендуется использовать материалы, имеющие значительный процент крупнозернистых фракций.

При использовании крупнообломочных и песчаных грунтов рекомендуется ограничиваться песками, имеющими крупность не ниже средней; когда вес частиц крупнее 0,25 мм составляет 50% и более от веса сухого грунта.

При применении песчаных грунтов необходимо иметь данные о первоначальной степени влажности грунта, предназначенного для испытаний, а также данные о влажности грунта по высоте штабеля в период выпадения осадков. В целях сохранения постоянного значения объемного веса используемых сыпучих материалов в случае выпадения осадков,

рекомендуется предусматривать их послойное уплотнение в штабеле на участке опытной отгрузки; в частности, при использовании песчаных грунтов, их плотность должна соответствовать коэффициенту пористости, не превышающему величины 0,7.

2.66. Для обеспечения загрузки причала при его испытании в сроки, предусмотренные календарным графиком, необходимо предусмотреть размещение постоянного склада материалов поблизости от участка испытания.

2.67. Потребное количество перегрузочных средств для опытной отгрузки участка причала должно определяться из условия необходимости срочной разгрузки причала при возникновении аварийного состояния причала, с учетом мест расположения грузовых площадок, предназначенных для разгрузки указанного участка причала.

Дополнительно должно быть удовлетворено требование о проведении опытной отгрузки в соответствии с календарным графиком.

При этом необходимо учитывать расстояние до постоянного склада материала, предназначенного для опытной отгрузки.

2.68. Дноуглубление у причала перед опытной отгрузкой до проектной отметки следует произвести в том случае, если вследствие заиления или просоров при перегрузке грузов, отметка дна у эксплуатируемого причала расположена выше проектной отметки.

Толщина слоя грунта, который следует удалить, равна разности отметки дна, установленной промерами и проектной его отметки, определенной на основании паспорта сооружения.

2.69. Некоторое дополнительное дноуглубление у причала ниже проектной отметки дна, требующееся из условий его дальнейшей эксплуатации, может быть разрешено только в тех случаях, когда предварительными проверочными расчетами выявлены значительные запасы устойчивости основания сооружения и прочности самого сооружения по сравнению с принятыми по проекту, а конструкция самого сооружения позволяет произвести такое дноуглубление.

В указанных случаях величина дополнительного дноуглубления, расстояние от существующего сооружения до участка, где намечено произвести дноуглубление, а также величина заложения откоса на участке дноуглубления, должны быть установлены на основании результатов соответствующих расчетов.

2.70. Для производства дноуглубительных работ у причала следует использовать грейферные земснаряды и плавучие краны, оборудованные грейферами.

2.71. Промежуток времени, соответствующий выдержке участка сооружения после дноуглубительных работ у причала до начала опытной отгрузки, зависит от продолжительности периода полного затухания перемещений и деформаций сооружения и основания после выполнения указанных работ, но не должен быть менее 10 суток.

3. ПРОИЗВОДСТВО ОПЫТНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ОТГРУЗОК СООРУЖЕНИЙ

3.1. Опытную статическую отгрузку причала следует начинать только после полного завершения всех видов подготовительных работ.

3.2. При загрузке участка испытания вертикальными распределенными нагрузками следует тщательно следить за формой, размерами штабеля и за общим его весом при каждой ступени опытной отгрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ. В том случае, если к отдельной секции причального сооружения необходимо приложить также горизонтальные нагрузки длительного действия, они могут быть переданы на него с помощью домкратов различных типов, установленных через специальные упоры со стороны задней грани сооружения и снабженных измерительными приборами для фиксирования величины давления (манометрами или динамометрами).

3.3. Загрузку отдельной секции причала следует осуществлять, во избежание ее перекоса в плане и заклинивания между соседними секциями, симметрично относительно поперечной оси симметрии данной секции.

3.4. Для своевременной загрузки и разгрузки опытного участка должны быть выделены необходимые транспортные и перегрузочные

ства: баржи, вагоны, автомашины, бульдозеры, плавучие и портальные краны, снабженные в необходимых случаях, грейферами и т.п.

3.5. Положение кордонных наблюдательных марок, установленных на причале, следует определять до производства дноуглубления и после него, до начала опытной огрузки, а также после каждой ее ступени.

3.6. В состав геодезических работ по наблюдению за перемещениями причальных сооружений в процессе опытной огрузки входят:

проверка состояния существующей сети;

изготовление и закладка новых геодезических знаков с составлением описания и схем привязки знаков в том случае, если за период между двумя наблюдениями эти знаки были повреждены или уничтожены;

повторные (полные, неполные) циклы геодезических наблюдений;

камеральная обработка результатов полевых наблюдений, включая данные о величинах перемещений сооружений за период между двумя наблюдениями.

3.7. По результатам двух полных или двух неполных циклов геодезических наблюдений, следует раздельно установить величины горизонтального и вертикального перемещений сооружения, а также величину его поворота за период между двумя наблюдениями.

3.8. Постепенное увеличение нагрузок на территории причала в процессе его опытной огрузки может привести к различным видам перемещений и деформаций основных несущих элементов сооружения:

вертикальные перемещения (осадки);

горизонтальные перемещения (сдвиги);

наклон сооружения (поворот) в сторону акватории или территории;

прогибы лицевой стенки.

Указанные виды перемещений и деформаций сооружения могут быть вызваны деформациями грунта основания и засыпки при сжатии или развитием процесса нарушения общей устойчивости сооружения вследствие плоского и глубинного сдвигов сооружения вместе с частью

грунтового массива, а также опрокидывания.

3.9. Перемещения и деформации, вызванные развитием процесса нарушения общей устойчивости сооружения, являются наиболее опасными, так как процесс обрушения причала может развиваться весьма быстро и вызвать аварию сооружения.

В связи с этим, в процессе проведения опытной огрузки сооружения основное внимание должно быть уделено выявлению характера и причин появления общих перемещений сооружения при каждой ступени нагрузки, и особенно при завершающих ее ступенях.

3.10. При выявлении характера общих перемещений необходимо иметь в виду, что развитие процесса нарушения общей устойчивости сооружения сопровождается следующими перемещениями и деформациями:

просадкой прикордонной территории с увеличением осадки в направлении к тыловой зоне с образованием разрыва покрытия территории по всей длине загруженного участка;

перемещением нижней части лицевой стенки сооружения в сторону акватории с одновременным наклоном ее верхней части в сторону территории или поступательным перемещением лицевой стенки в направлении акватории;

выпором дна перед сооружением по всей длине загруженного участка.

3.11. Работы по дальнейшему испытанию сооружения опытной огрузкой при реализации хотя бы одного из трех видов перемещений, указанных в п.3.10 настоящего Руководства, должны быть немедленно прекращены даже при незначительных перемещениях верхнего строения сооружения.

При этом следует считать, что при данной ступени огрузки сооружение находится в аварийном состоянии и нуждается в срочной разгрузке до полного прекращения перемещений и деформации.

Разгрузку следует производить путем снятия груза равномерными слоями по всей площади опытного участка.

В этом случае нагрузка, которая отвечала предыдущей ступени, огрузки причала, должна считаться предельной, то-есть соответствующей фактической несущей способности для данного сооружения.

3.12. В тех случаях, когда при опытной огрузке по данным геодезических наблюдений будут зафиксированы общие перемещения сооружения, приближающиеся по своей величине к предельным величинам, а также, если при этом будет отмечено их дальнейшее возрастание, огрузку на данной ее ступени следует прекратить и приступить к разгрузке причала.

При этом нагрузка, которая отвечала предыдущей ступени огрузки причала, должна считаться предельной для данного сооружения.

3.13. Одновременно с проведением геодезических наблюдений за положением кордонных наблюдательных марок, установленных на причале, рекомендуется вести измерение деформаций и напряжений в элементах конструкции, а также измерение напряжений в зоне контакта сооружения с основанием и засыпкой.

Кроме того, в процессе испытания причального сооружения опытной огрузкой следует проверять техническое состояние сооружения, территории за ним и дна перед сооружением.

3.14. В процессе опытной огрузки, необходимо вести тщательные наблюдения за уровнями воды перед сооружением и грунтовых вод за сооружением. Эти наблюдения следует производить в моменты резкого падения уровня воды перед сооружением, когда возникающий подпор воды за сооружением может резко увеличить действующие на сооружение нагрузки.

3.15. После окончания загрузки причала и соответствующей его выдержки при предельной величине нагрузки следует вновь произвести полный цикл геодезических измерений и замеров деформаций и напряжений. При этом должны удовлетворяться следующие требования:

величины перемещений причала с начала огрузки (или дноуглубления) не должны превышать величин допускаемых перемещений;

деформации и суммарные напряжения (до отгрузки и вызванные отгрузкой) в элементах конструкции также не должны превышать допускаемых величин.

3.16. В результате опытной отгрузки должны быть зафиксированы величины предельной нагрузки дифференцированно для каждой зоны территории причала (прикордонной, переходной, тыловой).

3.17. Причал, после достижения предельной величины нагрузки и выдержки его при этой нагрузке, следует разгрузить ступенями и произвести при этом новые циклы геодезических наблюдений и замеров деформаций и напряжений вплоть до полной разгрузки причала.

При этом испытание сооружения путем опытной отгрузки заканчивается.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Место и время испытания причала опытной отгрузкой должны быть согласованы с главным инженером порта и начальником соответствующего района.

4.2. К проведению работ по исследованию причалов путем опытной отгрузки должны допускаться только те лица, которые прошли специальный инструктаж по технике безопасности, в соответствии с требованиями СНиП III-4-80, РД 31.82.03-75 и РД 31.84.01-79.

4.3. При необходимости проведения дноуглубления у причалов, которое должно производиться до начала опытной отгрузки, следует соблюдать правила техники безопасности,в соответствии с требованиями РД 31.81.16-76.

4.4. Опытную отгрузку причальных сооружений следует проводить только на участках причалов, свободных от судов.

4.5. При складировании грузов, предназначенных для опытной отгрузки причала, на грузовых площадках вне участка опытной отгрузки и непосредственно на самом участке опытной отгрузки следует руковод-

ствоваться РД 31.82.03-75.

Допускаемую высоту складирования грузов, которые могут быть применены для опытной отгрузки причала, и способы штабелирования этих грузов следует устанавливать по данным Приложения 2 к РД 31.82.03-75.

4.6. При использовании для опытной отгрузки перегрузочного оборудования надлежит учитывать требования безопасности, изложенные в ГОСТ 12.2.003-74 (СТСЭВ 1085-78).

4.7. При опытной отгрузке причальных сооружений, особенно в тот период, когда на территории причалов нагрузка достигает максимальной величины, на участке испытаний и вблизи от него не должны допускаться такие динамические воздействия, которые могут вызвать колебания, в том числе и вибрацию испытываемого сооружения, например, динамические воздействия, вызванные взрывными работами, погружением свай ударным или вибрационным методами, работой тяжелых дизельных машин и т.п..

4.8. Обследование технического состояния причальных сооружений в подводной зоне должно производиться с соблюдением всех правил техники безопасности при подводных работах, изложенных в ГОСТ 12.3.012-77 и в РД 31.84.01-79.

Водолазное обследование подводной зоны причального сооружения в процессе опытной отгрузки разрешается производить только в тот период, когда величины нагрузок на сооружение еще не превысили допускаемых по проекту величин.

4.9. Наблюдения за техническим состоянием сооружения при его опытной отгрузке или при дополнительном дноуглублении у причала следует вести непрерывно до полного затухания перемещений и деформаций.

При появлении перемещений и деформаций, недопустимых при дальнейшей эксплуатации сооружения, при возникновении трещин в сооружении и в грунте, при раскрытии швов, а также при просадке территории и

выпучивании грунта перед сооружением, следует сразу же прекратить опытную огрузку причала или дополнительное дноуглубление и приступить к немедленной его разгрузке.

Срочную разгрузку участка опытной огрузки в указанных случаях необходимо осуществлять в соответствии с заранее разработанным планом разгрузки причала при возникновении аварийной ситуации.

4.10. При возникновении аварийного состояния причала, весь персонал, проводивший опытную огрузку, должен немедленно покинуть участок опытной огрузки.

Одновременно с этого участка должны быть выведены все перегрузочные и транспортные средства.

4.11. В случае возникновения аварийной ситуации, работы по разгрузке опытного участка следует вести круглосуточно. Для этой цели в непосредственной близости от опытного участка должны постоянно находиться необходимые транспортные и перегрузочные средства.

Во время работы по срочной разгрузке причала эти средства, по возможности, должны находиться вне аварийного участка.

4.12. Открытая грузовая площадка, которая использовалась для хранения материала, предназначенного для опытной огрузки, должна быть свободной от посторонних грузов в течение всего периода опытной огрузки.

В случае возникновения аварийного состояния причала, на котором производилась опытная огрузка, указанная площадка должна быть использована для перевалки на нее груза с участка опытной огрузки. Кроме того, для выполнения той же задачи, в тыловой части территории причала, вблизи от участка опытной огрузки, рекомендуется предусмотреть дополнительную открытую грузовую площадку.

4.13. При проведении опытной огрузки причальных сооружений следует учитывать наличие на территории причалов различных коммуникаций, размещенных в сооружениях (водопровод, канализация, нефтепрово-

ды, электросиловые кабели, кабели связи и т.п.), а в заводских условиях, кроме того, магистрали пара, газа, сжатого воздуха и т.д., а также выходы этих коммуникаций на поверхность (колонки, колодцы и т.п.), которые должны бесперебойно эксплуатироваться в течение всего периода опытной отгрузки.

В том случае, если имеется опасение, что при опытной отгрузке причала некоторые коммуникации могут быть нарушены, необходимо предусмотреть способы обеспечения бесперебойной их эксплуатации (перекладка коммуникаций, их дублирование и т.п.).

Выходы коммуникаций не должны быть завалены грузом, используемым для опытной отгрузки территории причала.

4.14. При выполнении геодезических работ на причалах следует соблюдать Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах.

5. УСТАНОВЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ДОПУСКАЕМЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА СООРУЖЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИХ ОПЫТНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ОТГРУЗОК

5.1. Обработку результатов геодезических измерений планового и высотного положения причала в процессе опытной отгрузки следует производить в соответствии со следующими нормативными документами:

Руководством по наблюдениям за деформациями фундаментов зданий и сооружений;

Руководством по производству геодезических работ в промышленном строительстве;

Инструкцией по вычислению нивелировок.

Обработка результатов замеров осадок, горизонтальных перемещений и уклонов для всех причальных сооружений распорного типа, и дополнительно, ступеней массивовой кладки для причальных сооружений из обыкновенных массивов и прогибов для сооружений в виде заанкеренных

бульверков, а также результатов измерений деформаций и напряжений в элементах конструкции и давлений в зоне контакта сооружений с основанием и засыпкой должна производиться с использованием методов математической статистики.

5.2. Результаты исследований причального сооружения путем его испытания опытной статической отрузкой необходимо заносить в специальный журнал, который должен содержать:

величины ступеней опытной отрузки вместе с иллюстрациями, поясняющими расположение нагрузки на причале, а также даты изменения интенсивности нагрузки;

данные геодезических наблюдений за перемещениями причала и даты производства этих наблюдений;

данные измерений напряжений и деформаций в элементах сооружения и в его основании, данные исследования технического состояния сооружения, материала сооружения и грунта основания, а также даты производства этих наблюдений и исследований.

Журнал должен подписываться лицами, ответственными за испытание причального сооружения.

5.3. По результатам опытной отрузки следует уточнить значение предельной нагрузки на сооружение, составлявшей по данным предварительных расчетов, сверх его собственного веса, величину $q_{опр}$

Уточненную величину предельной нагрузки $q_{опр}$ (Па) необходимо определить на основе сопоставления фактических величин осадки $S_{оо}$, (м), (рис. 7), горизонтального перемещения $U_{оо}$(м), поперечного уклона $\omega_{оо}$ и прогиба $f_{оо}$(м) сооружения и его элементов, а также величин суммарных нормальных напряжений σ (Па) и касательных напряжений τ (Па) в элементах сооружения и в зоне его контакта с основанием и засыпкой, зафиксированных за период опытной отрузки при нагрузке $q_{опр}$ и соответствующих предельных величин $S_{пр}$ (м); $U_{пр}$(м); $\omega_{пр}$; $f_{пр}$ (м); $\sigma_{пр}$(Па) и $\tau_{пр}$ (Па).

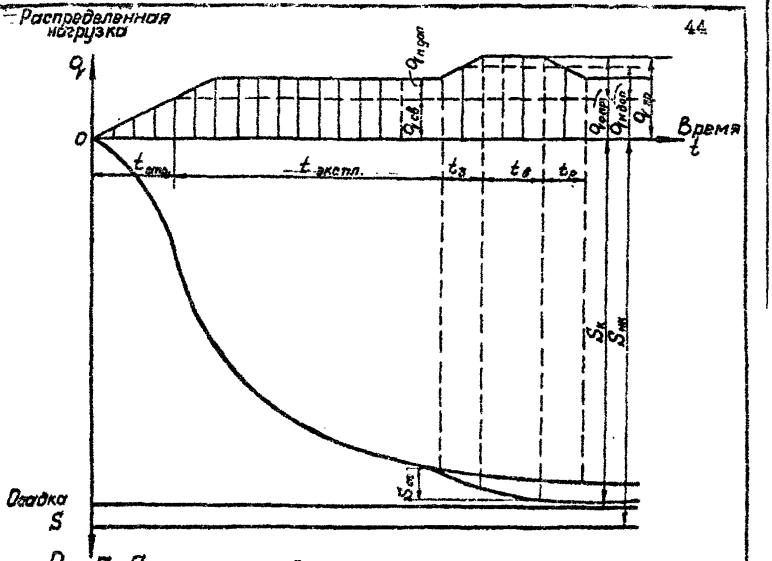


Рис. 7. Схематический график осадки S сооружения во времени t при его строительстве, эксплуатации и опытной нагрузке.

Условные обозначения:

$t_{стр}$ – период строительства причала;
$t_{эксп}$ – период эксплуатации причала до опытной нагрузки;
$t_з$ – период загрузки участка причала;
$t_в$ – период выдержки участка причала под нагрузкой;
$t_р$ – период разгрузки участка причала;
$q_{св}$ – нагрузка от собственного веса сооружения и засыпки за ним;
$q_{n\,доп}$ – первоначальная допускаемая эксплуатационная нагрузка;
$q_{пр}$ – предельная нагрузка, устанавливаемая в процессе опытной нагрузки и определяющая несущую способность сооружения и основания $q_{пр} = q_{св} + q_{эпр}$, где:
$q_{эпр}$ – предельная эксплуатационная нагрузка, устанавливаемая в процессе опытной нагрузки;
$q_{н\,доп}$ – наибольшая допускаемая эксплуатационная нагрузка, устанавливаемая на основании результатов опытной нагрузки;
$S_{оп}$ – величина осадки с начала опытной нагрузки (соответствующая допустимая величина $S_{доп}$)
$S_к$ – Конечная величина осадки сооружения при нагрузках $q_{св} + q_{n\,доп}$ за весь период его существования (соответствующая допускаемая величина $S_{к\,доп}$)
$S_{ик}$ – конечная величина осадки сооружения при нагрузках $q_{св} + q_{ндоп}$.

Нагрузка $q_{опр}$ должна считаться предельной для причала только в том случае, если соблюдаются условия, аналогичные условиям (1-6) п.2.22 настоящего Руководства и если при этом хотя-бы для одного из них левая и правая части выражения будут равны или примерно равны.

5.4. В процессе опытной отгрузки причала в некоторых случаях, одновременно с вертикальными нагрузками, в пределах выбранного участка могут быть приложены и горизонтальные нагрузки.

При этом, общие величины фактических горизонтальных перемещений и деформаций от совместного воздействия предельных вертикальной и горизонтальной нагрузок, а также величины суммарных фактических напряжений в элементах конструкции и в зоне контакта сооружения с основанием и засыпкой должны отвечать условиям аналогичным условиям (1 - 6).

5.5. Новое значение допускаемой вертикальной равномерно распределенной нагрузки $q_{кдоп}$, при которой может быть продолжена эксплуатация причального сооружения после испытания его опытной отгрузкой, для каждой зоны территории причала (прикордонной, переходной, тыловой) должно устанавливаться из условия

$$q_{кдоп} \leq \frac{m\, m_g}{n_c\, n\, K_н\, K_{гср}}, \qquad (7)$$

где $q_{опр}$ - значение предельной вертикальной равномерно распределенной нагрузки, установленное для данной зоны территории причала путем испытания сооружения опытной статической отгрузкой, Па;

m - коэффициент условий работы, принимаемый в соответствии с требованиями СНиП П-16-76 для портовых сооружений на всех видах оснований, равным 1,15;

m_g - дополнительный коэффициент условий работы, который следует определять в соответствии с п.5.7 настоящего

Руководства;

n_c – коэффициент сочетания нагрузок, принимаемый в соответствии с требованиями СНиП П-50-74, в зависимости от вида нагрузок и силовых воздействий;

n – средневзвешенное значение коэффициента перегрузки, принимаемое, в соответствии с требованиями ВСН 3-60 Минморфлот, равным 1,25;

$K_н$ – коэффициент надежности, принимаемый в соответствии с требованиями СНиП П-50-74;

$K_{гр}$ – средневзвешенное значение коэффициента безопасности по грунту; средневзвешенное значение коэффициента $K_{гср}$, принимаемого на основе требований СНиП П-16-76 по ГОСТ 20522-75, следует определять в соответствии с п.5.8 настоящего Руководства.

5.6. Значение дополнительного коэффициента условий работы m_g следует устанавливать, в зависимости от соотношения протяженности участка опытной отгрузки $l_{оо}$ и высоты сооружения от отметки дна перед причальным сооружением до отметки верха сооружения h_c, при $l_{оо} < 5 h_c$ по формуле

$$m_g = 1 - \frac{q'}{q_{опр}}, \qquad (8)$$

где q' – вертикальная равномерно распределенная нагрузка, Па, требующаяся для преодоления сил сопротивления сдвигу (сил трения и сцепления) по торцам сдвигаемой части грунтового массива при нарушении устойчивости основания сооружения, которую следует определять в соответствии с п.5.7 настоящего Руководства.

При протяженности участка опытной отгрузки, отвечающем соотношению $l_{оо} \geq 5 h_c$, значение коэффициента m_g принимается равным 1,0.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если произведение $q' b_{оо} l_{оо}$, где $b_{оо}$ – расстояние от линии кордона до линии выхода на поверхность

территории причала наиболее опасной круглоцилиндрической поверхности скольжения, м, см. рис. 3в, составляет менее 10% от величины равнодействующей нагрузки, приложенной при опытной огрузке, то также следует принимать $m_g = 1$.

5.7. Значение вертикальной равномерно распределенной нагрузки q' следует определять по формуле

$$q' = \frac{2}{b_{co}\, l_{co}} \left(\Sigma t_i F_{ti} + \Sigma c_i F_{ci}\right), \qquad (9)$$

где t_i, c_i - значения сил трения и сцепления, распределенных по торцам сдвигаемого объема грунта основания, Па;

F_{ti}, F_{ci} - части площади торцевого сечения сдвигаемого объема грунта основания, ограниченного указанной поверхностью скольжения, $м^2$, для которых силы трения и сцепления имеют значения соответственно t_i, c_i .

5.8. Средневзвешенное значение коэффициента безопасности по грунту K_{rcp} следует определять по формуле

$$K_{rcp} = \frac{\Sigma K_{rj}\, l_j}{\Sigma l_j}, \qquad (10)$$

где K_{rj} - значения коэффициента безопасности по грунту для каждого из слоев грунта j, которые пересекаются поверхностью скольжения, отвечающей наименьшей степени устойчивости основания сооружения;

l_j - длины отрезков поверхности скольжения в пределах каждого из слоев грунта j, пересекаемых указанной поверхностью скольжения.

Значения K_{rj} следует определять в зависимости от значений характеристик трения и сцепления грунта в пределах данного слоя по формулам:

при наличии трения и сцепления

$$K_{rj} = 0,5 \left(K_{r\varphi j} + K_{rcj} \right) \qquad (11)$$

при наличии только трения (или только сцепления)

$$K_{rj} = K_{r\varphi j} \qquad (12)$$

или

$$K_{rj} = K_{rcj} , \qquad (13)$$

где $K_{r\varphi j}$ - коэффициент безопасности по трению грунта;

K_{rcj} - коэффициент безопасности по сцеплению грунта.

5.9. Если при опытной огрузке, одновременно с вертикальными нагрузками, в пределах выбранного участка были дополнительно приложены и горизонтальные нагрузки, величины допускаемых горизонтальных нагрузок следует определять, исходя из величин предельных горизонтальных нагрузок по формуле аналогичной формуле (7).

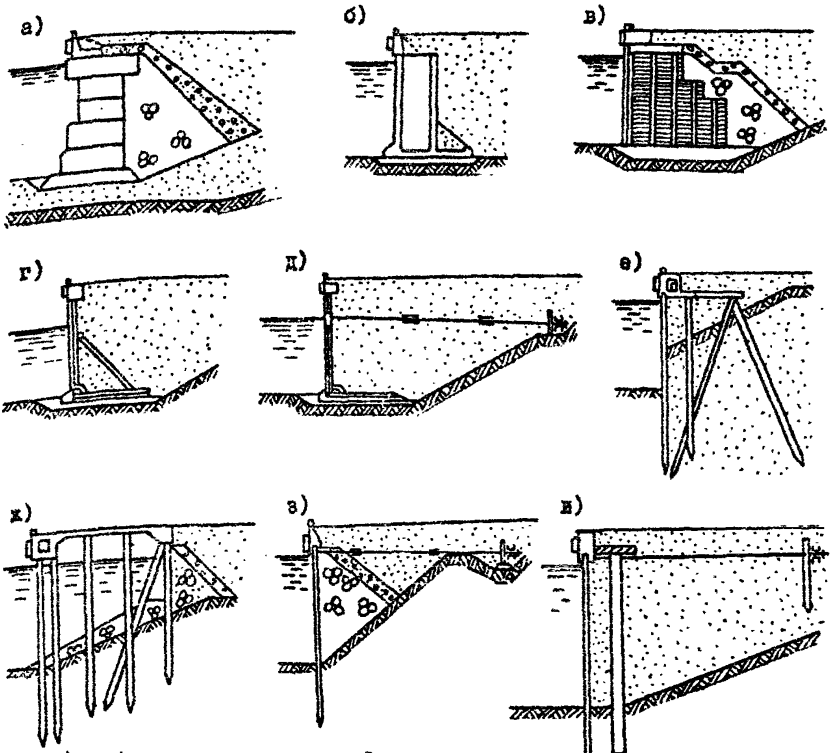
5.10. После установления нового значения допускаемой вертикальной равномерно распределенной нагрузки $q_{кдоп}$ следует уточнить проектный срок службы сооружения, отвечающий указанной нагрузке. Для этого необходимо, в соответствии с требованиями СНиП П-16-76 определить величины расчетной конечной осадки $S_к$, горизонтального смещения $U_к$, поперечного уклона $\omega_к$ и прогибов $f_к$ сооружения и его элементов, отвечающие этой нагрузке, и сопоставить их с соответствующими предельно допустимыми величинами $S_{кар}$; $U_{кпр}$; $\omega_{кпр}$ и $f_{кпр}$, которые должны быть установлены, исходя из результатов расчета устойчивости сооружения, а также прочности сооружения и его элементов.

В тех случаях, когда расчетные величины компонентов конечных перемещений сооружения и его элементов превышают соответствующие предельно допустимые величины, следует пересмотреть проектный срок службы сооружения в сторону его уменьшения.

5.11. Данные о новых допускаемых эксплуатационных нагрузках и новом режиме эксплуатации причального сооружения, полученные в результате его испытания опытной огрузкой, должны заноситься в паспорт набережной причала, см.Приложение 2.

5.12. После внедрения на территории причала,в результате опытной огрузки, новых норм эксплуатационных нагрузок и измененного режима дальнейшей его эксплуатации должны быть продолжены наблюдения за его перемещениями и техническим состоянием,в соответствии с Правилами технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий. (РТМ 31 3009-76).

ПОПЕРЕЧНЫЕ РАЗРЕЗЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ КОНСТРУКЦИЙ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОГО ТИПА



а) набережная из массивовой кладки;
б) набережная из массивов - гигантов;
в) набережная из рядей;
г) уголковая набережная с внутренней анкеровкой;
д) уголковая набережная с внешней анкеровкой:
е) высокий свайный ростверк с передним шпунтом;
ж) высокий свайный ростверк с задним шпунтом;
з) заанкеренный больверк из стального или железобетонного шпунта и цилиндрических оболочек;
и) экранированный больверк.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ФОРМА ПАСПОРТА НАБЕРЕЖНОЙ ПРИЧАЛА ДЛЯ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОГО ТИПА

СССР
МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА

. . . . . МОРСКОЙ ТОРГОВЫЙ ПОРТ

ПАСПОРТ
НАБЕРЕЖНОЙ ПРИЧАЛА №
по состоянию на _____ 198 г.

Дата составления:

Главный инженер порта
" " _____ 198 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЧАЛА №

Наименование	Характеристика	Примечание
1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ		
1.1. Длина причала проектная фактическая		
1.2. Год постройки		
1.3. Год капитального ремонта		
1.4. Год реконструкции		
1.5. Проектная глубина у причала при 98% обеспеченности		
1.6. Отметка дна у кордона проектная фактическая		
1.7. Отметка кордона проектная фактическая		
1.8. Нормативные эксплуатационные нагрузки на причал		
1.8.1 Категория нормативных эксплуатационных нагрузок на причал		
1.8.2 Схема нагрузок от прикордонных кранов и перегружателей		
1.8.3 Нагрузки от подвижного железнодорожного состава тс/м пути		
1.8.4 Схема нагрузок от безрельсового транспорта		
1.8.5 Равномерно-распределенные нагрузки от складируемых грузов, тс/м^2: в прикордонной зоне А в прикордонной зоне Б в переходной зоне В в тыловой зоне Г		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

Наименование	Характеристика	Примечание
1.9. Специализация причала		
1.10. Балансовая стоимость, руб.		
1.11. Техническое состояние причала		
1.12. Грунты основания и засыпки и их геотехнические константы		
1.13. Тип конструкции		
1.13.1 до реконструкции		
1.13.2 после реконструкции		
2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ ТИПОВ КОНСТРУКЦИЙ СООРУЖЕНИЙ И ИХ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ		
2.1. Набережная из массивовой кладки		
материал		
ширина по верху на отметке, м		
ширина по низу на отметке, м		
количество курсов массивов		
размеры массивов, м		
2.2. Набережная из массивов-гигантов		
материал		
ширина по верху на отметке, м		
ширина по низу на отметке, м		
вылет консолей: передней, м		
задней, м		
количество рядов отсеков		
размеры отсеков, м		
толщина стенок, м		
длина секции, м		
материал заполнения		
2.3. Набережная из ряжей		
ширина по верху на отметке, м		
ширина по низу на отметке, м		
количество рядов клеток		
размеры клеток, м		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(продолжение)

	Наименование		Характеристика	Примечание
	размеры бревен (брусьев),	м		
	тип рубки			
	тип стыков			
	длина секции,	м		
	материал заполнения.			
2.4.	Уголковая набережная с внутренней или внешней анкеровкой			
	материал			
	отметка верха			
	отметка низа			
	размеры лицевой плиты,	м		
	размеры фундаментной плиты,	м		
	размеры контрфорсной плиты,	м		
	расстояние между контрфорсами,	м		
	размеры элементов анкерного устройства,	м		
2.5.	Высокий свайный ростверк с передним или задним шпунтом			
	материал сваи			
	отметка верха свай,	м		
	отметка низа свай			
	проектная,	м		
	фактическая,	м		
	число рядов свай			
	расстояние между рядами,	м		
	продольный шаг,	м		
	сечение свай,	м		
	длина свай,	м		
	наклон свай:			
	растянутых			
	сжатых			
	материал шпунта			
	сечение,	м		
	отметка верха шпунта,	м		
	отметка низа шпунта			
	проектная,	м		
	фактическая,	м		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(продолжение)

	Наименование		Характеристика	Примечание
	длина шпунта,	м		
	длина секции,	м		
	тип ростверка			
	материал			
	ширина ростверка,	м		
	толщина ростверка,	м		
	отметка верха,	м		
	отметка низа,	м		
2.6.	Заанкеренный больверк из стального или железобетонного шпунта			
	лицевая стенка			
	материал			
	сечение,	м		
	отметка верха шпунта,	м		
	отметка низа шпунта			
	проектная,	м,		
	фактическая,	м		
	длина элемента,	м		
2.7.	Заанкеренный больверк из цилиндрических оболочек			
	материал			
	число рядов оболочек			
	расстояние между рядами,	м		
	продольный шаг,	м		
	наружный диаметр оболочек,	м		
	толщина стенки оболочки,	м		
	длина оболочки,	м		
	отметка верха оболочки			
	проектная,	м		
	фактическая,	м		
	отметка низа оболочки			
	проектная,	м		
	фактическая,	м		
	длина секции,	м.		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(продолжение)

Наименование	Характеристика	Примечание
3 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОТДЕЛЬНЫХ ТИПОВ КОНСТРУКЦИЙ		
3.1. Надстройка или оголовок		
материал		
высота, м		
ширина по верху на отметке, м		
ширина по низу на отметке, м		
материал облицовки		
3.2. Каменная призма		
материал		
отметка заложения, м		
ширина бермы, м		
отметка бермы, м		
3.3. Каменная постель		
ширина по верху, м		
ширина по низу, м		
толщина, м		
3.4. Анкерные тяги		
3.4.1 Основные анкера		
материал		
шаг анкеров, м		
сечение, мм		
проектное / фактическое		
длина анкеров, м		
отметка анкера у лицевой стенки, м		
отметка анкера у тыловой стенки, м		
3.4.2 Анкера тумбового узла		
материал		
сечение, мм		
проектное / фактическое		
длина анкеров, м		
отметка анкера у лицевой стенки, м		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

Наименование	Характеристика	Примечание
отметка анкера у анкерной стенки, м		
3.5. Анкерные опоры		
материал		
размеры элемента, м		
отметка верха элемента, м		
отметка низа элемента		
проектная, м		
фактическая, м		
3.6. Распределительный пояс по лицевой и анкерной стенкам		
материал		
сечение		
проектное, м		
фактическое, м		
3.7. Разгрузочная платформа		
материал свай		
отметка верха свай, м		
отметка низа свай		
проектная, м		
фактическая, м		
число рядов свай		
расстояние между рядами, м		
продольный шаг, м		
сечение свай, м		
длина свай, м		
материал плиты		
размеры плиты, м		
отметка верха, м		
отметка низа, м		
3.8. Экранирующие стенки		
материал		
сечение, м		
количество рядов свай		
шаг между рядами свай, м		
продольный шаг, м		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(продолжение)

	Наименование		Характеристика	Примечание
	отметка верха,	м		
	отметка низа			
	проектная,	м		
	фактическая,	м		
3.9.	Тумбовый массив			
	материал			
	размеры,	м		
4	ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ			
4.1.	Тип покрытия причала			
	проектный			
	фактический			
4.2.	Причальные устройства			
	тип тумб			
	расстояние между тумбами,	м		
	количество			
	допускаемое усилие,	Н		
	тип рымов			
	количество			
4.3.	Стремянки			
	количество			
4.4.	Отбойные приспособления			
	материал			
	тип конструкций			
	проектный			
	фактический			
	отметка низа,	м		
	отметка верха,	м		
4.5..	Колесоотбойный брус			
	проектный			
	фактический			
4.6.	Теплоизоляционная защита бетона			
4.6.1	Теплоизоляционные плиты			
	материал			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

Наименование		Характеристика	Примечание
	размеры, м		
	отметка верха, м		
	отметка низа, м		
4.6.2	Пояса из битумно-шлаковой смеси		
	размеры, м		
	отметка верха, м		
	отметка низа, м		
4.7.	Прикордонный подкрановый путь		
	ширина колеи, мм		
	расстояние от линии кордона, м		
	тип подкранового рельса		
	тип конструкции		
4.8.	Железнодорожные пути		
	ширина колеи, м		
	тип рельса		
	тип конструкции		
	количество ниток		
4.9.	Электроснабжение и связь		
4.9.1	Электроколонки		
4.9.2	Колонки связи		
4.10.	Водоснабжение		
4.10.1	Раздаточные колодцы		
	материал		
	количество		
4.10.2	Водопроводные смотровые колодцы		
4.11.	Ливневая канализация прикордонной полосы		
5	РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПО ПРОЕКТУ		
5.1.	Расчет устойчивости		
5.1.1	По схеме плоского сдвига		
5.1.2	По схеме опрокидывания вокруг переднего нижнего ребра подошвы фундамента сооружения		
5.1.3	По схеме глубинного сдвига		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(продолжение)

Наименование		Характеристика	Примечание
5.2.	Расчет напряжений		
5.2.1	По контакту сооружения с грунтом		
5.2.2	В несущих элементах сооружения		
5.3	Расчет деформаций и перемещений сооружения, его несущих элементов и основания		
6	ИСТОЧНИКИ ЗАПОЛНЕНИЯ ПАСПОРТА И МЕСТА ИХ ХРАНЕНИЯ		
7	ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		
7.1.	План расположения сооружения с указанием габаритных размеров, номеров и длины отдельных причалов и расположения участков различной конструкции		
7.2.	Основные конструктивные чертежи по участкам, отличающимся по конструкции.		

II. ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ПАСПОРТ

Даты	Изменения	Основание	Должность и подпись внесшего изменения
I	2	3	4

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(продолжение)

Ш. ПОСЛЕДУЮЩИЕ ОСМОТРЫ И ОБСЛЕДОВАНИЯ

(Выводы и указания по устранению дефектов со ссылкой на акты наружных и водолазных обследований)

Даты	Результаты осмотра, обследования	Ссылка на акты (№, даты)	Кто производил обследование
I	2	3	4

1У. ПОСЛЕДУЮЩИЙ РЕМОНТ И РЕКОНСТРУКЦИЯ

(Краткое описание с приложением форматок на основе исполнительных чертежей)

Время ремонта	Состав выполненных ремонтных работ. Изменения, внесенные в конструкцию	Подпись ответственного лица
I	2	3

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С ОПЫТНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ОГРУЗКОЙ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОГО ТИПА

Наименование работ
1. Измерение величин осадок сооружения, наклонов и перемещений сооружения в плане, а также величин местных деформаций, включая прогибы его несущих элементов.
2. Измерение величины перекоса рядей.
3. Выявление неравномерности общих деформаций по длине сооружения.
4. Выявление величины раскрытия швов между элементами.
5. Измерение величины просадки территории за сооружением.
6. Измерение напряжений в материале несущих элементов конструкции сооружений: в продольных и поперечных стенках, днищах и фундаментных плитах, в элементах верхнего строения, а также в шпунте, сваях, цилиндрических оболочках, анкерных тягах и анкерных опорах.
7. Измерение напряжений в арматуре железобетонного шпунта или других несущих элементов.
8. Определение приращений усилий в несущих элементах конструкции при работе подъемно-транспортных средств.
9. Промеры глубин перед сооружением для выявления возможного подмыва дна или его заиления и выпучивания.
10. Измерение уровня грунтовых вод за сооружением.
11. Измерение прочности бетона.
12. Определение механических характеристик металла шпунта.
13. Определение механических характеристик металла анкерных тяг.
14. Определение уточненных значений геотехнических характеристик грунтов.
15. Выявление повреждений тонкостенных конструктивных элементов, шпунта, свай и цилиндрических оболочек, их истирание, трещины, излом и срезывание, кроме того, для стальных элементов разрыв замков и для железобетонных элементов выколы бетона и повреждение арматуры.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

(продолжение)

Наименование работ
16. Проверка степени коррозии металлических элементов.
17. Проверка состояния конструктивных элементов и соединений верхнего строения, в первую очередь, в зоне переменного уровня: балок, плит, деревянных схваток, шапочных брусьев, настила, железобетонных стаканов, раскосов, подпорных стенок, а также температурных и осадочных швов.
18. Проверка состояния стыков между отдельными звеньями оболочек.
19. Исследование состояния анкерной конструкции: ослабление натяжения анкеров, коррозия анкерных тяг, обрыв анкеров, перемещение и повреждение анкерных опор, в том числе излом анкерных свай.
20. Выявление поломки отдельных венцов ряжей и сжимов, срезывание выступающих частей, врубок бревен, истирание стенок, вмятины в них, отрыв днища ряжей.
21. Проверка состояния креплений: болтов, нагелей, ершей, скоб, хомутов и др.
22. Выявление гниения деревянных элементов и признаков деятельности древоточцев.
23. Проверка наличия осадки засыпки в отсеках.
24. Проверка наличия вымывания или обрушения засыпки через щели и пробоины.
25. Проверка наличия размыва постели.
26. Выявление повреждения подпричального откоса.
27. Расчеты устойчивости и прочности конструкции сооружения, его элементов и основания на предполагаемую величину нагрузки при опытной статической огрузке на основе уточненных данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное.

СОСТАВ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С ОПЫТНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ОГРУЗКОЙ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ РАСПОРНОГО ТИПА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ КОНСТРУКЦИИ

Конструкция причального сооружения	Состав работ по перечню	
	Основные работы	Дополнительные работы
1	2	3
1. Набережные стенки из массивовой кладки	1,3,4,5,9,10,11, 14,17,24,25,27	6,7
2. Набережные стенки из массивов-гигантов	1,3,4,5,6,7,9, 10,11,14,15,17, 23,24,25,27	-
3. Набережные стенки из ряжей	1,2,3,4,5,9,10, 14,17,20,21,22, 23,24,25,27	6,11
4. Уголковые набережные с внутренней анкеровкой	1,3,4,5,6,7,9, 10,11,13,14,15, 16,17,19,21,24,25, 27	-
5. Уголковые набережные с внешней анкеровкой	1,3,4,5,6,7,9,10 11,13,14,15,16,17, 19,21,24,25,27	-
6. Высокие свайные ростверки с передним шпунтом	1,3,4,5,6,7,8,9, 11,12,14,15,16, 17,24,27	10
7. Высокие свайные ростверки с задним шпунтом	1,3,4,5,6,7,8,9, 11,12,14,15,16,17, 24,25,27	10
8. Заанкеренные больверки из стального или железобетонного шпунта	1,3,5,6,7,8,9,11, 12,13,14,15,16,17, 19,21,24,27	4,10
9. Заанкеренные больверки из железобетонных цилиндрических оболочек	1,3,4,5,6,7,8,9 11,13,14,15,16,17, 18,19,21,24,27	10

ПРИМЕЧАНИЕ. При установлении несущей способности причальных сооружений распорного типа, отдельные работы, указанные в графе 2, при наличии соответствующих обоснований, могут не производиться.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ТАБЛИЦА СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ ВЕЛИЧИН ПРЕДЕЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КОНСТРУКЦИИ СООРУЖЕНИЙ

Тип конструкций причальных сооружений	Предельные величины			
	средней осадки подошвы фундамента $S_{пр\,средн.}$, м	максимальной осадки подошвы фундамента под его передним ребром $S_{пр\,макс.}$, м	горизонтального перемещения в сторону акватории $U_{пр.}$, м	осредненного угла наклона элемента в сторону акватории $\omega_{пр}$, рад.
Сооружения из обыкновенных массивов	0,15 – 0,30	0,20 + 0,005 b	0,05 ÷ 0,08	0,005 ÷ 0,010
Сооружения из массивов-гигантов и ряжей	0,20 – 0,35	0,25 + 0,008 b	0,05 ÷ 0,08	0,010 – 0,015
Сооружения уголкового профиля с внутренней анкеровкой	0,12 – 0,15	0,15 + 0,004 b	0,05 – 0,08	0,005 – 0,008
Сооружения уголкового профиля с внешней анкеровкой:				
а) уголковая стенка	0,10 – 0,12	0,12 + 0,003 b	0,04 – 0,06	0,005
б) анкерная плита	–	–	$(H_{ст} - h_к) \cdot 0{,}008$	–
Заанкеренные больверки с лицевой стенкой из стальных элементов:				
а) лицевая стенка	–	–		0,010
б) анкерная плита	–	–	$(1{,}15 H_{ст}^{0{,}08} - h_к) \cdot 0{,}008$	–
Заанкеренные больверки с лицевой стенкой из железобетонных элементов:				
а) лицевая стенка	–	–		0,005
б) анкерная плита	–	–	$(1{,}15 H_{ст}^{0{,}05} - h_к) \cdot 0{,}005$	–
Незаанкеренные больверки	–	–	0,02	0,020

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. В табл. b – ширина подошвы фундамента сооружения гравитационного типа; $H_{ст}$ – свободная высота лицевой стенки сооружения от отметки дна до верха сооружения; $h_к$ – высота консольной части стенки сооружения, м.

2. Предельные величины горизонтального перемещения сооружений гравитационного типа приведены для точки, соответствующей оси подошвы фундамента сооружения.

3. Бо́льшие величины предельных перемещений принимаются для причальных сооружений, на которых нет перегрузочных и транспортных средств.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Рекомендуемое.

ТИПЫ ПРИБОРОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПУТЕМ ИХ ОПЫТНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ОГРУЗКИ

	Вид измерений	Рекомендуемые измерительные приборы
1	Полные усилия в анкерных тягах	Датчики силы с низкоомными тензорезисторами
2	Приращения усилий в анкерных тягах при опытном загружении причалов	То же
3	Полные фибровые напряжения на лицевой плоскости стального шпунта	Датчики относительных деформаций
4	Приращение фибровых напряжений на лицевой плоскости стального шпунта	То же
5	Динамические приращения напряжений в стальных элементах и арматуре железобетонных элементов	То же в комплекте с осциллографами Н-700, Н-102, К-12-22 и др.
6	Поверхностная и глубинная прочность бетона	Эталонный молоток Кашкарова
7	Степень коррозии стального шпунта	Ультразвуковой толщиномер "Кварц"
8	Крены гравитационных стенок	Квадрант оптический КО-1 или измерители прогибов ИП-2 системы ЛИБТа
9	Уровни грунтовых вод за набережными	Уровнемер УБ-1
10	Прогибы лицевых стенок набережных	Устройства системы Ленморниипроекта; жесткая штанга с выдвижными стержнями; закладной или накладной уклономер; прокатной уклономер.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Справочное

П Е Р Е Ч Е Н Ь
ЗАИМСТВОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 12.2.003-74 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (СТСЭВ 1085-78).

ГОСТ 12.3.012-77 ССБТ. Работы водолазные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 20522-75 Грунты. Метод статистической обработки результатов определения характеристик.

СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования.

СНиП II-9-76 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

СНиП II-16-76. Основания гидротехнических сооружений. Нормы проектирования.

СНиП II-50-74 Гидротехнические сооружения речные. Основные положения проектирования.

СНиП II-51-74 Гидротехнические сооружения морские. Основные положения проектирования.

СНиП III-2-75 Геодезические работы в строительстве. Правила производства и приемки работ.

СНиП III-4-80 Техника безопасности в строительстве. Правила производства и приемки работ.

СН 212-73 Инструкция по топографо-геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного, сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства.

СН 225-79 Инструкция по инженерным изысканиям для промышленного строительства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
(Продолжение)

РД 31.74.04-79 Технология промерных работ при производстве дноуглубительных работ.

РД 31.81.16-76 Правила техники безопасности при производстве морских дноуглубительных работ и эксплуатации средств навигационного оборудования морских путей.

РД 31.82.03-75 Правила безопасности труда в морских портах.

РД 31.84.01-79 Единые правила безопасности труда на водолазных работах.

РТМ 31.3009-76 Правила технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий.

ВНТП 01-78 Минморфлот Нормы технологического проектирования морских портов.

ВСН 3-60 Минморфлот Инструкция по проектированию морских причальных сооружений.

ВСН 4-67 Минморфлот Временные указания по составу и объему инженерных изысканий для строительства сооружений морского транспорта.

ВСН 34/ХУШ-78 Минтрансстрой Правила производства и приемки работ по возведению морских и речных портовых сооружений, гл.ХУШ, Подводно-технические водолазные работы.

Временные указания по наблюдениям за смещениями портовых гидротехнических сооружений геодезическими методами. М., Союзморниипроект, 1965.

Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып.9, часть 1, Л., Гидрометеорологическое изд-во, 1968.

Методическое руководство по изучению грунтовых вод, М., Госгеолтехиздат, 1954.

Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов М., "Металлургия", 1972.

Руководство по рациональному выбору геодезического оборудования для инженерных изысканий в строительстве М., Стройиздат, 1977.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
(продолжение)

Руководство по производству геодезических работ в промышленном строительстве, М., Стройиздат, 1977.
Руководство по наблюдениям за деформациями фундаментов зданий и сооружений, М., Стройиздат, 1975.
Инструкция по вычислению нивелировок, М., "Недра", 1971.
Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах (ПТБ-73 г.) М., "Недра", 1973.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	I
2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ СООРУЖЕНИЙ ПУТЕМ ИХ ОПЫТНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ОГРУЗОК	8
3. ПРОИЗВОДСТВО ОПЫТНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ОГРУЗОК СООРУЖЕНИЙ	35
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	39
5. УСТАНОВЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ДОПУСКАЕМЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА СООРУЖЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИХ ОПЫТНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ОГРУЗОК	42
ПРИЛОЖЕНИЕ I (справочное) Поперечные разрезы основных типов конструкций причальных сооружений распорного типа	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (справочное) Форма паспорта набережной причала для причальных сооружений распорного типа	5I
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (справочное) Общий перечень работ, связанных с опытной статической огрузкой причальных сооружений распорного типа	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 (справочное) Состав работ, связанных с опытной статической огрузкой причальных сооружений распорного типа в зависимости от их конструкции	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 (справочное) Таблица средних значений величин предельных перемещений причальных сооружений и их элементов за весь период эксплуатации в зависимости от типа конструкции сооружений	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 (рекомендуемое) Типы приборов, рекомендуемых для использования при испытаниях причальных сооружений путем их опытной статической огрузки	66
' (справочное) Перечень заимствованных нормативно-технических документов ...	67

gost.e-ecolog.ru

Ленморниипроект. Ротатор. Заказ 309. Тираж 220 экз.