МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РУКОВОДСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

РД 31.3.3 - 97

Москва 1997

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РУКОВОДСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

РД 31.3.3 - 97

Москва 1997

Предисловие

1.РАЗРАБОТАН Государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом морского транспорта "Союзморниипроект" при участии АО "Ленморниипроект" и Дальневосточного научно - исследовательского проектно-изыскательского и конструкторско - технологического института морского флота (ДНИИМФ)

УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Заместителем Министра Транспорта Российской Федерации В.Д.Левым письмо от 16.12.96 № ВЛ - 6/445

2.ВВОДИТСЯ ВЗАМЕН РД31.35.11-93

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....1
2. Определение объема контроля.....2
3. Планово-высотное обоснование работ.....27
4. Обследование подводной части сооружений.....31
5. Методы контроля.....34
6. Обработка результатов, оценка технического состояния и определение износа сооружения.....38
7. Регистрация результатов контроля.....39

Приложение 1. Определения.....43

Приложение 2. Перечень нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в РД.....46

Приложение 3. Порядок выполнения регулярных и периодических осмотров сооружений.....55

Приложение 4. Форма акта проверки и перечень проверяемой технической документации.....56

Приложение 5. Форма алгоритма контроля.....61

Приложение 6. Форма ведомости дефектов.....64

Приложение 7. Определение пространственного (планово - высотного) положения, размеров и смещений сооружений в надводной части.....65

Приложение 8. Наблюдения за местными деформациями.....75

Приложение 9. Обследование элементов надстройки сооружений.....77

Приложение 10. Обследование дна у сооружений.....79

Приложение 11. Обследование сооружений гравитационного типа.....80

Приложение 12. Обследование сооружений свайной конструкции.....85

Приложение 13. Обследование сооружений из шпунта.....87

Приложение 14. Обследование берегоукрепительных сооружений.....88

Приложение 15. Обследование судоподъемных сооружений.....90

Приложение 16. Оценка технического состояния материалов конструкций сооружений.....92

Приложение 17. Получение изображений элементов сооружений.....103

Приложение 18. Определение пространственного положения элементов в подводной зоне.....110

Приложение 19. Измерение глубин у сооружения.....115

Приложение 20. Обследование дна судоходных каналов и портовых акваторий.....117

Приложение 21. Определение высотного положения элементов в подводной зоне.....127

Приложение 22. Определение пространственного положения и осмотр элементов ростверка и перекрытий эстакад.....129

Приложение 23. Построение совмещенных профилей сооружения.....131

Приложение 24. Определение физического износа.....133

Приложение 25. Показатели технического состояния элементов сооружений в зависимости от их дефектов.....139

Приложение 26. Схема опорных пунктов планово-высотного обоснования работ.....173

Приложение 27. График планово-высотного положения линии кордона причала.....175

Приложение 28. График планово-высотного положения кранового пути причала.....177

Приложение 29. График высотного положения территории причала (поперечные профили).....179

Приложение 30. Контроль пространственного положения элементов подводной части сооружений и их дефектоскопия с помощью гидроакустической аппаратуры.....181

Срок введения в действие
установлен с "1" апреля 1997 г.

Введение

Настоящее Руководство по техническому контролю гидротехнических сооружений морского транспорта (далее Руководство) содержит методические рекомендации по осуществлению контроля технического состояния гидротехнических сооружений всех типов и назначений на предприятиях морского транспорта.

Перечень нормативно-технических документов, на которые в Руководстве делаются ссылки,представлен в приложении 2.

Определения использованных терминов даны в приложении 1.

1. Общие положения

1.1. В основе комплексной системы технического контроля гидротехнических сооружений морского транспорта (далее сооружений) лежат методики определения технического состояния и оценки износа сооружений, регламентируемые настоящим Руководством .

Указанными методиками устанавливаются:

-номенклатура качественных и количественных признаков, характеризующих техническое состояние объектов контроля;

-способы определения характеристик технического состояния;

-нормы характеристик технического состояния;

-средства контроля технического состояния;

-способы определения износа сооружений;

-способ определения объема контроля и форма алгоритма контроля.

-способы учёта результатов контроля с целью ретроспективного анализа и прогнозирования изменений технического состояния.

1.2. Объектами технического контроля являются сооружения,процессы их проектирования, строительства, приёмки и ввода в эксплуатацию , режимы эксплуатации,технического обслуживания и ремонта, а также соответствующая техническая документация.

Контроль при проектировании, строительстве и приемке сооружений в эксплуатацию осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 1.06.05-85, СНиП 3.01.04-87, СНиП 3.07.02-87, ВСН 34-86 Минтрансстроя.

Контроль средств навигационного оборудования судоходных каналов и портовых акваторий должен осуществляться при их техническом обслуживании в соответствии с РД 31.61.01-93.

1.3. Методики контроля технического состояния сооружений основаны на использовании стандартизованных средств диагностирования и неразрушающего контроля, освоенных и выпускаемых промышленностью. Использование нестандартизованных средств контроля следует осуществлять в порядке, установленном РД 31.3.4-97.

1.4. При комплексном обследовании сооружений в общем случае предусматривается выполнение следующих контрольных операций:

- проверка технической документации;
- инструментальный контроль (осмотр и замеры);
- испытания сооружений или отдельных конструкций и элементов.

Каждая из этих операций регламентируется соответствующей методикой. При этом методики визуального контроля носят рекомендательный характер и могут изменяться, уточняться и конкретизироваться исполнителями. Методики измерительного контроля и

испытаний являются обязательными. Они также могут совершенствоваться с учетом требований ГОСТ 8.326-78 и ГОСТ 8.010-72, предусматривающих аттестацию указанных средств измерений и методик органами ведомственной метрологической службы.

2. Определение объема контроля

2.1. Объем контроля при выполнении контрольно-инспекторских обследований сооружений в целях их освидетельствования должен определяться руководителем работ - инспектором организации-контролера в соответствии с рекомендациями настоящего Руководства.

2.2. Освидетельствование сооружений следует начинать с проверки технической документации с целью ретроспективного анализа изменения технического состояния сооружения и выявления факторов, способствующих этому изменению за время с предыдущего освидетельствования.Таким путем выявляются основные направления контроля, контролируемые элементы и конструкции, определяется предварительный объем отдельных осмотров и измерительного контроля.

2.3. Перечень проверяемой технической документации представлен в таблице П.4.1 приложения 4. Объем проверки зависит от категории освидетельствования (первичное, очередное, внеочередное).

2.4. По результатам проверки технической документации необходимо составить акт проверки (приложение 4), в котором следует отметить качество ведения технической документации и документально зарегистрированные изменения технического состояния сооружения за время с последнего освидетельствования. Акт проверки технической документации должен входить в состав отчета по результатам контроля.

2.5. После проверки технической документации следует провести рекогносцировочный осмотр сооружения, по результатам которого определить предварительный объем контроля. Для этих целей используются рис. 2.1 и таблица 2.1, в которой приведены справочные данные по нормируемым признакам технического состояния (качественным и количественным) и рекомендованные методики контроля.

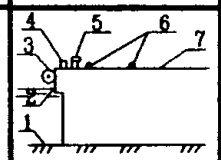
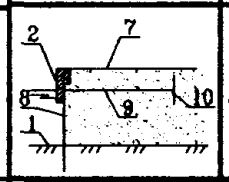
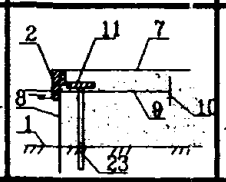
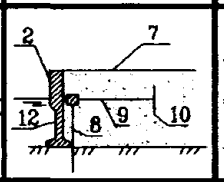
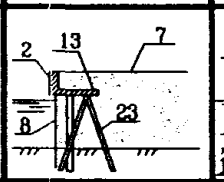
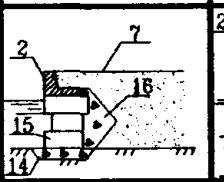
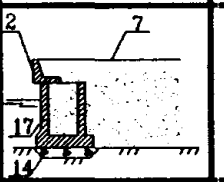
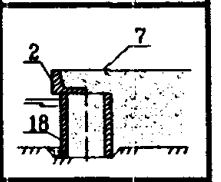
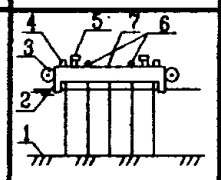
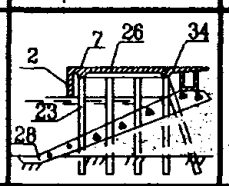
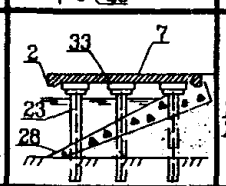
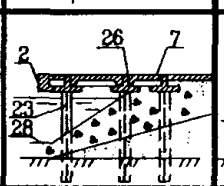
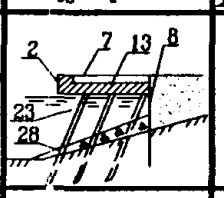
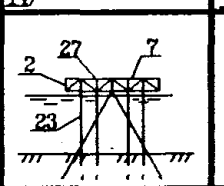
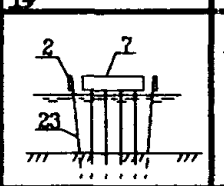
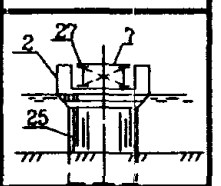
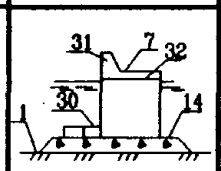
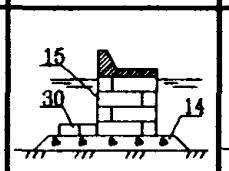
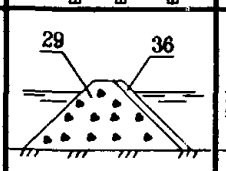
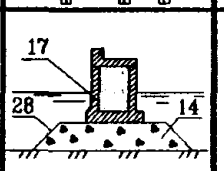
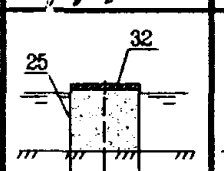
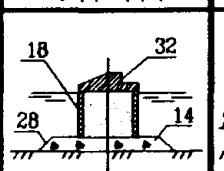
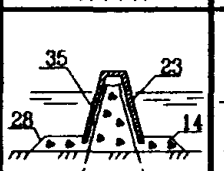
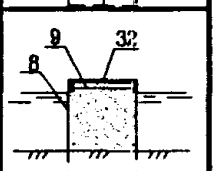
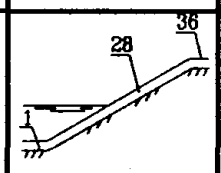
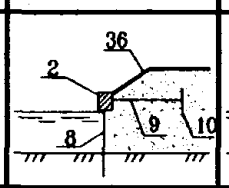
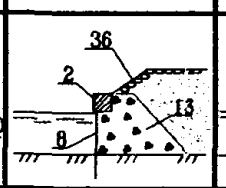
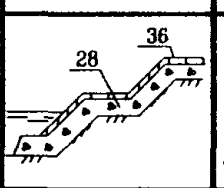
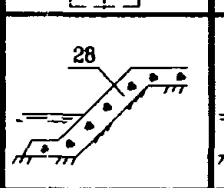
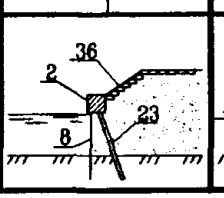
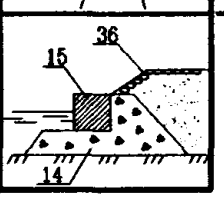
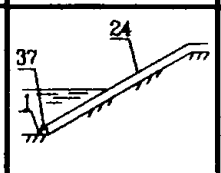
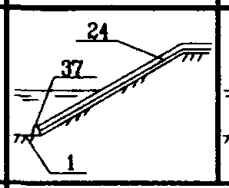
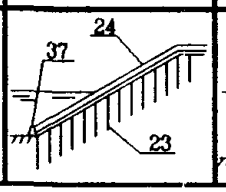
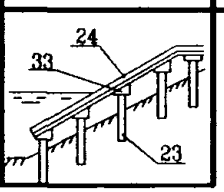
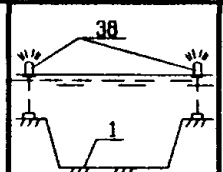
2.6. Определение предварительного объема контроля завершается составлением программы работ - алгоритма контроля. Этот документ является вторым обязательным приложением(после акта проверки технической документации) к отчёту по контролю. Он составляется инспектором по форме, приведенной в приложении 5.

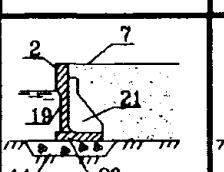
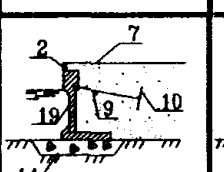
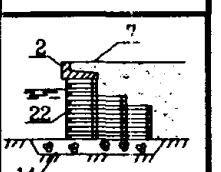
При этом учитываются назначение и тип сооружения, его техническое состояние и условия эксплуатации. Минимальный рекомендованный объем контроля при освидетельствовании сооружений различных типов приведен в таблице 2.2.

2.7. Алгоритм контроля составляется инспектором с полнотой и детальностью, необходимой и достаточной для самостоятельного выявления установленных характеристик технического состояния сооружения каждым из исполнителей. В алгоритме контроля перечисляются все контролируемые элементы, виды контроля, очередность и порядок выполнения операций контроля, положение контрольных точек, указываются методики и средства контроля.

2.8. Результаты обследований по каждой из контрольных операций сразу после её завершения передаются исполнителем руководителю работ в письменном виде вместе с эскизами, схемами, чертежами, графиками и другими необходимыми пояснениями.

2.9. На основе анализа промежуточных результатов обследования руководитель работ должен осуществить корректировку алгоритма контроля, увеличивая или уменьшая объем контроля. Корректировка прилагается к основному документу в порядке, установленном приложением 5.

ШИФР	НАИМЕНОВАНИЕ СООРУЖЕНИЙ	ОБЩАЯ СХЕМА	КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ СООРУЖЕНИЙ						
		0	1	2	3	4	5	6	7
1	ПРИЧАЛЬНЫЕ СТЕНКИ								
2	ПРИЧАЛЬНЫЕ ЭСТАКАДЫ								
3	ОГРАДИТЕЛЬНЫЕ МОЛЫ И ВОЛНОЛОМЫ								
4	БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫЕ								
5	СУДОПОДЪЕМНЫЕ								
6	СУДОХОДНЫЕ КАНАЛЫ								

Шифр	8	9	10
1			

1 – дно; 2 – кордонная плита;
3 – отбойное устройство;
4 – колесоотбойный брус;
5 – швартовная тумба;
6 – крановый путь;7 – покрытие; 8 – шпунтовая стенка;
9 – анкерная тяга;
10 – анкерная опора;
11 – разгрузочная платформа;
12 – элемент внешней пригрузки; 13 – плита ростверка;
14 – постель; 15 – массивовая кладка;16 – каменная призма;
17 – массив – гигант;
18 – оболочка большого диаметра;19 – лицевая плита уголкового блока;20 – фундаментная плита;21 – контрфорс;22 – ряж;
23 – свая;24 – судовозный рельсовый путь; 25 – шпунтовая ячейка;26 – ригель;27 – балка (ферма) пролетного строения;
28 – крепление откоса;29– каменная наброска;30 – берменный массив;31 – парапет;32 – надстройка мола; 33 – капитель;
34 – элемент сопряжения под причального откоса с территорией; 35 – шатровый блок;
36 – защитное покрытие откоса;
37 – упор порога;38 – средства навигационного оборудования;
39– грунты основания;
40 – грунты засыпки;
41 – дренажные устройства;
42 – элементы водоснабжения;
43 – электроснабжение ;
44 – элементы системы связи;
45 – железнодорожные пути;
46 – специальные элементы конструкций.

Примечание: Позиции 39–46 на схемах условно не показаны

Рис. 2.1.Классификатор гидротехнических сооружений и их элементов.

Таблица 2.1

Перечень
контролируемых параметров элементов сооружений,
контрольные операции

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
1	1 2 3	Дно у причала или оградительного сооружения	Основание сооружения. Обеспечение судоходных глубин	———	Профиль дна у сооружения и его изменения. Глубины на полосе 20 м вдоль причала. Наличие посторонних предметов, мешающих судоходству. Глубины вдоль сооружения	1,16 1
	6	Дно судоходного канала	Обеспечение судоходных глубин	———	Профиль поперечного сечения	17
2	1 2 4.1 4.2	Кордонная плита	Обеспечение прямолинейности прича-	Железобетонный оголовок	Пространственное положение	14

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
			льной плоскости.	шпунтовой	Повреждённость.	3, 25
			Опорная поверхность для отбойных устройств. Защита металлического шпунта от коррозии	стенки, бортовая балка эстакады, лицевая плита уголковой надстройки и т.д.	Прочность бетона	26
3	1 2	Отбойное устройство	Гаситель энергии судна	Резиновый элемент,пневматический амортизатор,навесной деревянный щит на автопокрышках, деревянная отбойная рама, кранец из автопокрышек и др.	Комплектность. Поврежденность амортизаторов, деталей и узлов их крепления	3

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
4	1 2	Колесоотбойный брус	Ограждающая конструкция	Железобетон, дерево, сталь	Поврежденность	3,25
5	1 2	Швартовная тумба	Удержание судна при стоянке	Чугун, сталь	Комплектность. Поврежденность тумб и их креплений	3
6	1 2	Крановый путь	Несущая конструкция(нагрузка от катков крана). Направляющие для перегруз. механизмов	Стальные рельсы на шпально балластном основании или на железобетонных балках	Плановое положение . Поврежденность рельс и скреплений Повреждённость шпал. Наличие балластного слоя. Повреждённость балки. Прочность бетона	3,14,25, 27 11, 25 11 25 26
7	1 2	Покрытие	Обеспечение беспре-	Асфальтобетон,	Высотное положение .	3,14

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
	3		пятственного перемещения транспорта, механизмов и людей. Основание для размещения грузов	цементобетон, железобетоные плиты	Поврежденность	25
8	1.1- 1.4 3.7 4.1 4.2 4.5	Шпунтовая стенка	Ограждающая и несущая конструкция	Стальной шпунт, железобетонный шпунт	Пространственное положение.	15, 18,19 27
					Грунтонепроницаемость.	4, 25
					Поврежденность.	25
					Коррозионный износ.	29
					Прочность бетона	25
9	1.1-1.3 1.9 3.7 4.1	Анкерная тяга	Обеспечение неподвижности лицевой стенки	Сталь	Поврежденность узлов крепления. Поврежденность тяги	4,25 3,4,27

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
10	1.1-1.3 1.9 4.1	Анкерная опора	Обеспечение неподвижности шпунтовой стенки	Стальные трубы и шпунт, железобетонные плиты	Поврежденность	3,25,27
11	1.2	Разгрузочная платформа	Несущая конструкция	Железобетон	Поврежденность	25
12	1.3	Элемент внешней пригрузки	Ограждающая и несущая конструкция	Железобетон	Пространственное положение. Поврежденность. Прочность бетона	15,18 19 25 26
13	1.4	Плита ростверка	Несущая конструкция	Железобетон	Пространственное положение. Поврежденность	14,20 25
14	1.5 1.8 1.9 1.10 3.1 3.3 3.5 4.6	Постель	Распределение давления от сооружения на грунт. Выравнивание основания	Камень, щебень	Деформация. Высотное положение. Состав материала	10,21
15	1.5	Массиво-	Ограждаю	Бетон-	Пространс-	15

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
	3.1 4.6	вая кладка	щая и несущая конструкция	ные массивы	твенное положение. Взаимное положение массивов в кладке. Поврежденность массивов. Прочность бетона	18,19 18 5,25 26
16	1.5 4.2 4.6	Каменная призма	Снижение нагрузки на сооружение, обеспечение грунтонепроницаемости	Камень щебень	Просадка территории вследствие диффузии грунта. Состав материала	3 10
17	1.6 3.3	Массив-гигант	Ограждающая и несущая конструкция	Железобетон, песок заполнения	Пространственное положение. Грунтопроницаемость. Повреждённость. Прочность бетона	15,18 19 4 5,25 26
18	1.7 3.5	Оболочка большого диаметра	Ограждающая и несущая конструкция	Железобетон, сталь	Пространственное положение Грунтоне-	15,18 19 4

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
					проницаемость.	
					Поврежденность.	8,25 ,29
					Прочность бетона	26
19	1.8 1.9	Лицевая плита уголкового блока	Ограждающая и несущая конструк - ция	Железобетон	Пространственное положение.	15,18 19
					Грунтонепроницаемость .	4
					Поврежденность.	5,25
					Прочность бетона	26
20	1.9	Фундаментная плита уголкового блока	Несущая конструкция	Железобетон	Поврежденность .	5,25
					Прочность бетона	26
21	1.8	Контрфорс	Несущая конструкция	Железобетон	Поврежденность	25
22	1.10	Ряж	Ограждающая и несущая конструкция	Дерево, камень	Пространственное положение.	15, 19
					Повреждённость древесины.	7,25
					Повреждён-	7

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
					ность элементов крепления	
23	1.2 1.4 2.1-2.6 3.6 4.5 2 .5 5.3	Свая	Несущая конструкция	Стальные и железобетонные трубы, железобетонные призматические сваи, сварные сваи из металлопроката, открытых профилей,деревянные сваи	Пространственное положение. Контакт с сопрягаемым элементом. Повреждённость. Прочность	15, 19 6 6,25,27 29 25,26 28
24	5	Судовозный рельсовый путь	Несущая и направляющая конструкция	Стальные рельсы на железобетонных балках или шпально-балластном ос-	Плановое положение. Поврежденность. Прочность	15,21 11,25 26

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
				новании	бетона	
25	2.7 3.4	Шпунтовая ячейка	Ограждающая и несущая конструкция	Стальной шпунт	Пространственное положение.	14,15 19
					Грунтонепроницаемость.	9
					Поврежденность	25,27 29
26	2.1 2.3	Ригель	Несущая конструкция	Железобетон	Пространственное положение.	20
					Поврежденность.	20,25
					Прочность бетона	26
27	2.5 2.6 2.7	Балка(ферма) пролетного строения пирса мостового типа	Несущая конструкция	Сталь	Пространственное положение.	14, 23
					Поврежденность	25,27
28	2.1- 2.4 4.3 4.4	Крепление откоса	Защита грунта откоса от размыва волнами и течениями	Камень различной крупности	Профиль откоса.	16
					Состав материала	10

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
29	3.2	Каменная наброска	Ограждающая и несущая конструкция	Камень	Профиль. Состав материала	14,16 10
30	3.1	Берменный массив	Защита каменной постели от размыва	Бетон	Пространственное и взаимное положение массивов. Поврежденность	15, 21 25
31	3.1 3.3	Парапет	Защита от заплеска	Каменная кладка, бетон, железобетон	Пространственное положение. Поврежденность	14 3,25
32	3.1 3.3 3.5 3.7	Надстройка мола	Обеспечение проезда транспорта и прохода людей к голове мола, жёсткости и монолитности конструкции	Бетон	Пространственное положение. Поврежденность	14 25
33	2.2	Капитель	Несущая	Железо-	Поврежден-	25

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
	5.3		конструкция, увеличение площади опирания плит перекрытия, подрельсовой балки на сваю	бетон	ность. Прочность бетона	26
34	2.1-2.3	Элементы сопряжения подпричального откоса		Бетонные массивы, железобетонные блоки, шпунтовые сваи	Пространственное положение. Грунтонепроницаемость. Поврежденность	14, 15 4,5 25
35	3.6	Шатровые блоки	Несущая и ограждающая конструкция	Железобетон	Пространственное положение. Взаимное положение элементов. Поврежденность.	14, 15 18 25

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
					Прочность бетона	26
36	3.2	Защитное покрытие откоса	Защита откоса от действия волн	Каменная кладка, кладка из бетонных массивов, покрытие из фасонных ж.б. блоков	Деформация покрытия	10,14 15,18
37	5.1 5.2	Упор порога	Упор-ограничитель для рельсовых путей	Бетон	Пространственное положение, его изменение.	11,15
					Поврежденность.	25
					Прочность бетона	26
38	6.0	Средства навигационного оборудования	Обеспечение безопасности судоходства	———	Поврежденность. Комплектность. Пространственное положение	РД 31.61. 01-93
39	1	Грунты	Основание	Естест-	Несущая	14,15

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
	2 3 4 5	основания	сооружения	венный грунт; насыпной грунт; искусственно-улучшенный грунт	способность, деформации	16,17 18,19 21,23 (по совокупности признаков). Инженерно-геологические исследования
40	1.0-1.10 2.7 3.3 3.5 3.6	Грунт засыпки	Основание покрытия территории, крановых и железнодорожных путей. Обеспечение прочности и устойчивости ячеек и блоков	Насыпной грунт		14,23 3
41	1	Дренажные уст-	Отвод грунто-	Дренажные	Наличие, Поврежд-	3

Продолжение таблицы 2.1

№ элемента	Шифр конструктивной схемы	Наименование элемента (рис.2.1)	Выполняемая функция в сооружении	Вид конструкции, материал	Контролируемые параметры	Номер контрольной операции по таблице 5.1
		ройства	вых вод	трубы	дённость.	
42	1	Системы	Водо- и		Комплект-	3
43	2	снабже-	энерго-		ность	
44		ния	снабже-			
			ние, связь			
45	1	Железно-	Несущая	Сталь-	Планово-	14,25
	2	дорож-	конструк-	ные рель-	высотное	
		ный путь	ция, на-	сы на	положение.	
			правляю-	шпально-	Повреж-	3
			щие для	балласт-	дённость	
			колёс ж.д.	ном		
			транспор-	основа-		
			та	нии		
46		Специ-	В соответствии с		Определяются	
		альные	проектом		инспектором	
		элементы				
		конструк-				
		ции				

Таблица 2.2

Минимальный рекомендованный объём контроля при освидетельствовании сооружений

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
1	Дно перед сооружением	1.0-1. 10 2.0-2. 7 3.1 3.4-3.7	Контроль двадцатиметровой полосы дна вдоль сооружения. Промеры глубин с шагом 2 м на поперечниках не реже, чем через 20 м по длине сооружения
	Дно судоходного канала	6.0	В соответствии с указаниями РД 31.74.04-79
2	Кордонная плита	1. 0-1. 10 2.0-2. 7 4.1, 4.2 4.5	Измерение отклонения от прямой линии в плане на отметке 0.0 м с шагом не более 10 м. Визуальный контроль всей поверхности
3	Отбойные устройства	1. 0-1. 10 2. 0-2. 7	Визуальный контроль всех отбойных устройств
4	Колесоотбойный брус	1. 0-1. 10 2. 0-2. 7	Визуальный контроль по всей длине колесоотбойного бруса
5	Швартовные тумбы	1. 0-1. 10 2. 0-2. 7	Визуальный контроль всех швартовных тумб
6	Крановый путь	1. 0-1. 10 2. 0-2. 7	Визуальный контроль всех элементов верхнего строения пути

Продолжение таблицы 2.2

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
		5. 0-5. 3	по всей длине. Съёмка планово-высотного положения головок рельсов при расстоянии между пикетами 5 м. Линейные измерения звеньев рельсов и зазоров между ними по всему пути
7	Покрытие	1. 0-1.10 2. 0-2. 7 4. 1-4. 3	Визуальный контроль тридцатиметровой полосы вдоль линии кордона.
		1. 0-1. 10 2. 0-2. 7	Съёмка высотного положения с шагом 3 м на поперечниках не реже, чем через 20 м по длине сооружения.
		3.1, 3.3-3,5 3.7	Визуальный контроль всей площади поверхности. Съёмка высотного положения сооружения по продольной оси с шагом не менее 10 м
8	Шпунтовая стенка	1. 1, 1.2 1.4, 2.4 2.7, 3.7 4.1, 4.2, 4.5	Визуальный контроль всей поверхности. Измерение толщины металла в зоне наибольшего поражения коррозией через каждые 20 м вдоль стенки. Измерение отклонения стенки от вертикали с шагом измерений по вертикали не более 2 м и по длине причального фронта не более 10 м
9	Анкерная тяга	1.2, 1.3 1.9, 3.7 4.1	Определяется инспектором
10	Анкерная опора	1.2, 1.3 1.9, 4.1	Определяется инспектором
11	Разгрузочная	1.2	Определяется инспектором

Продолжение таблицы 2.2

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
	платформа		
12	Железобетонный элемент внешней пригрузки	1.3	Визуальный контроль всей поверхности. Измерение отклонений стенки от вертикали на каждом третьем сборном железобетонном блоке. Линейные измерения зазоров между всеми блоками
13	Плита ростверка	1.4, 2.4	Определяется инспектором
14	Постель	1.5, 1.8-1. 10 3.0, 3.1 3.3, 3.5 4.6	Визуальный контроль доступной осмотру поверхности
15	Массивовая кладка	1.5, 3.1 4.6	Визуальный контроль всей поверхности. Линейные измерения смещений массивов и швов между ними, ширина которых превышает нормативную. Измерение отклонений стенки от вертикали с шагом по вертикали равным высоте массива, по длине - по краям каждой секции
16	Каменная призма	1.5. 4.2 4.6	Определяется инспектором
17	Массив-гигант	1.6, 3.3	Визуальный контроль всей поверхности стенки. Линейные измерения зазоров между всеми массивами и их смещений относительно соседних. Измерение отклонения каждого массива от вертикали в двух

Продолжение таблицы 2.2

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
			сечениях (по краям)
18	Оболочка большого диаметра	1.7, 3.5	Визуальный контроль всей площади поверхности стенки. Линейные измерения всех зазоров между нащельниками и оболочками. Измерение отклонений оболочек от вертикали в двух сечениях каждой оболочки
19	Лицевая плита уголкового блока	1.8, 1.9	Визуальный контроль всей поверхности. Измерение отклонений стенки от вертикали на каждом третьем блоке. Линейные измерения зазоров между всеми блоками и их смещений относительно соседних
20	Фундаментная плита уголкового блока	1.8, 1.9	Визуальный контроль доступной осмотру части
21	Контрфорс	1.8	Определяется инспектором
22	Ряж	1. 10	Визуальный контроль всей площади поверхности. Линейные измерения смещений отдельных ряжей. Измерение отклонения от вертикали по краям каждой секции
23	Свая	2.1 - 2.6	Визуальный контроль всех свай. Измерение наклона всех свай. Измерение толщины металла в зоне наибольшего поражения коррозией у 10% свай
24	Судовозный рельсовый	5.1 - 5.3	Визуальный контроль всех элементов верхнего строения пути.

Продолжение таблицы 2.2

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
	путь		Съёмка планово-высотного положения головок рельсов при расстоянии между пикетами 5 м. Линейные измерения звеньев рельсов и зазоров между ними по всему пути
25	Шпунтовая ячейка	3.7	Визуальный контроль всей поверхности. Измерение отклонений от вертикали в двух сечениях каждой ячейки
26	Ригель	2.1, 2.3	Визуальный контроль всей доступной обзору поверхности. Измерение высотного положения с шагом 5 м
27	Балка (ферма) пролётного строения	2.5, 2.7	Визуальный контроль всех пролётных строений и опорных частей. Съёмка высотного положения верхнего пояса по оси пролётного строения (балки) с шагом не менее 5 м
28	Крепление откоса	2. 1 - 2. 4 4. 2-4. 6	Визуальный контроль всей площади поверхности откоса
29	Каменная наброска	3.2	Визуальный контроль всей площади поверхности откоса
30	Берменный массив	3.1	Визуальный контроль всех массивов. Измерения зазоров между отдельными массивами
31	Парапет	3.1, 3.3	Визуальный контроль по всей длине
32	Надстройка	3.1, 3.3 3.5, 3.7	Визуальный контроль всей поверхности. Измерение высотного положения

Продолжение таблицы 2.2

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
			с шагом 10 м
33	Капитель	2.2, 5.3	Визуальный контроль поверхности
34	Элемент сопряжения подпричального откоса с территорией	2.1-2.3	Визуальный контроль поверхности, доступной для осмотра. Линейные измерения смещений элементов
35	Шатровые железобетонные блоки	3. 6	Визуальный контроль поверхности всех блоков. Измерения зазоров между всеми блоками и их смещений относительно соседних. Измерение высотного положения каждого блока
36	Защитное покрытие откоса	3.2, 4.1-4.3	Визуальный контроль всей поверхности покрытия
37	Упор порога	5.1,5.2	Визуальный контроль поверхности упора
38	Средства навигационного оборудования	6.0	В соответствии с указаниями РД 31. 61. 01 - 93
39	Грунты основания	1.0-1.10 2.0-2.7 3.0-3.7 4.0-4.6 5.0-5.3	Измерение планово-высотного положения и деформаций несущих элементов конструкции
40	Грунт засыпки	1.0-1.10 2.7 3.3,3.5,3.6	Измерение высотного положения покрытия
41	Дренажные устройства	1.0-1.10	Визуальный контроль всех устройств
42 43 44	Системы снабжения	1.0-4.0 2.0-2.7 3.0	Визуальный контроль комплектности

Продолжение таблицы 2.2

№ элемента	Наименование элемента	Шифр конструктивной схемы	Минимальный объём контроля
45	Железнодорожный путь	1.0-1.10 2.0-2.7	Визуальный контроль всех элементов верхнего строения по всему пути
46	Специальные элементы конструкции	_____	Определяется инспектором

3. Планово-высотное обоснование работ

3.1.Планово-высотным обоснованием работ служат опорные знаки геодезической сети и деформационные марки. В качестве опорных знаков следует использовать грунтовые или стенные реперы.

3.2. Построение сети планово-высотного обоснования должно производиться на основании проекта сети, разработанного проектной организацией. Пункты планового и высотного обоснования рекомендуется совмещать.

3.3. В состав геодезической сети следует включать сохранившиеся пункты государственной геодезической сети, пункты геодезической разбивочной основы и пункты геодезических наблюдений, производимых в процессе ранее выполняемого технического контроля.

Геодезические сети должны строиться с учетом конфигурации, протяженности и типа сооружения.

3.4. При выборе мест установки грунтовых или стенных реперов и деформационных марок необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

репера и марки должны быть доступны в течение всего периода наблюдений и сохраняться при возможной застройке территории;

грунтовые реперы следует располагать в стороне от путей движения транспорта, мест переработки и складирования грузов и вне пределов призмы обрушения грунта, образующейся за сооружением;

грунтовые реперы устанавливаются вне зоны распространения давления от здания или сооружения и на расстоянии от здания (сооружения) не менее тройной толщины слоя просадочного грунта;

расстояния от грунтовых реперов до ближайших деформационных марок по возможности не должно превышать 50 м;

грунтовые реперы устанавливаются на расстоянии не превышающем 150 м друг от друга под углом близким к 90 градусов к линии, на которой расположены деформационные марки, или на ее продолжении;

деформационные марки закладываются в тело сооружения на одной линии с интервалом через 5-20 м, в зависимости от его жесткости;

для удобства установки геодезических инструментов деформационные марки закладываются на расстоянии не менее 0.5 м от линии кордона причала.

Стенные реперы устанавливаются на сооружениях, не подвергающихся перемещениям и кренам (капитальные здания, колонны и трубы, прожекторные мачты и т.д.).

Конкретные места установки реперов определяются проектной организацией по согласованию с соответствующими службами, эксплуатирующими инженерные коммуникации в районе работ.

3.5. Конструктивные особенности реперов и деформационных марок должны отвечать следующим требованиям:

не возвышаться над окружающей территорией;

на верхней поверхности головок реперов и марок должно иметься углубление диаметром 2 мм или крестообразная насечка глубиной 1 мм.

3.6. Грунтовые и стенные реперы и деформационные марки должны быть пронумерованы.

Номера грунтовых реперов и деформационных марок указываются на крышках предохранительных колпаков или на поверхности конструкции рядом со знаком, а стенных реперов - непосредственно на стене.

3.7. В случае нарушения сохранности реперов или марок их следует восстановить, по возможности на том же месте, с присвоением старого номера с индексом "н" и провести повторный цикл измерений.

3.8. После закладки опорных знаков геодезической сети следует составлять кроки геодезических пунктов.

Кроки пунктов должны содержать:

схему расположения с привязкой к местным предметам и указанием отметки;

описание местоположения пункта;

схематическое изображение наружного знака;

разрез центра.

3.9. Пункты геодезической сети необходимо сдавать по акту на наблюдение за сохранностью представителю владельца сооружения. К акту прикладываются кроки геодезических пунктов.

3.10. Разработка проекта геодезических сетей, изготовление и закладка реперов и наблюдательных марок должны производится в соответствии с нормативными документами: Инструкция о построении государственной геодезической сети СССР, Инструкция об охране геодезических пунктов, Руководство по применению стенных знаков в полигонометрических и теодолитных ходах, а также с пособиями: Центры и реперы государственной геодезической сети СССР, Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок.

3.11. Планово-высотное положение пунктов геодезических сетей должно определяться следующим образом:

высотное положение грунтовых и стенных реперов определяется относительно пунктов государственной нивелирной сети, имеющих абсолютные отметки в Балтийской системе высот (БСВ), а деформационных марок - относительно грунтовых или стенных реперов;

плановое положение грунтовых и стенных реперов и деформационных марок рекомендуется определять в местной системе координат.

В случае отсутствия на объектах контроля пунктов нивелирной госсети с отметками в БСВ, допускается определение отметок грунтовых и стенных реперов в местной системе высот.

Привязку пунктов опорных и наблюдательных геодезических сетей к принятым системам координат и высот следует производить методами:

плановая - триангуляции (микротриангуляции), трилатерации, полигонометрии или их комбинациями;

высотная - геометрического нивелирования.

3.12. Работы по определению положения пунктов геодезических сетей необходимо выполнять в соответствии с требованиями и рекомендациями следующих документов:

плановое положение - СНиП 3.01.03-84, СНиП 1.02.07-87, Инструкции о построениии государственной геодезической сети СССР, Инструкции по полигонометрии и трилатерации, Руководства по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и соружений;

высотное положение - ГОСТ 24846-81, Инструкции по нивелированию I, II,III,IY классов, Инструкции по составлению

каталогов высот пунктов нивелирования и Практического руководства "Нивелирование I и II классов".

3.13.Точность определения планово-высотного положения опорных пунктов геодезических сетей должна обеспечивать получение результатов измерения горизонтальных и вертикальных перемещений сооружений в пределах допускаемых погрешностей.

3.14. В зависимости от геологических условий ГОСТ 24846-81 устанавливает четыре класса точности геодезических измерений, обеспечивающих определение перемещений:

I класс - для сооружений: уникальных, длительное время (более50 лет) находящихся в эксплуатации, возводимых на скальных и полускальных грунтах;

II класс - для сооружений, возводимых на песчаных, глинистых и других сжимаемых грунтах;

III класс - для сооружений, возводимых на насыпных, просадочных, заторфованных и других сильно сжимаемых грунтах;

IY класс - для земляных сооружений.

Для перечисленных классов точности допускаются следующие погрешности измерения перемещений, в мм:

I класс:	горизонтальные	- 2,	вертикальные	- 1;
II класс:	"-"	- 5,	"-"	- 2;
III класс:	"-"	- 10,	"-"	- 5;
IY класс:	"-"	- 15,	"-"	- 10.

Допускаемая погрешность измерения крена сооружений (в линейном измерении) не должна превышать 0.0005H, где H - высота сооружения в мм.

3.15. Техническая документация, составляемая по результатам построения геодезических сетей и определения планово-высотного положения реперов и наблюдательных марок должна включать следующие обязательные материалы:

схему геодезической сети;

кроки геодезических пунктов;

акты сдачи геодезических пунктов на наблюдение за сохранностью;

каталог координат и высот опорных пунктов и деформационных марок.

Перечисленная документация является основой для проведения технического контроля геодезическими методами и должна постоянно храниться в подразделении организации, осуществляющем техническое обслуживание сооружения.

3.16. Измеренные у причальной стенки глубины в соответствии с РД 31.31.37-78 должны приводиться к установленному для данной портовой акватории отсчетному уровню (нулю глубин порта), положение которого определяется в проекте относительно нуля принятой системы высот.

Для приведения результатов измерений к нулю глубин порта в период промера следует проводить наблюдения за колебаниями уровня воды на акватории.

4. Обследование подводной части сооружений

4.1. Обследование подводной части сооружений должно проводиться водолазами-специалистами организаций-контролеров.

Организация и выполнение этих работ должны осуществляться в соответствии с "Едиными правилами безопасности труда на водолазных работах" (РД 31.84.01-90), а также другими нормативными документами.

4.2. Обследования должны проводиться под руководством инженеров-гидротехников, допущенных к руководству водолазными работами в порядке, установленном РД 31.84.01-90.

4.3. Руководитель работ должен обеспечить качественное выполнение обследования в намеченные сроки. Для этого составляется и обсуждается с исполнителями план ежедневных работ. Руководитель работ контролирует готовность технических средств, исправность инструментов и средств обеспечения безопасности труда, осуществляет систематический контроль и проверку результатов обследования.

4.4. До начала работ руководитель работ должен ознакомить исполнителей с технической документацией по обследуемому сооружению; непосредственно на объекте обсудить и откорректировать программу выполнения работ, составить календарный график; наметить исполнителей по видам работ, конкретизировать средства и методы работ и меры по обеспечению безопасности их выполнения.

4.5. Руководитель спусков перед началом работ должен лично провести рекогносцировочное обследование контролируемых объектов для выявления дополнительной информации об их состоянии, при котором устанавливается степень обрастания элементов, засоренность дна, гидрологические условия (прозрачность воды, наличие течения и пр.) и получить другие необходимые для выполнения работ сведения. По результатам рекогносцировочного обследования должны быть определены наиболее рациональные схемы и маршруты обследования.

4.6. Руководитель работ должен вести рабочий журнал. Форма журнала и порядок его ведения определяются программой обследования. Ежедневно перед началом работы руководитель должен выдавать погружающимся специалистам технические задания и регистрировать их в рабочем журнале, а после работы заносить в журнал полученные результаты. При этом, руководитель должен осуществлять полевой контроль результатов - проверять материалы по принятым пунктам (достаточность, надежность, полнота, допустимость расхождений, правильность оформления и т.д.).

4.7. Обследование подводной части сооружения должно производиться путем технического осмотра элементов, их измерительного контроля - определения значений установленных геометрических параметров и изучения технического состояния материалов конструкций .

4.8. При выполнении обследований должны быть получены изображения дефектных элементов сооружений или элементов, обладающих внешними признаками, характеризующими техническое состояние объекта .

4.9. Перед началом технического осмотра руководитель работ должен наметить маршруты обследования и определить порядок их прохождения. Всем конструктивным элементам, подлежащим контролю, следует присваивать порядковые номера. Исполнителям работ должно быть выдано задание, содержащее условия выполнения работ, перечень контролируемых элементов, признаки характеризующие их техническое состояние, порядок выполнения осмотра и взаимодействия остальных исполнителей, в том числе меры по обеспечению безопасности работ и другие необходимые сведения.

4.10. Обследование сооружений следует проводить по участкам, границы которых (пикеты) должны быть четко обозначены на поверхности и под водой. Подводными границами могут служить швы между отдельными элементами сооружения или опускаемые с поверхности тросы с грузами. При плохой видимости каждый участок сооружения следует осматривать в несколько приемов. За каждый прием должна осматриваться зона, ограниченная под водой теми же тросами с грузом, которые следует перемещать по мере осмотра вдоль сооружения.

Пространственное положение элементов сооружения необходимо определять относительно вертикальной и горизонтальной осей. Вертикальной осью служит трос, обозначающий границу зоны осмотра, или шов конструкции. За горизонтальную ось обычно принимают кордонную линию сооружения. Переданные на поверхность результаты измерений привязываются к ближайшему пикету.

4.11. Результаты обследования необходимо передавать на поверхность по телефону, и, по-возможности, записывать на диктофон. Рекомендуется осуществлять записи и зарисовки по установленным дефектам элементов сооружений на планшетах непосредственно под водой.

4.12. При подготовительных работах необходимо произвести расчистку контролируемых элементов от обрастаний. Места расчистки и размеры расчищаемых участков должны быть установлены руководителем работ. Расчистку следует проводить скребками, металлическими щетками или специальными средствами с пневматическим, гидравлическим или электрическим приводом.

4.13. При техническом осмотре следует выявлять степень соответствия контролируемых элементов и конструкций сооружения своему назначению. При этом определяется наличие элементов, их пространственное положение, контролируются габариты сечений несущих элементов, техническое состояние материалов. Особенно тщательно должны быть осмотрены участки сопряжения элементов и узлы их омоноличивания.

4.14. В случае, если при осмотре обнаружены признаки дефектов, которые нельзя расценить как явные, руководитель работ должен принять дополнительные меры к выявлению указанных дефектов. К их числу относится более тщательный осмотр соответствующих элементов или измерительный контроль.

4.15. В программе работ следует устанавливать необходимую точность измерений геометрических параметров, которая позволяет определить их отклонения от проектных значений. Измерение габаритов элементов бетонных и железобетонных конструкций необходимо производить с точностью до 10 мм. С такой же точностью определяются размеры дефектов этих конструкций, а также измеряются швы между элементами конструкций. В случаях, когда изменение размеров швов может свидетельствовать о деформации сооружения, точность измерений должна быть повышена до1 мм. Металлические элементы и прокатные профили следует измерять с точностью до 1 мм.

Точность определения угла наклона для сооружений типа вертикальной стенки при высоте их 10-12 м должна составлять 2', однако в некоторых случаях, например при определении положения упругой линии для стенки из металлического шпунта, точность определения угла должна быть повышена до 0.5'.

Замеры глубин у сооружения необходимо производить с точностью до 0,1 м.

4.16. Для определения значений геометрических характеристик элементов подводной части сооружений следует использовать измери-

тельные инструменты, приборы, их комплексы и вспомогательные приспособления. По назначению и конструктивным особенностям они подразделяются на:

простейшие измерительные средства широкого употребления (линейка, рулетка, щуп, футшток, кренометр-угломер, штангенциркуль, щелемер, ручной лот, прямоугольный клин и др.);

специальные измерительные средства промышленного изготовления (навигационный приборный узел , глубиномер, толщиномер, подводная фотосъемочная и телевизионная аппаратура).

4.17. Допускается применять методики, измерительные комплексы и приспособления контроля, использование которых осуществляется разработчиками и рекомендовано их внедрение (нивелиры, уклономеры, профилемеры и др.). При этом необходимо учитывать требования п. 1.4.

4.18. Для определения значений прочностных характеристик материалов в элементах подводной части сооружений рекомендуется использовать методы неразрушающего контроля. В отдельных случаях допускается отбирать образцы материалов для последующего анализа в лабораторных условиях.

5. Методы контроля

5.1. Контроль технического состояния сооружений осуществляется с использованием методик, регламентированных настоящим Руководством.

5.2. Методики контроля технического состояния сооружений, используемые при их обследовании, объединяются в следующие основные группы:

а) осмотр сооружения с целью проверки наличия его элементов, их соединений и выявления явных внешних признаков их ненормального функционирования;

б) осмотр сооружения для выявления скрытых дефектов. Требует предварительной подготовки (расчистки, раскопки и т.д.) контролируемых элементов;

в) определение пространственного положения элементов сооружения (координат отдельных точек, размеров, наклонов, смещений, деформаций и др.) методами геодезических и специальных измерений;

г) измерение характеристик физико-механического состояния материалов с помощью методов неразрушающего контроля;

д) получение изображений элементов сооружения;

е) испытания сооружений и их элементов.

5.3. В каждом конкретном случае освидетельствования сооружений руководитель работ осуществляет выборочный контроль в

объеме необходимом и достаточном для оценки пригодности данного объекта к эксплуатации в конкретных условиях. При этом рекомендуется производить контроль в порядке, изложенном в п.5.2.

После каждой из выполненных контрольных операций допускается производить корректировку алгоритма контроля, его уточнение.

5.4. Методики получения информации о техническом состоянии сооружения по каждой группе приведены в таблице 5.1, с указанием источника регламентирования каждой из них.

5.5. Методики обследований сооружений помещены в приложениях 7-22,30. Стандартизованные методики измерительного контроля приведены со ссылкой на соответствующий стандарт. Методики измерений, аттестованные органами ведомственной метрологической службы, даны со ссылкой на источник с соответствующим описанием.

5.6. Методики оценки технического состояния материалов железобетонных, стальных и деревянных конструкций приведены в приложении 16.

5.7. Методика получения изображений элементов сооружений спомощью фотографических и телевизионных систем описана в приложении 17.

5.8. Испытания сооружений и их отдельных элементов следует проводить в соответствии с требованиями РД 31.35.06-81 и РТМ31.3015-78.

5.9. Если обычными методами контроля не удается получить информацию, необходимую для обоснования свидетельства о годности сооружения к эксплуатации, инспектор должен привлекать к решению этих задач специализированные организации.

Таблица 5.1

Перечень контрольных операций и источников их регламентирования

№ п/п	Контрольная операция	Источник регламентирования
1	Осмотр дна у сооружения, поиск выступающих над дном предметов	Приложения 10,30
2	Расчистка поверхности элементов сооружений от обрастаний	п.4.12 настоящего РД

Продолжение таблицы 5.1.

№ п/п	Контрольная операция	Источник регламентирования
3	Обследование элементов надстройки сооружений	Приложения 8,9
4	Осмотр стенок из шпунта	Приложение 13
5	Осмотр стенок сооружений из правильной массивовой кладки, массивов-гигантов	Приложение 11
6	Осмотр колонн-оболочек, свай	Приложение 12
7	Осмотр ряжа	Приложение 11
8	Осмотр оболочек большого диаметра	Приложение 11
9	Осмотр уголковых набережных	Приложение 11
10	Осмотр берм, постелей, каменных откосов и элементов их крепления, элементов берегоукрепительных сооружений	Приложение 14
11	Осмотр элементов судовозных дорожек судоподъемных сооружений	Приложение 15
12	Фотосъёмка элементов сооружения	Приложение 17
13	Телевизионный осмотр сооружений с записью изображения	Приложение 17
14	Определение пространственного (планово-высотного) положения и размеров сооружений в надводной части	Приложение 7
15	Определение пространственного положения	Приложения

Продолжение таблицы 5.1.

№ п/п	Контрольная операция	Источник регламентирования
	сооружений в подводной части	18,21,30
16	Измерение глубин у сооружений	Приложения 19,30
17	Определение размеров поперечного сечения судоходного канала, водолазный промер и осмотр дна канала и акватории	РД 31.74.04-79; Приложение 20
18	Измерение зазоров (швов,щелей) между элементами сооружений	Приложения 11,30
19	Измерение наклона и прогиба стенок и свай	Приложения 11,12,23,30
20	Определение пространственного положения и осмотр элементов ростверка, ригелей	Приложение 22
21	Нивелирование постелей, берм	Приложение 21
22	Наблюдения за колебаниями уровня	РД 31.29.01-79 Приложение 21
23	Измерение деформаций сооружений	Приложения 7,8
24	Испытания сооружений и их элементов опытной огрузкой	РД 31.35.06- 81, РТМ 31.3015-78
25	Оценка технического состояния материалов конструкций	Приложение 16
26	Определение прочности бетона методами неразрушающего контроля	Приложение 16

Продолжение таблицы 5.1.

№ п/п	Контрольная операция	Источник регламентирования
27	Измерение остаточной толщины стенки металлоконструкций	Приложение 16
28	Отбор проб, образцов и заготовок материалов конструкций для лабораторных испытаний	Приложение 16
29	Оценка условий работы системы электрохимической защиты металлических конструкций от коррозии. Измерение электродного потенциала	РД 31.35.07-83

6. Обработка результатов, оценка технического состояния и определение износа сооружения

6.1. Результаты обследования элементов сооружения в виде описаний, таблиц, схем, чертежей,эскизов должны передаваться испонителями инспектору, который проверяет полученные материалы на соответствие требованиям алгоритма контроля, достоверность, полноту и правильность оформления, после чего приступает к их обработке и анализу результатов.

6.2. Для анализа пространственного положения элементов, конструкций и сооружений в целом строятся их совмещенные профили - продольные (на различных горизонтах) и поперечные (как правило, по пикетам) согласно методике, изложенной в приложении 23.

6.3. Параметры, характеризующие пространственное положение и размеры сооружения, сравниваются с целью установления их соответствия.

6.4. На основании анализа результатов определения изменения пространственного положения сооружения за время, прошедшее с предыдущего освидетельствования, или за весь период эксплуатации (если такие данные имеются), выявляются общие и местные деформации сооружения, проводятся, при необходимости, расчеты его напряженно- деформированного состояния .

6.5. По результатам исследований материалов методами неразрушающего контроля, а также лабораторных исследований образцов определяется их состояние и его изменения за период эксплуатации. Анализируются причины изменения свойств материалов.

6.6. Составляется ведомость дефектов по установленной форме (приложение 6). При необходимости дефект иллюстрируется эскизом, схемой, фотографией и сопровождается пояснением, которые помещаются в приложении к ведомости дефектов. В ведомость дефектов вносятся все элементы, подвергнутые контролю, независимо от наличия дефекта.

6.7. Вид технического состояния элемента определяется категорией выявленных дефектов: малозначительный - дефект 1 категории, работоспособное состояние элемента; значительный - 2 категории, неработоспособное состояние; критический - 3 категории, предельное состояние.

6.8. Категория дефекта определяется по значениям показателей технического состояния элемента по таблице (приложение 25).

6.9. Влияние дефекта на работоспособность элемента определяет его сохранность и характеризуется коэффициентом сохранности **а** , который следует устанавливать путем сравнения признаков дефектов,выявленных в результате обследований с их значениями, приведенными в приложении 25. Коэффициент сохранности для элементов с малозначительными дефектами $1 > \mathbf{a1} \geq 0.8$, с значительными - $0.8 > \mathbf{a2} \geq 0.4$, с критическими - $\mathbf{a3} < 0.4$.

6.10. Оценка физического и зноса элементов сооружения, их групп, конструкций и сооружения в целом проводится в соответствии с методикой , приведённой в приложении 24.

7. Составление отчетных документов. Регистрация результатов контроля

7.1. Техническая документация, составляемая при выполнении обследований,состоит из полевой и отчетной.

7.2.Полевая документация содержит результаты рекогносцировок, визуальных обследований, инструментальных измерений и их предварительной (полевой) обработки.

7.3. Полевую документацию и предварительную камеральную обработку результатов геодезических работ рекомендуется вести в журнале геодезических измерений .

Полевая документация по остальным видам работ оформляется исполнителями и передается руководителю работ в текстовой, графи-

ческой и табличной формах в порядке, устанавливаемом алгоритмом контроля.

Записи в полевых журналах следует вести шариковой ручкой четким и разборчивым почерком.

7.4. Отчетная документация по результатам обследования в общем случае должна содержать следующие разделы:

техническое задание на выполнение работ;

акт проверки техдокументации (по форме приложения 4.);

алгоритм контроля с приложениями (по форме приложения 5.);

результаты обследования по всем видам работ в установленном объеме контроля и результаты анализа полученных данных;

ведомость дефектов (по форме приложения 6);

заключение.

Заключение должно содержать выводы по следующим вопросам:

пространственное положение, размеры сооружения;

общие деформации;

местные деформации;

состояние материалов;

износ элементов, конструкций, сооружения;

наличие значительных и критических дефектов;

общее заключение по техническому состоянию сооружения;

рекомендации по режиму эксплуатации;

замечания по ведению документов регулярных и периодических осмотров;

указания по устранению дефектов.

7.5. Отчетная документация представляется в текстовой, графической и табличной формах и выполняется на листах формата А4 с увеличением меньшей стороны основного размера в целое число раз, позволяющее разместить график в нужном масштабе на одном листе.

7.6. В состав отчетной документации по результатам геодезических работ, должны входить следующие материалы:

схема опорных пунктов планово-высотного обоснование работ (приложение 26);

график планово-высотного положения линии кордона (приложение27);

график изменения нормируемого параметра "h"по длине кранового пути;

график планово-высотного положения кранового пути (приложение28);

график планово-высотного положения железнодорожного пути;

график высотного положения поперечных профилей (приложение29);

график высотного положения продольных профилей;

таблица контролируемых параметров кранового пути.

При оформлении графической документации используются Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 (ГУГК). На графиках необходимо помещать схемы пикетов, условные обозначения, не предусмотренные условными знаками ГУГК и примечания, необходимые для правильного чтения и понимания содержания документа.

Схема опорных пунктов планово-высотного обоснования работ может составляться в произвольном масштабе с отображением отдельных сооружений и элементов ситуации, позволяющим определить местоположение обследуемого объекта и опорных пунктов.

Графики планово-высотного положения линии кордона, крановых, судовозных и железнодорожных путей в зависимости от протяженности и их состояния следует составлять в масштабах:

горизонтальный - 1:250, 1:500, 1:1000;

вертикальный - 1:2.5, 1:5, 1:10;

График изменения нормируемого параметра составляется в масштабах:

горизонтальный - должен соответствовать горизонтальному масштабу графика планово-высотного положения кранового пути данного причала;

вертикальный - 1:1; 1:2.

Графики высотного положения поперечных и продольных профилей в зависимости от расстояния между пикетными точками рекомендуетя составлять в масштабах:

горизонтальный - 1:100, 1:200, 1:300, 1:400, 1:500, 1:1000;

вертикальный - 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:10;

Таблица контролируемых параметров предназначена для сравнения их фактических значений с нормативными.

7.7. В состав графического материала, обобщающего все виды работ следует включать план, фасад, разрезы сооружений (поперечные и продольные,совмещенные) с указанием всех элементов и участков, где были выявлены значительные и критические дефекты.

7.8. Оформление чертежей и текстовых материалов отчета следу-ет выполнять в соответствии с требованиями РД 31.30.01.06-85.

7.9. Общее заключение по техническому состоянию сооружения заносится инспектором в паспорт сооружения. При положительном заключении выдается свидетельство о годности к эксплуатации. Отрицательное заключение сопровождается извещением о небходимости устранить установленные дефекты.

Положительное заключение также может сопровождаться указаниями ограничить установленный режим эксплуатации и устранить дефекты - причину ограничений.

7.10. Результаты регулярных и периодических осмотров оформляются и учитываются в порядке, установленном РД 31.35.10 -86 и РД 31.3.4-97.

Приложения

Приложение 1
(справочное)

Определения

1. Инженерные обследования - комплекс операций по определению качественных и (или) количественных характеристик технического состояния сооружения.

2. Техническое состояние - совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект. Видами технического состояния являются исправность, работоспособность, неработоспособность, предельное состояние и др.

3. Контроль технического состояния - определение вида технического состояния объекта .

4. Технический контроль - проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям (ГОСТ 16504-81).

5. Объекты технического контроля - подвергаемые контролю элементы, конструкции и сооружения в целом, процессы их создания и эксплуатации, а также соответствующая техническая документация(ГОСТ 16504-81).

6. Эксплуатация - стадия жизненого цикла сооружения, на которой оно используется по назначению и поддерживается в состоянии работоспособности или исправности. Эксплуатация включает использование сооружения по назначению и его техническую эксплуатацию(РД 31.35.10-86).

7. Техническая эксплуатация - комплекс операций, включающих техническое обслуживание сооружения и его ремонт (РД 31.35.10-86).

8. Техническое обслуживание - комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использованиии его по назначению (ГОСТ 18322-78).

9. Ремонт - комплекс операций по восстановлению работоспособности или исправности объекта и восстановлению ресурса объекта или его составных частей (ГОСТ 18322-78).

10. Освидетельствование - контроль технического состояния сооружения с документальным подтверждением его годности к эксплуатации.

11. Исправность (исправное состояние) - состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-

технической и проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

12. Неисправность (неисправное состояние) - состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

13. Работоспособность (работоспособное состояние) - состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и проектно-конструкторской документации(ГОСТ 27.002-89).

14. Неработоспособность (неработоспособное состояние) - состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра,характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

15. Предельное состояние - состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправности или работоспособности невозможно или нецелесообразно (ГОСТ 27.002-89).

16. Критерий предельного состояния - признак или совокупность признаков предельного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

17. Дефект - каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям (ГОСТ 15467-79).

18. Критический дефект - дефект, при наличии которого использование объекта по назначению практически невозможно или недопустимо (ГОСТ 15467-79).

19. Значительный дефект - дефект, который существенно влияет на использование объекта по назначению и (или) на его долговечность, но не является критическим (ГОСТ 15467-79).

20. Малозначительный дефект - дефект, который существенно не влияет на использование объекта по назначению и его долговечность(ГОСТ 15467-79).

21. Повреждение - событие, заключающееся в нарушении исправности объекта при сохранении его работоспособности (ГОСТ27.002-89).

22. Отказ - событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта (ГОСТ 27.002-89).

23. Критерий отказа - признак или совокупность признаков неработоспособности объекта, установленные в нормативно-

технической и (или) проектно-конструкторской документации (ГОСТ 27.002-89).

24. Система контроля - совокупность средств контроля, исполнителей и объектов контроля, взаимодействующих по правилам, установленным соответствующей нормативной документацией (ГОСТ 16504-81).

25. Технический осмотр - контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией (ГОСТ 16504-81).

26. Визуальный контроль - контроль. при котором первичная информация воспринимается органами зрения (ГОСТ 16504-81).

27. Измерительный контроль - контроль, осуществляемый с применением средств измерений (ГОСТ 16504-81).

28. Испытания - экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании или при моделировании объекта и (или) воздействий (ГОСТ 16504-81).

29. Годность к эксплуатации - категория состояния сооружения, за регистрированного в его паспорте, при котором допускается его использование по назначению в установленном режиме эксплуатации.

Приложение 2
(справочное)

Перечень нормативно-технических документов,

на которые имеются ссылки в РД

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
1	СНиП 1.02.07-87	Инженерные изыскания для строительства
2	СНиП 1.06.05-85	Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений
3	СНиП 2.06.01-86	Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования
4	СНиП 3.01.03-84	Геодезические работы в строительстве
5	СНиП 3.01.04-87	Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения
6	СНиП 3.07.02-87	Гидротехнические морские и речные транспортные сооружения
7	СНиП III-4-80	Техника безопасности в строительстве
8	ВСН 34-86 ---------- Минтрансстрой	Правила производства и приемки работ при возведении морских и речных портовых сооружений
9	ГОСТ 8.010-90	Методики выполнения измерений
10	ГОСТ 8.326-89	Метрологическая аттестация средств измерений

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
11	ГОСТ 8.513-84	Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения
12	ГОСТ 9.101-78	ЕСЗКС. Основные положения
13	ГОСТ 9.407-84	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки вида
14	ГОСТ 9.907-83	ЕСЗКС. Металлы, сплавы, покрытия металлические. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний
15	ГОСТ 9.908-85	ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости
16	ГОСТ 12.0.004-90	Организация обучения безопасности труда. Общие положения
17	ГОСТ 12.1.001-89	Ультразвук. Общие требования безопасности
18	ГОСТ 12.1.013-78	Строительство. Электробезопасность. Общие требования
19	ГОСТ 27.002-89	Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения
20	ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
21	ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
22	ГОСТ 1497-84	Металлы. Методы испытания на растяжение
23	ГОСТ 6992-68	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод испытаний на стойкость в атмосферных условиях

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
24	ГОСТ 6996-66	Сварные соединения. Методы определения механических свойств
25	ГОСТ 7268-82	Сталь. Метод определения склонности к механическому старению по испытанию на ударный изгиб
26	ГОСТ 7502-89	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
27	ГОСТ 7512-82	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод
28	ГОСТ 7564-73	Сталь. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов механических и технологических испытаний
29	ГОСТ 7565-81	Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для определения химического состава
30	ГОСТ 9012-59	Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Бринеллю
31	ГОСТ 9013-59	Металлы. Методы испытаний. Измерение твердости по Роквеллу
32	ГОСТ 9454-78	Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженной, комнатной и повышенной температурах
33	ГОСТ 10060-87	Бетоны. Методы определения морозостойкости
34	ГОСТ 10180-90	Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
35	ГОСТ 10528-90	Нивелиры. Технические условия
36	ГОСТ 10529-86	Теодолиты. Типы и основные параметры
37	ГОСТ 11150-84	Металлы. Методы испытаний на растяжение при пониженных температурах
38	ГОСТ 11897-78	Штативы для геодезических приборов. Общие технические условия
39	ГОСТ 12004-81	Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение
40	ГОСТ 12503-75	Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования
41	ГОСТ 12730.0-78	Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости
42	ГОСТ 12730.1-78	Бетоны. Методы определения плотности
43	ГОСТ 12730.2-78	Бетоны. Метод определения влажности
44	ГОСТ 12730.3-78	Бетоны. Метод определения водопоглощения
45	ГОСТ 12730.4-78	Бетоны. Методы определения показателей пористости
46	ГОСТ 14782-86	Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые
47	ГОСТ 15467-79	Управление качеством продукции.Основные понятия. Термины и определения
48	ГОСТ 16483.0-89	Древесина. Методы отбора образцов и

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
		общие требования при физико-механических испытаниях
49	ГОСТ 16483.1.... 39-81	Древесина. Методы определения физико-механических характеристик
50	ГОСТ 16504-81	Система государственных испытаний продукции. Испытание и контроль качества продукции. Основные термины и определения
51	ГОСТ 17624-87	Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности
52	ГОСТ 18105-86	Бетоны. Правила контроля прочности
53	ГОСТ 18322-78	Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
54	ГОСТ 19223-90	Светодальномеры геодезические. Общие технические условия
55	ГОСТ 19912-81	Грунты. Метод полевого испытания динамическим зондированием
56	ГОСТ 19919-74	Контроль автоматизированный технического состояния изделий авиационной техники. Термины и определения
57	ГОСТ 20415-82	Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения
58	ГОСТ 21779-82	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски
59	ГОСТ 21830-76	Приборы геодезические. Термины и определения

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
60	ГОСТ 22268-76	Геодезия. Термины и определения
61	ГОСТ 22690-88	Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля
62	ГОСТ 22761-77	Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия
63	ГОСТ 22783-77	Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие
64	ГОСТ 22904-93	Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры
65	ГОСТ 23055-78	Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля
66	ГОСТ 23240-78	Конструкции сварные. Метод оценки хладостойкости по реакции на ожог сварочной дугой
67	ГОСТ 23273-78	Металлы и сплавы. Измерение твердости методом упругого отскока бойка (по Шору)
68	ГОСТ 23543-88	Приборы геодезические. Общие технические требования
69	ГОСТ 24846-81	Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений
70	ГОСТ 26134-84	Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости

Продолжение приложения 2

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
71	РД31.30.01.01-89	Правила оформления чертежей и текстовых документов объектов строительства морского транспорта. Раздел 1. Общие положения
72	РД 31.31.37-78	Нормы технологического проектирования морских портов. Основные положения
73	РД 31.35.06-81	Руководство по установлению норм эксплуатационных нагрузок на причальные сооружения распорного типа путем их испытания опытными статическими огрузками
74	РД 31.35.07-83	Руководство по электрохимической защите от коррозии металлоконструкций морских гидротехнических сооружений в подводной зоне
75	РД 31.35.10-86	Правила технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий
76	РД 31.35.13-90	Указания по ремонту гидротехнических сооружений на морском транспорте
77	РД 31.61.01-93	Инструкция по техническому обслуживанию средств навигационного оборудования морских подходных каналов, акваторий и портов ММФ
78	РД 31.74.04-79	Технология промерных работ при производстве дноуглубительных работ
79	РД 31.82.03-87	Правила безопасности труда в морских портах
80	РД 31.84.01-90	Единые правила безопасности труда на водолазных работах

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
81	РТМ 31.3015-78	Руководство по испытаниям свай-оболочек осевыми вдавливающими нагрузками и оценке их несущей способности
82	РД 5.ЕДИВ.093-89	Гидротехнические сооружения. Нормы и правила ремонта
83	РД 31.3.4-97	Положение об организации технического контроля гидротехнических сооружений морского транспорта
84	ГКИНП-02-033-82	Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. М., "Недра", 1985
85		Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1975
86		Инструкция о построении государственной геодезической сети СССР. М., "Недра",1966
87		Инструкция по охране геодезических пунктов
88		Центры и реперы государственной геодезической сети СССР.,М.,"Недра",1973
89		Центры геодезических пунктов для территорий городов, поселков и промышленных площадок. М.,"Недра",1972
90		Руководство по применению стенных знаков в полигонометрических и теодолитных ходах. М., "Недра", 1972
91		Руководство по рациональному выбору геодезического оборудования для инженерных изысканий в строительстве. М., Стройиздат, 1977
92		Инструкция по полигонометрии и трилатерации. М.,"Недра", 1976
93		Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топографических карт

№ п/п	Шифр документа	Наименование документа
		и планов. М., "Недра", 1974
94		Руководство по наблюдениям за осадками и смещениями инженерных сооружений фотограмметрическими методами.М.,"Недра", 1979
95		Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500
96		Фототеодолитная съемка. М., "Недра", 1977
97		Инструкция по нивелированию I, II, III, IY классов.М.,"Недра", 1990
98		Нивелирование I и II классов (практическое руководство). М., "Недра", 1982
99		Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Высотные сети. М., "Недра", 1976
100		Инструкция по вычислению нивелировок. М., "Недра", 1971
101		Инструкция по составлению каталогов высот пунктов нивелирования. М., "Недра", 1971
102		Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Наземные съемки. М.,"Недра",1977

Приложение 3
(обязательное)

Порядок выполнения регулярных и периодических осмотров сооружений

1. Регулярные и периодические осмотры должны проводиться организацией, осуществляющей техническую эксплуатацию сооружений. Эти осмотры следует выполнять в соответствии с требованиями РД 31.35.10-86.

2. Периодичность выполнения регулярных осмотров должна составлять один раз в месяц, периодических - один раз в год.

3. При регулярных осмотрах производится визуальный контроль всех доступных для такого осмотра элементов сооружений (приложение 9). Целью такого осмотра является выявление дефектов по их внешним признакам, а также контроль режима эксплуатации сооружений.

4. Результаты осмотров должны оформляться записями в журнале технического надзора за состоянием и режимом эксплуатации сооружений в соответствии с указаниями РД 31.35.10-86 и РД 31.3.4-97 . В журнале технического надзора должны фиксироваться все обнаруженные дефекты, а также случаи нарушения режима эксплуатации, зарегистрированные за период между осмотрами.

5. По результатам осмотра должны приниматься меры по устранению дефектов и нарушений режима эксплуатации сооружений. После осуществления таких мер должна быть сделана соответствующая запись в журнале технического надзора.

6. При перегрузках сооружений или других воздействиях, превышающих нормативные, в процессе очередного регулярного осмотра должны быть проведены наблюдения за местными деформациями (приложение 8) и, если таковые будут установлены, следует выполнить цикл геодезических наблюдений за смещением сооружений (приложение 7).

7. По результатам периодических осмотров следует проводить ретроспективный анализ технического состояния сооружений и режимов их эксплуатации за период с предыдущего периодическеого осмотра. Анализ должен завершаться составлением в журнале технического надзора краткого отчета, в котором обобщаются результаты регулярных осмотров за указанный период, меры, принятые для устранения установленных дефектов, и помещается заключение о состоянии сооружений и необходимости проведения ремонтных работ.

Приложение 4
(обязательное)

Форма акта проверки и перечень проверяемой технической документации

АКТ ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

сооружения _____
(наименования сооружения и предприятия
_____
морского транспорта)
"_____" _____ __ г.

Мною, инспектором _____
(Ф.И.О. ,наименование организации-контролера)

"_____" _____ __ г. проведена проверка технической документации данного сооружения.

Установлено следующее:

1. Форма ведения техдокументации
_____
(соответствует, не соответствует требованиям РД 31.3.3.-97,
_____
перечень несоответствий)
_____
_____
_____

2. Предыдущие освидетельствования проведены _____
(дата проведения
_____
и наименование организации, выполнившей освидетельствование)
Результаты предыдущих освидетельствований зафиксированы в паспорте сооружения:_____
_____
в отчётах_____
_____

Заключение последнего освидетельствования содержит следующие выводы:

_____

_____

_____

Предыдущими контрольно-инспекторскими обследованиями выявлены следующие основные дефекты:

_____

(перечисление дефектов и предложений по их устранению)

_____

_____

_____

_____

Согласно имеющимся документам приняты следующие меры по устранению дефектов:_____

_____

_____

_____

_____

_____

Настоящим подтверждаю (или не подтверждаю) выполнение указанийпредыдущегоосвидетельствования_____

_____

_____

_____

3. За время после предыдущего освидетельствования выполнены следующие контрольные операции

_____

(регулярные, периодические осмотры, другие операции)

_____

_____

документально зафиксированные в: _____

_____

Согласно этим документам за указанный период выявлены следующие

дефекты:_____

_____

_____

_____

_____

4. Перечень воздействий, превышающих нормативные нагрузки с указанием документов их регистрации:_____

_____

_____

_____

_____

По результатам проверки документации установлено следующее:

_____

_____

_____

_____

_____

Проверку произвел:

Инспектор _____ _____

(подпись) **(Ф.И.О.)**

Таблица П 4.1

Перечень технической документации, проверяемой при различных видах освидетельствования сооружений

№	Техническая документация	Вид освидетельствования		
		Первичное	Очередное	Внеочередное
1	Дело с листом регистрации технической документации и перепиской по вопросам технической эксплуатации сооружений	+	+	
2	Паспорт сооружений	+	+	+
3	Журналы технического надзора за состоянием и режимом эксплуатации сооружений	+(1)	+	+
4	Отчеты о первичных, очередных и внеочередных освидетельствованиях сооружений		+	
5	Справочник допускаемых нагрузок на причалы	+		+
6	Проектная документация	+		
7	Исполнительная документация, акты приемки и ввода сооружений в эксплуатацию	+		+(2)

Примечания:

1. Проверяется в случае освидетельствования эксплуатируемого сооружения
2. Проверяется в объеме, который определяется причиной внеочередного освидетельствования

Приложение 5
(обязательное)

Форма алгоритма контроля

АЛГОРИТМ КОНТРОЛЯ

_____

(наименование объекта контроля)

Согласовано:
Ответственный представитель заказчика _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Основание для выполнения освидетельствования:_____
(договор, вид освидетельствования
_____
(первичное, очередное, внеочередное))

Начало работ _____

Окончание работ _____

1. Состав и объем работ

№ п/п	Наименование и индекс объекта по классификатору	Контрольная операция	Объём работ	Методика	Примечания
1	2	3	4	5	6

2. Примечания по операциям _____
(помещаются под номерами
_____
из графы таблицы состава и объема работ)
_____
_____
_____
_____

3. График работ

№ п/п	Вид работ	Время работ		Ответственный исполнитель
		начало	окончание	
1	2	3	4	5

4. Особые условия _____

_____

_____

_____

5. Приложения. Корректировки алгоритма контроля

_____

_____

_____

_____

Примечания по корректировке

_____

_____

_____

_____

Организация-контролер_____
(наименование организации)

Инспектор _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Примечания:

1. Алгоритм контроля составляется руководителем работ непосредственно на месте работ после проверки технической документации и рекогносцировочного осмотра объекта.

2. В графе 2 таблицы состава и объема работ раздела 1 помещается индекс контролируемых элементов по классификатору настоящего РД (рис. 2.1).

3. В графе 4 той же таблицы указывается объем поверхности осмотра, положение участков (при выборочном осмотре), или точек, в которых необходимо выполнять осмотр и измерения.

4. В графе 5 дается ссылка на методику контроля по номерам таблицы 5.1 настоящего РД.

5.При необходимости уточнения отдельных операций контроля, соответствующее примечание помещается в разделе 2 со ссылкой в графе 6.

6. В разделе 4 оговариваются условия, которые должны быть обеспечены заказчиком для успешного выполнения работ (техника безопасности, возможность свободного доступа к объектам и др.).

7.Раздел 5 представляет собой список приложений - корректировок алгоритма контроля, которые составляются по форме таблицы раздела 1. По каждой из них в примечаниях указывается причина корректировки.

Приложение 6
(рекомендуемое)

Форма ведомости дефектов

Ведомость дефектов

Наименование элемента , индекс по классификатору	Вид дефекта, единица измерения	Местопо-ложение	Размер (коли-чеество дефктов)	Категория дефекта	Коэффици-ент сохран-ности а	Примечание
1	2	3	4	5	6	7

Приложение 7
(рекомендуемое)

Определение пространственного (планово-высотного) положения, размеров и смещений сооружений в надводной части

1. Контроль планово-высотного положения сооружений необходимо начинать с рекогносцировки района работ, основной целью которой является:

уточнение объема, состава и методов производства геодезических наблюдений;

определение наличия и состояния опорных геодезических пунктов и деформационных марок;

выбор мест установки новых реперов и марок взамен утраченных.

2. Контроль пространственного положения сооружений проводится геодезическими инструментальными методами и включает в себя:

определение положения и размеров сооружений и его элементов;

измерения деформаций (горизонтальные и вертикальные перемещения и крены);

определение соответствия технического состояния элементов сооружения эксплуатационным характеристикам.

3. Планово-высотное положение и размеры сооружения определяются с целью установления их соответствия проекту.

Плановое положение определяется способами триангуляции (микротриангуляции), трилатерации и полигонометрии или их комбинациями.

При определениии высотного положения используют методы геометрического, тригонометрического или гидростатического нивелирования.

Размеры сооружения и его элементов измеряются дальномерами или металлическими рулетками с сантиметровыми делениями.

4. Комплекс работ по измерению деформаций включает в себя измерения геодезическими методами вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов сооружений.

5. При геодезических наблюдениях за деформациями определяются следующие параметры, характеризующие стабильность планового и высотного положения сооружений:

плановые координаты деформационных марок; высотные отметки деформационных марок; крен сооружения в поперечных сечениях, проходящих через деформационные марки.

6. При определении деформаций рекомендуется применять, в зависимости от требуемого класса точности измерений, следующие методы или их комбинации: для измерения горизонтальных

перемещений (сдвигов) - методы створных наблюдений, отдельных направлений, триангуляции, трилатерации, полигонометрии; для измерения вертикальных перемещений (осадок, подъемов) - методы геометрического, тригонометрического и гидростатического нивелирования; для измерения кренов - механические способы с применением кренометров, прямых и обратных отвесов или методами проецирования, координирования и измерения углов или направлений с использованием теодолита. Для комплексного измерения перемещений и кренов в отдельных случаях может использоваться фотограмметрический (стереофотограмметрический) метод.

7. Геодезические наблюдения за деформациями следует проводить отдельными циклами. Каждый цикл наблюдений должен включать :

рекогносцировку геодезической сети, изготовление и закладку новых геодезических знаков и наблюдательных марок, производство геодезических наблюдений, камеральную обработку результатов наблюдений и составление отчета.

8. Первый цикл наблюдений должен проводиться сразу же после завершения строительства сооружения. Сроки последующих циклов устанавливаются проектной организацией в зависимости от геологических условий, величины ожидаемых деформаций и степени стабилизации.

9. В результате проведения двух или более циклов геодезических наблюдений за деформациями сооружений должны быть определены приращения их перемещений и кренов, которые следует сопоставить с допустимыми величинами, приведенными в РД 31.35.10-86.

Для получения приращения перемещений какой-либо точки на сооружении за период между двумя циклами наблюдений должны быть вычислены разности соответствующих координат и отметок данной точки, установленных в каждом из циклов наблюдений.

Для установления изменения положения всего сооружения в плоскости его поперечного сечения, проходящей через выбранную точку, за период между двумя циклами наблюдений следует дополнительно учитывать приращения крена сооружения в той же плоскости за указанный период времени.

10. Геодезические наблюдения за деформациями рекомендуется проводить:

на причальных сооружениях - перед началом навигации или после ее окончания для сезонных портов и после завершения периода наиболее интенсивной эксплуатации для портов, работающих круглогодично;

на оградительных и берегоукрепительных сооружениях - после штормов с волнением более 5 баллов.

Геодезические наблюдения в зимний период времени проводить не рекомендуется.

11. Измерения деформаций рекомендуется проводить ежегодно при периодических осмотрах сооружений в течение 5-10 лет после окончания их строительства. Измерения могут быть прекращены, если в трех последних циклах наблюдений их величина колеблется в пределах заданной точности измерений.

Измерения должны возобновляться в случае появления трещин в несущих конструкциях сооружений, а также при резком изменении условий работы (увеличение нагрузок).

12. В состав элементов сооружения, технический контроль которых осуществляется с применением методов геодезических измерений, следует включать: элемент обрамления по линии кордона сооружения; крановые пути; железнодорожные пути; покрытие территории.

13. Контролируемыми параметрами технологических элементов являются: по линии кордона - прямолинейность лицевой (фасадной) кромки оголовка, высотное положение верхней поверхности оголовка; для крановых путей - прямолинейность осей рельсов, высотное положение головок рельсов, расстояние между осями рельсов, зазоры в стыках и смещение торцов рельсов в плане и по высоте; для железнодорожных путей - высотное положение головок рельсов, зазоры в стыках рельсов, ширина колеи; для покрытия территории - высотное положение в поперечниках.

14. Фактические значения контролируемых параметров рекомендуется определять следующими методами:

прямолинейность - методом створных наблюдений (способ струны или оптического створа) или косвенных измерений (способы ломаного базиса, микротриангуляции, четырехугольника); высотное положение - методом технического нивелирования (геометрическим, тригонометрическим, гидростатическим); расстояние между осями рельсов крановых путей - методом непосредственных измерений (способ линейных измерений и механический способ) или косвенных измерений (способы ломаного базиса, микротриангуляции, четырехугольника); ширину колеи железнодорожных путей - методом непосредственных измерений (способ линейных измерений, механический способ); зазоры между рельсами и смещения рельсов в стыках - методом непосредственных линейных измерений.

15. Планово-высотное положение элементов сооружений определяется по пикетным точкам. Пикетаж разбивается на первоначальном этапе работ. Расстояния между пикетами рекомендуется принимать равным 5 м. Направление счета и

наименование пикетов для всех элементов следует устанавливать единым.

16. Геодезические наблюдения должны выполняться инструментами и приборами, изготовленными в соответствии с действующими ГОСТами или техническими условиями и методами, регламентированными нормативными документами.

При подборе типов геодезических приборов следует руководствоваться ГОСТ 21830-76, ГОСТ 23543-79, ГОСТ 24846-81 и Руководством по рациональному выбору оборудования для инженерных изысканий в строительстве. Рекомендации по выбору инструментов и нормативных документов, регламентирующих производство работ, приведены в таблице П7.1.

Таблица П.7.1.

Инструменты и нормативные документы, регламентирующие производство работ

Виды работ	Методы определения деформаций	Классы точности	Наименование и марки инструментов	Документы, регламентирующие требования по изготовлению инструментов	Нормативные документы, регламентирующие производство работ
Определение пространственого положения:					
Плановое положение	Триангуляция (микротриангуляция), полигонометрия, трилатерация	1-4	Теодолиты Т2, Т5 и др. равноточные	ГОСТ 10529-86, ГОСТ 11897-78, ГОСТ 21830-76, ГОСТ 23543-88	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82, Инструкция по построению государственной геодезической сети СССР, Инструкция по полигонометрии и трилатерации, Руководство по рациональному выбору геодезического оборудования для инженерных изысканий в строительстве
Высотное положение	Геометрическое и тригонометрическое нивелирование	4, техническое	Нивелиры Н-3, Н-10 и др. равноточные. Теодолиты Т5, Т15, Т30 и др. равноточные	ГОСТ 10528-90, ГОСТ 10529-86, ГОСТ 11897-78, ГОСТ 21830-76, ГОСТ 22268-76, ГОСТ 23543-88	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82, Инструкция по нивелированию I, II , III , IV классов, Инструкция по вычислению нивелировок

Продолжение таблицы П.7.1.

Виды работ	Методы определения деформаций	Классы точности	Наименование и марки инструментов	Документы, регламентирующие требования по изготовлению инструментов	Нормативные документы, регламентирующие производство работ
Измерение размеров сооружения	Линейные измерения	1 ------ 100	Светодальномеры СМ-2, СМ-3, СМ-5, и др. равноточные,Металлические рулетки и линейки	ГОСТ 7502-89, ГОСТ 11897-78, ГОСТ 19223-90, ГОСТ 427-75	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82, Инструкция по полигонометрии и трилатерации
Измерение деформаций: Вертикальные перемещения	Геометрическое, тригонометрическое и гидростатическое нивелирование	1-4	Нивелиры Н-05, Н-3 и др. равноточные, гидростатические нивелиры НШТ-1, Мейссера и др. равноточные	ГОСТ 10528-90, ГОСТ 11897-78, ГОСТ 21830-76, ГОСТ 22268-76, ГОСТ 23543-88	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82, Инструкция по нивелированию I , II , III , IV классов, Ниве-лирование I и II классов (практическое руководство), Инструкция по вычислению нивелировок, Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений, ГОСТ 24846-81

Продолжение таблицы П.7.1.

Виды работ	Методы определения деформаций	Классы точности	Наименование и марки инструментов	Документы, регламентирующие требования по изготовлению инструментов	Нормативные документы, регламентирующие производство работ
Горизонтальные перемещения (сдвиги)	Створные наблюдения, отдельные направлений, триангуляция, трилатерация, полигонометрия	1-4	Теодолиты Т2, Т5 и др. равноточные	ГОСТ 10529-86, ГОСТ 11897-78, ГОСТ 21830-76	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82, Инструкция по построению государственной геодезической сети СССР, Инструкция по полигонометрии и трилатерации, ГОСТ 24846-81
Измерение кренов	Механический, прямых и обратных отвесов, методы проецирования, координирования, измерение углов или направлений	1-4	Механические отвесы, клинометры, теодолиты Т2, Т5 и др. равноточные	ГОСТ 10529-86	ГОСТ 24846-81, Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений
Комплексный метод измерения деформаций	Фотограмметрический (стереофотограмметрический) метод	2-4	Фототеодолитный комплекс photheo 19/1318		ГОСТ 24846-81, Инструкция по фотограмметрическим работам при создании топокарт и планов. Фототеодолитная съемка, Руководство по наблюдениям за осадками и смещениями инженерных сооружений фотограмметрическим методом

Продолжение таблицы П.7.1.

Виды работ	Методы определения деформаций	Классы точности	Наименование и марки инструментов	Документы, регламентирующие требования по изготовлению инструментов	Нормативные документы, регламентирующие производство работ
Определение технического состояния технологических элементов:					
Прямолинейность	Створные наблюдения способом струны или оптического створа, метод косвенных измерений (способы ломаного базиса, микротриангуляции, четырехугольника)	4, технический	Стальная струна, теодолиты Т5, Т15, Т30, и др. равноточные	ГОСТ 10529-86	ГОСТ 24846-81, Руководство по наблюдению за деформацией оснований и фундаментов зданий и сооружений

Продолжение таблицы П.7.1.

Виды работ	Методы определения деформаций	Клас-сы точности	Наименование и марки инструментов	Документы, регламентирующие требования по изготовлению инструментов	Нормативные документы, регламентирующие производство работ
Высотное положение	Геометрическое, тригонометрическое и гидростатическое нивелирование	технический	Нивелиры Н-3, Н-10 и др. равноточные гидростатические нивелиры НШТ-1, Мейссера и др. равноточные	ГОСТ 10528-90, ГОСТ 11897-78, ГОСТ 21830-76, ГОСТ 22268-76, ГОСТ 23543-88	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82, Инструкция по вычислению нивелировок, Руководство по наблюдениям за деформацией оснований и фундаментов зданий и сооружений
Расстояние между осями рельсов крановых путей	Непосредственные измерения (способом линейных измерений и механический способ), косвенные измерения (способ ломаного базиса, микротриангуляции, четырехугольника)	технический	Металлические рулетки, прибор Яценко, теодолиты Т5, Т15, Т30 и др. равноточные	ГОСТ 7502-89, ГОСТ 10529-86	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82

окончание таблицы П.7 1.

Виды работ	Методы определения деформаций	Классы точности	Наименование и марки инструментов	Документы, регламентирующие требования по изготовлению инструментов	Нормативные документы, регламентирующие производство работ
Ширина колеи железнодорожных путей	Линейные измерения, механический способ	технический	Металлические рулетки	ГОСТ 7502-89	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84, ГКИНП-02-033-82
Зазоры между рельсами, смещение рельсовых стыков	Линейные измерения	технический	Металлические рулетки и линейки, штангенциркули	ГОСТ 7502-89, ГОСТ 166-89	СНиП 1.02.07-87, СНиП 3.01.03-84

Приложение 8
(рекомендуемое)

Наблюдения за местными деформациями

1. Наблюдения за местными деформациями сооружений включают в себя определение и измерение следующих параметров:

изменения размеров температурно-осадочных швов;

образования и развития трещин на сооружении и на территории за его пределами;

деформации поперечного профиля сооружения и каменной постели;

изменения профиля подпричального откоса;

деформации ростверков;

наклона, изгиба и излома свай, свай - оболочек, оболочек и шпунта, а также нарушений их соединений с ростверком;

изгиба, излома и разрывов анкерных тяг и нарушения их связи с сооружением и анкерными устройствами;

просадки территорий;

выпучивания, заиления или размыва дна у сооружения;

просадки и вымывания грунта.

2. Для установления характера местных деформаций и дефектов недоступных наружному осмотру или водолазному обследованию элементов сооружения, следует производить вскрытие верхнего строения сооружения с удалением грунта засыпки на протяжении всего сооружения или на отдельных участках.

После вскрытия обязательному обследованию подлежат:

для гравитационных сооружений - верхние курсы массивов, верхние венцы ряжей, засыпка;

для свайных сооружений - сваи и их сопряжения с ростверком, шпунтовые стенки со стороны засыпки, анкерные устройства.

В случае необходимости, должно производиться также взятие образцов материалов для химического анализа и определения физико- механических характеристик.

3.Наблюдения за температурно-осадочными швами и трещинами на сооружении следует производить в соответствии с программой и графиком, которые обеспечивали бы возможность оценить динамику местных деформаций элементов сооружений и обосновать прогноз развития дефектов.

4. Ширину раскрытия температурно-осадочных швов и трещин шириной более 1 мм следует измерять металлической линейкой с миллиметровыми делениями.

Измерения глубины и ширины трещин на всей их длине, при ширине от 0.1 до 1.0 мм, должны выполняться с помощью наборов щупов из тонкой стальной проволоки разного диаметра или пластинок разной толщины. Измерения следует производить в определенных, отмеченных краской, местах.

Границы выявленных трещин необходимо обвести краской, все трещины следует зарисовать или сфотографировать и каждой из них присвоить определенный номер.

На изображении каждой трещины должны быть показаны: направление трещины, ее глубина, ширина и длина, а также отмечена дата наблюдений.

5. Для наблюдения за процессом развития деформаций всех трещин, в местах их наибольшего расширения, следует установить маяки. Рядом с каждым маяком должен быть нанесен номер и дата его установки, а при разрыве маяка - и дата его разрушения. В случае разрыва маяков дальнейшее наблюдение за состоянием трещин на них должно производиться с помощью щелемеров.

Рекомендуемые конструкции маяков и щелемеров приводятся в Руководстве по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений.

6. В соответствии с графиком наблюдений температурно - осадочные швы и трещины вместе с наложенными на них маяками следует периодически осматривать, производить необходимые измерения, а по установленным щелемерам делать отсчеты.

На основании данных проводимых наблюдений составляются графики развития трещин. Результаты наблюдений должны быть обобщены и проанализированы с указанием предполагаемой причины раскрытия швов и развития трещин.

Приложение 9
(рекомендуемое)

Обследование элементов надстройки сооружений

1. Обследование элементов надстройки сооружений заключается в их осмотре, выявляющем отклонения их состояния от нормального по внешним признакам, и в измерениях, позволяющих контролировать пространственное положение сооружения и его размеры, а также определять техническое состояние материалов конструкций.

2. К элементам надстройки, подлежащим осмотру в ходе обследования сооружения, относятся лицевая плита, оголовок, колесоотбойный брус, отбойные и швартовные устройства, элементы сопряжения эстакад с территорией,покрытие территории, крановые пути, элементы гидротехнических сооружений, обеспечивающих нормальное функционирование инженерных сетей.

3. Лицевую плиту, отбойные устройства и в некоторых случаях элементы сопряжения эстакад с территорией осматривают обычно с лодки, остальные элементы надстройки - с поверхности сооружения.

4. При осмотре лицевых плит и оголовка сооружения фиксируют разрушения поверхности - каверны, околы углов и ребер, трещины.

Особое внимание в ходе осмотра лицевых плит необходимо уделять состоянию их поверхности под отбойными устройствами.

5. Осмотр колесоотбойного бруса заключается в выявлении околов ребер и защитного слоя бетона с обнажением арматуры железобетонного бруса; сколов, расщеплений, смятия деревянного бруса.

6. Осмотр отбойных устройств включает в себя подсчет неисправных отбоев и их распределение по длине причала (или подсчет площади неисправной деревянной отбойной рамы и ее распределение по длине причала), а также осмотр самих отбоев и элементов их крепления к причальной стенке с целью выявления повреждений - трещин у резиновых цилиндров; разрывов пневматических амортизаторов; отсутствия автопокрышек у навесных деревянных щитов с автопокрышками; излома, скола, расщепления, разрушения вследствие гниения брусьев деревянной отбойной рамы.

7. Марка швартовной тумбы должна соответствовать проектной. Если нет другого способа убедиться в этом, при осмотре необходимо выполнить обмеры тумбы и по ним определить ее марку.

Особое внимание при осмотре швартовных тумб следует обращать на наличие и состояние крепежных шпилек.

8. При осмотре покрытия территории фиксируются места и величина его выкрашивания, выбоин, вмятин, раковин, трещин, щелушения асфальтобетонного покрытия и волн на его поверхности, отколов кромок цементнобетонного покрытия и железобетонных плит. Выявляются места разрушения заполнителя швов между железобетонными плитами покрытия.

9. При осмотре кранового пути выявляются дефекты рельсов: выколы головки, поперечные изломы, трещины; дефекты железобетонных подкрановых балок: разрушение поверхностного слоя бетона с обнажением арматуры, поперечные трещины; дефекты шпал.

10. Для измерения повреждений на поверхности железобетонных, бетонных и стальных элементов следует использовать набор элементарных измерительных инструментов: метровую линейку с сантиметровыми делениями, металлическую линейку с миллиметровыми делениями, набор щупов из тонкой стальной проволоки разного диаметра или пластинок разной толщины.

Параметры повреждений поверхности железобетонных и бетонных элементов измеряются с точностью до 0.5 см.

Раскрытие трещин шириной более 1.0 мм следует измерять металлической линейкой с точность до 0.5 мм.

Измерение глубины и ширины трещин при их ширине от 0.1 мм до1.0 мм необходимо выполнять с помощью набора щупов.

11. Осмотр элементов сооружения, доступ к которым становится возможным при вскрытии территории, выполняется в соответствии с указаниями приложения 8.

12. Измерения пространственного положения, размеров и смещений надстройки, а также определение технического состояния материалов ее элементов следует производить в соответствии с указаниями приложений 7,8,16.

Приложение 10
(рекомендуемое)

Обследование дна у сооружений

1. В качестве основного метода обследования дна следует использовать водолазный осмотр, во время которого выполняются необходимые наблюдения: выявляются посторонние предметы, изучаются донные грунты и др.

2. Перед началом обследований руководитель водолазных спусков должен провести рекогносцировочный осмотр дна или отдельных его участков. Задача такого осмотра получить общее представление о характере дна и гидрологических особенностях района для составления оптимальных схем обследования, определения средств и методов работ.

3. Обследование дна должно проводиться по закрепленным маршрутам, проложенным, как правило, в поперечном направлении (перпендикулярно линии кордона). Положение маршрута, закрепленного на дне, необходимо фиксировать проволочным линем, размеченным марками через необходимые интервалы. При установке линь закрепляют в узловых точках. В качестве линя может использоваться проволочная гидрологическая рулетка РГ-50 (100).

После осмотра полосы дна, ширина которой определяется прозрачностью воды, линь переносят параллельно на ширину этой полосы.

4. При обследовании дна акватории у сооружений необходимо выявлять признаки дефектов, связанных с нарушением общей устойчивости сооружения и работоспособности несущих элементов конструкций. Выявляют выпучины, промоины и просадки грунта, наличие на дне засыпки, вымытой из сооружения, отмечают степень заиления дна. Фиксируют местоположение посторонних предметов, которые могут препятствовать судоходству, в том числе технологических отсыпок при погрузке-разгрузке камня, щебня, минерально-строительных грузов. При наличии каменной постели проверяют состояние ее откосов и берм.

При этом производят промеры ширины берм постели по поперечникам, разбиваемым не реже, чем через 5 м; проверяют крутизну откосов каменной отсыпки и уклон поверхностей берм; производят осмотр каменной постели для выявления недосыпки и пересыпки камня, местных оползней или вымоин в откосах, заиленности.

Поперечный уклон берм определяют нивелированием или с помощью уклономера, который устанавливается водолазом у кромки постели на уложенную поперек бермы передвижную рейку.

Приложение 11
(рекомендуемое)

Обследование сооружений гравитационного типа

1. Для всех гравитационных сооружений вертикального профиля из массивовой кладки, массивов-гигантов, ряжей и уголковых стенок при подводном обследовании определяют наклон по высоте стенки и степень его неравномерности по длине сооружения, перекос отдельных секций сооружения в плане, состояние швов между секциями и степень их раскрытия, состояние материала конструкций.

При осмотре бетонных и железобетонных сооружений устанавливают состояние защитных поясов и антикоррозийных покрытий, сдвиги, наклон бетонных массивов и расхождение швов между ними, наличие пробоин в железобетонных элементах и факт вымываний через них засыпки.

Концевые и угловые участки гравитационных сооружений, сопряжения с другими сооружениями, места изменения продольного профиля, грунтовых условий и т.п. обследуют особо тщательно, как места, подверженные деформациям в большей мере.

2. У оградительных сооружений (молов и волноломов) откосного типа из наброски проверяют соответствие фактического профиля подводной части сооружения проектному, состояние бермы и откосов. Производят осмотр грунта за пределами сооружения с целью установления наличия подмыва и выпучивания. Определяют состояние одежды, фиксируют места ее сползания, разрушений и сдвигов отдельных плит и камней, выявляют состояние швов омоноличивания и, если возможно, то и обратного фильтра, а также состояние материала покрытия и дна перед сооружением.

Продольный и поперечный профили сооружения определяют путем измерений с интервалом 5-10 м в продольном и 1-2 м в поперечном направлениях.

3. Для молов и волноломов из массивовой кладки определяют:

осадку сооружения, наклон и сдвиг сооружения в плане, степень неравномерности общих деформаций по длине сооружения, выпучивание грунта за пределами сооружения; смещение защитных массивов; раскрытие швов между массивами и смещение отдельных массивов кладки; состояние защитных поясов и антикоррозийных покрытий; состояние бетона массивов.

4. У оградительных сооружений из массивов-гигантов контролируют: осадку массивов-гигантов (проверка в четырех точках по контуру массива-гиганта в плане), наклон и сдвиг массивов-гигантов в плане, неравномерность общих деформаций по длине сооружения,

выпучивание грунта за пределами сооружения; осадку засыпки в отсеках массивов-гигантов, наличие вымывания или обрушения засыпки через пробоины; смещение защитных массивов; раскрытие швов между массивами-гигантами; состояние защитных поясов и антикоррозийных покрытий; состояние бетона массивов-гигантов.

5. Молы и волноломы из свайных парных взаимнозаанкерованных стенок осматриваются и на них выполняются измерения с целью выявить и оценить:

а) деформацию сооружения: осадку и перекос, изменение деформации по длине сооружений;

б) деформацию стенок: изгиб стенки по высоте в плане, разрыв замков;

в) осадку засыпки, вымывание и обрушение засыпки из пространства между свайными рядами;

г) излом, срезание и истирание свай, повреждения горизонтальных схваток и шапочных брусьев;

д) разрушение бетона свай;

е) разрушение противокоррозионной защиты металлических частей сооружений; вид и степень коррозионных повреждений;

ж)гниение деревянных элементов конструкций;

з) наличие посадки личинок и разрушение дерева морскими древоточцами;

и) прочность конструктивных узлов и соединений в сооружении;

к) состояние анкерной конструкции.

6. Оградительные сооружения и набережные из деревянных ряжей контролируются, чтобы определить: осадку ряжей, наклон и сдвиг в плане, перекос, неравномерность общих деформаций по длине сооружения; выпучивание грунта за пределами сооружения; осадку заполнения ряжей, наличие вымывания или обрушения засыпки через пробоины; размыв постели и смещение защитных массивов; поломку отдельных венцов ряжа и сжимов; срезывание выступающих частей врубок бревен; истирание стенок и вмятины в них; отрыв днища ряжа; состояние крепления болтов, нагелей, ершей, скоб, хомутов, затяжка болтов, сохранность соединений на ершах и нагелях, плотность посадки скоб и хомутов; гниение бревен ряжа; наличие посадки личинок и разрушение дерева морскими древоточцами.

7. При обследовании сооружений из оболочек большого диаметра устанавливают: ширину и состояние бермы каменной постели; осадку, наклон и сдвиг в плане оболочек, наличие и неравномерность общих деформаций по длине сооружения; состояние стыков, наличие и величину смещения отдельных звеньев друг относительно друга при горизонтальном членении и состояние защитного слоя стыков между вертикальными элементами оболочки при вертикальном членении;

состояние поверхности оболочки; соответствие положения нащельников между оболочками рабочим чертежам; вымывание засыпки из-за сооружения.

8. Для уголковых набережных определяется: осадка сооружения, наклон и сдвиг его в плане, неравномерность осадки отдельных секций; перекос отдельных секций; размыв постели; разрушение бетона отдельных секций под влиянием воз- действия внешней среды; состояние анкерной конструкции: ослабле- ние натяжений анкеров, коррозия анкерных тяг, обрыв анкеров, из- лом анкерных свай, перемещение и повреждение анкерных плит.

9. У набережных-стенок из массивов-гигантов определяют:

осадку массивов-гигантов, наклон и сдвиг их в плане, неравномерность общих деформаций по длине сооружения, раскрытие швов между массивами-гигантами; осадку засыпки в отсеках массивов-гигантов, наличие вымывания или обрушения через пробоины; размыв постели; разрушение бетона массивов-гигантов под влиянием воздействия внешней среды.

10. Сооружения гравитационного типа перед началом подводного обследования необходимо разбивать на участки. При осмотре массивовой кладки длина участка осмотра обычно назначается равной длине секции.

При осмотре массивов-гигантов и оболочек большого диаметра размеры участка обследования определяют длиной массива-гиганта и полупериметром оболочки, а при осмотре набережных-стенок уголкового типа - шириной лицевой плиты или расстоянием между температурными швами.

11. Осмотр сооружения рекомендуется проводить в горизонтальном и вертикальном направлениях. Последняя схема применяется, когда зоны осмотра расположены вертикально и для обследования элементов водолазу необходимо опускаться и всплывать.

При недостаточной видимости, когда возможна потеря ориентации, участки осмотра дополнительно разбивают на вертикальные зоны с использованием для ориентации переносных тросов с грузами.

12. Осмотр массивовой кладки проводят в основном горизонтальными ходами, причем, если позволяет видимость, расстояние между ходами принимают равным высоте массивов обследуемого курса, а швы между курсами являются границами зон осмотра. При осмотре ряжей обычно принимают обследование по вертикали. Ширину зоны осмотра определяют расстоянием между торцами стенок ряжа.

Массивы-гиганты, оболочки большого диаметра и стенки уголкового типа в горизонтальном направлении осматривают только в прозрачной воде и при небольших (до 6 м) глубинах. В условиях не-

достаточной видимости и больших глубин эти сооружения осматриваются вертикальными ходами.

13. Для измерения наклона сооружения следует использовать ручной лот и линейку (приложение 23, рис.1). При измерениях с использованием лота водолаз, перемещаясь по вертикальному ходовому тросу, замеряет мерной линейкой расстояния от линя ручного лота до соответствующих точек лицевой стенки сооружения. При наклоне сооружения в сторону моря лот опускают с его верхней кромки. Водолаз мерной линейкой замеряет расстояние между линем и стенкой в двух точках - у дна и у поверхности. Точки, в которых делаются замеры, наносят на лине заранее с учетом особенностей конструкции и глубин у сооружения.

При обратном наклоне стенки на верхнюю грань перпендикулярно линии кордона укладывают рейку и через ее конец пропускают линь отвеса. Наклон замеряют таким же образом. При замере наклона стенки из массивов расстояние от стенки до отвеса следует замерять вверху и внизу массива каждого курса.

14. При выполнении замеров необходимо следить за тем, чтобы мерная линейка была перпендикулярна к линю и располагалась в плоскости замера. При этом, если в мутной воде водолаз плохо видит сооружение, то следует, перемещая линейку чуть вправо и влево, определить наименьшее расстояние до конструкции. При обследовании стенок, близких к вертикальным, мерную линейку можно располагать перпендикулярно не к линю, а к поверхности стенки.

Замеры на стенках, обросших водорослями и ракушками, выполняют при помощи линейки с заостренным концом.

Расстояние между промерными створами зависит от конструкции и общего состояния сооружения. Так, при замере наклона стенки из массивов количество таких створов в зависимости от длины секции назначается от 2-х до 4-х, при замере наклона массивов-гигантов -2 створа на массив. Если наклон превышает нормативное значение, количество створов увеличивается.

15. При измерении наклона оболочек большого диаметра отвес вывешивается с причала в точке, где диаметральная плоскость оболочки перпендикулярна линии кордона. Если необходимо определить направление наибольшего наклона оболочки, замеры выполняют в двух диаметральных плоскостях. Угол между ними выбирается близким к 90°.

Угол наклона оболочки и его направление определяют графически по правилу сложения векторов. Для этого на вычерченной в масштабе окружности наносят точки А и В, в которых вывешивался

отвес. На радиусах, проведенных через эти точки, или на их продолжениях, откладывают отрезки (вектора), равные разности верхних и нижних замеров. Графическое сложение векторов ОА и ОВ даст суммарный вектор ОЕ, величина и направление которого будет соответствовать величине и направлению наклона оболочки.

Если оболочка большого диаметра состоит из нескольких колец,поставленных друг на друга, то при определении ее наклона замеры следует выполнять вверху и внизу каждого кольца.

Приложение 12
(рекомендуемое)

Обследование сооружений свайной конструкции

1. При водолазных обследованиях сквозных сооружений: набережных, пирсов и эстакад на деревянных, железобетонных и металлических сваях и сваях-оболочках должен производиться осмотр элементов подводной части сооружения, дна под и перед ним и подпричального откоса. При этом определяют и измеряют:

а) осадку свай конструкции, ее неравномерность на отдельных участках;

б) изгиб, излом, срезывание и истирание свай;

в) повреждения откоса под набережной;

г) разрушение бетона свай под воздействием внешних факторов;

д) повреждения защитного покрытия и коррозионный износ металлических свай;

е) повреждения металлических креплений;

ж) гниение деревянных свай и других деревянных элементов;

з)наличие личинок и повреждение деревянных элементов конструкции морскими древоточцами;

и) состояние отдельных конструктивных элементов и соединений верхнего строения: деревянных схваток, шапочных брусьев, балок и настила, железобетонных стаканов, раскосов и плит.

2. В зависимости от задач обследования и состояния сооружения осмотр может быть сплошным, когда осматриваются все сваи, или выборочным. При сплошном обследовании свай водолаз проходит под причал перпендикулярно к линии кордона и осматривает все сваи поперечного ряда.

При прямоугольном сечении свай каждую из них осматривают и ощупывают при погружении водолаза вдоль одного из ребер свай и при всплытии - с противоположной стороны. При этом в поле обследования водолаза должны находиться постоянно две грани сваи.

При обследовании свай-оболочек водолаз, опускаясь вдоль сваи, осматривает половину ее боковой поверхности, ограниченную диаметральной плоскостью, другая половина осматривается им при подъеме. Границами на боковой поверхности свай-оболочек, осматриваемых в два этапа, могут служить продольные следы стыков в разъемной опалубке, которые остаются после их центрифугирования.

3. При обследовании свай следует производить очистку их поверхности от обрастаний по следующей схеме. На сваях прямоугольного сечения производится расчистка по всей высоте с шириной по-

лосы не менее 10 см на сторонах свай, обращенных к кордону и к тылу сооружения. На цилиндрических сваях расчищается четыре вертикальные полосы шириной не менее 10 см, ориентированные по сторонам света. При обнаружении на расчищенных участках повреждений производится дополнительная расчистка поверхностей.

4. На деревянных сваях сооружений, пораженных древоточцами, необходимо с помощью штангенциркуля замерять диаметр сваи. Замеры производят выборочно у дна и у горизонта малой воды, но обязательно ниже комля не менее, чем на 1 м (допускается разность диаметров комля и поперечного сечения бревна на расстоянии 1.0 м от комля до 10 см).

Если у дна на свае образовалась четко выраженная "шейка", следует выполнять замеры в самом тонком месте, а также на участке, граничащем с началом уменьшения диаметра. Такому обмеру подлежат все сваи, имеющие "шейку". В случае сильного поражения древоточцем обмеряют все сваи. Техническими условиями допускается естественное уменьшение диаметра по длине сваи не более 1 см на 1 м длины.

Степень поражения древесины древоточцами определяют путем визуального осмотра, если это невозможно путем осмотра образцов, вырезанных на разных уровнях у заранее намеченных свай.

5. При определении наклона вертикальных свай следует использовать уклономер или отвес. Прогиб наклонных свай определяют при помощи закрепленной у основания и головы сваи металлической струны, вытянутой в одной плоскости с образующей, изгиб которой необходимо определить. Кривую изгиба сваи определяют путем замера расстояний от струны до сваи с интервалом 0.5 - 1.0 м.

6. Обследование подпричального откоса, если позволяет видимость, проводят попутно с осмотром свай или, при плохой видимости и большом расстоянии между рядами свай, отдельно на каждом участке после осмотра свай . При этом при помощи щупа определяют степень заиления дна, фиксируют местоположение крупных посторонних предметов, определяют уклон подпричального откоса, а также состояние его защитного покрытия.

Приложение 13
(рекомендуемое)

Обследование сооружений из шпунта

1. При обследовании стенок из металлического , железобетонного и деревянного шпунта а также железобетонных свай-оболочек необходимо контролировать:

а) деформацию стенок больверка: изгиб стенки по высоте, смещение низа стенки, изгиб стенки в плане;

б) нарушение целостности стенки: разрыв замков, поперечные трещины и разрушения элементов стенки, нарушения грунтоудерживающих устройств между сваями-оболочками;

в) коррозионные разрушения металла и железобетона элементов стенки, остаточную толщину стенок шпунтовых свай;

г) вымывание и обрушение засыпки через щели в свайных рядах;

д) состояние анкерных устройств: ослабление натяжения анкеров, обрыв анкеров, разрушение анкерных поясов, излом анкерных свай, смещение и повреждение анкерных плит, коррозия анкерных тяг;

е) состояние надстройки.

2. Зазор между шпунтинами, отколы, каверны, раковины и т.п. обмеряют обычно с помощью линейки и щелемера. Особое внимание обращают на состояние замков металлического шпунта; разрывы замков, изломы гребней и расхождение пазов железобетонного и деревянного шпунта, а также на обрушение и вымывание засыпки из-за стенки через образовавшиеся в ней отверстия. Производят осмотр дна перед сооружением с целью выявления участков размыва дна или его заиления, наличия песка, щебня, высыпавшихся через щели и разрывы.

3. Наклон и изгиб стенки по высоте определяют с помощью уклономера или отвеса аналогично определению наклона вертикальных стенок гравитационных сооружений (приложение 11). Кривые изгиба необходимо получить в нескольких сечениях по длине сооружения. Их количество зависит от общего состояния сооружения и определяется после первых пробных замеров. При этом с верхнего строения в заранее намеченных местах опускают отвес, линь которого разбит на равные, обычно полуметровые отрезки. Линейкой замеряют расстояние от стенки до линя в намеченных точках. По полученным данным строят кривую изгиба, а также определяют наклон стенки в целом.

4. Тщательному осмотру подлежат выходящие наружу концы анкерных тяг. Внешним признаком ослабления натяжения анкеров служит зазор между затяжной гайкой и шпунтом или свободное вращение шайбы рукой.

Приложение 14
(рекомендуемое)

Обследование берегоукрепительных сооружений

1. Обследование берегоукрепительных сооружений (откосного типа, а также стенок, бун и волноломов) выполняют аналогично осмотру оградительных сооружений (приложение 11). Осмотр может проводиться как вдоль сооружения, так и перпендикулярно ему. Особое внимание следует уделять угловым участкам, сопряжениям с берегоукреплениями других конструкций и другими сооружениями, и тем местам, где раньше производились строительные или ремонтные работы.

2. При осмотре гибких покрытий подводных откосов, выполненных в виде шарнирно скрепленных железобетонных плиток или решеток, заполненных камнем или незаполненных, но с подстилкой нетканым материалом, следует определить состояние швов между элементами: полиэтиленового покрытия стержней, соединяющих элементы; убедиться в наличии камня в решетках и целостности подстилающего нетканого материала, а также выявить дефекты бетона. Тщательному осмотру подлежат узлы опирания откоса и концевые участки гибких покрытий.

3. При обследовании волноломов и головных участков бун основное внимание обращают на состояние каменной постели, как элемента, наиболее подверженного разрушению волнами. Тщательному осмотру подлежат и близлежащие участки дна. Проверяют общие деформации сооружений (осадки, сдвиги, наклоны), их неравномерность по длине сооружения, размыв каменных берм, подмывы дна у подошвы постели, аккумуляцию наносов, состояние материалов сооружения, защитных поясов и антикоррозийных покрытий.

4. При обследовании естественного или искусственного свободных пляжей необходимо определить мощность активного слоя пляжевого материала, его крупность и элементы залегания указанного слоя. При этом определяют состав и физико-механические характеристики также подстилающих пляж донных отложений. При обследовании отдельных типов сооружений необходимо определять:

для сооружений откосного типа:

а) состояние профиля откоса;

б) состояние одежды берега и ее целостность, сдвиги отдельных плит, камней, вымывание грунта из-под одежды и состояние обратного фильтра; наличие растительности;

в) состояние материала покрытий: бетонных плит и каменной отмостки;

для защитных стенок, бун, волноломов:

а) общую деформацию стенки: осадку, наклон и сдвиг стенки, изменение общей деформации стенки по длине сооружения;

б) размыв бермы;

в) состояние стенки: наличие трещин, нарушение целостности кладки;

г) состояние материала сооружения.

Приложение 15
(рекомендуемое)

Обследование судоподъемных сооружений

1. При обследовании судоподъемных сооружений - слипов, эллингов и др. прежде всего необходимо осматривать судовозные дорожки и осуществлять контроль их пространственного положения. Порядок осмотра зависит от конструкции дорожек и видимости под водой. Путь на шпально-балластном основании и на основании из железобетонных элементов, уложенных на каменную постель, осматривают не менее, чем за два прохода: водолаз, двигаясь от уреза воды вдоль дорожки к порогу, обследует одну сторону основания и одну нитку рельсов, а затем, осмотрев порог, возвращается с другой стороны дорожки.

При плохой видимости и сложных конструкциях дорожек количество проходов может быть увеличено. Судоподъемные дорожки на железобетонных балках, опирающихся на сваи-оболочки, осматривают обычно также за два прохода, но при этом в местах сопряжения и опирания балок на сваи водолаз опускается вниз для осмотра этих узлов. Положение дефектных элементов определяют относительно стыков плит, балок и рельсов.

2 .Контроль планово-высотного положения судоподъемных дорожек осуществляется с использованием геодезических инструментов по программам и методикам, разрабатываемым с учетом конструктивных особенностей сооружений и условий их эксплуатации.

3. Перед началом осмотра судоподъемного сооружения следует удалить наносы на участках, выбранных для обследования оснований путей. Между судоподъемными дорожками и в районе расположения порога сооружения необходимо предварительно осмотреть дно.

Судоподъемные дорожки особенно тщательно осматривают в местах сопряжений и осадочных швов.Путём осмотра необходимо выявлять наличие признаков смещений и деформаций элементов конструкции стапеля, определять неравномерную осадку и сдвиг опор стапеля; контролировать состояние порога сооружения, элементов берегоукрепления.

4. На участке расположения судоподъемных сооружений должны быть обеспечены гарантированные глубины. Поэтому необходимо проводить промер дна перед сооружением. Кроме того, при обследовании судоподъемных сооружений необходимо определять инструментально:

а) профиль судоподъемных дорожек, особенно в местах сопряжений и осадочных швов;

б) наличие неравномерного оседания и сдвига различных участков деревянной конструкции стапеля, неравномерные осадки и сдвиг отдельных опор стапеля, неравномерные деформации отдельных участков стапеля, имеющих основание в виде неразрывных железобетонных балок или плитного железобетонного основания, смещения дорожек;

в) состояние элементов конструкций и материала сооружений;

г) состояние укрепления берегов и мест сопряжений надводного и подводного стапелей;

д) состояние порога сооружения.

Приложение 16
(справочное)

Оценка технического состояния материалов конструкций сооружений

1. Оценка технического состояния материалов конструкций сооружений сводится к выявлению их дефектов - отклонений в свойствах материалов, оказывающих влияние на прочность и несущую способность элементов конструкций. Эти отклонения выявляются на расчищенных поверхностях элементов по известным внешним признакам дефектов. Они могут быть также выявлены путем измерений определенных параметров (прочности, размеров сечений и др.).

2. При регистрации дефектов материалов конструкций устанавливается их вид и объем, выявляется причина их появления, устанавливается степень их опасности и возможность их развития во времени.

3. Обследование и оценка технического состояния материалов проводится по методикам настоящего приложения, регламентированным указанными в этих методиках нормативными документами.

4. Обследование конструкций сооружения с целью оценки технического состояния их материалов выполняется по следующей схеме:

тщательная расчистка поверхности элементов от обрастаний и продуктов разрушения материала;

осмотр поверхности, измерения и описания характера и размеров повреждений по внешним признакам;

определение прочности материалов конструкций с помощью технических средств и методов неразрушающего контроля;

определение размеров сечений несущих элементов (остаточной толщины);

отбор проб и образцов материала с последующим определением необходимых характеристик в лабораторных условиях.

5. Каждый из перечисленных материалов конструкций обладает собственными, присущими ему дефектами и характерными признаками этих дефектов. Их выявление проводится с учетом этих особенностей.

6. Дефекты железобетонных конструкций могут возникать на стадиях изготовления, транспортирования, монтажа и эксплуатации. Перечень характерных дефектов железобетонных конструкций с указанием возможных причин и последствий их появления приведены в таблице П.16.1.

Таблица П16.1

Характерные дефекты железобетонных конструкций

NN	Вид дефекта	Возможные причины появления	Возможные последствия
I	Волосяные трещины с заплывшими берегами, не имеющие четкой ориентации, появляющиеся при изготовлении, в основном на верхней (при изготовлении) поверхности	Усадка в результате принятого режима тепловлажностной обработки, состава бетонной смеси, свойства элемента и т.п.	На несущую способность не влияют. Могут снизить долговечность
2	Волосяные трещины вдоль арматуры, иногда след ржавчины на поверхности бетона	а) Коррозия арматуры (слой коррозии до 0.5 мм) при потере бетоном защитных свойств (например, при карбонизации). б) Раскалывание бетона при нарушении сцепления с арматурой	а) Снижение несущей способности до 5 %. Может снизится долговечность. б) Возможно снижение несущей способности. Степень снижения зависит от многих факторов. Поэтому должна оцениваться с учетом наличия других дефектов и результатов поверочного расчета
3	Сколы бетона	Механические воздействия	При расположении в сжатой зоне - снижение несущей способности за

Продолжение таблицы П16.1

NN	Вид дефекта	Возможные причины появления	Возможные последствия
			счет уменьшения площади сечения. При расположении в растянутой зоне на несущую способность не влияют
4	Промасливание бетона	Технологические протечки	Снижение несущей способности за счет снижения прочности бетона на 30 %
5	Трещины вдоль арматурных стержней до 3 мм. Явные следы коррозии арматуры	Развиваются в результате коррозии арматуры из волосяных трещин (см. п. 2 таблицы). Толщина продуктов коррозии до 3 мм	Снижение несущей способности в зависимости от толщины слоя коррозии и размеров выключенного из работы бетона сжатой зоны. Кроме того, уменьшение несущей способности нормальных сечений в результате нарушения сцепления арматуры с бетоном до 20 %. При расположении на опорных участках - состояние конструкций предельное
6	Отслоение защитного слоя бетона	Коррозия арматуры (дальнейшее развитие дефектов п.п. 2 и 5)	Снижение несущей способности в зависимости от уме-

Продолжение таблицы П16.1

NN	Вид дефекта	Возможные причины появления	Возможные последствия
			ньшения площади сечения арматуры в результате коррозии и уменьшения размеров поперечного сечения сжатой зоны. Кроме того, снижение прочности нормальных сечений до 30 % в результате нарушения сцепления арматуры с бетоном. При расположении дефекта на опорном участке - состояние предельное
7	Нормальные трещины в изгибаемых конструкциях и в растянутых элементах конструкций шириной раскрытия для стали классов: - A-I более 0.5 мм; - A-II, A-III, A-IV более 0,4 мм; - в остальных случаях - более 0.3 мм	Перегрузка конструкций. Смещение растянутой арматуры. Для преднапряженных конструкций - малая величина натяжения арматуры при изготовлении.	Снижение несущей способности и долговечности

Продолжение таблицы П16.1

NN	Вид дефекта	Возможные причины появления	Возможные последствия
8	То же, что и в п. 7, но имеются трещины с разветвленными концами	Перегрузка конструкции в результате снижения прочности бетона или нарушения сцепления арматуры с бетоном	Состояние предельное
9	Наклонные трещины со смещением участков балки друг относительно друга и наклонные трещины, пересекающие арматуру	Перегрузка конструкции. Нарушение анкеровки арматуры	Состояние предельное
10	Относительные прогибы, превышающие для: - преднапряженных стропильных ферм 1/700; - преднапряженных свай и балок 1/300; - плит перекрытий и покрытий 1/150	Перегрузка конструкций.	Степень опасности определяется в зависимости от наличия других дефектов. Например, наличие этого дефекта и дефекта по п. 7 - состояние предельное
11	Повреждения арматуры и закладных деталей (надрезы, вырывы, и т.п.)	Механические воздействия, коррозия арматуры	Снижение несущей способности пропорционально уменьшению площади сечения

Продолжение таблицы П16.1

NN	Вид дефекта	Возможные причины появления	Возможные последствия
12	Выпучивание сжатой арматуры, продольные трещины в сжатой зоне, шелушение бетона сжатой зоны	Перегрузка конструкций	Состояние предельное
13	Уменьшение площадок опирания конструкций против проектных	Ошибки при изготовлении и монтаже	Возможно снижение несущей способности
14	Разрывы или смещения поперечной арматуры в зоне наклонных трещин	Перегрузка конструкций	Состояние предельное
15	Отрыв анкеров от пластин закладных деталей, деформации соединительных элементов,растройство стыков	Наличие воздействий, не предусмотренных при проектировании.	Состояние предельное

7. Оценка прочности бетона проводится с помощью методов неразрушающего контроля. При использовании методов пластических деформаций и упругого отскока следует руководствоваться ГОСТ 22690-88. Эти методы основаны на связи прочности бетона на сжатие с диаметром отпечатка, образуемого на поверхности бетона при ударе по нему рабочего органа прибора, имеющего шариковый наконечник или показателя отскока рабочего органа прибора.

Для определения прочности бетона методом пластических деформаций могут быть использованы молоток Кашкарова, приборы ПМ-2, ВИСИ, КМ и другие приборы, отвечающие требованиям ГОСТ 22690-88 (таблица П.16.2).

Таблица П16.2

Технические средства контроля состояния материалов конструкций

№ п/п	Наименование	Назначение , основные технические характеристики
1	Эталонный молоток Кашкарова	Определение прочности бетона (5-50 МПа) на основе метода пластических деформаций в двойном отпечатке. ГОСТ 22690-88
2	Прибор ПМ 2	Определение прочности бетона (5-50 МПа) на основе метода пластических деформаций при постоянной энергии удара. ГОСТ 22690-88
3	Приборы КМ, ВСМ-4, склерометр Шмидта	Определение прочности бетона (5-50 МПа) на основе метода упругого отскока. ГОСТ 22690-88
4	Ультразвуковой подводный толщиномер УПТ-1, ВНИПИМОРНЕФТЕГАЗ	Автономный подводный измеритель толщины стальных деталей в диапазоне 3 - 100 мм с точностью 0,2 мм с регистрацией показаний на дисплее. Габариты 260 х 100 х 90 мм. Вес 1.8 кГ (на воздухе).
5	Подводный измеритель электродных потенциалов ПИЭП-1, ВНИПИМОРНЕФТЕГАЗ	Измерение электродного потенциала коррозии при оценке эффективности работы системы электрохимической защиты с регистрацией показаний на дисплее. Габариты 180 х 230 мм. Вес 2.4 кГ

Для определения прочности бетона участка производят не менее 5 ударов.

8. Прочность бетона на участке определяется по формуле:

$$R = R_i K_c ,$$

где: K_c - коэффициент совпадения,

R_i - прочность бетона, определенная по имеющейся градуировочной зависимости.

Результаты испытаний методом пластических деформаций и методом упругого отскока зависят от влажности бетона. Поэтому прочность бетона следует контролировать на участках, имеющих одинаковую влажность с участками, по результатам испытаний которых определяется коэффициент совпадения. Для этой цели рядом с контролируемыми элементами помещают 3 эталонных образца с известными значениями прочности бетона в интервале 20 - 40 МПа. Эталонные образцы выдерживаются в натурных условиях не менее 24 часов, после чего на них проверяют градуировочную зависимость и вычисляют коэффициент совпадения Кс как среднее отношение измеренных в натурных условиях и фактических значений прочности бетона эталонных образцов:

$$K_c = \frac{nR}{\sum_{i=1}^{n} R_i}$$

где: n - количество ударов (не менее 5),

R - фактическая прочность эталонного образца,

R_i -измеренная прочность эталонного образца в натурных условиях.

9. Если возникает необходимость более глубокого изучения физико-механических характеристик, состава, карбонизации и других характеристик бетона, отбираются образцы материала в виде кернов или монолитов. Их испытания проводятся в специализированных лабораториях.

10. При обследовании металлических конструкций морских портовых гидротехнических сооружений необходимо различать повреждения механического характера и коррозионные.

К повреждениям механического характера относятся:

трещины, вызванные концентрацией напряжений, повышенной хладоломкостью, остаточным напряжением от сварки, реализацией усталостных явлений;

разрушение под действием расчетных нагрузок, вызванные дефектами стали (газовые пузыри, шлаковые включения, усадочные раковины, неравномерность структуры-ликвации).

К коррозионным разрушениям относятся:

общая равномерная поверхностная коррозия характеризуется одинаковой по всей площади толщиной прокорродировавшего слоя, равномерной окраской продуктов коррозии;

местная поверхностная коррозия характеризуется отдельными очагами, при этом следует различать коррозию пятнами (диаметр пятна значительно превышает глубину проникновения коррозии), яз-

венную коррозию (диаметр пораженного участка соизмерим с его глубиной) и точечную коррозию (диаметр пораженного участка значительно меньше глубины проникновения коррозии);

сквозная коррозия является развитием местной коррозии и характеризуется ограниченным, но прогрессирующим разрушением в виде отверстия;

межкристаллическая коррозия-разрушение металла по границам зерен, при котором резко падает его прочность при отсутствии внешних признаков разрушения.

11. Коррозионные и механические дефекты металлических конструкций по степени их опасности следует подразделять на три категории: малозначительные, значительные и критические.

Категорийность дефектов металлических конструкций сооружений по степени их опасности следует устанавливать расчетом усилий, действующих на элементы конструкций, определением их напряженного состояния с учетом фактической площади сечений прокорродированных элементов, геометрической формы и пространственного положения.

К малозначительным следует относить дефекты, не вызывающих изменения прочностных характеристик металла, недопустимого уменьшения сечений металлических элементов несущих конструкций и опасного перенапряжения других конструктивных элементов.

К значительным дефектам следует относить такие, при которых в элементах возникают напряжения, равные или превышающие нормативные,изменяется пространственное положение или форма элементов, а также нарушается их целостность и, если все это создает предаварийную ситуацию.

К критическим следует относить дефекты металлоконструкций, развитие которых может вызвать обрушение всего сооружения или отдельных его частей и привести к выводу сооружения из эксплуатации. К таким дефектам относят:

уменьшение площади сечения основных несущих элементов конструкций до значений, при которых напряжения в этих элементах будут близки к пределу текучести данной марки стали;

сквозную коррозию несущих металлических элементов;

нарушение сплошности шпунтовых стенок на участке длиной свыше 5 м;

массовый излом и остаточный изгиб опор эстакадных конструкций.

12. При осмотре металлоконструкций необходимо фиксировать механические повреждения, изменение пространственного положения элементов, изменение внешнего вида поверхности

металла, распределение по поверхности продуктов коррозии и их характер, степень сохранности защитных покрытий или устройств.

Особое внимание следует обращать на резьбовые крепления анкерных тяг к шпунтовым стенкам, замковые соединения шпунтовых свай, узлы сопряжения металлических свай с ростверками, узловые соединения элементов ферм или других сквозных пространственных систем, осуществленных сваркой, клепкой и резьбовыми креплениями.

Состояние металлических конструкций, находящихся в засыпке(анкерные тяги и др.), следует определять после их вскрытия.

13. В случаях, когда устанавливаются аномальные отклонения в скорости коррозии металлоконструкций от номинальных значений, а также при необходимости определения эффективности работы системы электрохимической защиты конструкций, проводятся измерения электродного потенциала и катодной поляризации в соответствии с РД31.35.07-83. С целью получения информации о коррозионных дефектах в соответствии с ГОСТ 9.908-85 и получения прочностных показателей стали необходимо брать ее образцы непосредственно из сооружения. Количество образцов для каждой конструкции должно быть не менее трех из характерных зон сооружения (надводной, переменного уровня, подводной).

Размер образцов должен быть не менее 100 х 150 мм. Отверстия, образовавшиеся в результате взятия образцов, должны быть сразу же заварены накладным листом соответствующей толщины и необходимого размера. Определение прочностных показателей стали, металлографические и химические исследования образцов следует проводить в специализированных лабораториях.

14. Измерение остаточной толщины стенок металлоконструкций непосредственно на месте рекомендуется производить с помощью штангенциркуля, оборудованного насадками; микрометром; ультразвуковыми толщиномерами; а измерение толщины антикоррозионных покрытий - магнитными толщиномерами. При определении скорости коррозии элементов, выполненных из проката, в качестве исходных данных следует принимать геометрические размеры прокатных профилей или труб, руководствуясь соответствующими стандартами или ТУ.

15. Дефекты и разрушение древесины в конструкциях гидротехнических сооружений могут возникнуть в результате воздействий механических, химических и биологических.

К повреждениям механического характера относятся излом элементов, их смятие, скол, расщепление.

Разрушения под воздействием химических веществ-кислот, щелочей, солей в жидком, твердом или газообразном состоянии проявля-

ются в виде обугливания, превращения в сыпучую массу или слизь, разбухания древесины.

Повреждения биологического характера проявляются в гниении, поражении ракообразными морскими древоточцами или червеобразными моллюсками. Гниение деревянных конструкций характеризуется разрыхлением (деструкцией) древесины, появлением характерных продольных и поперечных трещин на пораженной поверхности.

Характерным признаком поражения древесины ракообразными морскими древоточцами (лимнория, хелюра и др.) является губчатая структура поверхности с ходами в поверхностном слое. Сучки при этом остаются неповрежденными, ходы идут параллельно годовым кольцам; длина ходов 4 - 5 см, диаметр 1 - 3 мм.

Древесина, пораженная червеобразными моллюсками (тередо, банкии и др.), снаружи выглядит неповрежденной (диаметр входного отверстия моллюсков не превышает 1.5 мм). О степени поражения ее можно судить только на основании исследования образцов древесины.

16. В результате проведения осмотра должно быть установлено: техническое состояние отдельных элементов и всей конструкции в целом, наличие или отсутствие участков древесины, пораженных гниением и ракообразными древоточцами, а также количество элементов с такими разрушениями и их местоположение.

17. Образцы древесины, предназначенные для определения ее механических свойств, степени поражения гниением или червеобразными моллюсками, следует отбирать на трех уровнях по высоте сооружения(в подводной, надводных зонах и в зоне переменного уровня воды) и в трех створах по длине сооружения. Образцы следует отбирать путем выбуривания пустотелым буром или выпиливанием из элементов, не несущих нагрузок (конструктивные элементы, сломанные сваи и т.п.). Отбор и испытания образцов следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 16483.0-89, ГОСТ 16483.1...39-81.

Приложение 17
(рекомендуемое)

Получение изображений элементов сооружений

1. Отчетные материалы по результатам подводных обследований следует дополнять изображениями элементов сооружения. Их содержание должно наглядно пояснять и количественно характеризовать результаты работ. Для этих целей используется подводная фотосъемка и телевидение.

При обследовании с использованием подводной телевизионной установки изображения объектов могут быть получены с помощью фотосъемки с экрана видеоконтрольного устройства и путем видеозаписи.

2. Технические средства для подводной фото- и видеосъемки, ее методика, светочувствительные материалы и режимы их обработки следует использовать в соответствии с рекомендациями настоящего приложения (таблица П.17.1) и инструкциями по эксплуатации соответствующей аппаратуры.

Таблица П.17.1

Подводное фотосъёмочное и телевизионное оборрудование

№ п/п	Наименование	Назначение, основные технические характеристики
1	Комплект подводного фотосъёмочного оборудования фирмы Никон	Универсальная автоматическая фотокамера Nikonos V с ручным управлением и системой TTL для плёнки шириной 35 мм. Сменные объективы: - 15 - 2.8 - 94 (фокусное расстояние, мм; светосила; угол зрения в воде - град; - 20 - 2,8 - 78 - 28 - 3,5 - 59 - 35 - 2,5 - 46 - 80 - 4,0 - 22

Продолжение таблицы П.17.1

№ п/п	Наименование	Назначение,основные технические характеристики
		Комплектуется импульсными электронными осветителями с автоматическим регулированием мощности вспышки SB 103, SB 105
2	Подводная телевизионная установка UFF-23 цветного изображения. Фирма "ИБАК", ФРГ	В состав комплекта входят: - подводная камера с осветительными лампами передающей трубкой 1/2" ССД-"Sensor", с дистанционным управлением. Автоматическая регулировка освещённости. Разрешающая способность до 280 лин. Минимальная освещённость на трубке 0,5 люкс. Два объектива: 1: 1,4/6 мм, угол зрения 110° по диагонали в воде; 1: 1,4/12 мм, угол зрения 63° по диагонали в воде. Длина 225 мм, диаметр 90 мм, вес 1,8 кГ; - наблюдательный стенд с 22 см монитором цветного изображения,телефоном, видеомагнитофоном, блоком питания 24 В, устройством для фотосъёмки телевизионного изображения; - кабель 200 м на барабане с токосъёмом.

3. Целесообразность и возможность использования технических средств подводной фотосъемки определяется исполнителем в зависимости от поставленной задачи и условий, в которых производится съемка. Дистанция съемки устанавливается в зависимости от прозрачности воды.

4. Получение фотоинформации необходимо осуществлять в три этапа:

1-й этап - предварительное обследование участка и изучение условий съемки; определение объема необходимой фотоинформации и выбор объектов съемки;

2-й этап - определение положения камеры (точки съемки), направления съемки и дистанции съемки; определение и осуществление мероприятий по увеличению контраста яркости деталей объекта;

3-й этап - ориентирование камеры относительно объекта и экспонирование пленки.

5. При предварительном обследовании оцениваются условия, определяющие возможности фотосъемки и выбор технических средств. При оценке условий следует выяснить:

характер объекта фотосъемки;

место расположения объекта (глубина, плановые координаты, положение относительно солнца и поверхности воды; возможность свободного наблюдения объекта с различных сторон, наличие элементов, затеняющих объект);

размеры элементов, по которым определяется состояние объекта;

состояние элементов объекта съемки (наличие обрастаний, слоя осадков, структура поверхности, цвет), возможность предварительной подготовки места съемки для увеличения наглядности снимка;

величину естественной освещенности объекта, направленность освещения;

величину предельной визуальной дальности видимости элементов объекта, ее изменение с изменением точки наблюдения.

6. По результатам обследования определяют:

необходимость использования искусственного освещения;

необходимость использования насадки искусственной видимости или установочной рамки;

наиболее удобное (с точки зрения освещенности объекта и направленности освещения) время фотосъемки при естественном освещении;

количество снимков, их содержание;

характер предварительной подготовки места съемки, необходимость использования вспомогательных средств для увеличения наглядности снимка (очистка места съемки от обрастаний организмами, использование вспомогательных черных или белых фоновых поверхностей, использование масштабных реек, угломеров, отвесов);

границы кадра, координаты точки расположения камеры, направление съемки (по компасу и уклономеру) и расстояние до объекта съемки в каждом конкретном случае;

примерную величину экспозиции для каждого снимка.

7. При подводной фотосъемке необходимо принимать дополнительные меры для повышения качества изображения, что достигается следующими путями:

а) увеличением контраста яркости наиболее важных элементов объекта с помощью:

съемки при боковом, направленном солнечном свете;

съемки при боковом, направленном искусственном освещении;

предварительной расчистки и обработки объектов съемки;

б) уменьшением яркости слоя воды между объектом и фотоаппаратом с помощью:

замещения мутного слоя воды оптически чистой средой (использование насадок искусственной видимости);

использования схем освещения (искусственного или естественного), при котором слой воды между объектом и фотоаппаратом высвечивается в меньшей степени;

фотосъемки с минимально возможного расстояния;

в) выделением необходимых деталей в негативном и позитивном процессах с помощью:

использования контрастных светочувствительных фотоматериалов и режимов обработки, повышающих контраст изображения;

ретуши фотоотпечатков.

В мутной воде прибрежных акваторий применять светофильтры при съемке не рекомендуется в связи с их низкой эффективностью.

8. Для определения зависимости между величиной экспозиции и плотностью почернения выбранного типа пленки, обработанной в конкретных условиях, рекомендуется проводить экспонометрическую пробную съемку. По результатам пробы строится экспонометрическая таблица, позволяющая определить нужную величину экспозиции при съемке объектов. При этом предполагается, что аппаратура, тип пленки, проявитель и режим проявления при последующей фотосъемке остаются теми же, что и при экспонометрической пробе.

9. Определение экспозиции при естественном освещении и при освещении лампами накаливания следует проводить с помощью экспонометрической таблицы по показаниям экспонометра. Каждый снимок рекомендуется повторять, увеличив и уменьшив диафрагму на одно значение. При освещении объекта импульсной лампой без дополнительного освещения значения диафрагмы определяются из табл.П.17.2 (выдержка постоянна и равна 1/30с). Перед съемкой замеряется относительная прозрачность воды - дальность видимости белого диска- Zб, расстояние до объекта съемки L определяется и выдерживается по возможности точнее.

В случае, когда импульсная лампа используется для дополнительной подсветки (смешанное освещение), в данные таблицы необходимо вводить соответствующую поправку на дополнительное естественное освещение. Если чувствительность пленки или энергия вспышки отличаются от значений, приведенных в табл.П17.2 , экспозицию необходимо изменить с учетом этого различия.

Таблица П.17. 2

Значения диафрагм в зависимости от расстояния до объекта съемки (L) и относительной прозрачности воды (Zб) для пленки светочувствительностью S = 180 ед. ГОСТ при освещении импульсной лампой ИФК-120 (энергия вспышки - 120Дж)

Zб, м	L, м					
	I.0	I.3	I.5	2.0	2.5	3.0
10	16	16	11	11	8	8
8	16	11	11	8	8	5.6
5	11	11	8	8	5.6	-
4	11	8	8	5.6	-	-
3	8	8	5.6	-	-	-
2	8	-	-	-	-	-

10. Дистанция съемки, как правило, не должна превышать I/3 предельной визуальной дальности видимости (L пр) деталей объекта. Съемка с расстояния свыше Lпр /2 не допускается. Наводка на резкость под водой по визиру у существующих фотоаппаратов затруднена, поэтому на шкале расстояний объектива устанавливают расстояние L = 0.75 L - истинного расстояния до объекта, которое определяют "на глаз" либо с помощью мерной планки.

11. В случаях , когда прозрачность воды не позволяет получить качественное изображение намеченной к съемке площади поверхности сооружения, или когда снимаемые поверхности лежат в разных плоскостях, следует применять панорамирование - получение изображений больших поверхностей с перекрытием отдельных

участков этой поверхности. Совмещая позитивные изображения, получают панораму объекта.

При панорамировании обязательно выполнение следующих требований:

масштаб всех снимков должен быть одинаковым по всей плоскости изображения. Для этого в плоскости предметов следует помещать масштабную рейку, разделенную на дециметровые черные и белые отрезки;

на каждом снимке должны присутствовать элементы, по которым можно было бы осуществить привязку данного изображения к соседнему.

Для выполнения этих требований фотосъемку всех участков необходимо производить с одного и того же расстояния; направления съемки всех участков, лежащих в одной плоскости, должны совпадать и быть перпендикулярными к этой плоскости; каждый участок, не имеющий хорошо видимых элементов привязки к соседним участкам, должен быть снабжен таковыми. Лучше всего панорамирование производить с использованием установочной рамки.

При панорамировании больших поверхностей съемку рекомендуется производить вдоль закрепленных профилей, отмеченных линем с разбивкой. При переходе на соседний профиль линь переносится. Расстояние между профилями выбирается равным стороне рамки.

12. При обследовании с помощью телевизионной установки допускается производить съемку с экрана телевизора. Изображение на экране фотографируется аппаратами с зеркальным визиром. Фотоаппарат снабжается светозащитным тубусом, который крепится к видеоконтрольному устройству телевизионной установки. Угловые размеры тубуса и его длину необходимо определять в зависимости от угла зрения объектива и размера экрана телевизора. Наводка на резкость производится по растру экрана видеоконтрольного устройства.

При фотографировании с экрана телевизора выдержка не должна быть меньше 1/30 с. Каждый снимок рекомендуется продублировать. Значение диафрагмы подбирается опытным путем. Яркость экрана должна быть постоянной.

13. Этапы получения фотоинформации после съемки рекомендуется описывать в дневнике, где для каждого изображения отмечаются следующие условия съемки:

положение объекта съемки (координаты, глубина, направление съемки);

характеристика объекта;

расстояние по шкале объектива;
условия освещения объекта;
экспозиция;
особые условия.

После обработки пленку необходимо маркировать - каждому кадру присвоить свой номер. Контактным способом следует изготовить контрольные отпечатки. Фотоинформацию необходимо хранить в фототеке, состоящей из фотокаталога, папки контрольных отпечатков и папки негативов. По каждой пленке следует заполнить ведомость фотоотпечатков, где дается подробная характеристика каждого изображения.

Приложение 18
(рекомендуемое)

Определение пространственного положения элементов в подводной зоне

Плановые координаты могут быть переданы с пунктов надводного геодезического обоснования под воду тремя методами.

1. При расположении определяемого подводного пункта на расстоянии 0.5-2 м от линии кордона используется тяжелый отвес (5-10 кГ) с грузом заостренной формы. Отвес закрепляется на выстреле, координаты нити отвеса определяются геодезическими способами (*ли-нейная засечка, полярная засечка, прямая угловая засечка*). На определяемом подводном пункте располагается палетка с шагом 5 мм по обеим координатам. При качании отвеса над определяемым пунктом водолаз снимает отсчеты по палетке в крайних положениях отвеса,среднее между отсчетами даст точку на палетке, соответствующую положению равновесия отвеса. Этой точке присваиваются значения плановых координат нити отвеса. Методика не освобождает от ошибок, вызванных влиянием на отвес подводных течений. Точность метода при благоприятных условиях (волнение 0.1-0.2 м, отсутствие течения, глубина до 5 м) составляет 5 мм.

2. При расположении определяемого подводного пункта на удалении от линии кордона на 3-40 м и на глубинах 5-15 м используется *линейная засечка стальными рулетками от пунктов надводного* обоснования. Места расположения пунктов обоснования необходимо выбрать таким образом, чтобы угол засечки при определяемой точке лежал бы в пределах от 50 до 120° , а отношение превышения между определяемым пунктом и пунктом обоснования и *горизонтальной дальности не превышало бы* 0.3.

Плановые координаты и отметки пунктов надводного обоснования должны быть определены обычными геодезическими методами: линейная засечка, прямая угловая засечка, полярная засечка, нивелирование, тригонометрическое нивелирование.

Измерение дальностей между определяемыми и опорными пунктами должно производиться стальными компарированными рулетками дважды, со сдвижкой рулетки на 0.5-1 м. Нулевой конец рулетки должен располагаться под водой на определяемом пункте у водолаза с тем,чтобы отсчитывание и запись велись наблюдателем на берегу, величина сдвижки оговаривается заранее. Необходимо следить за тем, чтобы рулетка в момент измерений не касалась и частей сооружения. Натяжение должно производиться плавно, без

рывков. Отсчитывание по рулетке производится относительно опорного пункта с точностью 1 мм.

Редукция наклонных дальностей должна производиться по формуле (1)

$$D=\sqrt{S^2-h^2} \qquad (1)$$

где: D - горизонтальная дальность, S - наклонная дальность,
h - превышение между опорной и определяемой точками, определяется с помощью шлангового нивелира или футштока по методике, представленной в приложении 26 .

Вычисление координат определяемого пункта должно производится по формулам (2):

$$X_{опр}=X_{ис\,x1}+Q_1(X_{ис\,x2}-X_{ис\,x1})\pm Q_2(Y_{ис\,x2}-Y_{ис\,x1});$$

$$Y_{опр}=Y_{ис\,x1}+Q_1(Y_{ис\,x2}-Y_{ис\,x1})\pm Q_2(X_{ис\,x2}-X_{ис\,x1});$$

$$Q=\frac{1}{2}(1+(\frac{D_1}{b})^2-(\frac{D_2}{b})^2); \qquad (2)$$

$$Q_2=\sqrt{(\frac{D_1}{b})^2-Q_1^2};$$

где: D_1 , D_2 - горизонтальные дальности до определяемой точки,
b - длина базиса засечки.

Оценка точности измерения дальностей проводится по разностям двойных измерений, полученных сдвижкой рулетки.

Контроль определения координат подводных пунктов выполняется путем сравнения расстояний, вычисленных по определенным координатам подводных пунктов, и измеренных расстояний между этими пунктами. Измерения этих расстояний должны производиться двумя водолазами, дважды, со сдвижкой рулетки.

Способ прямой линейной засечки с редукцией дальностей, измеряемых стальной рулеткой, по результатам определения превышения

между опорными и определяемыми пунктами средствами гидродинамического и геометрического нивелирования; обеспечивает точность метода 25-30 мм.

3. В случае, если пункты надводного обоснования могут быть расположены на пересекающихся прямых, определение пространственных координат подводного пункта производится по наклонным дальностям, измеренным между определяемым и опорными пунктами стальной компарированной рулеткой.

Количество пунктов надводного обоснования должно быть не менее трех. Они должны располагаться на прямых, пересекающихся под углом, близким к прямому.

Определяемый пункт необходимо располагать так, чтобы углы засечки при нем лежали в пределах от 60 до 120°.

Вычисление координат определяемого пункта выполняется по формулам (3).

$$f_1 = \frac{1}{2}(S_1^2 - S_2^2 + d_{12}^2); \qquad f_2 = \frac{1}{2}(S_1^2 - S_3^2 + d_{12}^2);$$

$$M = (1 + h_1^2 + h_2^2); \quad N = (g_1 h_1 + g_2 h_2); \quad L = (g_1^2 + g_2^2 - S_1^2);$$

$$g_1 = \frac{y_c f_1 - y_a f_2}{x_a y_c - x_c y_a}; \qquad h_1 = \frac{y_a z_c - y_c z_a}{x_a y_c - x_c y_a};$$

$$g_2 = \frac{x_a f_2 - x_c f_1}{x_a y_c - x_c y_a}; \qquad h_2 = \frac{x_c z_a - x_a z_c}{x_a y_c - x_c y_a}; \qquad (3)$$

$$x = g_1 + h_1 z;$$

$$y = g_2 + h_2 z;$$

$$z = \frac{\sqrt{N^2 - ML} - N}{M}$$

Контроль и оценка точности определения координат подводных пунктов выполняется аналогично п.2. Кроме того, может быть проконтролирована координата z путем сравнения с непосредственно измеренной глубиной определяемого пункта шланговым нивелиром и футштоком.

Реализация пространственной засечки с трех опорных пунктов,лежащих попарно на двух пересекающихся прямых при углах засечки в пределах от 50 до 120° и отношении $h/D \leq 0.3$, обеспечивает точность определения координат, равную 20 мм.

Таблица П.18.1

Технические средства геодезических измерений под водой

№ п/п	Наименование	Назначение, основные технические характеристики
1	Комплект приборов для подводных геодезических измерений, Одесский инженерно-строительный институт	Подводная планово-высотная съёмка дна и элементов сооружений. В комплект включены: -приборы для угловых и линейных измерений с точностью 1-5' (угловые), 1/10000 - 1/2000 (линейные); - приборы для определения высотного положения пунктов с точностью (2 - 40) мм
2	Шланговый нивелир с дистанционным съёмом показаний Перекрестова, Союзморниипроект	Измерение превышений пунктов в труднодоступных местах, на течении, в мутной воде, при отсутствии свободной поверхности воды над местом измерений. Состоит из образцового манометра типа МО с верхним пределом измерений 1 атм (ГОСТ 6527-72), гибкого шланга длиной 60 м и пневматической системы вытеснения воды из шланга. Габариты 400 х 700 х 150 мм, вес 15 кг. Точность измерений (4 - 15) мм при волнении до 1 балла и скорости течения до 0,2 м/сек. Методика измерений содержится в приложении 21
3	Акустический комплекс "Обзор", Союзморниипроект	Измерение расстояний от опорной плоскости до элементов сооружений, основанное на принципе эхолотирования. Работает в двух режимах - эхолота и локатора бокового обзора. Может использоваться для промерных работ и выполнять измерение по любому профилю при управлении антенной водолазом. диапазон измерений 0 - 10 м. Относительная погрешность измерений 1/100
4	Рулетка гидрологическая РУГ-10, ГОСТ 7502-61	Линейные измерения в диапазоне 0-10 м, цена деления 1 мм
5	Рулетки для измерений под водой "Про-	Линейные измерения стальной лентой с пластиковым покрытием. Диапазон измерений 0 - 30 м, 0 - 50 м, 0 - 100 м; цена 1 мм

Продолжение таблицы П.18.1

№ п/п	Наименование	Назначение, основные технические характеристики
	лон". Фирма "Марине Сюрвей", Швеция	
6	Навигационный приборный узел "Дельфин", Союзморниипроект	Служит для измерений расстояний, глубины, углов наклона и определения направлений при обследовании дна акваторий. В состав измерительного комплекса входят: компас (цена деления 1°), уклономер (цена деления 5°), секундомер, глубиномер (цена деления 10 см). Приборы смонтированы на стабилизирующем каркасе, горизонтальная поверхность которого используется в качестве планшета для записи результатов измерений

Приложение 19
(рекомендуемое)

Измерение глубин у сооружения

1. Измерение глубин у сооружения выполняют с целью проверки их соответствия проектным и выявления изменений проектного профиля дна: локального или общего увеличения глубин вследствие переуглубления при ремонтном черпании, размыве, интенсивной работе судовых винтов; уменьшения глубин из-за заносимости и т.д.

2. Ширина промерной полосы перед сооружением зависит от проектной глубины и назначается программой работ в пределах от 20 до 40 м.

3. Для выполнения промерных работ перед сооружением следует использовать ручной проволочный лот с разбивкой через 10 см и грузом до 2 кг.

4. Измерение глубин осуществляется по створам, расположенным через 10 м вдоль сооружения и совпадающим, как правило, с пикетами, разбитыми для выполнения комплексного обследования. Интервал измерений в направлении, перпендикулярном линии кордона, обычно принимается равным 2 м. В местах резкого изменения профиля дна интервал измерений как в продольном, так и поперечном направлениях уменьшается до необходимых значений. При относительно ровном дне или при равномерном изменении глубин интервал измерений может быть увеличен.

5. Измерение глубин перед сооружением может выполняться с лодки или легководолазом без дыхательного снаряжения с поверхности воды.

6. Точки, в которых следует выполнять замеры глубин, фиксируются на поверхности воды с помощью створного троса, размеченного через 2 м, переносимого по мере выполнения замеров перпендикулярно линии кордона вдоль сооружения и ориентируемого по створу устанавливаемому на сооружении.

Один конец створного троса крепится обычно к тяжелому (до 10 кг) грузу, опускаемому на тросе с сооружения до поверхности воды, другой находится на лодке или у легководолаза.

Промерные работы облегчаются, если створный трос имеет положительную плавучесть.

7. В промерную группу, помимо непосредственно выполняющего измерения, входят два человека: записывающий показания и переставляющий створный трос и створные знаки на сооружении.

8. Измерение глубин у сооружения выполняются с точностью до 5 см.

9. Методика измерения глубин под эстакадой аналогична измерению глубин перед сооружением. Ориентирование створного троса при этом осуществляется по поперечным рядам свай или по дополнительному створному знаку (бую), устанавливаемому на поверхности воды перед сооружением.

10. Промерные работы на судоходных каналах выполняются в соответствии с указаниями РД 31.74.04-79.

Приложение 20
(рекомендуемое)

Обследование дна судоходных каналов и портовых акваторий

1. Водолазные обследования дна следует осуществлять при необходимости выполнения водолазного промера или уточнения глубин; выявления препятствий; определения состава и физико-механических характеристик донных отложений и наносов; выявления признаков, характеризующих направленность и интенсивность лито- и морфодинамических процессов в районе расположения сооружения и на прилегающих участках.

2. В местах выполнения обследований на берегу должны быть закреплены два-три пункта планово-высотного обоснования и осуществлена их привязка к опорной сети. Выбранное расположение указанных пунктов должно обеспечивать беспрепятственный просмотр акватории на всей площади обследуемого района.

3. Перед выполнением обследований изготавливают рабочие планшеты, на которые переносят батиметрические планы соответствующих участков и наносят пункты рабочего обоснования. Как правило, эти планы составляют в масштабах 1:2000, 1:1000. При необходимости детализации в процессе работ производят редуцирование планов на вспомогательный планшет, составленный в масштабе 1:500 (1:200,1:100).

В соответствии с программой работ и техническим заданием, на базе имеющихся материалов определяют и наносят на рабочий планшет предполагаемые узловые точки, являющиеся началом подводных маршрутов или точками выполнения тех или иных наблюдений, а также сетка изолиний (сетка лучей, координатная сетка или то и другое одновременно).

4. Рабочие планшеты необходимо использовать для:

определения координат узловых точек и углов их засечек;

определения направления галсов водолазного промера;

ведения прокладки определений при измерениях;

нанесения и корректировки изобат по результатам водолазного промера на участках, представляющих особый интерес.

При проведении обследований с помощью планшета решают две задачи:

получают данные, необходимые для выведения водолаза в узловую точку;

наносят на план точки определений по измеренным с помощью теодолитов углам засечек.

В первом случае по известным координатам опорных точек вычисляются углы засечек, во втором - решается обратная задача.

Полученные результаты заносят в ведомость координат и углов засечек.

Обе задачи могут решаться как аналитическим путем, так и графическим на планшетах по сеткам лучей и по координатным сеткам (или при помощи координатографа), а также с помощью протрактора.

5. Перед началом обследований руководитель водолазных спусков должен провести рекогносцировочный осмотр дна или отдельных его участков. Задача такого осмотра получить общее представление о характере дна и гидрологических особенностях района для составления оптимальных схем обследования, определения средств и методов работ.

6.В случае, если по результатам рекогносцировочного обследования принимается решение о закреплении некоторых узловых точек на дне, то в таких точках должны быть установлены рабочие репера (РР).

В качестве РР в зависимости от состава наносов и особенностей их перемещений следует использовать винтовые или обычные якоря,металлические штыри, забиваемые в дно, бетонные массивы или другие предметы, способ установки которых обеспечивает их неподвижность. Узловые точки могут закрепляться на хорошо отличимых, неподвижных элементах рельефа, например, на крупных глыбах. После закрепления точки ее координаты уточняются. При необходимости на поверхности воды эти точки обозначаются буями.

7. В качестве основного метода обследования дна следует использовать водолазный промер, во время которого выполняется детальная планово-высотная съемка рельефа дна. При этом должны проводится необходимые наблюдения: выявляться посторонние предметы,изучаться донные грунты и др.

Водолазный промер должен завершиться построением батиметрического плана и профилей. Сравнение этих материалов, полученных в различное время, должно обосновывать заключение об изменениях рельефа дна, происшедших между промерами.

8.Обследование дна должно проводиться по промерным маршрутам. Маршрут привязывают к плану, для чего определяют оординаты его крайних точек или координаты одной из крайних точек, его длину и направление. Маршруты прокладывают между

узловыми точками и в случае, если узловые точки закреплены, называют закрепленными, впротивном случае - свободными.

9. В случае, когда результатом водолазного промера является батиметрический план, расположение промерных маршрутов и расстояния между ними должны обеспечивать необходимую для составления плана подробность промера. Рекомендуется располагать маршруты таким образом, чтобы расстояние между промерными точками не превышало бы на планшете 1-2 см. При необходимости подробность промера может изменяться.

10. Выведение водолаза в узловую точку и определение его планового положения должно осуществляться геодезистами. На берегу с помощью теодолитов, ориентированных по углам засечек, необходимо выставить створные знаки. Расстояние между ними должно быть не менее 0,04L , где L - расстояние, от створного знака до наиболее удаленной узловой точки. Водолаз в точке пересечения створов сбрасывает якорь с прикрепленным к нему на буйрепе легким буем яркого цвета.

11. При выполнении промера определение места водолаза производят с теодолитных постов прямыми засечками сигнального буя, буйреп которого выбирается водолазом втугую. В штилевую погоду без течений определение места водолаза может производиться по выходящим на поверхность пузырям воздуха. При этом обеспечивающий на шлюпке обозначает место выхода пузырей флажком.

12. Все работы, связанные с выведением водолаза в точку работы и определением его места, должны проводиться, когда волнение и течение отсутствуют. Для контроля следует производить повторное определение мест нескольких точек (в пределах 5% общего числа узловых точек). Расхождение результатов не должно превышать 2 мм в масштабе планшета. В сомнительных случаях назначают дополнительные измерения.

13. Проложение промерных галсов под водой по выбранным маршрутам должно осуществляться по компасу или по ходовому концу (линю). Как правило, первый способ применяют для получения батиметрических планов в плавании по свободным маршрутам.

Проложение галсов по компасу выполняют по назначенным курсам с использованием приборного узла. Определения мест производят в намеченных точках с интервалом не более одного заданного расстояния между маршрутами. В промежутках между определениями промер выполняют через установленные расстояния либо в представляющих интерес точках. При этом точки остановок определяют по лагу. При таком способе промера данные,

полученные в точках определений, считаются привязанными. Плановое положение промежуточных точек определяют путем интерполирования, предполагая, что водолаз между точками определения в плане плывет по прямой. Невязка показаний лага и фактического, определенного по плану расстояния равномерно распределяется по промежуточным точкам с учетом наклона линии движения водолаза.

14. При промере по закрепленным маршрутам положение маршрута на дне необходимо фиксировать проволочным линем, размеченным марками через необходимые интервалы. При установке линь закрепляют в узловых точках, причем в одной из них подвижно, через блок. К подвижно закрепленному концу линя крепят надувной парашют, обеспечивающий натяжение линя с усилием около 5 кг. Водолаз поднимает линь в средней точке так, чтобы он не касался дна по всей длине, и резко опускает его. В ложбинах, для того чтобы линь лег на дно, его дополнительно загружают. Производить установку линя при боковом течении, превышающим 0,1 м/с, не допускается. Перед началом работ необходимо проверять правильность разметки линя.

На закрепленном маршруте определение места для контроля производят один раз, в середине. Отклонение центральной точки линя от намеченного положения не должно превышать 1,0 мм в масштабе планшета, а при съемке в масштабах 1:500, 1:200 и 1:100 быть не более 0,5 мм. Такую проверку проводят дважды: при установке линя и при промере.

15. Допускается закрепление маршрутов осуществлять линем с подвижными грузами, которые устанавливаются в узловых точках. Такой способ закрепления маршрутов осуществляют, когда необходимо провести быстрый осмотр небольших участков дна.

После осмотра полосы дна, ширина которой определяется прозрачностью воды, линь переносят параллельно на ширину этой полосы.

16. При выполнении водолазного промера по свободным маршрутам рекомендуется одновременно проводить измерения по двум-трем закрепленным маршрутам. Их направление следует выбирать так, чтобы они пересекали свободные маршруты под углом, близким к прямому. В точках пересечения маршрутов производят выборочный контроль. Во всех сомнительных случаях проводят дополнительные наблюдения.

17. Обычно в каждой намеченной заданием точке маршрута определяют следующие данные:

Глубину, состав и состояние донных отложений и наносов, характер рельефа дна, угол наибольшего наклона и направление наклона.

При необходимости в отдельных точках определяют гидрологические характеристики - скорость и направление течения, прозрачность воды и др.

18. При изучении поверхностных грунтов необходимо определять их тип и показатели, характеризующие их физико-механические свойства.

Тип грунтов оценивают по классификационным и косвенным показателям. При оценке состояния грунтов исследуют особенности их залегания и приводят их характеристику по косвенным показателям. При необходимости более полных наблюдений водолаз производит отбор проб грунта для лабораторного анализа.

19. Характеристику грунтов по крупности и составу необходимо производить в соответствии с данными таблицы П20. 1. Определение круп-ности и состава производят визуально и на ощупь. При описании гравия, галечника и валунов отмечают: состав пород, степень окатанности частиц, их форму, характер поверхности. Обломки различают угловатые, окатанные и полуокатанные. При описании поверхности породы отмечают: гладкая поверхность или неровная, обнажена порода, обросла коркой (железистой, известковой и т.д.), или же покрыта организмами. Если грубообломочный материал представлен в виде включений, то при описании дополнительно отмечают количество включений и их ориентировку. Определяют цвет пород; при этом наглубинах более 15 м используют искусственное освещение, в связи с нарушением цветопередачи.

20. Изучение особенностей залегания наносов проводится для выявления условий их формирования и оценки их подвижности под воздействием рельефообразующих факторов. Залегание наносов характеризуют мощностью слоя, размерами и очертаниями занимаемой площади, уклонами дна, формами рельефа, сортировкой и распределением наносов в вертикальном и горизонтальном направлениях, наличием включений. По возможности определяют характер слоистости.

Мощность наносов, а также наличие отдельных включений в их толще определяют с помощью металлического щупа с сантиметровой разбивкой.

Площадь и границы распространения наносов определяются с помощью графических построений.

21.Слоистость грунтов характеризуют только при обследовании обнажений на склонах или уступах, образующихся при

обвалах,оползнях, а также при обследовании стенок щурфов, выкопанных на склоне, образованном связанными грунтами. При этом оценивают мощность отдельных слоев, состав и цвет по слоям, наклон слоев и направление наибольшего падения.

Оценку состояния грунтов производят по косвенным показателям при визуальном осмотре, на ощупь и с помощью зондирования грунта щупом.

При определении косвенных показателей состояния грунтов, а также описании структуры и состояния грунтов следует руководствоваться данными, приведенными в таблице П20.1.

При необходимости более полной характеристики водолаз производит отбор проб грунта для лабораторного анализа.

22. Отбор образцов грунта водолазом следует осуществлять с помощью ручных и механических средств. Расположение точек пробоотбора определяется техническим заданием и зависит от геологических, литолого-морфологических условий района и степени расчленения рельефа. При составлении грунтовых карт на каждые 3-5 кв.см площади отчетного планшета должно приходиться не менее одного образца.

Образцы отбираются из поверхностного слоя грунта по мере изменения его состава или в намеченных заранее местах. При этом рекомендуется производить отбор характерных частиц наносов, например, остатков фауны.

Для отбора образцов грунта рекомендуется использовать трубку ГОИНа или любую металлическую трубку диаметром до 60 мм и длиной до 1 м, которую забивают в грунт.

23. Рекомендуется производить отбор образцов грунтов следующим способом. Тонкостенные трубки осторожно вводятся водолазом в слой грунта, после чего окружающие трубку отложения отодвигаются, а концы трубки закрываются пробками. Полученный образец грунта передается в лабораторию вместе с водой и используется для определения плотности, влажности, пористости и структуры грунтов, атакже других необходимых характеристик.

Описание проб производят по слоям. Для каждого слоя должны быть отмечены: состав, крупность и степень сортировки, цвет, консистенция, пластичность и вязкость, включения остатков фауны и флоры, текстура.

24. Измерение скорости и определение направления течения рекомендуется производить с помощью приборного узла "Дельфин" следующим образом. В исходной точке в поток помещают индикатор - любой хорошо различимый предмет, имеющий плавучесть, близкую к нулевой (например, комок водорослей). По компасу определяется направление его перемещения, а с помощью

лага и секундомера - расстояние и время. Исходной точкой на дне может служить любая хорошо заметная деталь рельефа или любой предмет. Индикатор выпускают одновременно с пуском секундомера. По лагу определяют расстояние S,м от исходной точки до индикатора за период T,с. Скорость течения V = S/T , м/с заносят в журнал наблюдений вместе с координатами точки наблюдений и направлением течения.

Измерение параметров течения в промежуточном слое производят аналогичным способом. При этом в месте наблюдений устанавливают буй, по буйрепу которого определяют исходную точку на каждом горизонте. Изложенным методом измеряются скорости течения в диапазоне до 0,5 м/с.

Таблица П.20.1

Классификационные и косвенные показатели состава грунта

Группа	Тип грунта		Классификационные показатели		Косвенные показатели
	окатанные обломки и частицы	неокатанные обломки и частицы	размер преобладающих частиц, мм	содержание частиц 0.01 мм	
1	2	3	4	5	6
Грубообломочные	Валуны: крупные средние мелкие	Глыбы Камни: крупные средние мелкие	1000 1000-500 500-150 250-100		Отдельнозернистый грунт
	Галечник: крупный средний мелкий	Щебень: крупный средний мелкий	 100-50 50-20 25-10		То же
	Гравий: крупный средний мелкий	Дресва: крупная средняя мелкая	 10-5 5-2,5 2,5-1		

Продолжение таблицы П.20.1

Группа	Тип грунта		Классификационные показатели		Косвенные показатели
	окатанные обломки и частицы	неокатанные обломки и частицы	размер преобладающих частиц, мм	содержание частиц 0.01 мм	
1	2	3	4	5	6
Сыпучие	Песок: крупнозернистый		1-0,5		Несвязный сыпучий грунт
	среднезернистый		0,5-0,25		
	мелкозернистый		0,25-0,1		
	Алеврит		0,1-0,01		Отдельные песчинки неразличимы.При взмучивании дает быстро осаждающуюся муть.При растирании между пальцами грунт не мажет
	Илистый песок			5-10%	Образует рыхлые и рассыпчатые комки. При взмучивании муть осаждается медленно.При растирании между пальцами грунт слабо мажет.Отдель-

Продолжение таблицы П.20.1

Группа	Тип грунта		Классификационные показатели		Косвенные показатели
	окатанные обломки и частицы	неокатанные обломки и частицы	размер преобладающих частиц, мм	содержание частиц 0.01 мм	
1	2	3	4	5	6
					ные частицы песка обнаруживаются на ощупь
Связные	Песчаный ил			10-30%	Слабо пластичен.В колбаски не скатывается.При взмучивании осаждается очень медленно.При растирании между пальцами мажет.Отдельные песчинки ощущаются на ощупь слабо
	Ил			30-50%	Пластичен, скатывается в негибкие,легколомающиеся колбаски.При растирании между пальцами мажет.Отдельные частицы не ощущаются
	Глинистый ил, глина			50% и более	Пластичен,

Продолжение таблицы П.20.1

Группа	Тип грунта		Классификационные показатели		Косвенные показатели
	окатанные обломки и частицы	неокатанные обломки и частицы	размер преобладающих частиц, мм	содержание частиц 0.01 мм	
1	2	3	4	5	6
					скатывается в тонкие,гибкие колбаски.Высыхая плотно цементируется в один комок. На ощупь маслянистый, липнет к пальцам

По консистенции грунт делится на следующие группы:

1. Жидкая (косистенция сметаны) - грунт растекается.
2. Полужидкая (расплывающаяся) - грунт слегка расплывается, но не растекается.
3. Мягкая - грунт не расплывается - палец легко вдавливается в грунт.
4. Плотная - палец с трудом вдавливается в грунт.
5. Очень плотная - палец не вдавливается, грунт с трудом режется ножом.

Пластичность и вязкость грунта классифицируется по следующим вспомагательным признакам:

1. Вязкий - сильно налипает на нож, липнет к пальцам.
2. Пластичный - легко принимает и сохраняет придаваемую ему форму.
3. Рассыпающийся - при надавливании палтцем рассыпается на отдельные комочки.

Приложение 21
(рекомендуемое)

Определение высотного положения элементов в подводной зоне

1. Нивелирование поверхностей элементов сооружений в подводной зоне и определение их высотного положения рекомендуется проводить с использованием шлангового нивелира Перекрестова с дистанционным съемом показаний. Измерительный прибор и методика аттестованы органами ведомственной метрологической службы.

2. В качестве средств измерений для реализации рекомендуемой методики нивелирования используются образцовый манометр типа МО с верхним пределом измерений I атм, гидрологическая рулетка РУГ-10: диапазон измерений 1-10 м, цена деления 1 мм, нивелир Н-3 (или равноточный ему), футшток с ценой деления 10 мм с круглым установочным уровнем, уровнемерная рейка.

3. Превышение между подводными пунктами определяется разностью гидростатических давлений в указанных пунктах, измеренной манометром, расположенным в надводной зоне и соединенным с указанными пунктами гибким шлангом. При этом измеряется давление воздуха в шланге, равное гидростатическому давлению в точке местонахождения наконечника шланга. Воздух, вытесняющий воду из шланга, поступает из пневматической системы, которая состоит из баллона со сжатым до 15 ати воздухом и понижающего до 2 ати редуктора.

4. При подготовке к измерениям выполняют следующие работы и операции:

на вертикальной стенке (свае) на глубине 1-2 м на расстоянии 5-10 м друг от друга закрепляются две опорные точки. С помощью футштока и оптического нивелира определяется высотное положение указанных точек;

на стенке у места выполнения измерений устанавливают уровнемерную рейку;

проводят подготовку приборов к работе в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

5. При производстве нивелирования должны быть выполнены следующие операции:

а) водолаз устанавливает наконечник шланга нивелира на первый опорный подводный пункт и сообщает об этом по телефону;

б) оператор подает сжатый воздух во внутреннюю полость шлангового нивелира;

в) когда сжатый воздух начнет вытекать из отверстий наконечника, водолаз сообщает это оператору;

г) по команде водолаза оператор прекращает подачу сжатого воздуха;

д) оператор снимает отсчет в условных делениях по шкале манометра и записывает в журнал нивелирования;

е) оператор по телефону сообщает водолазу, что отсчет снят;

ж) водолаз переходит к другому опорному подводному пункту,устанавливает на нем наконечник шланга нивелира и сообщает об этом оператору, затем вновь повторяют операции "б" - "е";

з) оператор регистрирует время и положение уровня водоема по шкале уровнемерной рейки;

и) в конце серии измерений снова измеряют глубину в опорных точках 1 и 2 для определения невязки.

При последующем нивелировании подводных пунктов для каждого из них повторяют операции "б" - "е", операцию "д" повторяют через каждые 10-15 минут и регистрируют время выполнения операции "д".

6. Обработку результатов измерений следует вести следующим образом:

по графику паспортной тарировочной зависимости прибора и полученным отсчетам определяют глубину подводных пунктов;

строят интерполяционную кривую изменения положения уровня водоема в период выполнения нивелирования;

по интерполяционной кривой определяют поправку для глубины каждого подводного пункта за изменение уровня;

при изменении уровня вводят поправку в результаты измерения глубин;

определяют превышения между подводными пунктами, вычисляя разность глубин этих точек;

невязку, установленную при повторном измерении глубин опорных точек, сравнивают с поправкой за изменение уровня. Разницу между ними равномерно распределяют по всем пунктам измерений.

7. Точность измерений шланговым нивелиром в аттестационных испытаниях составила:

при определении превышений между точками 4 мм;

при определении глубин с учетом результатов калибровки, предшествующей измерениям, 15 мм.

Приложение 22
(рекомендуемое)

Определение пространственного положения и осмотр элементов ростверка и перекрытий эстакад

1. Пространственное положение и состояние элементов ростверка, ригелей, плит и капителей при поперечно-ригельных, продольно-ригельных и плитных перекрытиях эстакад определяются путем выполнения замеров и осмотра элементов, осуществляемых под сооружением. В зависимости от положения горизонта воды и конструкции сооружения работа может быть выполнена с лодки, либо легководолазом с поверхности воды.

2. Замеры, которые необходимо выполнить под эстакадой для определения планового положения элементов, намечаются заранее в зависимости от конструкции ростверка или перекрытия.

3. Полученные результаты замеров должны быть увязаны с планом свайного поля.

4. Определение высотного положения ростверка, плит перекрытий и ригелей следует проводить при отсутствии волнения путем их нивелирования относительно горизонта воды с помощью футштока необходимой длины с разбивкой через 1 см. При проведении измерений необходимо регулярно определять положение уровня воды.

5. Определение высотного положения плит перекрытия и ригелей следует выполнять в четырех точках по углам плит и вдоль ригелей с интервалом 2 м.

6. Для измерений следует использовать рулетку и линейку с сантиметровыми делениями.

Поскольку в ходе работы обычно приходится выполнять потолочные измерения с лодки, рекомендуется изготавливать и использовать приспособления, ускоряющие и облегчающие работу (удлинители, угольники, щелемеры и т.п.).

7. При осмотре подпричальной части ростверка из монолитного железобетона необходимо выявить повреждения поверхности бетона каверны, отколы, трещины, выяснить причину их возникновения и выполнить соответствующие измерения.

8. Аналогичная задача ставится при осмотре элементов перекрытия эстакады, но последние являются тонкостенными элементами по сравнению с монолитным ростверком, и это обуславливает особую тщательность их осмотра. При этом необходимо обращать внимание на состояние бетонной поверхности: проникание с поверхности сооружения химически агрессивных вод через швы между плитами перекрытия и через водосливные отверстия ведёт к коррозии бетона,

вследствие чего поверхность элементов зачастую покрывается цветными потеками и бетон разрушается.

9. Для определения размеров околов и каверн следует пользоваться линейкой с сантиметровыми делениями.

Ширину трещин раскрытием более 1.0 мм необходимо измерять металлической линейкой с миллиметровыми делениями.

Измерение глубины и ширины трещин при их раскрытии от 0.1 мм до 1.0 мм должно выполняться с помощью наборов щупов из тонкой стальной проволоки разного диаметра или пластинок разной толщины.

Приложение 23
(рекомендуемое)

Построение совмещенных профилей сооружения

Данные о фактическом пространственном положении сооружения являются основным исходным материалом, характеризующим его техническое состояние. По их анализу выявляются причины местных деформаций и смещений сооружения. Для этого по результатам планово - высотных измерений, выполненных в надводной и подводной зонах сооружения, строятся его совмещенные профили. Основой для таких построений принимается пространственная система координат с нулем в точке начала отсчета по пикетам на горизонте отсчетного уровня портовой акватории. За ось Y принимается проекция линии кордона на нулевой горизонт.

Для построения совмещенных горизонтальных профилей (планов) сооружения используются результаты измерений планово-высотного положения надстройки и кренов сооружения (поперечные разрезы) с установленным интервалом (например, по пикетам - через 10 м).

Измерения крена выполняются по схеме (Рис.1) с привязкой к базисной линии, закрепленной на сооружении вдоль линии кордона. Положение базисной линии определяется относительно опорных пунктов сети планово-высотного обоснования.

Для построения совмещенных планов по результатам измерений заполняется таблица П.23.1. Обработка результатов измерений заключается в расчете разности абсцисс X - xi, определяющей положение стенки относительно базисной линии на отметке i.

Аналогично строятся и совмещенные разрезы, на которых дополнительно показывается профиль дна.

При построении совмещенных профилей сооружения для увеличения наглядности допускается прием изменения масштаба по одному из направлений. Например, если продольный масштаб принимается равным 1:200, то поперечный назначают 1:20.

Обычно достаточно совмещать продольные профили стенки на четырех горизонтах - на отметке территории, на нулевом горизонте, у дна и на средней глубине.

Фактическая линия кордона определяется положением лицевой стенки надстройки и может характеризоваться значением абсциссы x (Рис.1). Математическая обработка этих данных по методу наименьших квадратов позволяет установить положение условной линии кордона сооружения и оценивать ее отклонения от проектной, а также неровность фактической линии кордона.

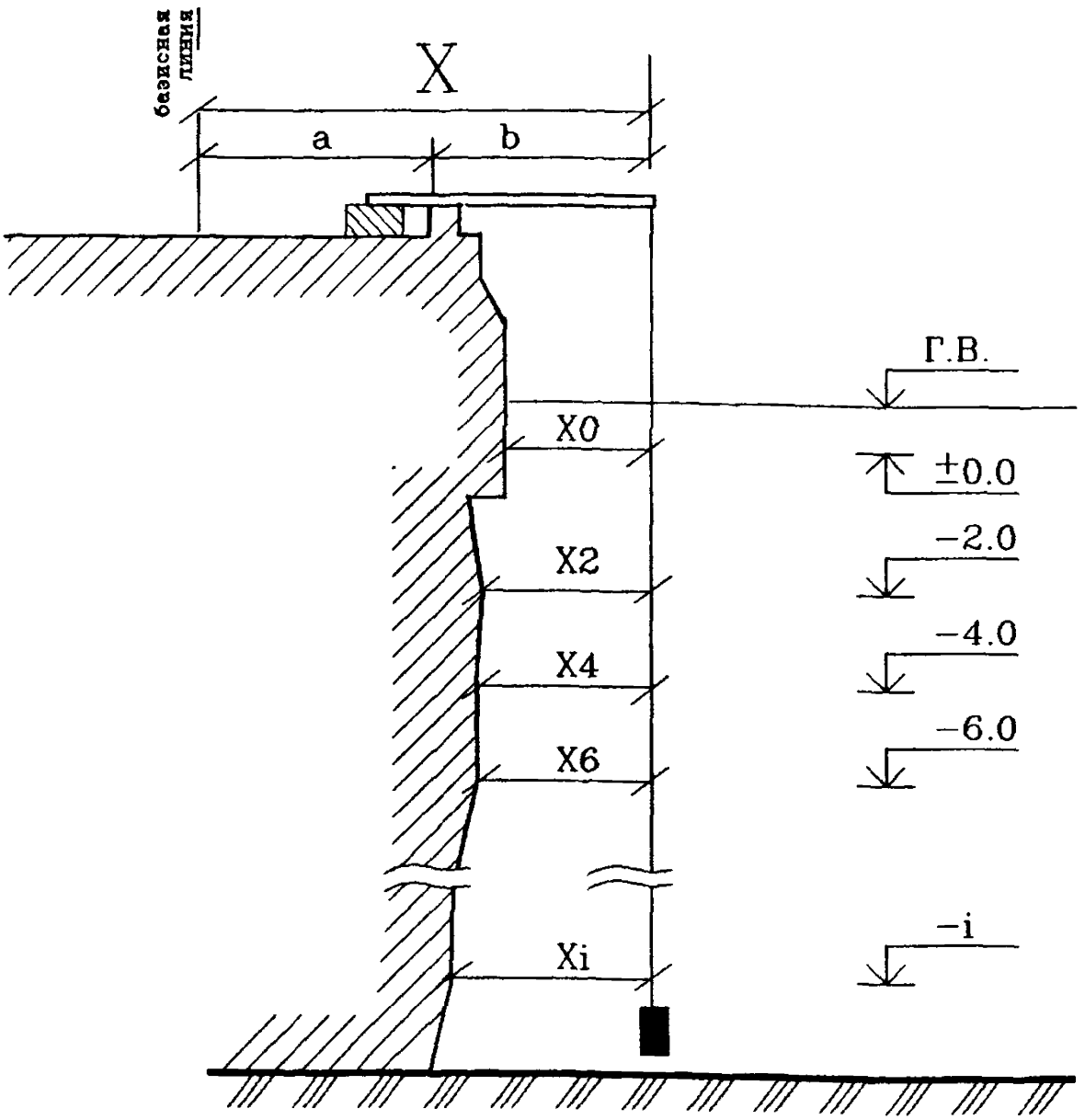


Рис. 1. Схема измерений крена (наклона,прогиба) сооружения

Таблица П.23.1

Положение лицевой стенки сооружения

Место проведения измерений по длине объекта (N ПК)	Створные наблюдения	Расстояние от стенки до отвесной линии, мм					Расстояние от стенки до базисной линии , мм				
	a мм	b	x0	x2	..	xi	X (2)+(3)	X−x0 (8)−(4)	X−x2 (8)−(5)	.....	X−xi (8)−(7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Приложение 24
(справочное)

Определение физического износа

1. Оценка физического износа сооружения проводится на основе данных о сохранности его составных частей (элементов конструктивной схемы по классификатору), взятых из ведомости дефектов.

В зависимости от влияния дефекта на работоспособность элемента определяется его сохранность, которая характеризуется значением коэффициента сохранности *а*. Это значение устанавливается путём экспертной оценки с использованием следующей градации:

Категория дефекта	Коэффициент сохранности, *а*
Малозначительный	1,0 - 0,8
Значительный	0,8 - 0,4
Критический	0,4 - 0

2. Коэффициент сохранности группы однородных элементов определяется по формуле

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^{m} a_j}{m} \qquad (1)$$

где aj-частное значение коэффициента сохранности элемента,j= 1,2,3.....m - номер элемента *i*- той группы однородных элементов, m - количество элементов в *i*- той группе однородных элементов.

3. Коэффициент сохранности сооружения из n групп однородных элементов определяется по формуле:

$$a_n = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i b_i}{\sum_{i=1}^{n} b_i} \qquad (2)$$

где: i = 1,2,3....n - порядковый номер элемента конструктивной схемы (группы однородных элементов),b - коэффициент весомости групп элементов в составе сооружения, определяемый по таблице 1,a*i* - коэффициент сохранности i-той группы однородных элементов, определяемый по формуле (1).

4. По определённому коэффициенту сохранности сооружения устанавливается значение износа сооружения (табл. П.24.2) и назначается вид ремонта, состав и объём ремонтных работ в соответствии с РД31.35.13-90.

Таблица П.24.1

Коэффициент весомости (b) групп элементов в составе сооружений

Наименование сооружения	Номер схемы	Номер элемента	Наименование элемента	b , %
Причальная стенка типа "больверк"	1.1 1.2 1.4	1 8 9 10 *	Дно Лицевая стенка Анкерная тяга Анкерная опора Верхнее строение	5 40 25 10 20
Причальная стенка гравитационного типа	1.5 1.6 1.7 1.10	15 17 18 21 * 14 1	Массивовая кладка Массив-гигант Оболочка большого диаметра Ряж Верхнее строение Постель Дно	65 65 65 65 20 10 5
Причальная стенка уголкового типа:				
контрфорсная	1.8	1 19 * 14	Дно Лицевая стенка Верхнее строение Постель	5 65 20 10
с внешней анкеровкой	1.9	19 9 10 * 14 1	Лицевая стенка Анкерная тяга Анкерная опора Верхнее строение Постель Дно	35 20 10 20 10 5
Причальная стенка эстакадного типа	2.1 2.2 2.3	23 1	Свайное основание Дно	50 5

продолжение таблицы П.24 1

Наименование сооружения	Номер схемы	Номер элемента	Наименование элемента	b , %
		*	Верхнее строение	20
		13,26,33	Плита ростверка	15
		28,34	Сопряжение с берегом и крепление откосов	10
Причальная стенка эстакадного типа с задней шпунтовой стенкой	2.4	22	Свайное основание	45
		*	Верхнее строение	20
		13	Плита ростверка	15
		8	Задняя шпунтовая стенка	10
		28	Крепление откосов	5
		1	Дно	5
Пирс на металлических сваях	2.5 2.6	24	Свайное основание	60
		1	Дно	5
		*	Верхнее строение	35
		13	Плита ростверка	15
Пирс мостового типа	2,7	25	Шпунтовая ячейка	40
		2,7	Верхнее строение	20
		27	Пролетное строение	35
		1	Дно	5
Мол из массивовой кладки	3.1	15	Массивовая кладка	60
		32	Верхнее строение	20
		14,28,30	Постель и берменный массив	20
Мол откосного профиля из камечной наброски	3.2	29	Каменная наброска	50
		36	Защитное покрытие	50
Мол из массивов-гигантов	3.3	17	Массив-гигант	80
		32	Верхнее строение	10
		14,28	Постель	10

продолжение таблицы П.24.1

Наименование сооружения	Номер схемы	Номер элемента	Наименование элемента	b, %
Мол из шпунтовых ячеек	3.4	25 32	Шпунтовые ячейки Верхнее строение	85 15
Мол из оболочек большого диаметра	3.5	18 32 28	Оболочки большого диаметра Верхнее строение Постель	60 20 20
Мол из свай и шатровых железобетонных блоков	3.6	23 35 14,28	Сваи Шатровые блоки Постель	45 45 10
Мол из взаимозаанкеренных шпунтовых стенок	3.7	8 9 32	Шпунт Анкерные тяги Верхнее строение	50 30 20
Берегоукрепление полуотсыпное с заанкеренным шпунтом и плитами крепления	4.1	8 9 10 36 2	Шпунт Анкерная тяга Анкерная плита Плита крепления Шапочный брус	45 25 10 10 10
Берегоукрепление полуотсыпное с незаанкеренным шпунтом и креплением откоса камнем	4.2	8 36 2	Шпунт Каменное крепление Шапочный брус	80 10 10
Берегоукрепление полуот-	4.6	15 36	Массив-упор Крепление откоса	70 20

продолжение таблицы 1

Наименование сооружения	Номер схемы	Номер элемента	Наименование элемента	b, %
косное с массивом-упором и креплением откоса камнем или плитами		14	Постель	10
Берегоукрепление откосное с креплением откосов камнем или плитами	4.3, 4.4	36 28	Плиты (камень) Контрфильтр	50 50
Берегоукрепление полуоткосное со шпунтом и сваями и креплением откоса камнем	4.5	8 23 2 36	Шпунт Сваи Шапочный брус Крепление откоса	45 30 15 10
Судоподъемное сооружение на шпально-балластном основании	5.1	 24 37	Каменный балласт и крепление от размыва Рельсы и металлоконструкции Шпалы Подпорная стенка порога	20 40 30 10
Судоподъемное сооружение на свайном основании	5.2	23 24	Свайное основание Каменный балласт и крепление от размыва Шпалы Рельсы и металлоконструкции	30 10 15 40

продолжение таблицы П.24.1

Наименование сооружения	Номер схемы	Номер эле-мента	Наименование элемента	b , %
		37	Подпорная стенка порога	5
Судоподъемное сооружение на сваях-оболоч-ках	5.3	23 24	Сваи-оболочки Балки, перемычки Рельсы и металло-конструкции	30 40 30

* - совокупность элементов верхнего строения, в которой весомость каждого элемента определяется экспертной оценкой в пределах указанного в таблице значения, например: оголовок - 6 %, отбойные устройства - 5 %, швартовные устройства - 3 %, крановый путь - 3%, покрытие - 2,0 %, колесоотбойный брус - 1,0 %.

Таблица П.24.2

Физический износ сооружений по значениям коэффициента сохранности

Коэффициент сохранности		1	0.8	0.6	0.4	0.2	0
Показатели физического износа	%	0	20	40	60	80	100
	Безразмер-ный	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

Приложение 25
(справочное)

Показатели технического состояния элементов сооружений в зависимости от их дефектов

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
1	Дно перед сооружением	Переуглубление дна при ремонтном черпании или в результате размыва	1.0-1.10, 2.0-2.7, 3.1,-3.7	Локальное переуглубление не более чем на 0,5м на участке не более 0,25 L , где L -длина секции причала	Определяется расчетом несущей способности сооружения
		Уменьшение проектной глубины вследствие заносимости или наличия на дне посторонних предметов	1.0-1.10 2.0-2.7	В пределах установленного запаса на заносимость, засорение	Определяется расчетом в зависимости от осадки подходящего судна
	Дно судоходного канала	Переуглубление дна при ремонтном черпании	6.0	Не ограничивается	
		Уменьшение проектной глубины вследствие заносимости		В пределах установленного запаса на заносимость	Определяется расчетом в зависимости от осадки судов

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
2	Кордонная плита	Отклонение от прямой линии в плане на 100 п. м.	1.0-1.10, 2.0-2.7, 4.1,4.2,4.5	До 200 мм	Более 300 мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		Разрушение поверхностного слоя бетона в % от площади поверхности плиты на глубину			
		менее 50 мм		До 15%	100%
		50 - 100мм		До 10%	Более 75%
		более 100 мм		До 5%	Более 50%
		Трещины		Не сквозные, раскрытием до 0,5 мм	Сквозные, раскрытием более 1,0мм, открывающие доступ агресивной среде к рабочей арматуре
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 20% от проектной	Более, чем на 40% от проектной

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
3	Отбойное устройство	Обрыв отбоев и повреждения: продольные трещины у резиновых цилиндров, разрыв пневматических амортизаторов, отсутствие автопокрышек у навесных деревянных щитов на автопокрышках Излом, скол, расщепление, разрушение вследствие гниения брусьев деревянной отбойной рамы	1.0-1.10, 2.0-2.7	До 20% общего количества До 20% площади отбойной рамы	Более 75% общего количества Более 50% площади отбойной рамы
4	Колесо-отбойный брус	Околы ребер и защитного слоя бетона с обнажением арматуры железобетонного бруса: скол, расщепление, смятие деревянного бруса	1.0-1.10, 2.0-2,7	Не более 20% длины бруса	Более 50% длины бруса
5	Шварто-вная тумба	Разрыв крепежных шпилек	1.0-1.10, 2.0-2.7	До 10% от общего количества шпилек на тумбу	При смещении и определяется расчетом несущей способности
6	Крановый путь	Несоответствие планово-высотного положения рельсового пути допускам, указанных в паспорте перегрузочного средства или в РД31.35.10-86	1.0-1.10, 2.0-2.7	В пределах допусков, установленных РД31.35.10-86	Допуски превышены более, чем на 25%

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Дефекты рельсов: - выколы головки - поперечный излом - трещины		 Не допускаются то же "	 Имеются Более одного на 100м рельса Более одной на 100м рельса
7	Покрытие	Локальная просадка территории Выкрашивание покрытия, образование в нем выбоин, вмятин и раковин глубиной от 30 до 50мм на 100кв. м покрытия То же, глубиной свыше 50мм Трещины покрытия	1.0-1.10, 2.0-2.7	До 100мм До 10% площади До5% площади Раскрытием до 5мм	Более 200мм и определяется расчетом несущей способности основания и условиями эксплуатации Более 50% площади Более 25% площади Раскрытием более 10мм

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Шелушение асфальтобетонного покрытия на глубину более 10мм на 100кв. м покрытия		До 10% площади	Более 50% площади
		Образование волн на поверхности асфальтобетонного покрытия высотой более 50мм на 100кв. м покрытия		До 10% площади	Более 50% площади
		Отколы кромок цементобетонного покрытия шириной более 50мм на 10м длины		Общей длиной до 1м	Общей длиной до 5м
		Отколы кромок железобетонных плит покрытия шириной более 50мм	1.0-1.10, 2.0-2.7, 4.1,4.3	До 20% суммарного периметра плит	Более 50% суммарного периметра плит
		Вертикальные смещения соседних плит		До 50мм	Более 70мм
		Разрушение заполнителя швов на периметр плиты		До 30% длины	100%
8	Шпунтовая стенка	Изменение наклона	1.1,1.2, 1.4	До 1,3%	Более 2% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
			3.7	До 2,5%	Более 3% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуаатации
		Выход шпунтин из замков, разрывы, сквозные отверстия	1.1,1.2, 1.4,2.4, 2.7,3.7, 4.1,4.2, 4.5	При сохранении грунтонепроницаемости	При повреждениях с нарушением грунтонепроницаемости
		Поражение коррозией	1.1,1.2, 1.4,2.7, 3.7	Средняя остаточная толщина металла в горизонтальном сечении не менее 75% от проектной	Определяется расчетом несущей способности стенок
			2.4,4.1, 4.2,4.5	То же, не менее 60% от проектной	То же

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Зазор между четвертями соседних железобетонных шпунтин таврового сечения	1.1,1.2, 1.4,4.1, 4.2,4.5	До 20мм при сохранении грунтонепроницаемости	Более 30мм с нарушением грунтонепроницаемости
		Зазор между шпунтинами прямоугольного сечения		До 30мм	Более 40мм
		Зазор между призматическими сваями		При тех же условиях До 40мм	Более 60мм
		Трещины в бетоне		При тех же условиях Единичные раскрытия до 0,5мм	Множественные раскрытия более 1,0мм
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 10% от проектной	Более, чем на 20% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процесов коррозии бетона

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
9	Анкерная тяга	Слабое натяжение тяги: отсутствие плотного контакта крепежной гайки тяги со шпунтовой сваей или разрыв тяги или узла крепления ее к анкерной опоре	1.2,1.3, 1.9,3.7, 4.1	Не допускается	Определяется растом несущей способности сооружения с учетом перераспределения усилий
		Уменьшение диаметра тяги и элементов узла крепления тяги к анкерной опоре вследствие коррозии металла		Не более, чем на 10%	Более, чем на 20% и определяется расчетом несущей способности тяги
10	Анкерная опора	Поражение коррозией стальных труб и шпунта, использующихся в качестве анкерных опор:	1.2,1.3, 1.9,4.1	Средняя остаточная толщина металла не менее 75% от проектной	Менее 50% от проектной и определяется расчетом несущей способности опоры

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Снижение прочности железобетонной плиты		Не более, чем на 20% от проектной	Более, чем на 40% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процесов коррозии бетона
11	Разгрузочная платформа	Разрушение платформы	1.2	Не более, чем на 5% длины стенки	Более 10% длины стенки и определяется расчетом несущей способности сооружения
12	Железобетонный элемент внешней пригрузки	Изменение положения в пространстве: средняя осадка	1.3,1.8, 1.9	До 200мм	Бодее 300мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Разрушение поверхностного слоя бетона на глубину: до 50мм 50 - 100мм более 100мм Снижение прочности бетона		 До 15% площади поверхности До 10% площади поверхности До 5% площади поверхности Не более, чем на 20% от проектной	 Более 25% площади поверхности Более 20% площади поверхности Более, чем на30% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона
13	Плита ростверка	Снижение прочности бетона Разрушение поверхностного слоя бетона на глубину: до 50мм	1.4,2.4	Не более чем 20% от проектной До 15% площади поверхности	Более чем на 30% от проектной Более 25% площади поверхности

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		50 - 100 более 100мм Снижение прочности бетона		До 10% площади поверхности До 5% площади поверхности Не более, чем на 20% от проектной	Более 20% площади поверхности Более, чем на 30% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона
14	Постель	Местные вымоины и оползни	1.5, 1.8-1.10, 3.0,3.1, 3.3,3.5, 4.6	Не распространяются под сооружение	Распространяются под сооружение, вследствие чего угрожают деформацией последнему

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
15	Массивовая кладка	Изменение положения стенки в пространстве:			
		средняя осадка	1.5	До 200мм	Более 300мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок
			3.1	До 400мм	Более 500мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок
		отклонение от вертикали	1.5	До 1,5%	Более 2% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
			3.1	До 3,0%	Более 3,5% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		смещение отдельных массивов и курсов: ступень, не предусмотренная проектом, или отклонения от ступени, предусмотренной проектом, между гранями массивов вышележащего и нижележащего курсов		До 30мм	Более 50мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		наибольшая разность отметок поверхностей массивов одного курса в пределах секции			
		для первого курса кладки		До 120мм	Более 150мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		для остальных курсов кладки		До 150мм	Более 200мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		ширина шва между массивами	1.5,3.1, 4.6	До 40мм	Более 50мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		осадочного шва		До 160мм	Более 200мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		Разрушение бетона на глубину до 0,25 ширины массива		До 30% площади поверхности одного массива в секции	Более 50% площади поверхности одного или нескольких массивов в секции и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Трещины		Сквозные, не более, чем у 10% общего количества массивов	Сквозные, более, чем у 20% общего количества массивов и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 20% от проектной	Более, чем на 40% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процесов коррозии бетона
16	Разгрузочная каменная призма	Просадка территории вследствие диффузии грунта засыпки через призму	1.5,4.2, 4.6	До 100мм	Более 200мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за динамикой процесса

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
17	Массив-гигант	Изменение положения в пространстве: средняя осадка	1.6	До 200мм	Более 300мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок
			3.3	До 400мм	Более 500мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок
		отклонение от вертикали	1.6	До 1,5%	Более 2% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
			3.3	До 3,0%	Более 3,5% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		смещение в плане относительно соседнего		До 100мм	Более 200мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		Ширина зазора между торцами соседних массивов-гигантов		До 50мм относительно проектного при сохранении грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости
		Разрушение поверхностного слоя бетона на глубину до 50мм		До 15% площади поверхности	Более 25% площади поверхности

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		50 - 100мм		До 10% площади поверхности	Более 20% площади поверхности
		более 100мм		До 5% площади поверхности	Более 15% площади поверхности
		Трещины		Раскрытием до 0,5мм - не более одной на массив-гигант	Сквозные по всей ширине отсека
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 10% от проектной	Более, чем на 20% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
18	Оболочка большего диаметра	Изменение положения в пространстве: средняя осадка	1.7	До 200мм	Более 300мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок
			3.5	До 400мм	Более 500мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок
		отклонение от вертикали	1.7	До 1,5%	Более 2% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
			3.5	До 3,0%	Более 3,5% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		сдвиг в плане верхнего звена относительно нижнего в сторону моря		До 200мм при сохранение грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости
		Зазор между плитой нащельника и стенкой оболочки		До 40мм при сохранение грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости
		Разрушение поверхностного слоя бетона лицевой части оболочки на глубину до 50мм		До 15% площади поверхности	Более 25% площади поверхности
		50 - 100мм		До 10% площади поверхности	Более 20% площади поверхности
		более 100мм		До 5% площади поверхности	Более 15% площади поверхности
		Трещины		Раскрытием до 1,0мм	Сквозные, раскрытием более 2,0мм

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 10% от проектной	Более, чем на 20% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии
19	Лицевая плита уголкового блока	Изменение положения в пространстве: отклонение от вертикали		До 1,3%	Более 2% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		уступы между поверхностями лицевых плит	1.8,1.9	До 50мм с сохранением грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		зазор между торцами лицевых плит		Не более 40мм при сохранением грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости
		трещины	1.3,1.8, 1.9	Раскрытием до 0,5мм	Сквозные по всей ширине плиты
20	Фундаментная плита уголкового блока	Снижение прочности бетона	1.8,1.9	Не более, чем на 20% от проектной	Более 40% от проектной
21	Контрфорс	Снижение прочности бетона	1.8,1.9	Не долее, чем на 20% от проектной	Более 40% от проектной
22	Ряж	Изменение положения стенки в пространстве: средняя осадка	1.10	До 200мм	Более 300мм и определяется по результатам дополнительных наблюдений за процессом стабилизации осадок

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		отклонение от вертикали		До 1,5%	Более 2% и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		перекос ряжа		До 100мм	Более 150мм и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации
		Ширина зазора между соседними ряжами		До 50мм относительно проектной при сохранение грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости
		Поломка, выпадение отдельных бревен		Не более одного бревна на лицевой стенки ряжа при сохранение грунтонепроницаемости	Нарушение грунтонепроницаемости

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Гниение древесины, повреждение ее древоточцами; коррозия металлических крепежных элементов		Толщина бревен лицевой стенки ряжа в зоне повреждения - не менее 80% от первоначальной	Толщина бревен лицевой стенки ряжа в зоне повреждения - менее 70% от первоначальной; выпадение металлических крепежных элементов
23	Свая	Изменение положения в пространстве: отклонение от вертикали	2.1-2.6	До 2,5% при случайном характере направления уклона	Более 3,5% при генеральном направлении уклона свайного поля в сторону акватории и устанавливается по степени влияния на условия эксплуатации

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Поражение металла коррозией		Остаточная толщина металла в какой-либо горизонтальном сечении - не менее 90% от проектной	Остаточная толщина металла определяется расчетом несущей способности сооружения
		Трещины в бетоне		Единичные, раскрытием до 0,5мм	Множественные, раскрытием более 1,0мм
		Разрушение поверхностного слоя бетона на глубину:			
		до 50мм, в том числе растрескивание поверхности		До 15% площади поверхности	Более 25% площади поверхности
		более 50мм		До 10% площади поверхности	Более20% площади поверхности
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 10% от проектной	Более, чем на20% от пректной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Уменьшение площади поперечного сечения сваи вследствие гниения древесины, повреждения ее древоточцами		Не более, чем на 10%	Более, чем на20% и определяется расчетом несущей способности
24	Судовозный рельсовый путь	Дефекты рельсов в соответствии с РД 5. ЕДИВ. 093 - 89 : потеря несушей способности	5.0-5.3	Приведенный износ не более 15мм (сумма вертикального и 1/2 горизонтального износов)	Приведенный износ более 20мм Трещины под головкой, выкол части головки, трещины под болтовыми отверстиями, продольные, вертикальные или горизонтальные расслоения головки
		разность отметок головок рельсов одного пути в поперечном сечении		Менее 20мм	Более 30мм
		превышение головок рельсов одного пути над головками рельсов смежного пути в любом поперечном сечении		Менее 30мм	Более 40мм

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Непараллельность осей рельсовых путей относительно продольной оси судоподъемного сооружения		Менее 15мм	Более 20мм
		Ширина колеи		Менее +10мм - 4мм	Более +15мм - 6мм
		Местное искривление пути в плане		Менее 10мм	Более 10мм
		Отклонение от проектного расстояния между рельсовыми путями соседних дорожек		Менее 50мм	Более 50мм
		Местное повышение отметок головок рельсов		Менее 40мм	Более 40мм
		Незатянуты или отсутствуют крепежные элементы	1.0-1.10, 2.0-2.7, 5.0-5.3	До 5% от общего количества	Более 15% от общего количества
		Дефекты шпал в соответствии с РД 31.35.13-90: вмятины, трещины, загнивание древесины		До 5% от общего количества	Более 15% от общего количества

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Дефекты железобетонных подкрановых балок и балок рельсового пути судоподъемного сооружения: разрушение поверхностного слоя бетона с обнажением арматуры поперечные трещины снижение прочности бетона		 До 15% длины балки Раскрытием до 0,5мм До 10% от проектной	 Более 20% длины балки Раскрытием более 1,0мм Более, чем на 25% от проектной
25	Шпунтовая ячейка	Выход шпунтин из замков, разрывы, сквозные отверстия Поражение коррозией	1.7,3.4	Не допускаются Средняя остаточная толщина металла в какомлибо вертикальном сечении не менее 75% от проектной	Имеется Определяется расчетом прочности ячейки

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
26	Ригель	Трещины в бетоне Снижение прочности бетона	2.1,2.3	Раскрытием до 0,1мм Не более, чем на 10% от проектной	Множественные, раскрытием более 0,5мм Более, чем на 20% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона
27	Стальная балка (ферма) пролетного строения	Прогиб под нагрузкой	2.5,2.7	До 0,005 пролета	Более 0,005 пролета и определяется условиями эксплуатации кранового оборудования и расчетом несущей способности пролетного строения

Продолжение приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Поражение коррозией		Остаточная толщина металла не менее 90% от проектной	Остаточная толщина металла определяется расчетом несущей способности пролетного строения
28	Крепление откоса	Локальные и общие деформации и оползни откоса	2.1-2.4	При стабилизации положения каменной отсыпки на откосе, отсутствии опасности смещения элементов сопряжения с территорией и изменении глубин у причала в допустимых пределах	Обнажение и размыв грунта под причалом
29	Каменная наброска	Размывы и оползни с морской стороны мола	3.2	Не допускаются	Определяются в зависимости от величины размывов и оползней

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
30	Берменный массив	Смещение отдельных массивов: ширина шва между массивами зазор между ребрами массивов, уложенных на откосе и на берме	3.1	 До 100мм До 50мм	 Более 200мм Более 100мм
31	Парапет	Разрушение бетона: выбоины, каверны, отломы, трещины раскрытием более 0,5мм	3.1,3.3	До 10% протяженности парапета	Более 50% протяженности парапета
32	Надстройка мола	Выкрашивание поверхности, образование выбоин, вмятин и раковин глубиной от30 до 50мм на 100кв. м повехности То же глубиной свыше 50мм Трещины Смешение надстройки совместно с парапетом относительно стенки	3.1,3.3, 3.5,3.7 3.1	До 25% площади До 10% площади Раскрытием до 5мм Не допускается	Более 50% площади Более 20% площади Раскрытием более 10мм Определяется расчетом устойчивости
33	Капитель	Разрушение защитного слоя бетона с обнажением арматуры	2.2,5.3	До 15% площади поверхности	Более 25% площади поверхности

Продолжение приложения 25

№№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		Снижение прочности бетона		Не более, чем на 10% от проектной	Более, чем на 20% от проектной и определяется по результатам дополнительных исследований процесса коррозии бетона
34	Элемент сопряжения подпричального откоса	Смещение бетонных и железобетонных элементов, зазоры между ними, сквозные отверстия, выход шпунтин из замков	2.1-2.3	При сохранении грунтонепроницаемости	При просыпании грунта засыпки и просадке территории
35	Шатровый железобетонный блок	Изменение положения блока в пространстве: ширина шва между блоками	3.6	До 100мм	Более 150мм у швов более 25% от общего количества

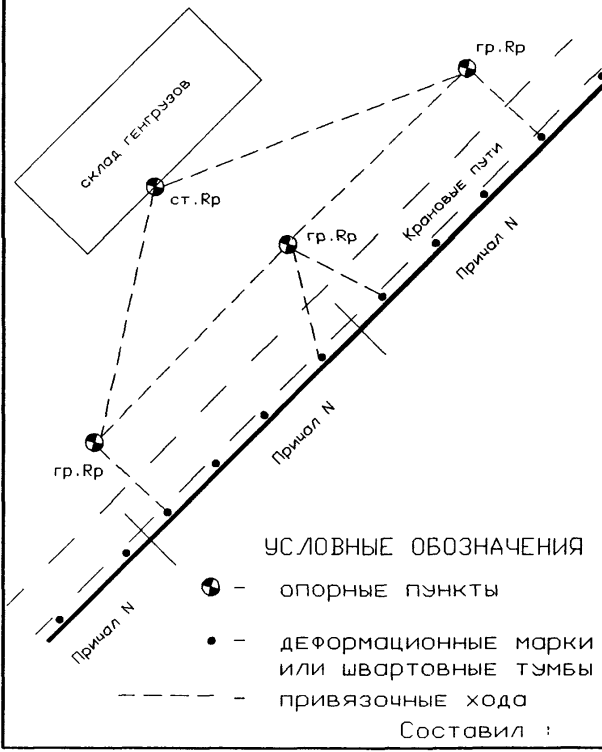
№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
		смещение у основания соседних блоков в плане Трещины Снижение прочности бетона		До 300мм Раскрытием до 0,5мм Не более, чем на 10% от проектной	Более 300мм при высыпании камня засыпки Раскрытием более 1,0мм Более, чем на 20% от проектной и устанавливается по результатам дополнительных исследований процессов коррозии бетона
36	Защитное покрытие откоса	Расстройство кладки, разрушение массивов и блоков	3.2	До 10% площади поверхности покрытия	Более 20% площади поверхности покрытия
37	Бетонная подпорная стенка-порог	Смещение от проектного положения	5.1,5.2	Не допускается	В зависимости от изменения положения других элементов конструкции

Окончание приложения 25

№ элемента	Наименование элемента	Вид дефекта	Шифр конструктивной схемы (рис. 2.1)	Показатели состояния элементов	
				Работоспособное	Предельное
38	Средства навигационного оборудования	Поврежденность Нарушение комплектности Нарушение проектного положения	6.0	В соответствии с указаниями РД 31.61.01-83	
39 40	Грунты основания Грунты засыпки	Нарушение несущей способности	1,2,3,4,5	Деформации и смещения элементов сооружения в пределах установленных значений	То же при выходе значений за установленные нормы
41	Дренажные устройства	Засорение	1.1-1.10	Отсутствие подпора грунтовых вод	Наличие подпора грунтовых вод
42 43 44	Системы снабжения	Нарушение функционирования	1,2	Функционирование системы в соответствии назначением	Нарушение функционирования
45	Железнодорожный путь	Несоответствие планово-высотного положения рельсов установленным требованиям, повреждения элементов пути	1,2	В пределах допусков, установленных МПС	Превышение допусков более чем на 25%
46	Специальные элементы конструкции	Нарушение функционирования	----	Устанавливается проектом	Устанавливается проектом

Приложение 26
(справочное)

СХЕМА ОПОРНЫХ ПУНКТОВ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ РАБОТ

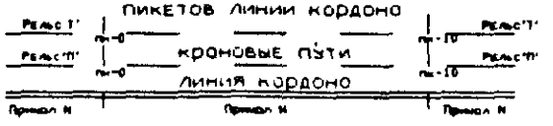


Приложение 27
(справочное)

ГРАФИК

планово - высотного положения линии кордона причала N
Горизонтальный масштаб 1:
Вертикальный масштаб 1

СХЕМА
пикетов линии кордона





Наименование пикетов	0	пк0+5	пк1	пк1+5	пк2	пк8+5	пк9	пк9+5	пк10
Расстояние между пикетами, м	5.0	5.0	5.0	5.0		5.0	5.0	5.0	
Отметки, м									
Разность отметок, мм									
Уклоны, %									
Отклонение линии кордона от прямой линии, мм. Поперечный масштаб 1:									

Примечание · Отметки даны в системе высот

составил·

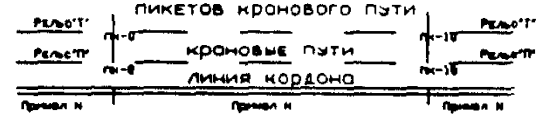
Приложение 28
(справочное)

График

планово - высотного положения кранового пути прицола N

Горизонтальный масштаб 1
Вертикальный масштаб 1

СХЕМА
пикетов кранового пути





Наименование пикетов		0	пк0+5	пк1	пк1+5	пк2	пк2+5	пк9	пк9+5	пк10
Расстояние между пикетами, м		5,0	5,0	5,0	5,0			5,0	5,0	
Отметки, мм	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
Разность отметок, мм	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
В поперечнике (Нп - Нт)										
Уклоны, %	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
Нормируемый параметр "h", мм										
Схема стыков, длина рельс, см	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
Зазоры в стыках, мм	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
Смещение торцов в плане, мм	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
Смещение торцов по высоте, мм	Рельс "П"									
	Рельс "Т"									
Отклонение оси рельса "П" от прямой линии, мм Поперечный масштаб 1:										
Расстояние между осями, мм										
Отклонение оси рельса "Т" от прямой линии, мм Поперечный масштаб 1:										

Примечание : Отметки даны в системе высот

составил:

Приложение 29
(справочное)

график

высотного положения территории причала N

(поперечные профили)

Горизонтальный масштаб 1:
Вертикальный масштаб 1:



Номера точек		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Расстояние между пикетами, м			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Профиль по ПК – _____	Отметки, м												
	Разность отметок, мм												
	Уклоны, ‰												
Номера точек		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Расстояние между пикетами, м			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Профиль по ПК – – – – –	Отметки, м												
	Разность отметок, мм												
	Уклоны, ‰												

Примечание : Отметки даны в системе высот

Составили :

Приложение 30

(справочное)

Контроль пространственного положения элементов подводной части сооружений и их дефектоскопия с помощью гидроакустической аппаратуры

Гидроакустический метод рекомендуется к применению для определения пространственного положения элементов; построения поперечных и продольных профилей сооружения; поиска дефектов конструкций и объектов на акватории, препятствующих безопасности судоходства; промеров глубин морского дна.

1.В качестве средств измерений для реализации методики гидроакустического контроля необходимо использовать комплект аппаратуры, состоящий из электронного блока, регистратора, гидроакустических антенн, измерительной рамы и спуско-подъемного устройства. Структурная схема измерений и оборудования представлена на рис.1. Антенна 1 равномерно поднимается по тросам 3 с грузами 4 с помощью лебедки 5, либо перемещается горизонтально вдоль рамки 2. По команде, вырабатываемой в регистраторе от генератора, на антенну по кабелю передаются электрические импульсы с частотой f. Антенна преобразует эти импульсы в акустические сигналы, которые отражаются от объекта и возвращаются к антенне, где снова преобразуются в электрические сигналы и подаются к предварительному усилителю. После усиления сигналы запоминает блок памяти, из которого они считываются и записываются пером на электротермическую бумагу регистратора, Благодаря блоку памяти стандартный эхолотный регистратор обеспечивает запись крупномасштабного акустического изображения, что позволяет получать детализированные высокоразрешенные первичные материалы.

2.Гидроакустический комплекс должен обладать следующими техническими характеристиками. Основная рабочая частота сканирующего импульса f- 1мгц; частота посылок сигнала10 гц; диапозоны измерений - 2.5, 5, 10, 20 м; питание 220 в- 50 гц, 24 в. Погрешность определения положения точек сооружения относительно опорной плоскости - 5мм, а друг относительно друга- 3 мм. Разрешающая способность 3 - 5 мм.

Структурная схема измерений

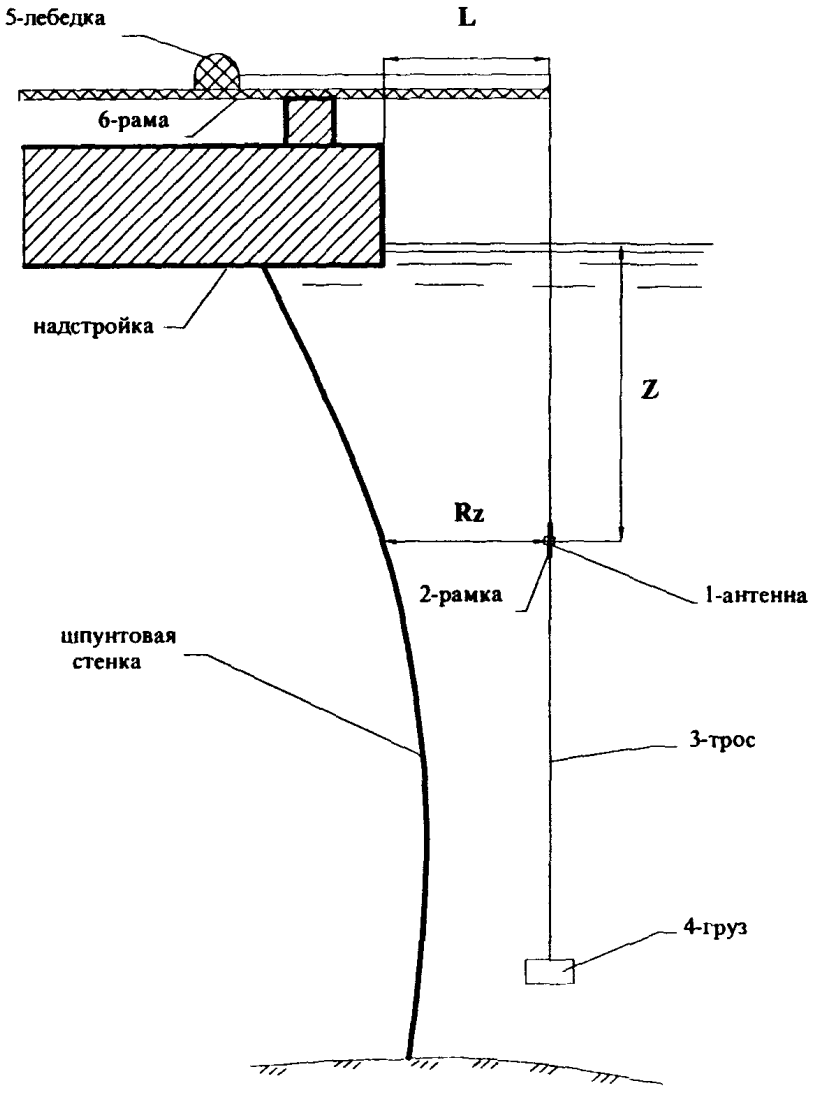


Рис.1

3.Гидроакустические работы проводятся в двух режимах. В режиме бокового обзора обследуемая поверхность сканируется антенной имеющей "ножевую" характеристику направленности. При каждой посылке импульса акустические сигналы отражаются от узкой полоски обследуемого объекта и записываются на регистраторе в виде одной строки. Из последовательности строк в процессе перемещения антенны формируется акустическое изображение обследуемой поверхности. Данный режим следует применять при поиске дефектов конструкций; обследовании дна; измерении пространственного положения шпунтовых и свайных конструкций, оболочек большого диаметра.

В другом виде наблюдений - режиме промерного профилирования необходимо использовать узконаправленные антенны. В этом случае на выходе получаются высокоточные эхограммы горизонтального или вертикального профиля сооружения. Данный режим необходимо применять при профилировании; детальных измерениях дефектных участков; промерах морского дна; круговом сканировании акватории для обнаружения затопленных предметов.

4.Все виды акустических работ при осмотре и измерениях причальных сооружений выполняются единообразно с причалов. Планово-высотное обоснование работ должно обеспечивать возможность определения координат точек наблюдений P(x,y,z) в установленной системе координат. При отсутствии в порту водомерного поста необходимо организовать его в зоне работ. В районах приливных морей измерения целесообразно выполнять в периоды высокой воды и минимальных приливно-отливных течений. Перед началом регистрационной записи измерительная рама фиксируется на точке измерения в строго горизонтальном положении, перпендикулярно базовой линии (рис.1). Грузы опускают до дна, а затем приподнимают на 20 см. Затем антенну в рамке по направляющим тросам с помощью лебедки опускают вниз. Счетчик глубин устанавливают в нулевое положение в момент касания антенной поверхности воды. После спуска рамки оператор должен включить и настроить аппаратуру, визуально контролируя качество записи. При этом , если измерения ведутся в промерном режиме, параметры аппаратуры устанавливаются так, чтобы четко прослеживалась одна линия отражения, а если в режиме бокового обзора, то добиваются наличия разрешенных сигналов в пределах заданной дальности. На ленте фиксируют: место проведения измерений, дату и время, номер точки наблюдения, режим работы аппаратуры. Затем включают механизм подъема антенны и

производят запись эхограммы или акустического изображения, на которых автоматически через 0.5 м ставится метка глубины.

При горизонтальном профилировании антенна перемещается вдоль рамки на расстояние 2 м. В крайнее положение антенну переводят с помощью возвратного тросика. Перемещение антенны происходит автоматически, при этом на ленте фиксируются не отметки глубин, а ее смещения в горизонтальном направлении. После записи эхограммы установку в собранном виде перемещают на расстояние 2м. При этом конечная точка предыдущей записи становится начальной на следующей точке наблюдения, а совокупность эхограмм представляет собой непрерывный продольный профиль сооружения.

Для осмотра дна необходимо на измерительную раму установить механизм вращения, который осуществляет плавный поворот антенны с грузами на 360 градусов. В этом случае оперативные метки соответствуют углу поворота рамки на 10 градусов. Положение, при котором ось антенны перпендикулярна базовой линии, принимается за нулевое. Расстояние между точками наблюдения должно выбираться с учетом необходимости перекрытия всей площади обследования. При обнаружении объекта, глубина которогоменьше установленной навигационной глубины, необходимо сгустить сеть наблюдений, для того чтобы засечь его дополнительно хотя бы еще в одной точке.

5.Обработка материалов сводится к определению расстояний R от антенны до объекта и расчету координат точек отражения элементов объекта A(x,y,z) относительно точки наблюдения P(x,y,z). Расстояние R вычисляется по формуле:

$$R(z) = 0.5 * C * t(z) \quad , \qquad (1)$$

где: C - скорость распространения акустического сигнала в воде;

t(z) - время пробега акустической волны до объекта и обратно.

Скорость можно определить экспериментально, либо по формуле Вуда:

$$C = 1410 + 4.21*T + 1.14*S \quad , \qquad (2)$$

где: T - температура воды;

S - соленость воды.

Суммарная погрешность расчета координат точки отраженияA(x,y,z):

$$\Delta A = \Delta A' + \Delta A'' \quad , \qquad (3)$$

где : $\Delta A'$ - ошибка в определении положения центра антенны относительно начала координат;

$\Delta A''$ - ошибка местоположения точки отражения относительно центра антенны.

Результаты обработки должны быть оформлены в виде технического отчета, в котором помимо документации о геометрии сооружения включаются планы расположения точек измерений и пояснительная записка с указанием методики работ.

Пересчет временных координат в пространственные по формуле (1) осуществляется при помощи масштабной линенейки или автоматически на дигитайзере. Обработанные данные заносятся в ПК и формируются в файлы графической информации. Вся обработка ведется в системе ACAD. Окончательные результаты представляются в виде графиков, сечений, двумерных и трехмерных изображений элементов конструкций.

gost.e-ecolog.ru