МИНИСТЕРСТВО
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

МИНИСТЕРСТВО
СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МИНИСТЕРСТВО
МОРСКОГО ФЛОТА

МИНИСТЕРСТВО
РЕЧНОГО ФЛОТА РСФСР

МИНИСТЕРСТВО
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО
МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР

ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОРСКИХ И РЕЧНЫХ ПОРТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Глава XXII

ПРИЧАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

ВСН 34/XXII-78

МИНТРАНССТРОЙ

МОСКВА 1978

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

МИНИСТЕРСТВО
СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МИНИСТЕРСТВО
МОРСКОГО ФЛОТА

МИНИСТЕРСТВО
РЕЧНОГО ФЛОТА РСФСР

МИНИСТЕРСТВО
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

МИНИСТЕРСТВО
МОНТАЖНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ СССР

ТЕХНИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ МОРСКИХ И РЕЧНЫХ ПОРТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Глава XXII

ПРИЧАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

ВСН 34/XXII-78

Минтрансстрой

Утверждены

Министерством транспортного строительства, Министерством морского флота, Министерством рыбного хозяйства СССР, Министерством судостроительной промышленности, Министерством речного флота РСФСР, Министерством монтажных и специальных строительных работ СССР (в июле 1977 г.—январе 1978 г.)

ОРГТРАНССТРОЙ
Москва 1978

УДК 627.33:624.157.21(083.74)

Ответственный за выпуск Е. Н. МОЛОЗЕВ

© Центральный институт совершенствования технологии строительства, нормативных исследований и научно-технической информации в транспортном строительстве «Оргтрансстрой», 1978

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая глава содержит требования к производству и приемке работ при строительстве причальных сооружений из сборных железобетонных оболочек большого диаметра.

Глава XXII составлена канд. техн. наук Гапоненко В. И., Ладыченко К. Д., Липатовым А. Ф., Хасхачихом Г. Д., инженерами Бобриком И. Д., Елиным В. К., Зенаишвили А. М., Коротковым О. Н., Лачиновым Г. Э., Молозевым Е. Н., Петровским В. И., Пушкаревым В. В., Реутом М. Ф., Розенбергом В. М., Раснецовым Л. С., Сарычевой Л. Н., Соловьевой Е. К., Читанавой А. Г., Галлером Л. Н.

Редактирование текста главы выполнено Междуведомственной комиссией, образованной из представителей Министерства транспортного строительства, Министерства морского флота, Министерства судостроительной промышленности, Министерства рыбного хозяйства СССР, Министерства речного флота РСФСР, Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР в составе: К. А. Наджаряна (председатель), Л. Н. Галлера (зам. председателя), О. Н. Кореца, Н. К. Кострова, В. М. Куранова, П. Ф. Кучерявенко, К. Д. Ладыченко, И. М. Медовикова, А. И. Михальчука, М. Д. Офштейна, А. И. Певзнера, В. Ф. Скорощинского, В. А. Терпугова, П. А. Яковлева.

Замечания и предложения просьба направлять по адресу: 129329, Москва, И-329, Игарский проезд, 2, Всесоюзный научно-исследовательский институт транспортного строительства (ЦНИИС).

Директор института *Д. И. ФЕДОРОВ*

Руководитель отделения транспортных гидротехнических сооружений *К. Д. ЛАДЫЧЕНКО*

Министерство транспортного строительства Министерство морского флота Министерство рыбного хозяйства СССР Министерство судостроительной промышленности Министерство речного флота РСФСР Министерство монтажных и специальных строительных работ СССР	Ведомственные строительные нормы Технические указания по производству и приемке работ при возведении морских и речных портовых сооружений. Глава XXII. Причальные сооружения из сборных железобетонных оболочек большого диаметра	ВСН 34/XXII-78 Минтрансстрой Выпускаются впервые

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

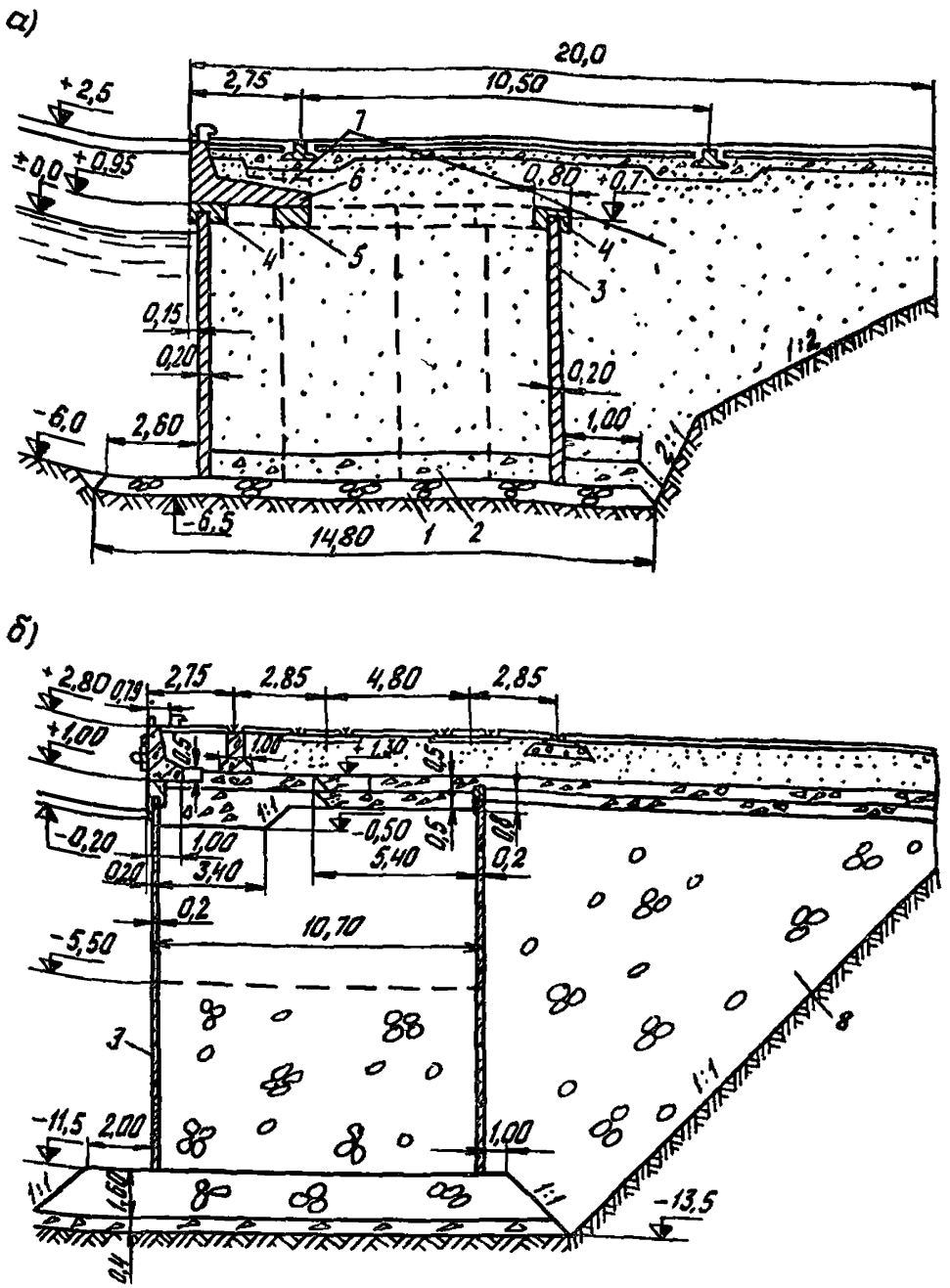
1.1. Настоящая глава Технических указаний распространяется на работы по возведению причальных сооружений из сборных железобетонных цилиндрических оболочек большого диаметра.

Примечание. Оболочками большого диаметра называются круглые тонкостенные цилиндры без дна с внутренним диаметром более 3 м, заполняемые после установки в сооружение песком или камнем и являющиеся основным конструктивным элементом портовых гидротехнических сооружений гравитационного типа.

1.2. Технические указания обязательны для организаций, проектирующих гидротехнические сооружения из оболочек большого диаметра, выполняющих и принимающих работы по их строительству.

1.3. Причальные сооружения из сборных железобетонных цилиндрических оболочек большого диаметра (см. рис.) возводятся путем установки на каменную постель ряда сборных оболочек, внутренние полости которых заполняются песком или камнем. При заполнении оболочек песком поверх посте-

Внесены Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства и Главморречстроем Минтрансстроя	Утверждены Министерством транспортного строительства, Министерством морского флота, Министерством рыбного хозяйства СССР, Министерством судостроительной промышленности, Министерством речного флота РСФСР, Министерством монтажных и специальных строительных работ СССР	Срок введения в действие— 1 декабря 1978 г.



Причалы из оболочек большого диаметра:

а—с вертикальным членением оболочек; *б*—с горизонтальным членением оболочек; *1*—каменная постель; *2*—щебеночный контрфильтр; *3*—оболочка; *4*—опорное железобетонное кольцо; *5*—опорная балка; *6*—угольковый блок надстройки; *7*—песчаная засыпка; *8*—каменная засыпка

ли внутри оболочек устраивается обратный фильтр. В случае заполнения оболочек камнем фильтр не устраивается. Стыки между смежными оболочками перекрываются. На оболочки устанавливаются блоки верхнего строения. Пространство между берегом и установленными оболочками засыпается грунтом, образуя территорию причального сооружения, на которой устраиваются подкрановые и железнодорожные пути, каналы промпроводок, покрытия, монтируются краны.

1.4. Общестроительные и специальные строительные работы при возведении причалов из железобетонных оболочек большого диаметра должны производиться с соблюдением требований соответствующих глав СНиП и глав I—IX и XVIII ВСН-34.

1.5. Все работы, связанные с изготовлением, монтажом, транспортировкой и установкой оболочек большого диаметра, должны производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве строительно-монтажных работ по постройке портовых гидротехнических сооружений» (Оргтрансстрой, Москва, 1976) и СНиП III-А.11-70 «Техника безопасности в строительстве».

1.6. Настоящие ТУ составлены применительно к условиям заводского изготовления элементов железобетонных оболочек с последующей транспортировкой их плавкранами к месту монтажа или к парку хранения.

Требования к производству работ

1.7. Строительство гидротехнических сооружений надлежит осуществлять с принятием мер по защите строящихся объектов и их частей от возможных повреждений вследствие ледохода, волнения и др.

При строительстве надлежит максимально использовать периоды штилевой погоды и наиболее благоприятный для данного вида работ уровень воды.

Примечание. Сроки нахождения отдельных выполненных элементов сооружения в незащищенном состоянии должны соответствовать указаниям проекта сооружения и проекта производства работ.

1.8. Работы по незащищенной акватории разрешается выполнять при волнении, не превышающем указанное в табл. 1.1.

1.9. Судоходные участки акваторий в местах производства работ необходимо оборудовать навигационными знаками, освещаемыми в ночное время.

1.10. Работы, выполняемые на акваториях, должны быть

Таблица 1.1

Виды работ	Максимальное волнение, балл
Отсыпка камня в постель из шаланд с открывающимися днищами	4
Отсыпка камня контейнерами с помощью плавучих кранов	2
Установка оболочек в сооружение плавучими кранами	2

обеспечены плавучими спасательными средствами в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве строительно-монтажных работ по постройке портовых гидротехнических сооружений».

1.11. Эксплуатация самоходных и несамоходных судов и установленного на этих судах оборудования допускается при условии соблюдения требований Регистра СССР, Госгортехнадзора и других соответствующих органов.

1.12. При работах на не защищенных от волнения акваториях с применением несамоходных плавучих средств в проекте организации строительства надлежит предусматривать отвечающие требованиям Регистра СССР количество дежурных буксиров соответствующей мощности для отвода плавсредств в укрытие.

1.13. При устройстве основания недоборы грунта не допускаются, за исключением случаев, специально оговоренных в проекте сооружения. Переборы грунта при устройстве котлованов в нескальных породах не должны превышать 20 см, так же как и недоборы, когда последние допускаются.

Подготовка основания в скальных грунтах производится в соответствии с проектом производства работ.

1.14. Перед началом работ по строительству вышележащих конструктивных элементов сооружения надлежит нижележащую часть последнего освидетельствовать и выявленные дефекты устранить. Это требование распространяется и на котлован перед отсыпкой постели, на постель перед установкой оболочек, на оболочки перед устройством надводного строения.

Примечания. При обнаружении в процессе производства работ дефектов в возводимом сооружении должно быть произведено его промежуточное освидетельствование для установления мер по ликвидации дефектов.

2. При обнаружении дефектов, угрожающих безопасности сооружения или препятствующих его нормальной эксплуатации в бу-

дущем, строительные работы должны быть полностью или частично прекращены до принятия совместного решения заказчиком, строительной и проектной организациями.

1.15. Возобновление отдельных гидротехнических работ после длительного перерыва, не предусмотренного проектом, а также перерывов в работах, которые согласно проекту или Техническим указаниям должны выполняться непрерывно, допускается лишь после освидетельствования состояния соответствующего участка конструкции и установления, что в нем отсутствуют дефекты.

1.16. В течение всего периода строительства производитель работ обязан вести общий журнал работ по возведению сооружения по форме и в соответствии с инструкцией, приведенной в приложении к главе I «Основные положения организации строительства» Технических указаний (ВСН 34/I-72).

1.17. По мере окончания строительства отдельных частей сооружения, включая и те, которые впоследствии не могут быть доступны для осмотра, объем и качество выполненных работ должны фиксироваться актами техническим персоналом строительства с участием представителя заказчика.

Наблюдения за состоянием сооружений до сдачи их в эксплуатацию

1.18. Состояние возводимых сооружений и их частей должно систематически проверяться в течение всего периода строительства до сдачи в эксплуатацию наружным осмотром, инструментальным контролем и водолазным обследованием.

Особое внимание должно быть уделено наблюдениям за состоянием подводных частей сооружения, за сооружениями и их частями, расположенными на незащищенных акваториях, за осадками сооружений и их отдельных частей.

1.19. При проверке состояния сооружений должно быть установлено:

а) состояние основания и постели;

б) осадки сооружения, их равномерность и изменение во времени с определением вертикальных и горизонтальных деформаций и изменения уклонов;

в) состояние сооружения в зоне переменных уровней воды и под водой, наличие повреждений;

г) состояние засыпки пазух, наличие прососов и воронок за стенками;

д) состояние надводного строения;

е) соблюдение допусков, указанных в соответствующих параграфах и пунктах настоящей главы и в проекте.

При обнаружении существенных деформаций сооружения, а также других недопустимых отклонений от проекта должны быть немедленно приняты меры к их устранению.

1.20. Все данные наблюдений за состоянием сооружения, а также выявленные деформации записываются в рабочий журнал наблюдений, ведущийся лицом, которому поручена эта работа.

1.21. Геодезические и разбивочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями глав II и XVIII Технических указаний (ВСН 34/II-73, ВСН 34/XVIII-77) и СНиП III.2-75 «Геодезические работы в строительстве».

Разработка подводных котлованов

1.22. Подводные котлованы под каменные постели сооружений и разгрузочные призмы или для замены слабого грунта должны отрываться по рабочим чертежам в соответствии с действующими правилами и инструкциями по производству дноуглубительных работ и требованиями настоящей главы.

1.23. Рабочие чертежи подводного котлована должны содержать:

а) план с указанием глубин акватории и отметок дна до черпания, а также проектных линий котлованов (осей, бровок и т. д.), разбивочных линий, соответствующих проекту производства работ по устройству котлована и привязанных к основным разбивочным линиям сооружения;

б) поперечные профили не реже чем через 10 м вдоль сооружения с указанием на профиле через 2 м глубин до черпания и проектных;

в) подсчет объема черпания грунта по профилям.

1.24. Назначенные проектом производства работ размеры рабочей прорези грунта под постель сооружения и разгрузочную призму за стенкой должны обеспечить создание полного проектного профиля котлована после сползания бровок прорези.

При глубине подводного котлована свыше 2 м для получения проектных откосов котлована черпание должно производиться слоями с обработкой откосов уступами высотой не более 2 м.

1.25. Непосредственно перед началом разработки подводного котлована производится разбивка линий и осей, проверочные промеры глубины акватории и нивелирование территории в границах котлована. Результаты промеров наносятся на рабочие чертежи котлована. При разработке котлована

участками или при обстоятельствах, позволяющих предполагать изменение глубин (сильное волнение, длительный срок устройства котлована), проверочные промеры производятся по отдельным участкам котлована непосредственно перед разработкой каждого участка.

1.26. Подводная разработка котлованов выполняется в соответствии с указаниями главы СНиП III-Б.1-71, а также глав III и IV настоящих Технических указаний (ВСН 34/III-72 и ВСН 34/IV-72), причем земснаряд для разработки котлованов вблизи существующих сооружений должен выбираться с учетом обеспечения устойчивости этих сооружений.

1.27. Сроки разработки котлованов и отсыпки в них грунта, камня и т. п. определяются проектом. При вынужденном перерыве между окончанием работ по разработке котлована и началом отсыпки камня в постель должны быть проверены глубины и отобраны пробы грунта со дна котлована.

При обнаружении на дне котлована илистых отложений или при изменении размеров котлована против проектных вопрос о необходимости зачистки котлована решает проектная организация.

Результаты обследования котлована и исправления дефектов фиксируются актами и заносятся в рабочий журнал наблюдений, журнал работ и рабочие чертежи.

1.28. Подводные котлованы в скальных грунтах разрабатываются с соблюдением требований, изложенных в пп. 1.13; 1.22—1.27, исключая способы обработки откосов и допуски по глубинам, которые в этом случае назначаются по согласованию с проектной организацией.

При взрывных работах обязательно соблюдение специальных правил производства взрывных работ («Руководство по организации труда при производстве строительно-монтажных работ. Глава 3. Буровзрывные работы. Единые правила безопасности при взрывных работах под водой»).

Приемка работ

1.29. Приемка подводных котлованов должна сопровождаться контрольными промерами глубин, водолазными обследованиями и проверкой правильности подсчета объема извлеченного грунта.

Сетка контрольных промеров глубин должна соответствовать сетке предварительных промеров.

Промеры глубин производятся при волнении не более 1 балла.

Объем извлеченного грунта устанавливается сопоставлением результатов предварительных промеров, выполненных не ранее чем за 10 суток до начала работы земснаряда, с результатами исполнительных промеров, выполненных не позднее чем через 10 суток после окончания работ.

Приемка котлована также должна включать проверку соответствия вскрытых при землечерпании грунтов основания данным, принятым в проекте, а также проверку отсутствия заиливания котлована.

Указанные проверки должны выполняться с участием специально уполномоченного представителя проектной организации и включают рассмотрение образцов грунта, подаваемых водолазами в нужном количестве.

1.30. В случае допущенного при производстве работ уширения или переуглубления (см. п. 1.13) подводного котлована перечерпанная часть профиля должна быть при необходимости (в зависимости от требований устойчивости сооружения) восполнена, по согласованию с проектной организацией, засыпкой камня, гравия или песка; производство таких работ фиксируется актами и исполнительными чертежами.

1.31. *Искривления продольной оси* котлована, а также отклонения направления оси котлована от проектной должны находиться в пределах допусков для разбивочных работ, приведенных в главе II настоящих Технических указаний (ВСН 34/II-73).

Материалы

1.32. Цемент. Для приготовления гидротехнического бетона должен применяться цемент марки не ниже 400. Цемент должен обеспечивать долговечность, заданную прочность, водостойкость, морозостойкость и водонепроницаемость бетона и соответствовать требованиям СНиП II-28-73 «Защита строительных конструкций от коррозии» и ГОСТ 10178—62*, а также дополнительным требованиям ГОСТ 4797—69*.

1.33. Песок, применяемый для приготовления бетона, по крупности зерен должен соответствовать табл. 2 ГОСТ 4797—69*. Содержание примесей в песке для бетона не должно превышать величин, указанных в табл. 3 ГОСТ 4797—69*. При применении мелких песков в бетонную смесь необходимо добавлять пластифицирующие или воздухововлекающие добавки по данным опытных подборов.

1.34. Щебень должен быть из неразрушенных изверженных пород, не затронутых выветриванием, с малым водопоглощением. Фракции щебня 10—20 мм или 5—20 и 20—

40 мм. Щебень должен соответствовать требованиям ГОСТ 4797—69* и испытываться по ГОСТ 4798—69 и 8269—64.

1.35. Камень должен удовлетворять требованиям проекта, а также соглашения подрядчика и заказчика, согласованного проектной организацией.

Карьер камня указывается в проекте. Перед началом строительства лабораторными испытаниями устанавливаются качество камня и его пригодность для образования постели. В процессе строительства качество камня проверяется на каждые 30 тыс. м^3 каменной наброски и при изменении характеристик камня в забое карьера.

Каждая партия камня объемом до 30 тыс. м^3 при изменении свиты забоя должна сопровождаться паспортом завода-поставщика, в котором указывается: наименование исходной горной породы, марка по прочности, отношение предела прочности при сжатии образцов в насыщенном водой состоянии к пределу прочности в высушенном до постоянной массы, морозостойкость, плотность камня, крупность.

1.36. Вода. Для приготовления бетонов разрешается применять обычную питьевую воду. Поливать бетон в период ухода разрешается водой согласно ГОСТ 4797—69*.

1.37. Добавки. Для обеспечения заданной проектной прочности и улучшения свойств бетонной смеси необходимо вводить в ее состав пластифицирующие и воздухововлекающие добавки.

Рекомендуется комплексная добавка ССБ+СНВ.

Составы бетона с добавками следует подбирать в соответствии с указаниями ВСН 6/118-74.

1.38. Арматура и закладные детали. Для изготовления оболочек должна применяться сталь, имеющая заводской сертификат с указанием марки стали и номера ГОСТа, отвечающая требованиям проекта и действующих норм. Приемка готовых стержней арматуры и закладных деталей, отбор проб и методы испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ 380—71.

Предусмотренные проектом диаметры стержней, размеры закладных деталей и марки сталей можно заменять только по согласованию с проектной организацией.

Арматура и закладные детали должны иметь чистые поверхности. Масло, краски, окалина и ржавчина должны быть удалены.

1.39. Бетон должен удовлетворять требованиям СНиП I-В.3-62, ГОСТ 4795—68 и ГОСТ 4797—69*, СНиП II-51-74.

Марки бетона по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости устанавливаются проектом в соответствии с требованиями ГОСТ 4795—68 и ВСН-6/118-74.

Возведение каменной постели

1.40. Слой песка или ила, отложившийся на поверхности каменной наброски или на дне котлована за время вынужденных перерывов работ, надлежит удалять перед отсыпкой камня или щебня (возобновлением работ).

1.41. Камень должен отсыпаться с учетом установленных проектом и проверенных в необходимых случаях на опытных участках запасов на осадку сооружения и на погружения камня в грунт.

1.42. Производство работ по отсыпке камня должно сопровождаться систематическими контрольными промерами и учетом расхода камня для контроля за осадкой насыпи и за погружением камня в грунт.

1.43. Постель из каменной наброски надлежит выполнять из рваного камня массой 15—100 кг. Применение окатанного камня взамен рваного допускается только по согласованию с проектной организацией.

1.44. Виды ровнения поверхностей каменных постелей устанавливаются в соответствии с табл. 1.2.

Таблица 1.2

Наименование конструкции	Вид ровнения
Постели под стенками и внутри оболочек большого диаметра	Весьма тщательное
Бермы постелей набережных	Тщательное
Поверхность контрфильтра внутри оболочки .	Грубое
Откосы постели при отсутствии защитных массивов и поверхности призм под фильтром . .	Грубое

Примечание. Вид ровнения характеризуется следующими допускаемыми величинами отклонений ровняемой поверхности от проектной: грубое—200 мм, тщательное—80 мм, весьма тщательное—30 мм. При этом амплитуда отклонений от проектных отметок по любому створу, перпендикулярному к кордону, не должна превышать указанных величин.

При тщательном и весьма тщательном ровнении применение мелкого камня допускается только для заполнения отдельных неровностей. Выравнивание поверхности сплошным слоем мелкого камня не допускается.

При грубом ровнении берм и откосов постели, не защищенных массивами, применение мелкого камня запрещается.

1.45. Тщательное и весьма тщательное ровнение открытых откосов и берм постелей надлежит производить после их отгрузки, виброуплотнения или выдерживания в течение срока, предусмотренного проектом.

1.46. Виброуплотнение каменной постели производится в случаях, предусмотренных проектом. Каменная постель в этом случае отсыпается со строительным подъемом, учитывающим осадку при виброуплотнении. При этом строительный подъем назначается в зависимости от высоты постели, характера основания, прочности камня, первоначальной пористости постели и уточняется пробным виброуплотнением.

1.47. Виброуплотнение каменной постели производится передачей на уплотняемый слой камня вертикальных виброударных колебаний через жесткий штамп-башмак с помощью специального агрегата-виброуплотнителя Минтрансстроя или другим способом, проверенным опытом.

1.48. Виброуплотнитель должен обеспечивать уплотнение слоя каменной постели высотой не менее 2 м. При этом осадка свежеотсыпанной постели во время виброуплотнения должна составлять не менее 5—8% толщины уплотняемого слоя.

1.49. Каменная постель должна уплотняться на всю ширину, включая и бермы, за исключением полос шириной не более 1,5 м, примыкающих к бровкам постели.

1.50. После перестановки в новое положение башмак виброуплотнителя своею плоскостью должен перекрывать ранее уплотненный участок постели не менее чем на 20 см.

1.51. Виброуплотнение каменной постели в пределах одной секции для достижения одинаковой плотности постели должно быть равномерным. Конечный отказ виброуплотнителя устанавливается проектом производства работ.

1.52. До и после виброуплотнения поверхность подводной каменной постели нивелируется через 2 м в поперечном и продольном направлениях. При этом точность ровнения поверхности постели до виброуплотнения должна быть не менее ±20 см.

1.53. После виброуплотнения досыпка камня разрешается только для выравнивания постели.

1.54. При виброуплотнении каменной постели ведется журнал по форме, приведенной в приложении 2 к главе ВСН 34/V-75.

1.55. Тщательное и весьма тщательное ровнение каменной постели и установка оболочек на каждой секции может начинаться только после виброуплотнения каменной постели последующей секции.

Приемка работ при возведении каменной постели под причальное сооружение

1.56. Окончательная приемка выровненной каменной постели должна производиться непосредственно перед установкой оболочек.

1.57. Точность ровнения постели проверяется с помощью технического нивелира и штанги-рейки, а также осмотром выровненной поверхности постели техническим персоналом, обученным водолазному делу. Нивелирование производится при отсутствии волнения.

Законченное тщательное и весьма тщательное ровнение участка надлежит проверять нивелиром по сетке 2×2, при этом должны обеспечиваться вертикальность и жесткость штанги-рейки, исключающие ее изгиб.

На участках грубого ровнения допускается проверка точности ровнения промерами футштоком.

Применение лота не допускается.

Большая масса штанги-рейки для работ на значительных глубинах вызывает необходимость применения специальных приспособлений, например, в виде понтона, на палубе которого передвигается параллельно борту по рельсовым путям тележка, оборудованная выносом, устройствами для подвески штанги-рейки и лебедочным устройством для ее подъема и опускания.

1.58. По окончании работ, устранения возможных дефектов и приемки постели фактические профили ее наносятся на исполнительные чертежи.

1.59. Отклонения размеров площадей поперечных профилей каменной наброски выше отметки дна котлована не должны превышать 5% по сравнению с проектными при условии соблюдения проектной отметки верха наброски.

1.60. При приемке каменных постелей дополнительно к требованиям главы СНиП III-45-76 должна предъявляться следующая документация:

а) исполнительные планы принимаемых участков;

б) поперечные и продольные профили постели и результаты наблюдений за осадками;

в) данные о размерах и форме камней, результаты лабораторного исследования каменных материалов, обоснования соответствия фактических качественных показателей камня заданным проектом сооружения;

г) данные о фактической пустотности наброски;

д) акты промежуточной приемки работ по устройству

оснований, разбивке и других работ, выполненных до начала отсыпки камня;

е) журналы наблюдений за осадками;

ж) контрольные промеры после ровнения;

з) журналы работ.

2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЗВЕНЬЕВ ОБОЛОЧЕК БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И МОНТАЖ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ ЭТИХ ЗВЕНЬЕВ

Технология изготовления звеньев оболочек

2.1. Звенья оболочек должны изготовляться на специально оборудованных полигонах при заводах железобетонных конструкций. В состав полигонов должны входить стенды для изготовления оболочек, расположенные в зоне действия плавкранов, кран, с помощью которого производится монтаж и демонтаж опалубки, подача арматуры и бетонной смеси.

В состав стенда входят:

комплект наружной и внутренней опалубки;

железобетонный кольцевой фундамент—поддон для сборки опалубки и установки оснастки для сборки арматурного каркаса и бетонирования звена;

оснастка, состоящая из рабочей платформы, перемещающейся по стойке коромысла, вращающегося вокруг стойки по настилу рабочей площадки, с двумя съемными бункерами для бетона.

2.2. Отклонения размеров поддона от проектных не должны превышать следующих величин (в мм):

внутреннего радиуса опорного кольца	±5
наружного радиуса опорного кольца	±5
отклонения верха поддона от горизонтальной плоскости	±2

2.3. Наружная и внутренняя опалубки состоят из двух стальных цилиндров, собираемых из отдельных щитов ярусами высотой 1 м. К использованию допускаются щиты со следующими отклонениями от проектных размеров (в мм):

по высоте и длине щита	—2
по радиусу кривизны	±30

2.4. У наружной опалубки вертикальные стыки необходимо собирать на болтах с плотной затяжкой, на всех остальных соединениях допускается применение специальных пружинных замков. Все стыки внутренней опалубки крепятся пружинными замками.

2.5. Собранные наружная и внутренняя опалубки должны отвечать проектным размерам со следующими допусками (в мм):

уступ в стыке между поверхностями смежных щитов	до 5
зазор между смежными ребрами жесткости щитов . .	до 5
расстояние между внутренней и наружной опалубками	±5

Замеры производить в точке крепления опалубки домкратами.

2.6. Хранить опалубочные щиты в нерабочем положении следует в специальных контейнерах в один ярус по высоте. Нерабочие поверхности каждого щита должны быть окрашены, рабочие поверхности—очищены от налипшего бетона и смазаны.

2.7. Каждый ярус опалубки маркируется одним цветом, щиты в ярусе нумеруются.

2.8. Заготовка арматуры включает:

нарезку стержней рабочей и распределительной арматуры;

вальцовку рабочей кольцевой арматуры на проектный радиус, причем отклонение радиуса кривизны стержня от проектного допускается ±100 мм. На концах отвальцованного стержня допускаются прямые участки длиной не более 200 мм;

сварку «стеллажей»-стержней распределительной арматуры с приваренными к ним перпендикулярно коротышами длиной 120 мм с шагом, равным вертикальному шагу рабочей кольцевой арматуры.

2.9. Арматурные стержни после вальцовки подаются пакетами с помощью крана.

2.10. Стыковать между собой стержни, имеющие радиус меньше проектного, запрещается. Отклонение размеров выпусков при стыковке стержней должно быть не более 30 мм, отклонение заготовленного стержня от плоскости изгиба—не более 10 мм на 1 м длины.

2.11. Сборку арматурного каркаса рекомендуется начинать с установки закладных деталей: ножа—для нижнего кольца; планок для крепления вертикальных стержней с кронштейнами и закладных уголков—для верхнего звена. После этого с шагом 1500 мм по периметру звена фиксируются «стеллажи», на которые укладываются стержни кольцевой наружной и внутренней рабочей арматуры. Недостающие стержни наружной и внутренней распределительной арматуры устанавливаются после полной сборки рабочей арматуры.

2.12. Вязка или сварка стержней арматурного каркаса зве-

на должна производиться на каждом четвертом стержне в шахматном порядке.

При закреплении армокаркасов необходимо обеспечить их несмещаемость в процессе формования, для чего на втором и четвертом ярусах бетонирования устанавливаются подкладки («сухари») из бетона марки не ниже М-400.

Величина зазора между арматурой и опалубкой должна соответствовать толщине защитного слоя. Отклонение толщины защитного слоя должно быть не более +5 мм.

2.13. Отклонение от проектных расстояний между стержнями в каркасе допускается не более ±10 мм.

2.14. Закладные детали для монтажных отверстий и направляющих устройств устанавливаются после полной сборки арматурного каркаса. Отклонение от проектного положения закладных деталей не должно превышать ±25 мм.

2.15. Перед началом бетонирования арматурный каркас и опалубка должны быть приняты ОТК завода-изготовителя с составлением акта на скрытые работы.

2.16. С первого по пятый ярус бетонирования расстояние между наружной и внутренней опалубками должно быть равно 195 мм. Перед началом бетонирования каждого яруса опалубка должна быть выверена и закреплена десятью домкратами.

На шестом ярусе щиты наружной и внутренней опалубок соединяются между собой специальными стяжками, после чего положение соединенных опалубок регулируется домкратами согласно допускам, приведенным в п. 2.2 настоящих ТУ.

2.17. Соблюдение установленного порядка бетонирования и качество бетона должны контролироваться в заводской лаборатории отбором и испытаниями проб бетонной смеси в соответствии с указаниями СНиП III-В.1-70 и ГОСТ 4795—68 и 4797—69.

Пробы бетона следует отбирать в количестве не менее девяти образцов от каждой оболочки. Из числа отобранных образцов каждой серии следует испытывать три образца перед съемом оболочки со стенда, в возрасте 28 дней, а при необходимости—и более длительных сроков хранения.

Для испытания бетонов на водонепроницаемость по ГОСТ 4800—59 и согласно $\frac{\text{ВСН 6/118-74}}{\text{Минтрансстрой, ММФ}}$ отбирают и испытывают цилиндры не реже 1 раза в квартал.

Испытания бетона на морозостойкость по ОСТ 34-4618-73 производятся для каждого состава бетона, а также при из-

менении показателей основных компонентов бетонной смеси, но не реже одного испытания в год.

2.18. Бетонная смесь с бетонного завода на стенд должна доставляться с минимальным количеством перевалок.

2.19. Бункеры для транспортировки и подачи бетонной смеси должны иметь плотные затворы, не допускающие вытекания цементного раствора. Загрузка бункеров должна быть равномерной.

2.20. Бетонирование звеньев должно осуществляться специально обученной бригадой.

2.21. Бетонную смесь в опалубку необходимо подавать одновременно из двух бункеров. Высота слоя бетонирования должна быть не более 35 см.

2.22. Уплотнение каждого слоя бетонной смеси (за исключением последнего яруса) производится через «окна» арматурного каркаса, предусмотренные проектом для пропуска шлангов глубинных вибраторов. Шаг перестановки вибраторов 20—25 см, время вибрирования не менее 30 сек.

2.23. Звено должно бетонироваться непрерывно на всю высоту. При вынужденных перерывах на срок, больший, чем срок конца схватывания применяемого цемента, необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие устройство рабочего шва в соответствии с требованиями ГОСТ 310—41.

2.24. Термовлажностную обработку звеньев следует осуществлять насыщенным паром низкого давления при температуре 65—70°С и относительной влажности не менее 95%. Продолжительность изотермического прогрева при пропаривании рекомендуется устанавливать опытным путем из расчета достижения бетоном к концу пропаривания не менее 70% проектной прочности с учетом вида и марки цемента и подвижности бетонной смеси.

2.25. Технологический режим пропаривания, а также контроль за его качеством необходимо принимать в соответствии с требованиями «Указаний по обеспечению долговечности бетонных и железобетонных конструкций морских гидротехнических сооружений», ВСН 6/118-74.

2.26. Распалубка готового звена допускается по указанию заводской лаборатории по достижении бетоном 25% проектной прочности и при готовности всех средств для увлажнения поверхности бетона. Подъем звена разрешается при достижении 70% прочности бетона.

2.27. Парк хранения звеньев оболочек следует располагать в зоне действия плавкранов, вблизи строящегося сооружения.

2.28. Складирование и хранение звеньев производится на спланированной площадке с допустимыми отклонениями по высоте ± 5 см.

2.29. Складировать звенья в парке хранения разрешается только в один ярус с расстоянием между звеньями не менее 1,5 м.

2.30. В парке хранения необходимо проводить подготовительные работы к установке звеньев в сооружение, для чего парк хранения должен иметь соответствующее оборудование, включающее водопровод, битумоварку, подмости для строповочных и битумных работ, газорезку, электросварку и кран для перемещения подмостей.

2.31. Подготовительные работы заключаются в ежедневном уходе за бетоном, проводимом до приобретения бетоном проектной прочности, и выдержке, осуществляемой согласно требованиям «Указаний по обеспечению долговечности бетонных и железобетонных конструкций морских гидротехнических сооружений» ВСН 6/118-74, а также в наклейке упругой прокладки на верхний торец оболочки и приварке направляющих устройств на нижние звенья оболочек.

2.32. Толщина прокладки вместе со слоем битума должна быть равномерной по периметру звена и соответствовать требованиям проекта.

2.33. Направляющие устройства следует приваривать к закладным частям, используя металлические прокладки, обеспечивающие смещение направляющих устройств внутрь звена на 15—20 мм и вертикальность их прямых участков.

2.34. Перед установкой звена в сооружение комиссией в составе представителя заказчика и производителя работ проводится техническое освидетельствование состояния звена и его приемка с составлением акта.

2.35. Оболочка собирается из звеньев, изготовленных на одном и том же стенде.

Приемка готовых звеньев оболочек

2.36. Приемка изготовленных конструкций оформляется актом, в котором указываются следующие данные:

а) качество материалов (по документам их испытаний);

б) соответствие качества арматуры и ее размещения требованиям проекта (по документам ОТК или актам на скрытые работы);

в) прочность, водонепроницаемость, морозостойкость бетона (по данным испытаний) и трещиностойкость (по наружному осмотру);

г) соответствие формы и размеров звена рабочим чертежам и требованиям настоящей главы ТУ;

д) соответствие размещения закладных деталей рабочим чертежам и требованиям настоящей главы ТУ;

е) отсутствие в элементах недопустимых внешних дефектов, указанных в п. 2.39;

ж) наличие маркировки;

з) наличие паспорта и соответствие указанных в паспорте и фактических параметров конструкции.

2.37. Форма и размеры проверяются у каждого звена с занесением результатов проверки в акт приемки.

2.38. Отклонения размеров звеньев от проектных не должны превышать следующих величин (в мм):

по высоте . . . . . ±20

по толщине стенки, измеряемой по верхнему торцу от —10 до —20

Отклонение поверхности звена от вертикали (горизонтальное смещение) при высоте 6 м ±25 мм.

Положение монтажных отверстий по высоте звена, в том числе расстояния между смежными отверстиями ±10 мм.

Все измерения, кроме последнего, производятся в десяти точках периметра оболочки в местах крепления щитов домкратов в соответствии со схемой, приложенной в паспорте.

2.39. Не допускаются следующие дефекты, выявляемые при визуальном осмотре: трещины, исключая волосные усадочного происхождения, раковины глубиной более 10 мм, раковины глубиной до 10 мм при их общей площади более 0,5% площади грани или поверхности, отколы глубиной более 10 мм и длиной более 100 мм, количество отколов меньших размеров на одной оболочке не должно превышать 5 шт.

2.40. Дефекты, не превышающие по своим размерам указанных в п. 2.39, подлежат исправлению под контролем ОТК или заводской лаборатории.

2.41. Дефекты, размеры которых превышают установленные допусками, необходимо устранить расчисткой места дефекта и заделкой его раствором, бетоном или полимер-бетоном под контролем ОТК завода с последующим комиссионным освидетельствованием.

2.42. Звенья оболочек с дефектами, снижающими несущую способность (крупные отколы, раковины и сквозные трещины), которые невозможно исправить специальными методами, подлежат браковке.

2.43. Расположение арматуры и толщина защитного слоя бетона в изделиях могут быть проконтролированы неразрушающими методами.

2.44. Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие изделий требованиям проекта и настоящих ТУ и выдавать на каждое изделие паспорт (приложение 1).

2.45. Завод-изготовитель обеспечивает отпускную прочность бетона в момент отгрузки изделия в соответствии с проектом (не менее 70%) и гарантирует набор проектной прочности на 28-й день при соответствующем уходе.

Транспортировка звеньев оболочек к месту их установки в сооружение

2.46. Перемещать звенья оболочек для погрузки их на плавсредства разрешается при волнении моря до 2 баллов и силе ветра до 4 баллов (шкалу балльности см. в приложении 2, 3).

2.47. Транспортировать звенья на гаках плавкранов допускается на защищенных от волнения акваториях на расстояние до 4 км при достаточной ширине судового хода и волнении не свыше 1 балла.

2.48. Транспортировка звеньев на расстояние до 5 км с кратковременным выходом из защищенной акватории может осуществляться или на палубе плавкрана или на понтоне соответствующей грузоподъемности и мореходных качеств при волнении не выше 3 баллов, при этом звено должно опираться не менее чем на шесть деревянных подкладок размерами 15×15×100 см, распределенных равномерно по его периметру.

2.49. Транспортировка звеньев оболочек из одного порта в другой на расстояние свыше 5 км должна выполняться по проекту, согласованному с местной инспекцией Регистра СССР.

2.50. Для подъема и перемещения звеньев должна применяться специальная траверса, обеспечивающая безопасные монтажные операции с ними.

Установка звеньев оболочек большого диаметра в сооружение

2.51. До начала установки звеньев на постель должны быть произведены разбивка и закрепление фасадной (красной) линии установки оболочек.

2.52. Непосредственно перед установкой нижнего звена необходимо произвести водолазный осмотр каменной постели с нивелированием ее поверхности и сдачей ее заказчику.

2.53. Установка звеньев в сооружение допускается при волнении моря не выше 2 баллов.

2.54. Плавсредства, используемые при установке звеньев в сооружение, должны отвечать требованиям Регистра СССР. Присутствие в зоне строительства плавсредств, не участвующих в установке оболочек, не разрешается.

2.55. Швартовка плавсредств к ранее установленным оболочкам на всех этапах строительства не допускается.

2.56. Звенья в проектное положение должны устанавливаться плавно в пределах, предусмотренных направляющими выпусками, не допуская касания и ударов по ранее установленной оболочке. Для обеспечения проектного расстояния между оболочками на ранее установленную оболочку должны навешиваться мягкие кранцы-шаблоны, вплотную к которым следует подводить устанавливаемые звенья оболочки перед их опусканием.

2.57. Место сборки оболочки в сооружении должно быть предварительно обозначено вешками или буями. Нижнее звено оболочки подается плавкраном к месту установки, опускается так, чтобы между его ножом и поверхностью постели оставалось не более 0,25 м, и оттяжками устанавливается точно в проектное положение, после чего окончательно опускается на постель.

2.58. После установки нижнего звена оболочки на постель определяется соответствие его положения проектному. Положение в плане определяется измерением расстояния от фасадной линии до звена, положение по высоте—нивелированием верха не менее чем в четырех диаметрально противоположных точках. Расстояние до предыдущей оболочки измеряется в двух точках по высоте: вверху и внизу.

2.59. При сборке оболочек проверяется в соответствии с указаниями п. 2.58 положение каждого звена, а также расположение каждого вышележащего звена относительно нижнего.

2.60. Отклонения фактического положения оболочки от проектного не должно превышать следующих значений (в мм):

от фасадной линии	±50
по высоте	±100
расстояние между оболочками	±50

При монтаже оболочек из звеньев допускаются (в мм):

сдвиг в плане верхнего звена относительно нижнего в отдельных плоскостях	±40
зазоры между звеньями	5

При несоблюдении вышеупомянутых допусков необходимо демонтировать оболочку и вновь установить ее в проектное положение.

2.61. После установки нижнего звена оболочки на постель на основании предъявляемых документов и водолазного обследования комиссией в составе представителей заказчика, производителя работ и водолаза составляются акт на скрытые работы и исполнительные схемы.

2.62. Внутренняя полость каждого звена оболочки заполняется немедленно после установки его в сооружение.

2.63. Перед началом заполнения необходимо обеспечить грунтонепроницаемость оболочек, для чего необходимо устроить предусмотренные проектом фильтры и закрыть монтажные отверстия.

2.64. Материалы засыпки и способы ее укладки и уплотнения должны соответствовать требованиям проекта, а также следующим указаниям:

а) при заполнении оболочек скальным грунтом должны быть приняты меры, предупреждающие повреждение защитного слоя бетона звеньев. Работы по заполнению оболочек должны производиться круглосуточно. При сборке оболочки верхнее звено должно быть заполнено грунтом не менее чем на $^2/_3$ высоты;

б) не разрешается установка следующей оболочки до окончания засыпки ранее установленной.

2.65. При заполнении оболочек скальным грунтом и наличии требования проекта производится послойное виброуплотнение засыпки передачей на уплотняемый слой вертикальных виброударных колебаний через жесткий штамп-башмак с помощью специального агрегата-виброуплотнителя. При этом должны быть соблюдены следующие требования:

а) должно быть исключено механическое повреждение стенок оболочек уплотняющим механизмом;

б) поверхность слоев засыпки перед установкой виброуплотнителя выравнивается с точностью не менее ±8 см на площади, простирающейся не менее чем на 0,5 м от граней башмака;

в) режим уплотнения устанавливается проектной организацией с участием подрядчика и проверяется пробным уплотнением (с учетом рекомендаций приложения 3);

г) при виброуплотнении подводных слоев грунта к башмаку виброуплотнителя прикрепляется не менее четырех заполненных воздухом камер от автомашин для исключения гидравлических ударов в процессе виброуплотнения;

д) после уплотнения каждого слоя засыпки тщательным водолазным обследованием проверяется целостность оболочки;

е) в процессе виброуплотнения должны вестись тщательный геодезический контроль за осадкой оболочек и наблюдения за уплотнением грунта в оболочках, фиксируемые в специальных журналах.

2.66. Монтировать стыковые плиты-нащельники или блоки разрешается, не ожидая окончания стабилизации осадок оболочек.

2.67. Пространство между блоками или нащельниками в стыковых соединениях разрешается заполнять подводным бетоном только после стабилизации осадок оболочек или послойного уплотнения внутренней засыпки, если таковое предусмотрено проектом, и после приемки установленных в проектное положение элементов стыковых соединений.

2.68. Монтаж конструкций стыковых соединений может производиться при волнении моря до 2 баллов и силе ветра до 4 баллов. При монтаже элементов стыковых соединений не должны допускаться их раскачивания и вращения во избежание ударов об установленные оболочки. Рекомендуется применять расчалки.

2.69. Во избежание ударов элементов стыковых соединений (стыковых плит-нащельников, блоков и др.) об оболочку стяжные болты сразу же после монтажа должны натягиваться до полного выбора слабины.

2.70. В процессе приемки элементов стыковых соединений необходимо проверять тщательность заделки мест примыкания элементов к оболочкам и натяжение стяжек между элементами.

Примыкание нащельника к оболочке должно быть обеспечено по всей высоте; при этом зазор между стенкой оболочки и нащельником не должен превышать 4 см.

2.71. Перед началом засыпки пазух и устройством верхнего строения необходимо провести водолазное обследование с оформлением акта на скрытые работы.

Количество установленных оболочек и стыковых соединений, при котором разрешается засыпка грунта за оболочки, границы этой засыпки и способы производства работ определяются проектом производства работ, а материал засыпки и степень уплотнения указываются в рабочих чертежах.

2.72. На основании результатов проверки фактического положения оболочек в сооружении, по согласованию с проектной организацией, в рабочие чертежи верхнего строения могут быть внесены коррективы.

2.73. Монолитные опорные кольца должны устраиваться после укладки подводного бетона в стыковых соединениях

между оболочками. Армирование опорных монолитных колец рекомендуется выполнять из сеток или каркасов, заготовленных заранее.

Опалубка монолитных опорных колец должна быть установлена в соответствии с разбивочными линиями с точностью ±3 см в плане и 0—(—2) см по высоте.

2.74. Верхняя горизонтальная плоскость монолитного опорного кольца и поверхностей стыковых блоков должна тщательно выравниваться. Не допускаются отклонения от проектной высотной отметки более —2 +0 см. Отметка нижней плоскости кольца назначается при приемке заполненных оболочек в зависимости от их осадки.

2.75. Блоки верхнего строения надлежит устанавливать на бетонные поверхности монолитных опорных колец по слою свежеуложенного раствора марки «300» толщиной 2—3 см, до начала его схватывания.

Монтаж уголкового элемента верхнего строения должен выполняться с соблюдением следующих требований:

а) уступы между вертикальными (лицевыми) плоскостями уголкового элемента не должны превышать 10 мм, между горизонтальными (нижними)—20 мм;

б) отклонения от проектной величины зазоров между соседними уголковыми элементами не должны превышать ±10 мм.

2.76. Уступы между смежными лицевыми вертикальными плоскостями блоков верхнего строения не должны превышать 10 мм.

Изготовление элементов верхнего строения

2.77. Армировать уголковые блоки верхнего строения причальных сооружений следует сварными сетками и арматурными каркасами.

Сетки и каркасы следует изготавливать в кондукторах.

В двух рядах сеток (по периметру изделия) все места пересечения стержней должны быть сварены, остальные пересечения должны связываться вязальной проволокой или свариваться через одно в шахматном порядке.

В каркасах все точки пересечений должны связываться или свариваться точечной сваркой. Качество сварки должно соответствовать СН-393-69 «Указания по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций».

2.78. Бетонировать элементы верхнего строения причальных сооружений (уголковых блоков) и конструкций для сты-

ковых соединений между установленными оболочками следует в металлической инвентарной опалубке с последующей термовлажностной обработкой под колпаками, в камерах или при естественном вызревании.

2.79. Распалубливать и перемещать на склад хранения блоки верхнего строения и другие конструктивные элементы разрешается после достижения бетоном 70% проектной прочности.

2.80. Для хранения элементы верхнего строения и элементы стыковых соединений укладываются в один ряд.

2.81. Элементы сборного уголкового блока верхнего строения должны удовлетворять требованиям, изложенным в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Отклонения или дефекты	Допуски, мм	
	для элементов вертикальной плиты	для элементов горизонтальной (фундаментной) плиты
Отступления от проектных размеров по лицевой и тыловой поверхностям	±10*	±10*
Отступления от проектных размеров по толщине	±5	±10
Выпуклость или вогнутость плиты . .	±5	±10
Отступление в толщине защитного слоя	±5	±5
Раковины:		
а) наибольшая глубина	3	5
б) диаметр раковин	Не более 6	Не более 15
Раскрытие трещин усадочного происхождения (мм)	Не более 0,1	Не более 0,1
Обдир цементной пленки на лицевой грани	Не допускается	Не нормируется

* В тех случаях, когда надстройка на секции стенки состоит из двух сборных элементов, объединенных монолитным бетоном тумбового массива, допуски по длине увеличиваются до 20 мм.

2.82. Бетон в тумбовый массив, омоноличивающий два элемента сборной надстройки в пределах секции, укладывается с соблюдением требований пп. 2.55; 2.59—2.69.

2.83. Съемные части отбойных устройств следует устанавливать после приемки верхнего строения.

Приемка работ

2.84. При приемке работ по устройству верхнего строения должна быть предъявлена следующая документация:

а) рабочие чертежи верхнего строения с нанесенными на них откорректированными отметками и размерами, а также отбойных и причальных устройств;

б) документы о качестве материалов (цемента, песка, камня, воды и т. п.);

в) данные лабораторных испытаний образцов бетона;

г) акты об особых технических обстоятельствах при производстве работ;

д) журнал производства работ;

е) журнал инструментального контроля или сведения о проверках размеров и правильности линий верхнего строения;

ж) ведомость выполненных работ;

з) перечень отступлений от проекта и документы, удостоверяющие согласование этих отступлений с заказчиком;

и) данные наблюдений за состоянием сооружения;

к) каталог реперов и марок, установленных на сооружении, по которым велись измерения в ходе строительства, и тех, по которым должны вестись наблюдения в процессе эксплуатации сооружения, а также береговых реперов, служащих для привязки точек, используемых непосредственно для измерения деформаций сооружения. Точки репера или марки должны быть расположены в соответствии с указаниями проектной организации;

л) ведомости нивелировок и плановых измерений, фиксирующих положение сооружения не ранее чем за 10 дней до сдачи надстройки;

м) журнал авторского надзора.

2.85. Приемка верхнего строения заключается в ознакомлении с документацией (п. 2.84), в обследовании в натуре выполненного сооружения и устройств и в проверке соответствия размеров верхнего строения и его элементов рабочим чертежам.

Устройство обратных засыпок и контрфильтра

2.86. Перед началом засыпки проверяется глубина котлована за стенкой, а также контролируется отсутствие захламления или заиливания его. Результаты промеров глубин наносятся на рабочие чертежи.

При наличии отклонений, превышающих допуски, установленные в главе IV «Дноуглубительные и намывные работы»

Технических указаний (ВСН 34/IV-72, пп. 1.27 и 1.29) или специально указанные проектом, а также при выявлении засорения производится подчистка котлована и пересчет потребного количества материалов.

2.87. Отсыпать камень в обратную засыпку следует только после окончания работ по возведению стенки и после ее промежуточной приемки, до возведения верхнего строения.

2.88. При отсыпке камня надлежит осуществлять одновременно систематический контроль за деформациями сооружения. При обнаружении деформаций, превышающих предусмотренные проектом, отсыпка должна быть прекращена. Способ продолжения работ следует установить по согласованию с проектной организацией.

2.89. Отсыпка камня должна сопровождаться систематическими контрольными промерами и учетом расхода камня для контроля за осадкой отсыпки и за погружением камня в грунт.

2.90. Камень должен удовлетворять требованиям п. 1.35 настоящей главы, проекта сооружения и, как правило, быть рваным. Применение окатанного камня допускается только при условии согласования с проектной организацией.

2.91. Отсыпать обратные фильтры (в случае необходимости) надлежит по шаблонам, устанавливаемым не реже чем через каждые 20 м.

Отсыпка подводной части должна контролироваться систематическими промерами поперечного профиля в заданных точках.

2.92. Размеры фракций каменного материала, укладываемого в обратные фильтры, а также толщина и расположение его слоев устанавливаются проектом.

2.93. Для устройства обратных фильтров допускается применение щебня, изготовленного из камня, удовлетворяющего требованиям проекта сооружения, или гравия твердых неразмокаемых пород.

Приемка работ

2.94. Приемка выполненных работ по устройству обратной засыпки и фильтра должна производиться на основании натурного обследования и предоставленной технической документации.

2.95. Комиссии должна быть предъявлена следующая техническая документация:

а) рабочие чертежи обратной засыпки и фильтра с нанесенными на них фактически выполненными профилями;

б) данные о качестве примененных материалов;
в) данные о проектных и фактических объемах работ;
г) журнал производства работ;
д) данные наблюдений за осадками и деформациями при производстве работ по устройству обратной засыпки и фильтра;
е) данные об особых технических обстоятельствах при производстве работ.

Техника безопасности и охрана труда при изготовлении, транспортировке и установке звеньев оболочек большого диаметра в сооружение

2.96. Грузоподъемные и монтажные операции следует выполнять с соблюдением действующих «Правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов», М., «Транспорт», 1970.

2.97. При производстве работ по подъему, перемещению и установке оболочек и других сборных конструкций надлежит руководствоваться Правилами техники безопасности на морских судах Министерства транспортного строительства.

2.98. Перед началом работ по изготовлению звена мастер должен организовать осмотр и смазку следующих узлов: путей скольжения полозков по стойке, винтов домкратов, осей упоров платформы, редуктора приводного колеса, роликов центрирующего устройства. Должны быть проверены действие световой сигнализации, контролирующей вход упоров в гнезда стойки, и исправность заземления.

2.99. К работам по изготовлению звена могут быть допущены только лица, прошедшие обучение правилам безопасного ведения работ и эксплуатации технологической оснастки.

2.100. Нагрузка на настил платформы при укладке арматуры и щитов внутренней опалубки не должна превышать 50 кгс/см^2 и должна быть равномерно распределена.

2.101. Выправку внутренней опалубки винтовыми домкратами необходимо призводить без больших усилий. Вращать домкрат двум рабочим одновременно запрещается.

2.102. До начала бетонирования все домкраты должны быть присоединены к проушинам опалубочных щитов и закреплены.

2.103. Перед подъемом платформы на следующий ярус (или при опускании ее) все рабочие должны уйти со стенда.

2.104. Наблюдение за подъемом платформы и вхождением упоров в гнезда стойки должно осуществляться по пяти сиг-

нальным электролампам, расположенным на контрольном пульте у входа в стенд.

2.105. Подъем рабочих на платформу разрешается лишь после того, как будут зажжены все пять сигнальных электроламп, что указывает на правильное положение упоров в гнездах. Как исключение, для устранения возможного заедания упоров при подъеме или опускании платформы допускается работа ремонтников на площадке при трех горящих лампах. Платформа при этом должна удерживаться краном, а груз с платформы должен быть убран.

2.106. Во время работы входной люк платформы должен быть закрыт.

2.107. Перед бетонированием верхнего яруса звена на наружной опалубке необходимо установить ограждение. При отсутствии ограждения работать запрещается.

2.108. В темное время суток рабочие места на стенде должны иметь освещенность не менее 30 лк. При освещении прожекторами не допускается ослепляющее действие светового потока.

2.109. На платформу рабочие должны подниматься только через специально предназначенный вход по лестницам. Запрещается подниматься на платформу стенда или спускаться с нее по опалубочным щитам или арматурному каркасу.

2.110. Лестницы для подъема на платформу должны иметь надежное соединение с ней, а в нижней части—опираться на бетонное основание. При подъеме на высоту выше 5 м лестницы должны иметь круговое ограждение, начиная с высоты 3 м.

2.111. Для освещения мест работ, подключения приборов, агрегатов и оборудования допускается использовать напряжение не выше 36 В, а при работе в неблагоприятных условиях (в сырое время года) необходимо применять защитные средства (диэлектрические перчатки, коврики, галоши).

2.112. Все электрические кабели, находящиеся внутри оболочки на платформе, должны иметь надежную изоляцию, быть подвешены или надежно ограждены от механических повреждений во время работы, а также при перемещении коромысла. Исправность их должна проверяться в начале каждой смены.

2.113. Сборка и разборка наружной опалубки II—VI ярусов должны осуществляться с наружных подмостей, а внутренней—с платформы, поднятой на соответствующий ярус опалубки. Запрещается нахождение людей на наружных подмостях в процессе их монтажа и демонтажа.

2.114. Работы, выполняемые на акваториях, должны быть обеспечены спасательными средствами.

2.115. Работы с применением плавучих средств на не защищенных от волнения акваториях должны быть обеспечены дежурными буксирами мощностью не менее 700 л. с.

2.116. Оболочка в сооружение должна устанавливаться в соответствии с проектом производства работ.

2.117. Перед началом работ должен быть произведен внешний осмотр траверсы. Осмотру подлежат грузовые тросы, стропы, скобы. Траверса должна иметь надпись о грузоподъемности и дате испытаний.

2.118. Перед перемещением оболочки для проверки правильности строповки и надежности действия тормоза крана оболочку следует предварительно поднять на высоту не более 0,1 м. При подъеме необходимо следить за правильностью положения стропов и тросов траверсы. При обнаружении перекоса траверсы, переплетения стропов или неправильного (смещенного) положения их в монтажных отверстиях оболочку необходимо опустить и перестроповать.

2.119. Работами по монтажу оболочек и установке их в сооружение должен руководить непосредственно прораб или мастер.

2.120. Для строповки оболочка должна быть обустроена навесными или передвижными подмостями. Конструкция подмостей должна быть определена проектом производства работ. Запрещается строповать оболочки с приставных лестниц и ходить по оболочке.

2.121. Все операции по перемещению оболочек должны выполняться осторожно, без ударов.

2.122. Спуск водолаза для осмотров или необходимых замеров на нижнем звене оболочки разрешается лишь после того, как звено оболочки будет опущено на высоту не более 25 см от поверхности постели.

2.123. Во время установки оболочек в створ сооружения водолазу запрещается находиться со стороны ранее установленной оболочки. Установка оболочек в проектное положение должна осуществляться с помощью специальных навесных шаблонов, фиксирующих проектные зазоры между оболочками, или других приспособлений, исключающих участие водолаза.

2.124. При необходимости спуска водолаза внутрь оболочки, выступающей над водой, необходимо применять специальные лестницы, спускаемые с водолазного бота непосредственно в оболочку.

2.125. Подъем и перемещение звеньев оболочек с монтажной площадки на транспортные средства и установка их в проектное положение на каменную постель и ранее установленное звено должны производиться плавкранами соответствующей грузоподъемности с помощью специально изготовленной для этих целей распорной траверсы с четырьмя стропами равной длины, продеваемыми в монтажные отверстия звеньев оболочек.

Как исключение допускается работа двумя плавкранами при наличии инструкции, специально разработанной и утвержденной главным инженером строительной организации.

2.126. Расстроповку нижнего и верхнего звеньев оболочек следует производить со шлюпки. Перемещение монтажников по верху оболочки не разрешается.

2.127. Верхнее звено оболочки должно устанавливаться на нижнее без участия водолаза. Нижнее звено и расположение направляющих устройств звена должны обозначаться заранее буями или поплавками.

2.128. Проверять положение верхнего звена относительно нижнего следует специальными шаблонами.

2.129. При установке верхнего звена на нижнее водолазу разрешается спускаться под воду для осмотров и замеров лишь после того, как направляющие приспособления нижнего звена войдут в верхнее звено оболочки, и зазор между звеньями будет не более 10 см. Спуск водолаза под воду в этом случае должен осуществляться на подвесной беседке.

3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОЛОЧЕК БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ЧЛЕНЕНИЕМ И МОНТАЖ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ ЭТИХ ОБОЛОЧЕК

3.1. Указаниями настоящего раздела следует руководствоваться при изготовлении сборных элементов для оболочек цехом завода «Стройдеталь» или цехом бассейнового завода ЖБК.

3.2. Сборные железобетонные цилиндрические оболочки с вертикальным членением собираются из отдельных криволинейных плит.

Как правило, монтаж (сборка) оболочек из отдельных элементов (криволинейных плит) осуществляется на сборной (монтажной) площадке вблизи места строительства причальных сооружений. Эта площадка должна быть в зоне действия плавучих кранов.

Транспортируются собранные (смонтированные) оболочки

к месту их установки на расстояние 1—3 км внутри портовой акватории на гаке крана, а на большие расстояния—на понтонах или других плавсредствах.

Элементы верхнего строения и другие сборные элементы изготавливаются в тех же пунктах и доставляются к местам строительства теми же способами.

3.3. В составе производства (цеха, полигона, завода и т. д.) по изготовлению сборных элементов должны быть:

— горизонтальные стенды (они же камеры термовлажностной обработки) со встроенными конструкциями кантователей для подъема плит в вертикальное положение. На этих стендах производится армирование, бетонирование и термовлажностная обработка криволинейных сборных плит для оболочек;

— площадка (полигон) для изготовления элементов верхнего строения причальных сооружений, блоков и плит для стыковых соединений между оболочками и других сборных конструкций. Изготовление этих конструкций может проводиться как с термовлажностной обработкой в пропарочных камерах ямного типа или под колпаками, так и с естественным вызреванием;

— склады хранения изготовляемых элементов;

— монтажная площадка с кондуктором для сборки оболочек, подмостями или другими устройствами для проведения сварочных и изоляционных работ при соединении сборных плит, располагаемая на причале в зоне действия плавучих кранов;

— крановое оборудование для перемещения сборных плит, бадей с бетоном, опалубки и арматуры, перестановки кондуктора, складирования элементов конструкций и других работ.

3.4. Армирование криволинейных сборных плит для оболочек должно выполняться на стенде заготовленными арматурными стержнями проектного профиля с приваренными по концам закладными деталями. Стенды должны иметь бортоснастку, снабженную устройствами для крепления концов горизонтальных кольцевых стержней и для обеспечения их точного проектного положения. Арматурные стержни вертикального направления должны крепиться в местах пересечений с горизонтальными кольцевыми стержнями точечной сваркой или вязальной проволокой. Применения каких-либо прокладок не требуется.

3.5. Армировать уголковые блоки верхнего строения причальных сооружений и горизонтальные плиты, удлиняющие

нижнюю часть этих блоков, следует сварными сетками и арматурными каркасами.

Сетки и каркасы следует изготавливать в кондукторах.

Места пересечений стержней должны крепиться вязальной проволокой или точечной сваркой.

Количество точек сварки должно соответствовать СН-393-69 «Указаниям по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций».

В двух рядах сеток (по периметру изделия) все узлы должны быть сварены, остальные пересечения должны связываться или свариваться через одно в шахматном порядке.

В каркасах все точки пересечений должны связываться или свариваться.

3.6. Отклонения в размерах закладных деталей, сварных сеток и каркасов и в расстояниях между отдельными стержнями от заданной проектом величины допускаются в пределах требований ГОСТ 10922—64 «Арматура и закладные детали сварные для железобетонных конструкций».

3.7. Отклонения от проектных данных в размерах сварных швов допускаются только в сторону увеличения. Запрещаются ударные воздействия на сталь, предназначенную для изготовления закладных деталей, при температуре ниже минус 25°С.

3.8. Арматурные стержни, каркасы, сетки и закладные детали перед установкой на стенды или в опалубку должны быть очищены от загрязнений и ржавчины.

Крепление арматурных стержней в стендах, сеток или каркасов в опалубке должно быть достаточно прочным, чтобы при бетонировании они не смещались с проектного положения.

3.9. Допускаются отклонения в величине защитного слоя бетона:

— в плитах оболочек большого диаметра ±5 мм;

— в остальных железобетонных конструкциях причальных сооружений из оболочек большого диаметра от —0 до +5 мм.

3.10. Отклонения от проектного положения установленных закладных деталей не должно превышать ±5 мм.

Выправка закладных деталей в забетонированной конструкции путем ударов категорически запрещается.

3.11. Для бетонирования сборных элементов причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра криволинейных плит, блоков верхнего строения и стыковых соединений между оболочками должен применяться гидротехнический бетон, отвечающий требованиям ГОСТ 4795—68,

ГОСТ 4797—69 и проекта. Марка бетона сборных плит для оболочек по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости устанавливается проектом в соответствии с требованиями ГОСТ 4795—68 и ВСН 6/118—74.

3.12. Контроль качества бетона должен выполняться техническим персоналом завода-изготовителя и заводской лабораторией в соответствии с требованиями ГОСТ 4799—69 «Методы испытаний бетонной смеси» и ГОСТ 4800—59 «Методы испытаний бетона».

3.13. Пробы бетона для испытания на прочность следует отбирать в количестве 9 кубиков от партии, считая за партию количество изделий, изготовленных в одну смену.

Из отобранных 9 кубиков 3 должны испытываться после пропаривания изделий (или распалубки—в случае естественного твердения бетона); 3 кубика должны испытываться на 28-й день.

3.14. Бетонная смесь от бетоносмесительной установки к стендам и бетонируемым конструкциям должна доставляться без перевалок. Бадьи для бетона должны иметь исправные затворы, не допускающие вытекания цементного раствора.

Бетонирование криволинейных плит и других элементов для причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра должно выполняться опытной бригадой бетонщиков.

Бетонировать криволинейные сборные плиты следует на горизонтальных стендах выпуклостью вниз. Бортовая оснастка стенда должна обеспечивать точную и надежную фиксацию деталей стыковых соединений и боковых граней плит при бетонировании.

После окончания бетонирования сборные криволинейные плиты для оболочек должны быть подвергнуты термовлажностной обработке при температуре плюс 70—75°С продолжительностью до 1400 градусо-часов.

Режим пропаривания уточняется опытным путем.

3.15. Бетонировать элементы верхнего строения причальных сооружений (уголковые блоки), конструкции для стыковых соединений между установленными оболочками, плиты для удлинения основания уголковых блоков следует в металлической инвентарной опалубке с последующей термовлажностной обработкой под колпаками, или в камерах, или с естественным вызреванием.

3.16. Поверхности стендов, бортовой оснастки и опалубки должны быть смазаны во избежание сцепления их с бетоном.

3.17. Распалубливать (снимать бортоснастку) и подни-

мать со стенда сборные криволинейные плиты разрешается после достижения бетоном 70% проектной прочности.

3.18. Распалубливать и перемещать на склад хранения блоки верхнего строения и другие конструктивные элементы для причальных сооружений из оболочек большого диаметра разрешается после достижения бетоном 70% проектной прочности.

3.19. Изготовленные сборные элементы должны маркироваться на лицевой поверхности в нижней части элемента несмываемой краской с обозначением номера изделия, его типа и даты изготовления.

3.20. Отпуск изготавливаемых изделий и их отгрузка к месту строительства разрешается только после их технической приемки.

Приемка может производиться как отдельных элементов (плит, уголковых блоков и т. д.), так и готовой оболочки, смонтированной из сборных плит. Последнее возможно при размещении завода-изготовителя в непосредственной близости от места строительства и выполнении им работ по монтажу оболочки.

Приемке подлежат все элементы конструкций: криволинейные сборные плиты, уголковые блоки верхнего строения и др. В связи с их значительными размерами за партию принимается одна оболочка (10 плит), блок верхнего строения, конструкции блоков уплотнения одного стыка между оболочками. Особое внимание при приемке оболочки надлежит уделять ее морской части.

3.21. Приемка изготовленных конструкций оформляется актом, в котором указываются следующие данные о принимаемых изделиях:

а) качество материалов (по документам их испытаний);

б) соответствие качества арматуры и ее размещения (по документам ОТК или актам на скрытые работы);

в) прочность, водонепроницаемость, морозостойкость бетона (по данным испытаний), трещиностойкость (по наружному осмотру);

г) соответствие формы и размеров элементов рабочим чертежам и требованиям настоящей главы ТУ;

д) соответствие размещения закладных деталей рабочим чертежам и требованиям настоящей главы ТУ;

е) отсутствие в элементах недопустимых внешних дефектов (см. п. 3.24);

ж) наличие маркировки;

з) наличие паспорта и соответствие указанных в паспорте и фактических параметров конструкции.

3.22. Форма и размеры элементов проверяются поштучно с занесением в акт приемки.

3.23. Отклонения в размерах элементов не должны превышать следующих величин, мм:

а) для криволинейных сборных плит:

по длине ±20;

по ширине ±10;

по толщине от ±0 до —10;

отклонения в размещении подъемных петель ±20;

б) для элементов верхнего строения:

по длине ±20;

по ширине верха стенки ±10;

по высоте ±10;

отклонения в расположении подъемных петель ±50;

в) для элементов стыковых конструкций:

по длине, ширине и высоте ±10.

3.24. Не допускаются следующие дефекты, обнаруживаемые при визуальном осмотре: трещины усадочного происхождения, раковины глубиной более 5 мм, раковины глубиной до 5 мм при их общей площади более 0,5% площади грани или поверхности, отколы по ребрам или торцам глубиной более 5 мм.

3.25. Дефекты, не превышающие по своим размерам указанных в п. 3.24 допусков, подлежат исправлению под контролем ОТК или заводской лаборатории.

Элементы, изготовленные с дефектами, превышающими допуски, бракуются.

3.26. Расположение арматуры и толщина защитного слоя бетона в изделиях могут быть проконтролированы разрушающими и неразрушающими методами.

Контроль величин защитного слоя бетона в криволинейных плитах для оболочек не требуется в связи со значительной его величиной и жесткой фиксацией арматурных стержней на стенде.

3.27. Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие изделий требованиям проекта и настоящих ТУ и выдавать на каждое изделие (собранную оболочку, блок верхнего строения с удлиняющими плитами, блоки стыковых соединений между оболочками) паспорт, в котором должны быть следующие данные:

а) наименование и адрес предприятия-изготовителя;

б) номер и дата составления паспорта;

в) номер изделия;

г) наименование и марка изделия;

д) дата изготовления изделия;

е) проектная марка и отпускная прочность, водонепроницаемость и морозостойкость бетона изделия;

ж) характеристики армирования и сварки;

з) характеристика антикоррозийного покрытия (если предприятие-изготовитель отпускает готовую собранную оболочку).

Паспорт должен быть подписан ОТК предприятия-изготовителя.

3.28. Криволинейные плиты на заводском складе хранятся в вертикальном (слегка наклонном) положении.

Каждая плита должна внизу опираться на деревянные подкладки, вверху—на впереди стоящую плиту через деревянные прокладки.

При хранении элементы верхнего строения и блоки для стыковых соединений укладываются в 1 ряд, плиты для удлинения блоков верхнего строения в 3—4 ряда.

3.29. Поднимать со стенда изготовленные сборные плиты для оболочек необходимо кранами за головную часто встроенного в стенд кантователя, который, поворачиваясь на 90° вокруг своего основания, занимает вместе с лежащей на нем плитой вертикальное положение. Во избежание падения плиты в момент достижения вертикального положения она должна закрепляться к кантователю.

Снимать плиту с кантователя и перемещать ее к кондуктору для сборки оболочки или на склад хранения надлежит за подъемные петли при ее вертикальном положении. Все операции по отстроповке кантователя и застропке плиты следует выполнять внизу путем применения длинных стропов или отстрапливающихся устройств. Все операции по подъему изготовленных плит со стенда, повороту кантователя, прикреплению плит к кантователю, снятию плит с кантователя и перемещению их к кондуктору или на склад хранения должны выполняться в соответствии с правилами техники безопасности специально обученным и проинструктированным персоналом.

3.30. Криволинейные плиты в отдаленные пункты транспортируются в соответствии со специально разработанным проектом, в котором должны быть предусмотрены приспособления и мероприятия, исключающие возможность появления трещин в плитах и обеспечивающие доставку их к месту строительства в неповрежденном состоянии.

3.31. Сборка оболочек большого диаметра из железобетонных цилиндрических плит должна выполняться на бетонной площадке в прикордонной полосе причала с помощью специального кондуктора. Площадка при ее бетонировании должна тщательно выравниваться и заглаживаться под шаблон с точностью до ±0,5 см.

3.32. Размеры монтажной площадки определяются в зависимости от объемов работ по строительству причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра. Как минимум, размеры площадки должны обеспечивать размещение 3—4 готовых оболочек с учетом необходимых проходов между ними.

3.33. Кондуктор должен обеспечивать возможность монтажа оболочки из отдельных плит, опирающихся на его контур. Для этого он должен обладать достаточной устойчивостью и жесткостью, иметь приспособления для крепления вертикально стоящих криволинейных плит, а также лестницы, мостики, площадки для подхода и безопасной работы монтажников.

3.34. Монтаж сборной оболочки большого диаметра из отдельных плит надлежит выполнять в следующем порядке:

а) подготовить кондуктор и установить его на месте сборки оболочки, поднять на соответствующую высоту монтажные мостики и крепления;

б) установить, выверить в плане и по отвесу и закрепить к кондуктору сборные криволинейные плиты морской стороны оболочки;

в) очистить закладные детали, установить накладки и сварить установленные плиты между собой в стыковых соединениях;

г) установить остальные плиты, выверить их, закрепить и сварить;

д) произвести гидроизоляцию сварных соединений после их очистки.

Три последние замыкающие плиты в оболочке могут свариваться только после их установки и замыкания контура всей оболочки.

Кондуктор разрешается освобождать и переставлять на новое место для сборки следующей оболочки, не ожидая окончания сварочных работ. Количество сварки, необходимое для перестановки кондуктора определяется техническим персоналом организации, выполняющей сборку оболочки.

Сварка стыковых соединений между плитами выполняется в соответствии с рабочими чертежами оболочки.

3.35. При сварке закладных деталей в бетоне стыковых зон не должно появляться трещин.

3.36. Для обеспечения полной грунтонепроницаемости после установки металлических накладок в стыках между сборными плитами не должно быть щелей.

3.37. Сварка арматуры и закладных деталей при изготовлении сборных железобетонных элементов для оболочек большого диаметра (сборных криволинейных плит, элементов верхнего строения и др.), а также сварка закладных деталей стыковых соединений между сборными плитами при монтаже оболочки должна выполняться согласно требованиям СН 393—69 и настоящих ТУ.

Не разрешается вносить какие-либо изменения в конструкции сварных соединений сборных плит при монтаже из них оболочки. Не допускается применение подкладок, прокладок или вставок, не предусмотренных проектом.

3.38. К работам по сварке соединений арматуры и закладных деталей могут допускаться электросварщики, имеющие удостоверения, свидетельствующие об их квалификации и характере работ, к которым они допущены.

3.39. На каждом сварном соединении стыка плит в начале и в конце стыка (вверху и внизу) должен быть указан личный номер сварщика.

3.40. Сварочное оборудование и источники питания должны каждые полгода подвергаться паспортизации. Эксплуатация сварочного оборудования, не имеющего паспорта, или с просроченным паспортом не допускается.

3.41. Сваривать закладные детали в стыковых соединениях сборных плит в оболочке следует сварочными полуавтоматами А-1114М, а также А-537, А-765 системы института электросварки им. академика Патона с источниками питания ПСУ-500, ПСГ-500, АСДП-500г, ВКС-50. Рекомендуется использовать электродную проволоку диаметром 1,6 мм.

3.42. Перед началом работ по сварке закладных деталей в стыковых соединениях сборных плит в каждой оболочке правильность выбора режима сварки должна контролироваться путем:

а) проверки паспорта сварочного оборудования и его настройки на выбранный режим;

б) изготовления и осмотра пробных образцов сварных соединений, выполненных при заданном режиме;

в) механических испытаний на прочность пробных образцов сварных соединений.

Пробные образцы следует изготовлять при выбранном ре-

жиме сварки в количестве 3 шт. из отрезков делового материала (арматурной стали и листового проката) до начала сварки подготовленных деловых соединений. Элементы образцов по сочетанию классов и марки стали, по диаметру, толщине и другим геометрическим размерам должны точно соответствовать элементам деловых соединений.

Условия сборки и сварки пробных образцов (применяемое оборудование, приспособления, сварочные материалы, положение в пространстве и др.) должны соответствовать условиям сборки и сварки деловых соединений.

3.43. Не допускаются следующие дефекты сварки: неравномерное сечение шва и несоответствие его размеров требованиям проекта, прожоги, подрезы, видимое несплавление, резкий переход от наплавленного металла к основному, поры, раковины, вздутия, незаделанные кратеры и др.

Если хоть в одном из сваренных образцов будут обнаружены указанные выше дефекты, режим сварки должен быть отрегулирован и при новом режиме должны быть сварены заново три пробных образца для повторного их обследования.

При удовлетворительных результатах внешнего осмотра пробных образцов они должны быть подвергнуты механическому испытанию на прочность.

3.44. При правильно выбранном режиме сварки пробные образцы, испытываемые на растяжение, должны выдерживать контрольную нагрузку $P_к$, определяемую по формуле:

$$P_к = F_a G_в \text{ кгс},$$

где F_a — номинальная площадь поперечного сечения образца, по оси которого приложена контрольная нагрузка, см^2;

$G_в$ — минимальное временное сопротивление стали разрыву, кгс/см^2.

$G_в$ принимается равным:
для стали класса А-I — 3800;
для стали класса А-II — 5000;
для стали класса А-III — 6000;
для стали класса А-IV — 9000.

3.45. В случае разрушения хотя бы одного из трех пробных образцов при нагрузке, указанной в п. 3.44, должно быть изготовлено и испытано на прочность двойное количество пробных образцов.

Если и в этом случае хотя бы один из образцов разрушится при нагрузке, указанной в п. 3.44, следует изменить

режим сварки, изготовить три пробных образца и вновь подвергнуть их внешнему осмотру и испытанию на прочность.

3.46. К сварке стыковых соединений сборных плит между собой при сборке оболочки можно приступить только после удовлетворительных испытаний пробных образцов.

3.47. Прочность сварных соединений закладных деталей вертикальных швов между сборными плитами должна проверяться испытанием контрольных образцов, а качество сварных швов—наружным осмотром. Контрольные образцы должны изготавливаться в количестве 2% деловых соединений одновременно со сваркой деловой конструкции в аналогичных условиях из таких же материалов согласно требованиям ГОСТ 10922—64.

3.48. Антикоррозийная защита стыковых соединений сборных оболочек большого диаметра производится в соответствии с проектом и требованиями настоящей главы ТУ (приложение 4).

Перед нанесением антикоррозийной защиты поверхности стыковых соединений должны быть очищены от потеков бетона, жировых пятен и т. п.

3.49. Бетонирование покрытия морских стыковых соединений (4 шт.) в зоне переменного горизонта воды должно выполняться при сборке оболочки на предприятии-изготовителе.

3.50. Блоки верхнего строения для причальных сооружений на сборных оболочках большого диаметра должны передаваться на строительство с максимальной готовностью. На них должны быть установлены швартовные тумбы и навешены отбойные приспособления.

3.51. При монтаже сборных оболочек большого диаметра устанавливаются следующие допуски:

по высоте оболочки ±25 мм;

отклонение сборных плит от вертикали ±25 мм.

Строительство причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра

3.52. В процессе строительства причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра появление трещин в оболочках не допускается.

3.53. Работы по строительству причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра надлежит выполнять в следующем порядке:

а) произвести геодезические и разбивочные работы в соответствии с ВСН 34/II-73, глава II «Производство и приемка

на местности разбивок и геодезический контроль при строительстве портовых гидротехнических сооружений»;

б) установить устройства для швартовки на месте работ плавкранов, понтонов, барж и других плавсредств, используемых при строительстве, в том числе швартовные бочки, массивы с рымами и др. Швартовка плавсредств к установленным оболочкам на всех этапах строительства не разрешается;

в) разработать котлован к моменту начала установки оболочек по протяженности не менее чем на 55—60 м. В случае если котлован разрабатывается с помощью взрывов, должен быть сделан расчет безопасного расстояния от установленной оболочки до места взрыва, при котором оболочка не будет повреждена и на ней не будут образовываться трещины. В процессе строительства это безопасное расстояние должно строго соблюдаться;

г) после приемки заказчиком готовой части котлована произвести отсыпку и весьма тщательное ровнение каменной постели. Камень, применяемый для возведения постели, должен соответствовать требованиям проекта. Участок постели, подготовленный к установке оболочек, должен быть сдан по акту технадзору заказчика. В акте должно быть указано, что разрешается производство последующих работ;

д) установить оболочку и сдать ее по акту заказчику;

е) уложить внутри оболочки обратный фильтр;

ж) после приемки обратного фильтра заполнить внутреннюю полость оболочки;

з) составить акт приемки установленной на постель заполненной оболочки, согласно которому разрешается производить последующие работы;

и) после приемки заполненной оболочки устанавливаются элементы стыковых соединений между оболочками. Конструкция этого соединения (железобетонные плиты-нащельники, блоки и т. п.) устанавливается проектом. Конструкции для стыковых соединений должны быть приняты от завода-изготовителя, сданы технадзору заказчика и доставлены к месту работ;

к) после приемки заполненной оболочки и конструкций стыковых соединений уложить подводный бетон стыковых соединений и установить опалубку и арматуру монолитных полуколец;

л) после приемки опалубки и арматуры забетонировать конструкции монолитных полуколец;

м) после приемки бетона монолитных полуколец и под-

водного бетона стыковых соединений установить блоки верхнего строения причала, плиты удлинения нижней части блоков, отсыпать контурный фильтр (при наличии его в проекте), а также отсыпать грунт в пазуху за установленными оболочками до уровня верха оболочек;

н) после приемки блоков верхнего строения омоноличить стыки между блоками и удлиняющими плитами. По принятии омоноличивания конструкций выполнить обратную засыпку до проектных отметок, строительство подкрановых и железнодорожных путей, каналов промпроводок, покрытие территории и др.

3.54. Подъем, транспортировка и установка в проектное положение сборных оболочек большого диаметра и других сборных элементов причального сооружения разрешается после достижения бетоном этих элементов проектной прочности, надлежащей выдержки, приемки их от предприятия-изготовителя и сдачи по акту технадзору заказчика.

Отгрузка с предприятия-изготовителя и транспорт конструкций к месту работ осуществляется плавсредствами и механизмами завода-изготовителя и строительной организации в обычном порядке. Способ транспортировки этих конструкций в отдаленные от мест изготовления пункты определяются в каждом отдельном случае проектом производства работ.

3.55. Подъем и перемещение оболочек с монтажной площадки на транспортные средства и установка их в проектное положение на каменную постель должны производиться плавкранами соответствующей грузоподъемности с помощью специально изготовленной для этих целей траверсы, конструкция которой учитывает особенности совместной работы оболочки и траверсы (приложение 5).

Траверса должна закрепляться за оболочку к подъемным петлям, выходящим из сборных плит, по всему периметру с одинаковым натяжением.

Как исключение, допускается работа двумя плавкранами при наличии специально разработанной и утвержденной главным инженером треста инструкции.

Перекосы и неравномерные усилия при подъеме оболочек не допускаются. Рекомендуется в подвески траверсы, которыми она закрепляется к оболочке, включать винтовые устройства для регулирования их длины и усилий. Натяжение всех подвесок должно быть одинаковым.

3.56. В случае строительства причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра в различных пунктах бассейна с небольшими объемами работ, при которых неце-

лесообразно организовывать изготовление оболочек и других элементов на месте строительства, все сборные изделия (плиты, блоки верхнего строения и др.) надлежит доставлять с ближайшего завода-изготовителя, а сборка оболочек должна осуществляться на монтажной площадке в районе строительства. В этом случае подъемные петли сборных плит должны изготавливаться с учетом возникающих при транспортировке усилий.

В проекте производства работ должна быть указана оснастка для подъема плит и их размещение на транспортных средствах, а также складские устройства на месте монтажа и механизмы для сборки оболочек.

3.57. Установка оболочки в проектное положение (в сооружение) должна производиться плавно, не допуская касаний к ранее установленной. Для обеспечения проектного расстояния между оболочками на ранее установленную оболочку должны навешиваться мягкие кранцы—шаблоны, вплотную к которым следует подводить оболочку перед ее опусканием на постель.

Во время установки оболочки на постель необходимо следить за правильностью ее положения в проектном створе и корректировать ее движение, подавая сигналы на кран. До снятия траверсы с оболочки должны быть проверены теодолитом правильность положения оболочки в створе сооружения относительно кордонной линии причала, правильность положения морских и береговых стыковых соединений, правильность расстояния от ранее установленной оболочки и отметки верхнего обреза. По результатам этой проверки (см. п. 3.58) разрешается снимать траверсу с установленной оболочки.

В случае необходимости оболочка приподнимается с постели и переставляется в проектное положение.

3.58. Отклонения установленной оболочки от проектного положения не должны превышать:

в плане ±50 мм;

по высоте положения ±100 мм;

расстояние между оболочками ±50 мм.

3.59. Заполнение оболочки должно начинаться немедленно после снятия траверсы и приемки по акту установленной оболочки и продолжаться непрерывно до полного окончания. Материалы засыпки (щебень для обратного фильтра, песок или другой грунт, камень) должны соответствовать требованиям проекта.

При заполнении камнем необходимо соблюдать меры предосторожности во избежание повреждений бетона оболочки.

3.60. В случае установки оболочек на открытой не защищенной от волнения акватории должны выполняться следующие мероприятия:

а) до подъема оболочки внутрь ее должно устанавливаться металлическое раскрепляющее устройство, которое извлекается из оболочки по мере заполнения ее внутренней полости. Конструкция раскрепляющего устройства и способ крепления его к оболочке разрабатываются проектной организацией;

б) оболочка должна заполняться в минимальные сроки и непрерывно, для чего вблизи от места установки оболочки должны быть сосредоточены материалы для ее заполнения: рефулер с песком, понтоны или баржи со щебнем для устройства фильтра;

в) не разрешается устанавливать следующую оболочку до окончания засыпки ранее установленной.

3.61. Руководство подъемом, погрузкой на плавсредства, транспортировкой к месту строительства, снятием с транспортных средств, погружением, установкой на постель в проектное положение и заполнению оболочки должно осуществляться одним ответственным лицом.

3.62. Монтировать стыковые конструкции плит-нащельников или блоков разрешается, не ожидая окончания стабилизации осадок оболочек.

Заполнять подводным бетоном пространство между блоками или нащельниками в стыковых соединениях разрешается только после стабилизации осадок.

В случае если высота постели не превышает 1,5 м и грунты основания не дают осадки, выдерживать или огружать заполненные оболочки не требуется.

При высоте постели более 1,5 м и слабых грунтах в основании мероприятия для форсирования осадок (уплотнение или огрузка постели), а также строительные подъемы, уклоны постели и др. должны предусматриваться в рабочих чертежах.

3.63. Во избежание ударов элементов стыковых соединений (стыковых плит, блоков и др.) об оболочку стяжные болты сразу же после монтажа должны натягиваться до полного выбора слабины.

3.64. Подводное бетонирование пространства стыковых соединений разрешается выполнять только после приемки уста-

новленных в проектное положение блоков стыковых соединений.

В процессе приемки необходимо проверять тщательность заделки мест примыкания к оболочкам конструкций стыковых соединений и натяжение стяжек между блоками или плитами.

3.65. Засыпать пространство за оболочками разрешается только после укладки подводного бетона стыковых соединений. Количество заполненных и установленных оболочек и выполненных стыковых соединений, при котором разрешается засыпка грунта за установленные оболочки, границы этой засыпки и способы производства работ определяются проектом производства работ, а материал засыпки и степень уплотнения указываются в рабочих чертежах.

3.66. Монолитные полукольца должны устраиваться после укладки подводного бетона в стыковых соединениях между оболочками. Армировать полукольца рекомендуется сетками или каркасами, заготовленными в соответствии с рабочими чертежами.

3.67. Верхняя горизонтальная плоскость монолитного полукольца и поверхностей стыковых блоков должны тщательно выравниваться по уровню. Допустимое отклонение от проектной отметки от 0 до —2 см. Отметка нижней плоскости полукольца назначается при приемке заполненных оболочек в зависимости от их осадки.

3.68. Блоки верхнего строения и горизонтальные плиты удлинения нижней части блоков устанавливаются после достижения бетоном монолитного полукольца 70% проектной прочности.

3.69. Блоки верхнего строения надлежит устанавливать на бетонные поверхности монолитных полуколец и блоков стыковых соединений на слой свежеуложенного раствора марки «300» толщиной 2—3 см до начала его схватывания.

3.70. Уступы между лицевыми вертикальными плоскостями блоков верхнего строения не должны превышать 10 мм.

3.71. Ось установленного уголкового элемента верхнего строения должна совпадать с осью оболочки, проходящей через ее центр перпендикулярно кордону. Отклонение не должно превышать ±30 мм.

3.72. Омоноличивание блоков верхнего строения с плитами горизонтального удлинения, а также обратная засыпка до проектной отметки могут производиться только после приемки установленных конструкций и составления акта, разрешающего производство последующих работ.

3.73. Обратная засыпка за установленными блоками верх-

него строения должна производиться согласно рабочим чертежам до предусмотренных проектом отметок и степени уплотнения.

3.74. Подкрановые и железнодорожные пути, каналы промпроводок и покрытие территории причального сооружения должны сооружаться в соответствии с рабочими чертежами, в которых надлежит учитывать продолжительность осадки грунта обратной засыпки. Не допускается во избежание повреждений устраивать монолитные покрытия территории причальных сооружений асфальтобетоном или бетоном непосредственно после окончания засыпки.

3.75. Приемка в эксплуатацию законченных причальных сооружений на сборных оболочках большого диаметра должна производиться согласно требований главы СНиП III-А.10-70 «Приемка в эксплуатацию законченных строительных предприятий, зданий и сооружений. Основные положения» и настоящих ТУ.

Техника безопасности и охрана труда при изготовлении, транспортировке и установке оболочек большого диаметра, собранных из криволинейных плит

3.76. Все работы, связанные со строительством причальных сооружений из оболочек большого диаметра: изготовление сборных элементов, монтаж их, транспорт и др., должны производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве строительно-монтажных работ по постройке портовых гидротехнических сооружений» (Оргтрансстрой, М., 1977) и СНиП III-А.11-70 «Техника безопасности в строительстве».

3.77. При производстве работ по подъему, перемещению и установке оболочек и других сборных конструкций надлежит руководствоваться «Правилами техники безопасности на морских судах Министерства транспортного строительства».

3.78. Для обеспечения удобной и безопасной работы стропальщиков при закреплении или освобождении траверсы на ней должны устраиваться мостики и лестницы с ограждениями.

Подъем на траверсу для ее закрепления разрешается только после ее опирания на оболочку и осмотра места опирания с целью проверки устойчивого положения траверсы.

Подъем на траверсу осуществляется с помощью навешиваемых на оболочку лестниц с ограждениями.

3.79. В период подъема оболочки нахождение людей на траверсе не разрешается.

3.80. Оболочка вначале должна быть поднята на высоту 20—30 см от уровня монтажной площадки для проверки правильности строповки и исправности тормозной системы кранов.

После выдержки в течение 5—10 мин разрешается продолжать подъем и перемещение оболочки.

Перемещение и подъем должны производиться плавно, без рывков, раскачиваний и вращений оболочки.

В период подготовки и производства подъема в пределах рабочей зоны присутствие не участвующих в работе лиц не разрешается. Участвующие в работе должны быть проинструктированы и твердо знать свои обязанности и места.

3.81. Работы по подъему, перемещению для погрузки на транспортные средства и установке оболочек могут производиться при волнении моря до 2 баллов (шкала балльности моря см. приложение 2) и силе ветра до 4 баллов (шкала балльности ветра см. приложение 3).

Работы могут производиться после получения благоприятного прогноза погоды.

3.82. Транспортировка оболочек на гаках кранов допускается на защищенных от волнения акваториях на расстояние до 4 км.

Внутри закрытых портовых акваторий или с кратковременным выходом на открытый рейд для перехода из одной бухты в другую на расстояние более 4 км оболочка должна транспортироваться на понтоне или других плавсредствах согласно проекту производства работ. Проект должен содержать расчеты остойчивости плавсредств, способы крепления оболочки к транспортным средствам, мощности буксиров и их количества, а также другие условия согласно правил морских перевозок.

Во время транспортировки оболочек на понтоне присутствие на нем людей запрещается.

3.83. В проекте производства работ должна быть указана оснастка для подъема плит и их размещения на транспортных средствах, а также складские устройства на месте монтажа, механизмы для сборки оболочек и др.

3.84. Строительство причальных сооружений на сборных оболочках большого диаметра должно осуществляться с учетом особенностей данной акватории: волнения, колебаний горизонта воды, паводка, воздействия льда и т. д. Эти условия должны быть указаны в проекте производства работ.

3.85. Судоходные участки акваторий в местах производства работ по строительству причальных сооружений на сбор-

ных оболочках большого диаметра, в том числе водолазных работ, должны ограждаться плавучими знаками с их освещением в ночное время.

3.86. Котлован к моменту начала установки оболочек разрабатывается по протяженности не менее чем на 55—60 м.

В случае, если котлован разрабатывается с помощью взрывов, должен быть сделан расчет безопасного расстояния от установленной оболочки до места взрыва. В процессе строительства это безопасное расстояние строго должно соблюдаться.

3.87. Прибывшие на место строительства плавсредства (плавкраны, понтон с оболочкой, водолазный бот, буксиры) должны быть расставлены и ошвартованы в соответствии с проектом производства работ с таким расчетом, чтобы перемещения оболочки на гаке крана при снятии ее с понтона или других плавсредств и погружении в проектное положение на постель были наименьшими.

Присутствие на акватории, в пределах рабочей зоны, не участвующих в работе катеров, шлюпок и других плавсредств запрещается.

3.88. Монтаж конструкций стыковых соединений может производиться при волнении моря до 2-х баллов и силе ветра до 4 баллов. При монтаже конструкций стыковых соединений не должны допускаться их раскачивания и вращения во избежание ударов об установленные оболочки. Рекомендуется применять расчалки.

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технические указания по производству и приемке работ при возведении морских и речных портовых сооружений. Главы I—V и XVIII.

2. Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве строительно-монтажных работ по постройке портовых гидротехнических сооружений. Оргтрансстрой, М., 1977.

3. СНиП III-А.11-70; СНиП III.2-75; СНиП III-Б.1-71; СНиП II-28-73; СНиП I-В.3-62; СНиП II.51-74; СНиП III-А.10-70; СНиП III-45-76.

4. Руководство по организации труда при производстве строительно-монтажных работ. Глава 3.

5. ГОСТы 10178—62*; 4797—69*; 4798—69; 8269—64; 4795—68; 380—71; 4800—59; 310—41; 10922—64.

6. ОСТ 34-4618—73.

7. Указания ВСН 6/118-74. Рекламинформбюро ММФ, 1976.

8. СН-393—69. «Указания по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций».

9. Правила устройства и безопасной эксплуатации кранов. Транспорт. М., 1970.

10. Правила техники безопасности на морских судах Министерства транспортного строительства. Оргтрансстрой. М., 1972.

Завод-изготовитель _____

Организация: _____

Паспорт №_____
на звено оболочки

Строительство _____
(наименование объекта)

Тип и номер звена _____

Дата изготовления _____

Показатели:

Проектная марка бетона, кгс/см²	Фактическая марка бетона на ___ день, кгс/см²
Основные проектные размеры:	Основные фактические размеры:
а) диаметр . . . . . см	а) диаметр . . . . . см
б) высота . . . . . см	б) высота . . . . . см
в) толщина стенки . . . см	в) толщина стенки . . . . см
Объем бетона . . . . . м³	
Рабочая арматура . . . . . кг	
Масса конструкции . . . . . т	

Технические данные и характеристика материала

Состав бетона _____

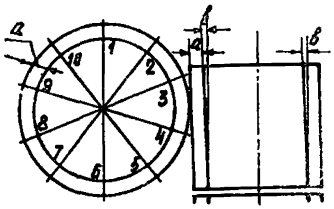
Цемент _____кг Щебень _____кг

Песок _____кг Добавки _____кг

Водонепроницаемость _____

Морозостойкость _____

Геометрические размеры изготовленной оболочки



Точки измерений	Толщина стенки оболочки по верху «а», мм	Отклонение от вертикали «в», мм
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Примечания. 1. Все измерения изготовленной оболочки должны производиться на стенде изготовления.

2. Места измерений (точки *1*, *2* и т. п.) могут быть привязаны к домкратам, имеющим порядковую нумерацию, к следам от щитов опалубки, номера которых для шестого яруса указаны несмываемой краской на бетонном фундаменте стенда с внутренней стороны, или к монтажным отверстиям.

Характеристика наружной и внутренней бетонных поверхностей звена оболочки

Завод-изготовитель гарантирует достижение 100% проектной прочности на 28-й день со дня изготовления.

Подписи:

Рук. предприятия

Начальник цеха

ОТК

Лаборатория

Шкала балльности волнения на морях, озерах и крупных водохранилищах

Баллы	Высота волны, м	Характеристика волнения	Состояние водной поверхности
0	0	Волнение отсутствует	Зеркальная гладкая поверхность
1	до 0,25	Слабое	Рябь, появляются небольшие гребни волн
2	0,30—0,75	Умеренное	Небольшие гребни волн начинают опрокидываться, но пена не белая, а стекловидная
3	0,80—1,25	Умеренное	Хорошо заметные небольшие волны, гребни некоторых из них опрокидываются, образуя местами белую клубящуюся пену—«барашки»
4	1,35—2,0	Значительное	Волны принимают хорошо выраженную форму, повсюду образуются «барашки»
5	2,1—3,5	Сильное	Появляются гребни большой высоты, их пенящиеся вершины занимают большие площади, ветер начинает срывать пену с гребней волн
6	3,6—6,0	Сильное	Гребни очерчивают длинные валы ветровых волн, пена срывается с гребней ветром, начинает вытягиваться полосами по склонам волн
7	6,1—8,5	Очень сильное	Длинные полосы пены, срываемые ветром, покрывают склоны волн и местами, сливаясь, достигают их подошв
8	8,6—11,0	Очень сильное	Пена широкими плотными сливающимися полосами покрывает склоны волн, отчего поверхность становится белой только местами, во впадинах волн видны свободные от пены участки
9	Более 11,0	Исключительное	Поверхность моря покрыта плотным слоем пены; воздух наполнен водяной пылью и брызгами; видимость значительно уменьшена

Шкала балльности ветра

Баллы	Характеристика ветра	Скорость		Описание явлений, сопровождающих ветер
		м/с	км/ч	
0	Штиль	0—0,5	0—2	Дым поднимается отвесно, листья деревьев неподвижны
1	Тихий	0,6—1,7	2—6	Движение флюгера незаметно; направление ветра определяется без прибора
2	Легкий	1,8—3,3	7—12	Дуновение ветра ощущается кожей лица; листья шелестят; флюгер начинает двигаться
3	Слабый	3,4—5,2	13—18	Листья и тонкие ветки деревьев все время колышутся; ветер развевает легкие флаги
4	Умеренный	5,3—7,4	19—26	Ветер поднимает пыль; тонкие ветки деревьев качаются
5	Свежий	7,5—9,8	27—35	Качаются тонкие стволы деревьев; на воде появляются волны с гребешками
6	Сильный	9,9—12,4	36—44	Качаются толстые ветки деревьев; гудят телефонные провода; трудно удержать в руках раскрытый зонтик
7	Крепкий	12,5—15,2	45—54	Качаются стволы деревьев, гнутся большие ветки; при ходьбе против ветра испытывается заметное затруднение
8	Очень крепкий	15,3—18,2	55—67	Ветер ломает тонкие ветки и сухие сучья деревьев; затрудняется движение
9	Шторм	18,3—21,5	66—77	Небольшие разрушения; ветер срывает дымовые трубы и черепицу
10	Сильный шторм	21,6—25,1	78—90	Значительные разрушения, деревья вырываются с корнем
11	Жесткий шторм	25,2—29	91—104	Большие разрушения
12	Ураган	Более 29	Свыше 104	Производит опустошение

Давление ветра в кгс/м^2 может быть приближенно определено по формуле Регистра СССР (нормы остойчивости плавучих кранов):

$$q = \frac{V^2}{16},$$

где q—давление ветра, кгс/м^2;

V—скорость ветра, м/с.

Учитывая шквалистые порывы, скорость ветра, приведенную в таблице, рекомендуется увеличивать при силе до 7 баллов в два раза, свыше 7 баллов—в полтора раза.

Антикоррозийная защита закладных частей стыков

1. Упруго-податливые стыковые соединения сборных железобетонных плит в оболочках должны покрываться гидроизоляционным составом в целях предохранения от коррозии металлических деталей стыка.

Составы гидроизоляционных покрытий для морских и обращенных к берегу стыков, для их наружных и внутренних поверхностей определяются проектом (имея в виду разные условия их работы в сооружении).

Зона стыков со стороны моря, находящаяся в переменном уровне и наиболее подверженная коррозии, после гидроизоляционного покрытия должна бетонироваться с наружной стороны заподлицо с поверхностью сборных плит в пределах от обреза оболочки до уровня на 25—30 см ниже минимального расчетного уровня воды.

2. Нанесение гидроизоляционного покрытия и бетонирование фартуков, прикрывающих морские стыки в зоне переменного горизонта, должны производиться на полигоне, где монтируется сборная оболочка, и могут начинаться сразу после сварки металлических закладных деталей стыковых соединений.

3. Перед нанесением гидроизоляционного покрытия металлические детали стыков должны быть тщательно очищены от ржавчины, грязи, масляных пятен и т. п. Очищать металлические поверхности рекомендуется механическим способом, применяя машинки, употребляющиеся для очистки корпусов судов при судоремонте, пескоструйные аппараты. Очищать металлические поверхности следует до блеска.

4. Гидроизоляционные составы для покрытий стыковых соединений в оболочках должны приготавливаться в соответствии с требованиями технологии каждого состава, имея в виду соблюдение точной дозировки составляющих, объем приготовляемого состава, который может быть израсходован до начала его твердения или потери им необходимых свойств, способы перемешивания составляющих, температурные условия в помещении для приготовления составов, условия техники безопасности и охраны труда (вентиляция помещения, спецодежда, защитные приспособления—очки, противогазы, перчатки, обувь и др.).

5. Приготовлять составы для гидроизоляционных покрытий следует как правило, на полигоне, где монтируются оболочки из сборных плит.

6. Транспортировать составы для гидроизоляции, имея в виду короткие расстояния и небольшие объемы материалов, следует на легких ручных тележках в небольших закрытых емкостях, а поднимать на подмости с помощью блоков.

7. Наносить гидроизоляционные составы можно пистолетами-распылителями или вручную с помощью обычных кистей.

Рабочие, занятые нанесением гидроизоляционных составов, должны иметь защитные очки, рукавицы и соответствующие одежду и обувь.

8. В составе проекта производства работ по строительству причальных сооружений на сборных железобетонных цилиндрических оболочках большого диаметра с вертикальным членением должен быть раздел по гидроизоляции, в котором изложены вопросы приготовления, транспорта и нанесения гидроизоляционных составов на стыки между сборными плитами, подготовка поверхностей стыков и техника безопасности при выполнении этих работ.

9. Контроль качества гидроизоляционных покрытий осуществляется визуальным путем.

В покрытиях не допускаются трещины, пустоты, пропуски, вздутия, слабые незатвердевшие участки, отколы и т. п. дефекты. Обнаруженные дефекты подлежат исправлению.

При проверке качества рассматриваются документы, характеризующие составляющие компоненты в части соблюдения сроков их годности, а также соответствия условий хранения, способов приготовления, температур и других специальных требований, зависящих от свойств принятых в проекте материалов.

В паспорте на изготовленную оболочку должно указываться качество гидроизоляционных покрытий стыков.

Инструкция по применению кольцевой траверсы для подъема, перемещения и установки в сооружение оболочек большого диаметра

1. Траверса устанавливается на верхний обрез оболочки в проектное положение по рискам, нанесенным на двух диаметрально противоположных плитах оболочки.

2. Нижние захваты-щечки подвесок траверсы стропятся к соответствующим каждой подвеске подъемным петлям, выступающим над верхним обрезом оболочки.

3. Подвески устанавливаются в строго вертикальное положение над соответствующими им подъемными петлями; опорные колодки подвесок должны быть при этом перпендикулярны осям парных двутавров.

4. Винтовыми регуляторами все подвески натягивают примерно с одинаковой силой вручную.

5. Каждый плавкран стропится к своей концевой опоре траверсы с помощью троса с «гашами» на концах; «гаши» заводятся в анкерные колодки концевых опор траверсы, а середина троса свободно охватывает гак плавкрана; оба троса с «гашами» на концах должны быть одинаковой длины; «гаши» кранов должны занять положение на вертикалях, проходящих через центры кольцевых опор траверсы; гаки обоих плавкранов соединяются тросом, длина которого в натянутом состоянии должна быть равна диаметру оболочки.

6. Перед подъемом оболочки производится «набивка» тросов, при этом усилия на гаках не должны превышать 20 тс.

7. После «набивки» тросов производится «обкатка» траверсы двумя ступенями нагрузки; при подъеме оболочки высотой 6,7 м первая ступень нагрузки составляет по 40 т на каждый плавкран, а вторая—по 50 т; при подъеме оболочек высотой 8,3 м и 10,4 м величина ступеней нагрузки должна быть соответственно увеличена; величину нагрузки на гаках кранов допускается определять по показаниям амперметров. На обеих ступенях нагрузка должна выдерживаться не менее 10 мин; затем нагрузка сбрасывается до нуля, после чего производится повторное регулирование усилий в подвесках траверсы, т. е. они вновь вручную натягиваются примерно с одинаковой силой.

8. Оболочка поднимается вновь, т. е. производится «набивка» тросов и новая «обкатка» траверсы двумя ступенями нагрузки. На второй ступени нагрузка поддерживается в течение времени, необходимого для окончательной проверки состояния готовности всех участвующих в операции механизмов и оборудования.

9. При подъеме, опускании и особенно операциях, связанных с изменением положения оболочки относительно кранов, когда оболочка подвешена на траверсе, необходимо строго следить за тем, чтобы верхний и нижний обрезы оболочки были горизонтальны.

10. Оболочка транспортируется к месту установки и на 75% своей высоты погружается в воду. В этом состоянии производится точная наводка оболочки в проектное положение в плане, после чего она устанавливается на каменную постель.

11. Порядок спаривания плавкранов, следования каравана из двух плавкранов с оболочкой по акватории, его буксирования, страховки, раскрепления и анкеровки для обеспечения точной наводки оболочки в плане определяется проектом производства работ.

Приложение 6

МИНТРАНССТРОЙ

Строительство _____
(наименование объекта)

Сооружение _____

АКТ
приемки железобетонных оболочек

197 г. _____ „_____" дня, мы, нижеподписавшиеся,

гл. инженер строительства _____

прораб участка _____

заказчик _____

составили настоящий акт в том, что произвели освидетельствование и приемку изготовленных на заводе «Стройдеталь» железобетонных звеньев оболочек диаметром _____, предназначенных для _____
(наименование сооружения)

Указанные железобетонные оболочки изготовлены по проекту №_____ составленному _____

Комиссии представлен паспорт завода-изготовителя №_____ от_____

Возраст бетона звена оболочки на день приемки _____ дн.

Прочность бетона звена оболочки к моменту приемки составляет _____ кгс/см².

Внешним осмотром установлено _____

Заключение комиссии _____

Подписи:
Гл. инженер строительства
Прораб участка
Заказчик

Перечень исполнительной технической документации при строительстве причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра

1. Акт приемки от заказчика пунктов геодезической основы.
2. Акт приемки готового котлована для отсыпки каменной постели.
3. Акт приемки каменной постели с приложением исполнительной геодезической схемы (под установку оболочек) с привязкой к кордону.
4. Акты приемки от завода-изготовителя сборных конструкций: готовой оболочки или отдельных сборных плит, блоков верхнего строения с удлиняющими нижнюю часть плитами, блоков стыковых соединений.
5. Акты приемки установленных на постель оболочек под засыпку обратного фильтра.
6. Акты приемки обратного фильтра внутри оболочки на каменной постели под засыпку внутренних полостей оболочек.
7. Акты приемки засыпанных оболочек под установку блоков стыковых соединений.
8. Акты приемки блоков, установленных в стыковые соединения между оболочками, для подводного бетонирования.
9. Акты приемки опалубки и арматуры монолитных полуколец, подготовленных для бетонирования.
10. Акты приемки бетона монолитных полуколец под установку блоков верхнего строения.
11. Акты приемки установленных блоков верхнего строения и удлиняющих горизонтальных плит под омоноличивание стыков между ними.
12. Акты приемки замоноличенных между собой блоков верхнего строения и удлиняющих плит под обратную засыпку.
13. Акты приемки обратной засыпки под устройство подкрановых и железнодорожных путей; каналов для промпроводок, сборных покрытий территории причала.
14. Акт приемки подкрановых и железнодорожных путей, каналов промпроводок, покрытия территории причала и т. д.
15. Акты сдачи причального сооружения рабочей и государственными комиссиями.
16. Исполнительные чертежи:
устройства котлована;
устройства каменной постели;
установки оболочек;
установки верхнего строения и других сборных железобетонных конструкций;
армирования монолитных конструкций;
устройства подкрановых путей;
устройства железнодорожных путей;
устройства каналов промпроводок;
устройства покрытия.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
Требования к производству работ 6
Наблюдения за состоянием сооружений до сдачи их в эксплуатацию 8
Разработка подводных котлованов 9
Приемка работ 10
Материалы 11
Возведение каменной постели 13
Приемка работ при возведении каменной постели под причальное сооружение 15
2. Изготовление звеньев оболочек большого диаметра из монолитного железобетона и монтаж причальных сооружений из этих звеньев 16
Технология изготовления звеньев оболочек 16
Приемка готовых звеньев оболочек 20
Транспортировка звеньев оболочек к месту их установки в сооружение 22
Установка звеньев оболочек большого диаметра в сооружение 22
Изготовление элементов верхнего строения 26
Приемка работ 28
Устройство обратных засыпок и контрфильтра . . 28
Приемка работ 29
Техника безопасности и охрана труда при изготовлении, транспортировке и установке звеньев оболочек большого диаметра в сооружение 30
3. Изготовление оболочек большого диаметра с вертикальным членением и монтаж причальных сооружений из этих оболочек 33
Строительство причальных сооружений из сборных оболочек большого диаметра 43
Техника безопасности и охрана труда при изготовлении, транспортировке и установке оболочек большого диаметра, собранных из криволинейных плит 49
Перечень нормативной литературы 52
Приложения 53

Техн. редактор *З. В. Колосова*

Подписано к печати 14 июля 1978 г. Объем 4 печ. л.
3,48 авт. л. 3,63 уч.-изд. л. Зак. 4774. Тир. 2220. Бесплатно.
Бумага типографская 60×84¹/₁₆

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства, г. Вельск Арханг. обл.

ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница, № пункта	№ строки	Напечатано	Следует читать
14, п 1.45	2 сверху	отгрузки	огрузки
16, п. 2.1	19 снизу	... по стойке коромысла, ...	... по стойке, коромысла, ...
18, п. 2.16	16 снизу	... в п. 2.2 настоящих ...	... в п. 2.5 настоящих ...
24, п. 2.65	7 снизу	рекомендаций приложения 3	рекомендаций п. 1.46—1.54
27, п. 2.82	3 снизу	п. 2.55; 2.59—2.69	п. 1.39; 2.14—2.20
30, п. 2.100	11 снизу	50 кгс/см^2	50 кгс/м^2
35, п. 3.11	4 снизу	.. диаметра криволинейных ...	... диаметра: криволинейных ...
39, п. 3.29	24 снизу	часто	часть

Зак 4774 Тир. 2220. ВСН 34/XXII-78

gost.e-ecolog.ru