

Модуль №5. Инновации в технологии выполнения гидротехнических и водолазных работ. Показатели и критерии качества выполнения гидротехнических и водолазных работ

5.1 Выполнение гидротехнических работ

При реконструкции существующих гидротехнических сооружений, а также при их возведении и расширении в условиях действующего предприятия или в непосредственной близости от него строительные работы следует выполнять согласно указаниям проекта организации строительства методами, обеспечивающими сохранность существующих зданий и сооружений, подводных и подземных коммуникаций, находящихся в зоне строительства и не подлежащих сносу, а также минимально ограничивающими эксплуатационную деятельность действующего предприятия.

При возведении гидротехнических сооружений длину строительной захватки в проекте организации строительства следует назначать из условия обеспечения минимальной вероятности повреждения штормами и подвижками льда незаконченных объектов.

Порядок производства работ на судоходных участках морей и рек должен обеспечивать безопасный пропуск судов и плавучих средств в период строительства. Судоходные участки акватории в местах производства строительно-монтажных работ должны быть оборудованы средствами навигационного ограждения.

Базы плавучих строительных средств следует располагать в местах побережья, имеющих естественную или искусственную защиту от волнения и воздействия движущихся масс льда.

На плавучие средства и суда, используемые на строительстве, должна быть обеспечена своевременная передача штормовых предупреждений и других экстренных сообщений, касающихся обеспечения их безопасной работы.

Работы по возведению гидротехнических сооружений с применением плавучих средств допускается производить при параметрах волнения и ветра не более указанных в таблице 1 СНиП 3.07.02-87.

Строительство гидротехнических сооружений у открытых побережий следует начинать, как правило, с возведения оградительных сооружений (волноломов, дамб) или их частей, если они предусмотрены проектом.

Строительство гидротехнических сооружений в условиях не защищенной от волнения акватории с применением строительных и плавучих средств следует выполнять при наличии охранных буксиров, число и мощность которых должны быть обоснованы в проекте организации строительства и при необходимости согласованы со службами, несущими ответственность за безопасность плавания в районе строительства.

Работы со льда допускается производить при отрицательных температурах воздуха и толщине льда не менее указанной в проекте производства работ, осуществляя ежедневный надзор за состоянием ледяного покрова и контроль прочности льда. С целью увеличения толщины льда допускается производить его наращивание в соответствии с требованиями п.7.2 СНиП 3.07.02-87.

В зимний период производство работ с применением плавучих средств допускается на акваториях, на которых не образуется сплошной ледяной покров и обеспечена возможность маневрирования плавучих средств и судов, прохода их к месту укрытия при получении штормового предупреждения или извещения об ожидаемых подвижках льда.

Инструментальные наблюдения за деформациями (осадками, кренами, углами поворота, горизонтальными перемещениями) возводимого гидротехнического сооружения необходимо производить на протяжении всего процесса строительства. При резком возрастании или уменьшении нагрузки, появлении трещин, деформаций конструкций необходимо производить внеочередной замер осадок. В случае выявления деформаций, превышающих допустимые, строительные работы следует прекратить до выяснения причин возникновения деформаций и принятия проектной организацией решения о возобновлении работ с обязательным выполнением мероприятий, исключающих деформации сооружения в дальнейшем.

В случае перерывов в строительстве наблюдения следует производить по окончании работ и перед их возобновлением.

Подготовительные работы

Подготовительные работы в процессе гидротехнического строительства следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85.

Участки акватории, на которых предусматривается перемещение строительных плавучих средств, должны быть протралены, а при необходимости обследованы водолазами. Предметы и препятствия, обнаруженные в процессе обследования и создающие опасность нормальному судоходству, должны быть удалены, а в случае невозможности их удаления - обозначены плавучими навигационными знаками.

На этих участках должны быть созданы и в течение всего периода строительства поддерживаться глубины, обеспечивающие безопасность эксплуатации строительных плавучих средств.

Для обеспечения оперативного руководства и контроля работы используемого на строительстве флота следует организовать круглосуточную радиосвязь всех плавучих средств с береговым диспетчерским пунктом на весь период их использования.

При выполнении строительных работ на не защищенных от волнения участках побережья в подготовительный период должны быть, как правило, оборудованы безопасные стоянки, имеющие естественную защиту, куда следует перебазировать строительные плавучие средства при получении штормового оповещения или фактическом ухудшении погоды.

В подготовительный период на каждом из объектов гидротехнического строительства должен быть оборудован спасательный пост, оснащенный шлюпкой и спасательными средствами.

Геодезические работы

Для сооружений, расположенных на акватории, при невозможности устройства береговой разбивочной основы, пункты геодезической разбивочной основы следует закреплять знаками в виде свай или разбивочных массивов с марками. Отметки верха разбивочных знаков должны быть выше максимального горизонта воды не менее чем на 50 см.

Точность геодезических разбивочных работ должна быть в пределах величин, указанных в табл. 2 СНиП 3.07.02-87.

Допустимая погрешность определения отметок высотной разбивки, мм, должна быть в пределах:

- для разбивочной основы ± 2
- дополнительной разбивки..... ± 4
- вспомогательной ± 10

Для определения уровня воды акватории в районе строительства обязательно наличие мареографа, правильность показаний которого должна быть обеспечена при любом волнении.

Непосредственно на участке строительства необходимо установить водомерные рейки для приближенного определения уровня воды. Мареограф и водомерные рейки необходимо привязывать к нулевому горизонту воды, принятому проектом сооружения.

Достоверность нулевой отметки водомерных реек необходимо контролировать по реперам, расположенным на берегу, не реже одного раза в месяц.

Для сооружений симметричного поперечного профиля в качестве основной разбивочной линии надлежит принимать их продольную осевую линию. Для оградительных сооружений с резко выраженной несимметричной формой поперечного сечения за основную линию разбивки следует принимать нижнюю фасадную линию сооружения со стороны волнового воздействия.

Для сооружений на отдельных опорах и для головных частей оградительных сооружений разбивка заключается в закреплении центров и главных осей каждой опоры или головы.

В качестве основной разбивочной линии при возведении причальных сооружений следует принимать линию кордона сооружения.

При выполнении детальных разбивок перед началом работ должны быть закреплены следующие линии для:

- устройства котлованов - оси сооружения или котлована и границы прорези;

- устройства каменной постели - ось постели и ее бровки;
- установки массивов - фасадная нижняя линия первого курса массивов (боевая линия) и фасадная верхняя линия последнего курса;
- наброски из массивов и устройства каменной призмы - осевая линия, бровки наброски или призмы, фасадные линии установки бордюрных массивов;
- устройства подводной стенки - фасадные нижняя и верхняя линии стенки;
- отдельных опор сооружения и голов оградительных сооружений - оси опор и стороны периметра на уровне подошвы;
- свайных оснований - оси продольных и поперечных рядов свай, кустов, козел;
- устройства берегового откоса - бровки откоса, бермы и линии изменения уклонов откоса;
- установки массивов-гигантов - верхняя фасадная линия;
- верхнего строения сооружения - оси основных элементов;
- установки швартовных тумб - линии центров тумб и их поперечные осевые линии.

Все указанные линии детальных разбивок должны быть привязаны к основным разбивочным осям.

Положение подводных разбивочных знаков следует определять по линиям надводной разбивки, снесенным под воду.

Положение разбивочных линий и реперов в плане, а также правильность высотного положения знаков разбивки следует проверять не реже одного раза в месяц. При наличии обстоятельств, вызывающих сомнение в сохранности первоначального положения какого-либо знака разбивки, проверку надлежит производить немедленно. В частности, знаки, установленные на акватории, необходимо проверять после каждого шторма, навала судна и т. п.

Подводно-технические работы

При производстве подводно-технических работ с помощью водолазных станций следует выполнять:

- обследование подводных частей сооружений и дна акваторий;
- подводные земляные и скальные работы, расчистку дна;
- ровнение каменных постелей;
- установку обыкновенных и фасонных массивов, массивов-гигантов и ряжей, монтаж подводных элементов сборных конструкций и устройство свайных оснований;
- сварку и резку металлов под водой;
- подводное бетонирование;
- разборку подводных элементов существующих конструкций и др.

Выполнение водолазно-обследовательских работ следует производить в соответствии с программой, выданной заказчиком и согласованной проектной организацией и подрядчиком.

Подводно-технические работы следует выполнять в соответствии с «Едиными правилами безопасности труда на водолазных работах», утвержденными Минморфлотом, ГОСТ 12.3.012-77 и ГОСТ 12.2.035-78.

Работы по обследованию подводных частей существующих сооружений, а также контроль за возведением подводных сооружений следует, как правило, осуществлять с помощью подводных телевизионных установок и путем спуска водолазов. Привлечение водолазов при этом допускается для выяснения обстоятельств, которые не могут быть установлены с помощью подводного телевидения.

Данные водолазного обследования, если они получены без использования подводных телевизионных установок, должны быть проверены выборочно повторным спуском другого водолаза с тем же заданием. При получении разноречивых данных проверку их и уточнение выполняет водолазный специалист.

Данные обследования вносятся в журнал работ и оформляются подписями водолаза и руководителя водолазных работ.

Результаты водолазного обследования надлежит оформлять актом, к которому следует

прилагать зарисовки и схемы, выполненные водолазами или составленные на основе записей в журнале работ, записи разъяснений водолазов, производивших обследование, а также кадры фото- и киносъемки, о чем делается запись в журнале работ.

При обследовании дна акватории надлежит применять метод траления, при котором водолазное обследование следует применять только для определения характера и положения затраченного предмета.

При отсутствии условий для траления допускается водолазное обследование дна.

Все обнаруженные на дне предметы должны быть отмечены вехами или буями, а их характеристики, номера вех и буюв занесены в журнал обследования.

Выполнение подводных земляных работ в нескальных грунтах водолазами допускается в тех случаях, когда применение землесосных и черпаковых снарядов, канатно-скреперных установок, эрлифтов, грейферных плавкранов и других механизмов невозможно или неэффективно.

В этом случае подводные земляные работы следует производить с помощью гидромониторов, грунтососов и др.

Подводную разработку разрыхленных скальных грунтов следует выполнять с помощью дноуглубительных снарядов.

Скальные грунты следует разрыхлять взрывами и скалодробильными установками. Разработка скального грунта с помощью пневматических отбойных молотков допускается только при соответствующем обосновании в проекте организации строительства.

При рыхлении скальных грунтов подводными взрывами бурение скважин для зарядов надлежит производить с помощью специальных буровых установок или смонтированных на плавучих средствах буровых станков. Целесообразность выполнения подводных буровых работ водолазами с помощью ручного бурового инструмента определяется проектом организации строительства. Бурение подводных шпуров или скважин в зимнее время со льда разрешается при обеспечении необходимой толщины ледяного покрова.

При разработке скальных грунтов в траншеях и котлованах глубиной 0,3-1,0 м рыхление следует производить с помощью накладных зарядов.

Для рыхления грунтов на глубину 1-2 м следует применять шпуровой метод, при высоте уступа более 2 м рыхление следует производить колонковыми зарядами.

Подводные заряды в условиях строительства разрешается взрывать только электрическим способом с двухпроводной взрывной сетью. Использование воды в качестве обратного проводника запрещается.

При осуществлении подводных взрывных работ на акваториях рек, озер и морей должно быть получено разрешение на их производство непосредственно перед началом работ от органов рыбоохраны и организаций, эксплуатирующих речные, озерные и морские пути сообщения.

Буровзрывные работы следует производить в соответствии с проектом производства работ, в котором необходимо предусматривать методы взрывания, порядок получения, хранения и использования взрывчатых веществ.

При подводном бетонировании методами вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) и восходящего раствора (ВР) водолазы должны обеспечивать подготовку мест бетонирования, установку опалубки и труб, а также осуществлять контроль укладки бетона и отсыпки щебня.

В каждом отдельном случае подводного бетонирования в проекте производства работ должны быть разработаны методы крепления опалубки, обеспечивающие ее прочность и неизменяемость при укладке бетонной смеси. Готовность каждого блока к бетонированию должна быть предварительно проверена водолазом и подтверждена актом освидетельствования скрытых работ.

Подводная сварка металла выполняется водолазами с помощью сварочного оборудования, изготовленного специально для работ под водой.

Резку металла должны выполнять водолазы-сварщики электрокислородным способом. Электродуговую резку допускается применять как исключение при разделке металла толщиной до 30 мм.

В случае обнаружения водолазным обследованием крупногабаритных металлоконструкций,

подлежащих удалению, надлежит разработать технологическую схему разделки таких конструкций.

Резку крупногабаритных металлоконструкций следует производить в такой последовательности, чтобы отделенные в процессе резания элементы не затрудняли дальнейшую разделку конструкции.

При сварке под водой в условиях плохой видимости следует применять источники света, позволяющие водолазу видеть шов при обрыве дуги. При резке металла в таких условиях следует устанавливать второй светильник, подсвечивающий рез с обратной стороны.

Возведение гидротехнических сооружений

Сооружения из природного камня

До начала отсыпки камня или щебня в воду подводное основание должно быть подготовлено (проведены водолазное обследование и необходимая расчистка). Обследование и при необходимости расчистку основания необходимо повторять каждый раз после штормов или длительных перерывов в работе непосредственно перед ее возобновлением.

При расположении верха отсыпки на глубине 4 м и более от уровня воды камень следует отсыпать с помощью шаланд с раскрывающимся днищем. Конкретное место разгрузки каждого прибывающего судна следует уточнять промерами и обозначать временными буйками.

Допускается выполнение отсыпки камня бульдозером с понтона, оборудованного ограждением, исключающим возможность падения бульдозера с понтона.

При скоростях течения свыше 0,5 м/с и высоте волны более 1,25 м отсыпку каменных материалов под воду в основание сооружений необходимо производить с применением устройств и приспособлений, предотвращающих рассеивание и потери отсыпаемого под воду материала под действием течения и волнения.

При отсыпке камня в воду со льда массу транспортных средств с камнем, который можно безопасно транспортировать по льду, и режим движения следует устанавливать в проекте производства работ в соответствии с требованиями п. 7.2 СНиП 3.07.02-87.

Толщину ледяного покрова по всей трассе движения транспортных средств и непосредственно в зоне производства работ необходимо ежедневно измерять и регистрировать в журнале работ.

Отсыпку камня надлежит производить через майны шириной до 2 м. По мере отсыпки отдельных участков использованные майны замораживают и прорубают новые для продолжения отсыпки.

Контроль отсыпки камня или щебня в воду следует выполнять постоянно, но не реже одного раза в сутки водолазом и дополнительно не реже 2 раз в смену с помощью футштока (наметки).

Ровнение поверхности каменной отсыпки следует начинать сразу после завершения отсыпки до полного проектного профиля одного из участков длиной не менее 25 м. Перед началом ровнения необходимо производить водолазное или телевизионное обследование отсыпанных участков.

Допустимая величина отклонения отметок поверхности каменных или щебеночных отсыпок при ровнении и методы контроля устанавливаются в соответствии с табл. 3 СНиП 3.07.02-87.

Ровнение горизонтальных площадей следует выполнять, как правило, с помощью механических подводных планировщиков.

Допускается выполнение ровнения небольших объемов на отдельных участках водолазами с помощью средств малой механизации, что определяется проектом организации строительства.

При ровнении каменной постели водолазами расстояние между участками ровнения и участками отсыпки должно быть не менее 25 м.

Окончательное ровнение поверхностей каменных или щебеночных постелей и отсыпей надлежит производить после их огрузки или виброуплотнения.

Виброуплотнение должно обеспечивать уплотнение слоя каменной постели высотой 2-4 м.

До и после виброуплотнения следует производить нивелировку поверхности каменной постели через 2 м в поперечном и продольном направлениях. При этом точность ровнения

поверхности отсыпки до виброуплотнения должна быть не менее ± 200 мм.

При применении механического подводного планировщика допускается уплотнять отсыпи механическими средствами одновременно с ровнением ее поверхности.

Результаты уплотнения подводной каменной отсыпки по каждой секции гидротехнического сооружения следует контролировать методами, указанными в табл. 3 СНиП 3.07.02-87.

Защитные отсыпки в пределах свайных эстакад и крепление подпричальных откосов каменной наброской следует выполнять после раскрепления свай до устройства ростверка.

Отсыпку щебеночных фильтров и обратных фильтров в воду надлежит выполнять по шаблонам, устанавливаемым не реже чем через 20 м, а также в местах изменения высоты фильтра.

Перед отсыпкой обратного фильтра на каменную призму следует выполнить ровнение ее откоса и бермы с точностью ± 200 мм.

Заполнение камнем массивов-гигантов, оболочек большого диаметра, ячеистых конструкций из шпунта, а также свайных ограждений следует производить равномерно по всей площади. При строительстве на не защищенной от волнения акватории продолжительность цикла, включающего доставку конструкций к месту установки в пределах зоны работ, установку их на место и засыпку камнем, не должна превышать 2 сут.

Сооружения из обыкновенных и фасонных бутонных массивов

Сборные железобетонные и бетонные элементы конструкций морских гидротехнических сооружений, включая сваи, сваи-оболочки, обыкновенные и фасонные массивы, должны быть выдержаны при положительных температурах бетона в течение сроков, установленных по табл. 4 СНиП 3.07.02-87. При среднесуточной температуре воздуха ниже 5°C следует производить обогрев бетона или срок выдержки в утепленной опалубке необходимо увеличить на период до наступления температуры воздуха выше 5°C с последующим выдерживанием в течение установленного по табл. 4 СНиП 3.07.02-87 срока.

При изготовлении бетонных массивов бетон и материалы для его приготовления должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26633-85.

Перерывы в бетонировании массива не допускаются.

На каждый изготовленный массив следует составлять паспорт, в котором указываются класс бетона, номер, тип и дата изготовления массива. Эти же данные должны быть нанесены несмываемой краской на поверхность боковой грани массива сразу же после его распалубки. В паспорте должны быть указаны величины отклонений параметров изготовленных массивов по номенклатуре, приведенной в табл. 5.

Распалубка массивов допускается по данным строительной лаборатории после достижения бетоном прочности не менее 5 МПа с принятием мер, предупреждающих возможность повреждения граней массивов, и при готовности средств для укрытия и увлажнения поверхности бетона.

Опалубку вертикальных шахт ключевых отверстий разрешается разбирать при достижении бетоном прочности 2,5 МПа, а опалубку строповочных ящиков - только при достижении 100 % проектной прочности бетона.

Подъем и перемещение массивов с ключевыми отверстиями следует производить при достижении бетоном не менее 70%, а со строповочными ящиками - 100% проектной прочности.

Непосредственно перед укладкой массивов следует произвести подводное освидетельствование постели. В случае ее нарушения необходимо выполнить восстановление постели в соответствии с проектом.

Первый массив стенки должен быть уложен на фасадной (боевой) линии - у начала сооружения или у осадочного шва стенки.

Первый массив опоры или головной части сооружения укладывается по грани опоры или оголовка, перпендикулярной продольной оси сооружения. Проверку положения первого установленного массива следует производить по четырем углам с помощью геодезических инструментов.

При укладке следующих массивов прямолинейность их укладки по фасадной линии и

отметки верхней плоскости каждого курса следует контролировать с помощью геодезических инструментов по подводным и наземным разбивочным знакам.

Укладку массивов разрешается производить на постель после ее уплотнения огрузкой, виброуплотнением или другим предусмотренным в проекте способом.

Качество выполненной кладки из обыкновенных и фасонных массивов и методы его контроля должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 5 СНиП 3.07.02-87.

Укладку защитных массивов на бермы и откосы постели следует начинать после выкладки первого курса массивов. Начинать укладку массивов на бермы следует с ряда, непосредственно прилегающего к сооружению.

Укладку массивов на откосе постели следует производить, начиная с нижнего ряда. При сопряжении массивов необходимо обеспечить плотное примыкание ребер массивов, расположенных на откосе, к ребрам массивов на берме.

Отсыпку камня в разгрузочные призмы следует производить только после окончания работ по возведению и огрузке секции. Отсыпку надлежит производить, осуществляя одновременно контроль состояния сооружения. При обнаружении отклонений, превышающих показатели табл. 5, отсыпка должна быть прекращена. Способ продолжения работ следует устанавливать по согласованию с проектной организацией.

Отклонения параметров применяемых при устройстве надводного монолитного строения в качестве опалубки железобетонных плит-оболочек должны отвечать требованиям табл. 5 СНиП 3.07.02-87.

При монтаже железобетонных плит-оболочек швы между ними должны быть заполнены раствором и подвергнуты железнению. Швы между массивами и плитами-оболочками должны быть уплотнены деревянными рейками заподлицо с массивами.

Во время бетонирования блоков надводного строения и в период твердения бетона плиты-оболочки должны быть предохранены от ударов плавсредствами.

Железобетонные элементы углового профиля верхнего строения следует устанавливать на свежееуложенный выравнивающий слой бетона. Выравнивающий слой бетона должен быть оконтурен с фасадной стороны и по температурно-осадочным швам бортовой опалубкой и не должен заливаться водой.

Элементы сборной железобетонной надстройки должны быть изготовлены и смонтированы в соответствии с требованиями табл. 5 СНиП 3.07.02-87.

Укладку массивов в набросные сооружения следует производить в первую очередь во внешнюю (морскую) часть профиля сооружения. Плавкран при этом следует, как правило, устанавливать с внутренней стороны сооружения, с тем, чтобы работа выполнялась под защитой законченных его частей. Сбрасывание массивов с транспортных средств не допускается. Каждый массив должен укладываться на место по заранее установленным буйкам.

Температура поверхности укладываемых под воду массивов в зимний период должна быть не ниже минус 3 °С.

В случае, когда условия производства работ не позволяют обеспечить указанное выше требование, массив следует укладывать под воду на время, достаточное для оттаивания образовавшейся ледяной корки, и только после этого устанавливать в конструкцию.

Во время перерывов в работе при отрицательных температурах воздуха оснастка и приспособления для укладки массивов должны быть погружены в воду.

Сооружения из массивов-гигантов

Способ изготовления массивов-гигантов принимается на основании технико-экономического обоснования, приведенного в проекте организации строительства.

Распалубку элементов массивов-гигантов и извлечение их из форм следует производить после достижения бетоном 70% проектной прочности.

Допустимые отклонения от проектных размеров сборных железобетонных элементов для изготовления массивов-гигантов не должны превышать величин, приведенных в табл. 6 СНиП 3.07.02-87.

При монтаже массивов-гигантов из сборных железобетонных элементов на стапельных местах прогоны стапеля укладывают на опоры по уровню. Отклонение отметок верха прогонов от проектных не должно превышать ± 5 мм; рабочая площадка стапеля не должна допускать неравномерных осадок прогонов при их загрузке.

Массивы-гиганты из монолитного железобетона надлежит изготавливать в соответствии с требованиями п. 4.18 СНиП 3.07.02-87 и, как правило, в подвижной металлической виброопалубке с постепенным наращиванием арматурного каркаса. Изготовление их в деревянной необорачиваемой опалубке с деревянными поддерживающими лесами допускается при специальном технико-экономическом обосновании.

Бетонирование днища следует производить равномерно по всей площади до достижения его проектной толщины. В случае вынужденного перерыва, в течение которого бетонная смесь потеряла подвижность, возобновление бетонирования допускается при достижении ранее уложенным бетоном прочности не менее 1,5 МПа с принятием мер, обеспечивающих прочную связь между слоями (насечка бетона, промывка сильной струей воды).

При бетонировании днища должна быть оставлена подстенная штраба по периметру будущих стен массива-гиганта шириной на 3 см более толщины стен и глубиной 15-20 см.

При наружном осмотре и обмере массива-гиганта допустимые отклонения от проектного положения не должны превышать величин, приведенных в табл. 6 СНиП 3.07.02-87.

Опалубку для омоноличивания стыков сборного железобетонного массива-гиганта следует предусматривать инвентарной согласно ГОСТ 23478-79.

Бетон для омоноличивания швов между плитами днища сборного массива-гиганта надлежит готовить на щебне крупностью 5-20 мм. При омоноличивании стыков торкретированием следует применять быстротвердеющий портландцемент по ГОСТ 10178-85 или сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266-76.

Вертикальные элементы надлежит монтировать после окончания омоноличивания зазоров между плитами днища и приобретения раствором замоноличивания 30 % его проектной прочности.

Допустимые отклонения смонтированных элементов массива-гиганта от проектного положения до омоноличивания не должны превышать величин, приведенных в табл. 6 СНиП 3.07.02-87.

При испытании массива-гиганта на водонепроницаемость наполнение отсеков водой должно производиться с двух противоположных сторон массива к его середине в шахматном порядке.

Массив, подвергаемый контрольному испытанию, считается непроницаемым, если на наблюдаемых поверхностях не проявляются течи в виде стекающих капель и подтеков. В случае обнаружения течей дефектные места следует расчистить (вырубить), промыть, заполнить мастикой на основе эпоксидной смолы или заделать торкрет-бетоном и вторично испытать.

Перед спуском на воду массивы-гиганты должны быть оснащены временными лебедками для наведения и посадки в проектное положение.

При спуске на воду массивов-гигантов, изготавливаемых на судостроительных и судоремонтных предприятиях в плавучих, сухих доках или на стапелях, надлежит соблюдать правила эксплуатации этих сооружений. К моменту спуска на воду массива-гиганта прочность бетона (в том числе в омоноличенных стыках элементов) должна быть не менее 70% проектной.

Перемещение массива-гиганта по воде следует производить: на расстояние свыше 5 км или в условиях открытой и нестесненной акватории - с помощью буксира на буксирном конце;

на расстояние менее 5 км или в условиях защищенной и стесненной акватории - с помощью буксира под бортом массива-гиганта.

Буксируемый массив-гигант должен сопровождаться вспомогательным катером, снабженным мотопомпами для срочной откачки воды из массива-гиганта в аварийном случае.

Транспортирование массивов-гигантов на расстояние свыше 5 км на незащищенных акваториях допускается в соответствии с проектом, согласованным с инспекцией Регистра СССР, при наличии прогноза о волнении на пути следования не более 4 баллов.

Для обеспечения непотопляемости отсеки массивов-гигантов должны быть закрыты сверху

временными деревянными палубами.

Ответственному за транспортирование должны быть указаны места безопасного отстоя массивов-гигантов на случай внезапного шторма.

Погружение массива-гиганта для установки на постель разрешается начинать только после выверки его положения по створам. Погружение следует производить равномерно. Равномерность осадки регулируют и проверяют по нанесенным на углах делениям.

При наполнении массива-гиганта водой тросы лебедок должны быть туго натянуты. В процессе погружения за створами необходимо вести непрерывное наблюдение, отклонения от створов должны немедленно выправляться. При опускании массива-гиганта должны быть приняты меры, обеспечивающие его стенки и углы от повреждений в случае ударов о ранее установленный массив-гигант путем подвешивания мягких кранцев на углах.

В морях с приливно-отливными колебаниями уровня погружение массива-гиганта следует начинать в начале отлива.

Допустимые отклонения при установке массива-гиганта в проектное положение, а также методы их контроля должны соответствовать требованиям табл. 6 СНиП 3.07.02-87.

В случае, если отклонения установленного массива-гиганта от проектного положения превышают допустимые, вода из массива-гиганта должна быть удалена в объеме, достаточном для его всплытия, массив-гигант должен быть отведен в сторону, постель выровнена. После этого массив-гигант должен устанавливаться вторично.

После установки массива-гиганта на постель должен быть организован контроль его осадки путем периодической нивелировки по маркам, установленным в углах массива-гиганта.

Первую нивелировку следует производить немедленно после установки массива-гиганта на постель, вторую - после его загрузки.

Загрузка массива-гиганта на не защищенных от волнения участках должна начинаться немедленно после окончания установки в створ сооружения и заканчиваться не позднее чем через 2 сут.

К моменту начала загрузки массива-гиганта необходимо иметь в зоне работ запас материалов, достаточный для его заполнения за один прием без перерыва. Способы доставки материалов и схема механизации загрузки в каждом конкретном случае устанавливаются проектом производства работ.

Отсеки должны загружаться равномерно, начиная от середины. Камень следует загружать в отсеки с соблюдением необходимых мер предосторожности, исключающих повреждение бетонного защитного слоя днища и стенок отсеков.

Защиту сыпучего заполнения отсеков массивов-гигантов оградительных сооружений следует осуществлять немедленно по окончании их загрузки путем установки инвентарных бетонных плит или металлических щитов по размерам и форме отсеков.

При строительстве оградительных сооружений установка каждого последующего массива-гиганта в створ сооружения допускается только по окончании загрузки отсеков предыдущего в объеме, обеспечивающем его устойчивость и прочность в штормовую погоду.

Возведение конструкций верхнего строения массивов-гигантов следует выполнять в соответствии с требованиями пп. 4.27 и 4.28 СНиП 3.07.02-87. Засыпку пазух за сооружениями следует производить в соответствии с указаниями разд.5.

Сооружения из оболочек большого диаметра

Изготовление звеньев оболочек производится методом бетонирования в наращиваемой инвентарной опалубке или методом сборки из криволинейных железобетонных плит-сегментов в металлических кондукторах с омоноличиванием вертикальных стыков. Бетонирование звеньев оболочек следует производить в соответствии с требованиями п. 4.18 СНиП 3.07.02-87.

Парк хранения звеньев оболочек следует располагать в зоне действия плавучего крана.

Склаживать звенья разрешается только в один ярус с расстоянием между звеньями не менее 1,5 м на спланированной площадке с допустимыми отклонениями по высоте ± 5 см.

Сроки выдержки готовых звеньев должны соответствовать требованиям табл. 4 СНиП

3.07.02-87.

Допустимые отклонения размеров и качество поверхностей изготовленных звеньев оболочек не должны превышать величин, указанных в табл. 7 СНиП 3.07.02-87.

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

Транспортирование звеньев на расстояние до 5 км с выходом из защищенной акватории может осуществляться на палубе плавучего крана или на понтоне соответствующей грузоподъемности и мореходных качеств при волнении не более 3 баллов.

В случае необходимости понижения метацентрической высоты во внутренней полости звеньев следует закреплять инвентарные бетонные массивы.

Транспортировать звенья оболочек из одного порта в другой на расстояние свыше 5 км следует в соответствии с проектом производства работ.

Место установки оболочки в сооружение нужно предварительно обозначить вешками или буями. Нижнее звено оболочки при опускании под воду следует зафиксировать плавучим краном в положении, в котором между ножом оболочки и поверхностью постели остается не более 0,25 м, привести звено в проектное положение, после чего опустить на постель.

Верхние звенья оболочек следует устанавливать в проектное положение плавно в пределах, предусмотренных направляющими выпусками, не допуская касания и ударов по ранее установленному звену. Для обеспечения проектного расстояния между оболочками на ранее установленную оболочку необходимо навешивать мягкие кранцы-шаблоны, вплотную к которым следует подводить устанавливаемые звенья оболочки перед их опусканием.

Швартовка плавучих средств к ранее установленным оболочкам на всех этапах строительства не допускается.

Отклонения фактического положения оболочки от проектного и методы контроля должны соответствовать требованиям, приведенным в табл. 7 СНиП 3.07.02-87.

Внутреннюю полость каждого звена оболочки надлежит заполнять на полную высоту немедленно после установки его в сооружение. Перед началом заполнения следует обеспечить грунтонепроницаемость оболочек, для чего необходимо устроить предусмотренные проектом фильтры и закрыть монтажные отверстия.

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

- заполнение оболочек скальным грунтом следует производить способом, не допускающим повреждения защитного слоя;

- работы по заполнению оболочек надлежит производить круглосуточно;

- не разрешается установка следующей оболочки до окончания засыпки ранее установленной.

При заполнении оболочек скальным грунтом послойное виброуплотнение засыпки надлежит выполнять с соблюдением следующих требований:

- исключить возможность механического повреждения стенок оболочек уплотняющим механизмом;

- поверхность слоев засыпки до установки виброуплотнителя выровнять с точностью не менее ± 8 см на площади, простирающейся не менее чем на 0,5 м от граней башмака виброуплотнителя;

- к башмаку виброуплотнителя закрепить не менее четырех заполненных воздухом автомобильных камер для исключения ударов по стенке оболочки;

- после уплотнения каждого слоя засыпки водолазным обследованием установить отсутствие повреждений оболочки;

- в процессе виброуплотнения должен вестись геодезический контроль за осадкой оболочек и уплотнением каждого слоя грунта засыпки в оболочках, выполняемый с помощью нивелира и фиксируемый в журнале работ.

Пространство между блоками или нащельниками в стыковых соединениях разрешается

заполнять подводным бетоном только после послойного уплотнения внутренней засыпки и после приемки установленных в проектное положение элементов стыковых соединений.

Во избежание ударов элементов стыковых соединений (стыковых плит-нащельников, блоков и пр.) об оболочку стяжные болты сразу же после монтажа должны быть обжаты до выбора слабины.

В процессе операционного контроля элементов стыковых соединений необходимо при помощи водолазов проверить примыкание элементов к оболочкам и установку стяжных болтов между элементами. Примыкание нащельника к оболочке должно быть обеспечено по всей высоте.

Монолитные опорные кольца следует устраивать после укладки бетона в стыковых соединениях между оболочками.

Монтаж верхнего строения из сборных уголкового блока надлежит осуществлять в соответствии с пп. 4.27 и 4.28 СНиП 3.07.02-87. Засыпку пазух за причальной стенкой следует выполнять с учетом указаний разд.5 СНиП 3.07.02-87.

Набережные уголкового типа

Набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов с внутренней анкерровкой или с контрфорсами следует возводить из укрупненных блоков, предварительно смонтированных на берегу из отдельных элементов.

Набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов с внешней анкерровкой следует возводить из отдельных элементов без укрупнения их в блоки.

Укрупнительную сборку блока с контрфорсом следует выполнять на монтажной площадке с твердым покрытием с помощью крана и кондуктора-кантователя контрфорсов.

Установка пространственного укрупненного контрфорсного блока в проектное положение допускается после достижения бетоном стыков 100% проектной прочности. Сроки выдержки сборных железобетонных элементов уголкового блока должны соответствовать требованиям табл.4 СНиП 3.07.02-87.

Допустимые отклонения смонтированных элементов в укрупненном блоке от проектного положения приведены в табл.8 СНиП 3.07.02-87.

Подводные постели под набережные уголкового типа из сборных железобетонных элементов должны быть обследованы водолазами до установки бетонных элементов набережной.

Установку укрепленных блоков набережной уголкового типа после проверки их соответствия проекту с составлением акта промежуточной приемки следует производить плавучим краном с помощью жесткой металлической траверсы, а посадку их на постель осуществлять под наблюдением водолазов.

В процессе установки укрупненных блоков должны контролироваться с помощью геодезических инструментов правильность положения блоков относительно линии кордона и соответствие проекту отметки верха фундаментной плиты не менее чем в двух точках.

Допустимые отклонения от проектного положения пространственных блоков и методы контроля приведены в табл.8 СНиП 3.07.02-87.

При возведении набережных уголкового типа из отдельных железобетонных элементов монтаж надлежит начинать с укладки фундаментной плиты на подготовленную постель.

При установке фундаментной плиты следует контролировать ее положение по фасадной линии и отметки поверхности плиты путем нивелирования по четырем углам.

После опускания блока уголкового стенки или фундаментной плиты на каменную постель водолаз должен проверить опирание по контуру плиты и ширину швов между стыкуемыми элементами. При наличии зазоров свыше 50 мм между плитой и поверхностью постели следует произвести подъем и перемещение элемента за пределы сооружения для устранения дефектов постели.

Для монтажа лицевых плит необходимо разместить у фундаментных плит со стороны акватории или на фундаментных плитах временные упорные устройства, которые должны обеспечивать надежное крепление панелей лицевых плит на фундаментных.

Временные упорные устройства следует оборудовать приспособлениями (талрепами,

винтовыми домкратами) для точного выведения плит в проектное положение.

Допустимые отклонения от проектного положения элементов угловой стенки с внешней анкеровкой и методы контроля приведены в табл. 8 СНиП 3.07.02-87.

Анкерные плиты для набережных углового типа с внешней анкеровкой следует устанавливать на заранее подготовленное основание.

Установленные анкерные плиты следует временно раскреплять для обеспечения возможности монтажа анкерных тяг.

Допустимые отклонения положения установленной анкерной плиты от проектного и методы контроля приведены в табл. 8 СНиП 3.07.02-87.

На анкерных тягах до установки должно быть выполнено антикоррозийное покрытие.

При расположении анкерных тяг под водой допускается монтировать их одновременно с анкерными плитами плавучим краном с помощью жесткой траверсы с противовесом или одновременным использованием плавучего и берегового кранов. Допускается при этом установка анкерной плиты на площадку, отметка которой соответствует расположению анкерной тяги, с последующим погружением анкерной плиты до проектной отметки путем подмыва. В случаях, когда концы тяг, заделываемые в анкерную плиту, находятся в надводной зоне, установку плит и тяг следует производить отдельно.

Анкерные устройства в виде отдельно стоящих свай или анкерных шпунтовых стенок должны выполняться в соответствии с требованиями подразделов «Сооружения эстакадного типа» и «Сооружения типа «больверк».

Сооружения эстакадного типа

Железобетонные сваи квадратного сечения, предварительно напряженные и ненапряженные, а также полые сваи и сваи-оболочки надлежит изготавливать, как правило, на специализированных предприятиях железобетонных конструкций согласно требованиям ГОСТ 19804.0-78, ГОСТ 19804.1-79, ГОСТ 19804.2-79, ГОСТ 19804.5-83 и п. 4.20 СНиП 3.07.02-87.

Деревянные сваи следует изготавливать из лесоматериалов, удовлетворяющих требованиям СНиП 2.02.03-85, которые перед изготовлением из них свай должны быть освидетельствованы комиссией с участием представителя заказчика.

Стальные трубчатые свайные элементы, поступающие в готовом виде или изготавливаемые из стандартных труб на строительной площадке, не должны иметь вмятин и трещин. Допустимые отклонения для стальных трубчатых свай приведены в табл. 9 СНиП 3.07.02-87.

При устройстве свайных оснований причальных эстакад надлежит соблюдать требования СНиП 3.02.01-83.

Железобетонные цилиндрические сваи-оболочки из отдельных звеньев, как правило, следует собирать на береговой монтажной площадке в зоне действия монтажного крана.

Состыкованная на полную длину свая-оболочка должна быть размечена по длине, замаркирована и принята по акту.

Наращивание свай-оболочек в процессе их погружения допускается в случаях, когда полная длина свай-оболочки превышает возможности монтажного крана по высоте подъема и грузоподъемности.

Стыкование секций свай-оболочек диаметром до 2 м следует производить на горизонтальном стенде, диаметром 2 м и более - в вертикальном положении. Кривизна состыкованной свай-оболочки не должна превышать $1/600$.

Сварные стыки перед заделкой их бетоном должны быть освидетельствованы с оформлением акта на скрытые работы. К акту прилагаются документы об испытании сварных образцов, данные о фактических параметрах сварного шва и испытании его на водонепроницаемость, если это требуется проектом.

Омоноличивание бетоном зоны сварного стыка следует производить на стенде стыкования.

При погружении свай и свай-оболочек на строительстве эстакад, пирсов и причалов следует, как правило, применять специальные плавучие направляющие кондукторы.

При погружении кустов свай или свай-оболочек в основания маяков, створных знаков, а

также отдельных опор причальных сооружений в качестве направляющих следует использовать временные маячные сваи, к которым крепятся навесные направляющие.

При погружении железобетонных свайных элементов, отвечающих требованиям действующих норм на их изготовление, необходимо постоянно контролировать их состояние в части выявления повреждений, вызываемых изменением технологии забивки.

Гидравлические способы разработки и удаления грунта из полости вертикальных и наклонных свай-оболочек следует применять при погружении в грунты всех категорий, поддающиеся гидравлическому рыхлению.

Для предотвращения наплыва грунта в сваю-оболочку при работе эрлифта необходимо поддерживать в ней воду на уровне более высоком (не менее 1 м), чем отметка горизонта воды в акватории.

Механический способ разработки грунта в полости свай-оболочки следует применять при вертикально погружаемых сваях-оболочках диаметром свыше 1 м в тех случаях, когда гидравлический способ разработки и удаления грунта не может быть использован.

При погружении свай-оболочек надлежит принимать меры по защите их стенок от образования продольных трещин, которые могут появиться в результате воздействия гидродинамического давления, возникающего в полости свай-оболочек при погружении через воду или в слабый разжиженный грунт.

Для снижения гидродинамического давления в оболочке следует удалять воду из ее полости посредством откачки глубинным насосом или другими способами. Допустимый метод снижения гидродинамического давления - подача в нижнюю часть водяного столба в полости свай-оболочки сжатого воздуха под давлением 0,6-0,8 МПа.

При разбурировании скального грунта в основании свай-оболочки для предотвращения натекания несвязного грунта в скважину в процессе бурения и при разбурировании препятствий, встречающихся в процессе погружения свай-оболочки, необходимо устраивать тампонажный слой.

Глиняный тампонаж следует применять для выравнивания забоя при неровностях его в пределах до 20 см. При неровностях забоя в площади свай-оболочки свыше 20 см и возможности натекания в оболочку несвязного грунта, а также для разбурирования препятствий надлежит применять тампонаж бетоном, укладываемым в оболочку подводным способом (методом ВПТ). Толщину тампонажного слоя следует принимать не менее 1 м, а класс бетона - не ниже В7,5.

Бурение следует начинать через 2 сут после укладки тампонажного слоя, если не принимались специальные меры по ускорению твердения бетона.

К устройству каменной призмы подпричального откоса надлежит приступать после погружения свай и предварительной проверки соответствия подпричального откоса грунта проектному профилю. Отклонения не должны превышать допускаемых СНиП III-8-76.

Вид ровнения поверхности отсыпок назначается в соответствии с табл. 3 СНиП 3.07.02-87. При устройстве подпричального откоса проектом производства работ следует предусматривать защиту свай и свай-оболочек от повреждений материалом отсыпки (лотками, плавучими контейнерами, инвентарными кожухами и т. д.).

Каменную постель под блоки или массивы тылового сопряжения следует выполнять согласно пп. 4.1-4.13 СНиП 3.07.02-87.

Допустимые отклонения от проектного положения погруженных в грунт свайных элементов для сооружений эстакадного типа при отсутствии в проекте специальных указаний не должны превышать величин, указанных в табл. 9 СНиП 3.07.02-87.

Сваи, имеющие отклонения в плане выше предусмотренных табл. 9 СНиП 3.07.02-87, допускается выправлять только с разрешения проектной организации.

Выправление погруженных в грунт свай-оболочек не допускается.

Для обеспечения необходимой точности погружения свайных элементов в пределах допусков, указанных в табл. 9 СНиП 3.07.02-87, следует применять направляющие устройства, конструкция которых определяется видом сооружения, типом свайного элемента, местными условиями погружения.

При погружении свай в условиях незащищенной акватории, в случае необходимости в проекте организации строительства следует разработать принципиальные схемы направляющих устройств.

При применении направляющих каркасов в первую очередь следует погружать вертикальные свайные элементы, а затем наклонные.

Предельная величина наклона свай-оболочек диаметром до 1,6 м не должна превышать 5:1, а при диаметре свыше 1,6 м - свай-оболочки можно погружать только в вертикальном положении.

Каждая погруженная свая или свая-оболочка подлежит обследованию, включая водолазное в подводной зоне. По результатам подводного обследования должен составляться акт. Непосредственно на площадке строительства эстакадной конструкции надлежит вести специальный журнал погружения свай или свай-оболочек.

Срубку голов призматических свай следует производить с помощью специальных механических установок, а колонн-оболочек - специальными алмазно-коррундовыми дисками.

При небольшом числе свай головы их допускается рубить с помощью отбойных молотков.

При срубке голов свай с целью обеспечения необходимой точности на сваи надлежит устанавливать бандаж из полосовой стали толщиной 5-6 мм, высотой 100 мм.

После погружения все железобетонные, металлические, деревянные сваи и железобетонные сваи-оболочки, подверженные волновому и ледовому воздействию, должны быть раскреплены. Необходимость и способы раскрепления определяются проектом производства работ.

До раскрепления запрещается увеличивать колеблющуюся под волновым воздействием массу свай (устанавливать на сваи сборные железобетонные наголовники).

Элементы временного раскрепления свай должны по мере монтажа конструкций верхнего строения эстакады переставляться на погружаемые в дальнейшем сваи.

Оборачиваемость временных раскрепляющих конструкций определяется проектом организации строительства.

Погружение свай должно опережать работы по монтажу верхнего строения не более чем на одну захватку.

Работы по устройству верхнего надводного строения (ростверка) следует начинать после окончания работ по укреплению подпричального откоса в набережных эстакадного типа и после установки кожухов антикоррозийной защиты на сваях и сваях-оболочках в зоне переменного уровня.

Отклонения размеров и положения смонтированных сборных железобетонных элементов верхнего строения от проектных при отсутствии в проекте специальных указаний не должны превышать величин, указанных в табл. 9 СНиП 3.07.02-87.

Проверку положения элементов верхнего строения и соответствия его проекту следует выполнять с помощью геодезических инструментов.

Сроки выдерживания сборных железобетонных элементов верхнего строения должны соответствовать требованиям табл. 4 СНиП 3.07.02-87.

Установка последующих элементов верхнего строения на предыдущие в том случае, если это связано с промежуточным омоноличиванием узлов, разрешается после достижения бетоном омоноличивания 70 % проектной прочности.

Укладку монолитного бетона в конструкции верхнего строения следует производить в соответствии с требованиями СНиП III-15-76.

После снятия опалубки потолочные поверхности должны быть освидетельствованы. В случае обнаружения каверн и трещин их следует заделать по указаниям проектной организации.

Сооружения типа «больверк»

Железобетонные сваи и сваи-оболочки, используемые в набережных-больверках, должны соответствовать ГОСТ 19804.0-78, ГОСТ 19804.1-79, ГОСТ 19804.2-79, ГОСТ 19804.5-83.

Железобетонный шпунт должен соответствовать требованиям ГОСТ 13015.0-83. Использование стального шпунта разрешается при наличии сопровождающей документации согласно ГОСТ 7566-81. Стальной шпунт должен соответствовать требованиям ГОСТ 4781-85 и

техническим условиям «Сталь горячекатаная фасонного профиля шпунтовой сваи «Ларсен-IV» и «Ларсен-V» (ТУ 14-1-33-71), утвержденным Минчерметом УССР, или техническим условиям на другие типы стального шпунта (в том числе зетового профиля с моментом сопротивления свыше $3 \cdot 10^3$ куб.см на 1 м длины стенки).

Перед забивкой каждая шпунтина должна быть проверена на прямолинейность путем протаскивания через замки обрезка шпунтины длиной не менее 2 м. Одновременно следует производить выправление небольших изгибов шпунта и вмятин замков.

Анкерные тяги должны быть проверены на соответствие требованиям проекта.

Сварные соединения стальных конструкций должны быть выполнены в соответствии с указаниями проекта и ГОСТ 5264-80.

Погружение в грунт железобетонных свай, свай-оболочек, железобетонного, деревянного и стального шпунтов следует производить согласно требованиям СНиП 3.02.01-83.

Для сохранения прямолинейности шпунтовой стенки погружение шпунта надлежит производить только в переставляемых инвентарных навесных или плавучих направляющих.

Для ускорения работ по погружению стального шпунта следует при достаточной мощности погружающего оборудования производить заблаговременную укрупнительную сборку шпунтин в пакеты с закреплением их сваркой.

При погружении шпунтового ряда из отдельных шпунтин или набранных пакетов для предотвращения его наклона по ходу забивки следует устанавливать стенку в направляющие и после этого производить погружение шпунта в стенке периодическими повторными проходами.

Необходимость раскрепления шпунта от воздействий волнения и льда и принципиальные схемы его раскрепления должны быть определены в проекте организации строительства.

Допустимые отклонения от проектного положения железобетонных свай, свай-оболочек, железобетонного шпунта таврового и прямоугольного сечений, а также деревянного и стального шпунтов при погружении их с плавучих средств приведены в табл. 10 СНиП 3.07.02-87.

Монтаж железобетонных анкерных плит и металлических анкерных тяг надлежит производить в соответствии с пп. 4.73 и 4.74 СНиП 3.07.02-87.

Анкерные плиты следует устанавливать на подготовленное основание с соблюдением заданного проектом взаимного положения их относительно ранее погруженного шпунта лицевой стенки.

Допустимые отклонения от проектного положения анкерных плит приведены в табл. 10 СНиП 3.07.02-87.

Все анкерные тяги следует устанавливать с одинаковым натяжением. Это условие должно выполняться путем обеспечения монтажного натяжения анкеров порядка 10-15 кН с помощью гаечных ключей с контрольными устройствами.

Натяжение анкерных тяг следует производить только при наличии перед анкерной стенкой призмы отпора, достаточной для обеспечения ее устойчивости.

При отсыпке каменной призмы и обратного фильтра за причальную стенку следует принимать меры, предотвращающие повреждение антикоррозийного покрытия анкеров, сохранность которого должна проверяться в процессе операционного контроля. Поврежденные места должны быть восстановлены.

При возведении причалов типа «экранированный больверк» засыпку материала за лицевую стенку необходимо производить с опережающим заполнением пространства между лицевой стенкой и рядом экранирующих свай. Указанное опережение по сравнению с уровнем тыловой засыпки не должно превышать 1 м.

Для обеспечения неизменяемости конструкции экранированного больверка с экраном из свай перед засыпкой пазух должны быть установлены временные раскрепления между экранирующими элементами и лицевой стенкой предпочтительно на уровне анкерных тяг.

Ячеистые конструкции

Перед установкой шпунтовых ячеек место установки должно быть обследовано водолазами. Доставку на место установки собранных на берегу из шпунта ячеек следует производить,

соблюдая требования п. 4.55 СНиП 3.07.02-87.

Установку каждой ячейки надлежит перед забивкой проверять по осям. Отклонение от проектных осей, а также отклонение от проектной ширины зазоров между соседними ячейками не должны превышать величин, указанных в табл. 11 СНиП 3.07.02-87.

Погружение шпунта ячеек следует выполнять, как правило, только после окончательной сборки ячейки.

Наиболее рационально погружение шпунта ячеек одновременно по всему периметру с помощью необходимого числа вибропогружателей или вибромолотов, снабженных гидронаголовниками.

При возведении ячеек сегментного типа с прямолинейными диафрагмами погружение шпунта последующей ячейки допускается после замыкания и погружения всего шпунта предыдущей ячейки.

Сооружение ячеек со льда возможно без применения объёмного жесткого кондуктора, вместо него следует использовать плоский шаблон сегментного типа. При этом в качестве направляющих используется ледяной покров.

Возведение ячеек со льда надлежит производить в соответствии с требованиями разд. 7.

После погружения шпунта ячейки до засыпки необходимо произвести водолазное обследование по периметру ячейки.

В местах, где встречались затруднения в погружении шпунта, водолазам следует произвести откапывание шпунта для осмотра его состояния. В случае положительных результатов осмотра (отсутствия разрывов и повреждений шпунта) разрешаются сборка и погружение шпунта последующих ячеек. При отрицательных результатах по решению проектных организаций необходимо менять способ погружения шпунта.

После завершения погружения шпунта и обследования ячейки составляется акт о готовности ячейки к засыпке.

Заполнение ячеек диафрагменного типа производится слоями с обязательным сохранением в период заполнения ступенчатого профиля засыпки, согласно требованиям проекта сооружения, по максимально допустимой разности отметок поверхности засыпки в смежных ячейках.

Заполнение ячеек в конструкциях цилиндрического типа надлежит производить отдельно, заполняя каждую ячейку сразу до проектной отметки (на не защищенных от волнения участках их заполнение следует начинать немедленно после водолазного обследования и заканчивать не позднее чем через 2 сут) .

Заполнение пазух в набережных, выполняемых из ячеистых конструкций, следует производить только после заполнения ячеек грунтом.

Способ заполнения грунтом ячеек (рефулированием, отсыпкой грунта с берега или с воды) должен быть указан в проекте организации строительства.

Для устранения гидростатического давления при рефулировании в проекте производства работ должны быть разработаны конструкция, размеры и места расположения водосливов для сброса осветленной воды.

СНиП 3.07.02-87 «Гидротехнические морские и речные транспортные сооружения» п.1.1-4.121

5.2 Выполнение водолазных работ

Требования охраны труда, которые должны учитываться в технологической документации при проведении водолазных спусков и работ

При разработке технологических карт на проведение водолазных спусков и работ должны быть предусмотрены требования охраны труда на каждый вид водолазных работ в зависимости от спуска и способа их производства.

Требования охраны труда к конструкциям водолазной техники должны быть предусмотрены в конструкторской документации или технических условиях на производство и поставку этой техники.

Требования охраны труда, которые следует соблюдать при использовании и обслуживании водолазной техники, должны быть предусмотрены в паспортах, формулярах, инструкциях по технической эксплуатации и других документах по обслуживанию водолазной техники.

Основные требования по использованию водолазной техники

Все применяемые изделия водолазной техники, приборы и инструменты должны иметь соответствующую эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт, санитарно-гигиенический паспорт, формуляр), утвержденную разработчиком изделия.

Применяемая при водолазных спусках и работах импортная водолазная техника должна иметь инструкции на русском языке и соответствовать требованиям действующего законодательства.

Использовать некомплектные, неисправные или не прошедшие установленное техническое обслуживание изделия водолазной техники и не прошедшие в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации процедуры оценки соответствия и сертификацию не допускается.

Внедрение различных усовершенствований, рационализаторских предложений по водолазной технике может проводиться на основании соответствующих испытаний только организацией - разработчиком конкретного вида техники в инициативном порядке, либо на основании предложений от эксплуатирующих организаций. Самостоятельная модернизация указанных изделий водолазной техники не допускается.

О всех замеченных неисправностях водолазной техники в организации, а также о всех нарушениях Правил и инструкций по охране труда, связанных с водолазной техникой, каждый работник обязан немедленно сообщить руководителю водолазной службы, а во время водолазного спуска - руководителю водолазного спуска для информирования об этом работодателя.

Контроль за техническим и санитарно-гигиеническим состоянием водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков в организации осуществляется работодателем или должностными лицами, назначенными решением работодателя.

Требования, предъявляемые к организации водолазных спусков и работ, для обеспечения охраны труда работников

Основные требования к организации водолазных спусков и работ

К водолажным спускам и работам допускаются работники, имеющие документ о профессиональном образовании по водолазному делу, личную медицинскую книжку водолаза с заключением водолазно-медицинской комиссии (ВМК) о пригодности к подводным работам с указанием, по состоянию здоровья, максимальной глубины погружения в текущем году и личную книжку водолаза с заключением водолазно-квалификационной комиссии (ВКК), в котором установлена глубина погружения на текущий год.

Работодатель обязан обеспечить недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, а также при наличии медицинских противопоказаний.

Работники, осуществляющие отдельные виды деятельности, в том числе связанной с источниками повышенной опасности, а также работающие в условиях повышенной опасности,

проходят обязательное психиатрическое освидетельствование в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

Все работники организации, в том числе ее руководитель обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда.

Работодатель обеспечивает обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов и проведение их периодического обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в период работы. Руководителям водолазных спусков и работ, водолазам и лицам, проводящим медицинское обеспечение спусков и работ необходимо проходить проверку знаний правил по охране труда, а также периодические медицинские осмотры (обследования).

Ежегодно решением руководителя организации на основании заключения ВКК:

- определяется список лиц, допущенных к водолажным спускам, с указанием типа водолазного снаряжения, к руководству водолажными спусками и работами, обслуживанию конкретных видов водолазной техники и медицинскому обеспечению водолажных спусков и работ;
- объявляются глубины погружения работникам, допущенным ВМК к водолажным спускам и оказанию медицинской помощи в барокамере под давлением;
- определяется список работников не водолазной специальности, допущенных к обеспечению водолажных спусков в установленном порядке.

Спуск водолаза на глубину или нахождение под повышенным атмосферным давлением, превышающие максимально установленные для него ВКК, запрещаются.

Водолажные работы, кроме спасательных, должны выполняться при наличии наряда-задания и оформляться по их окончании актом на выполненные работы.

Водолажные работы выполняются в соответствии с проектами организации работ или строительства (планами, календарными графиками, технологическими картами или другими технологическими документами) с соблюдением действующих нормативных правовых актов и технических документов.

В проектах должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению охраны труда водолазов. В них должны быть учтены требования, регламентирующие охрану труда водолазов с учетом специфики и условий выполнения водолажных работ.

Перед началом водолажных работ, выполняемых на отдельных объектах (в условиях экспедиции или командировки), решением работодателя, выполняющего водолажные спуски и работы, должны быть назначены:

- руководители водолажных работ;
- руководители водолажных спусков;
- водолазы, непосредственно участвующие в работах;
- работники, осуществляющие медицинское обеспечение;
- работники, обслуживающие водолажные спуски и работы.

В решении должно быть предусмотрено материально-техническое обеспечение водолажных спусков и работ.

Руководитель водолажных работ должен ознакомить водолажный состав с проектом (планом) и нарядом-заданием на выполнение водолажных работ.

При сложных водолажных работах по решению руководителя водолажных работ должно быть организовано изучение идентичных конструкций аварийных судов (объектов) или сооружений. При возможности следует побывать на аналогичном судне (объекте) или сооружении с целью ознакомления с его устройством. При отсутствии такой возможности могут быть изготовлены макеты и модели для имитации обстановки.

До начала водолажных работ руководитель водолажных работ должен организовать постоянное наблюдение за гидрометеосостоянием и окружающей обстановкой в районе работ.

О начале водолажных работ руководитель водолажных работ должен оповестить органы портового надзора и организации, расположенные в районе работ, производственная деятельность которых может повлиять на безопасность труда водолазов.

Перед началом водолазных спусков руководитель водолазных спусков должен:

- проверить запасы и качество сжатого воздуха, регенеративных и поглотительных веществ и принять меры для пополнения их запасов до необходимых норм;
- проверить готовность всех средств обеспечения водолазных спусков и работ;
- расставить и проинструктировать лиц, обслуживающих водолазный спуск;
- установить степень готовности страхующего водолаза (до пяти минут).

При проведении водолазных спусков водолазные станции должны быть укомплектованы водолазами в соответствии с требованиями, указанными в таблице.

Глубина погружения, м	Количество водолазов, включая руководителя водолазных спусков, чел., не менее	
	при спуске одного водолаза под воду	при спуске одновременно двух водолазов под воду
До 20	3	5
Свыше 20 до 45	4	6
Свыше 45 до 60	6	7

При укомплектованности водолазной станции численностью менее пяти водолазов для возможности спуска под воду страхующего водолаза должны привлекаться лица из числа вспомогательного персонала, допущенные к обслуживанию водолазного спуска. Количество привлекаемых лиц определяет перед началом спуска руководитель водолазного спуска.

Давать какие-либо указания спускающимся водолазам или работникам, обеспечивающим спуск, имеет право только руководитель водолазных спусков. При действиях руководителя спуска, которые могут привести к аварии или несчастному случаю, руководитель водолажных работ может отстранить руководителя спуска от исполнения обязанностей. После этого руководитель работ должен сам руководить спуском, а если у него нет допуска к руководству спусками - назначить другого руководителя спуска, имеющего допуск.

При одновременной работе с водолазного поста двух и более водолажных станций решением работодателя должен быть назначен руководитель спусков, которому подчиняются старшины работающих водолажных станций. Руководителем спусков должен быть назначен водолажный специалист.

Руководство водолажными спусками и работами

Назначение руководителя водолажных работ должно производиться с учетом характера предстоящих работ и обязательного соблюдения требований к его квалификации, утвержденных в установленном порядке.

Руководителем водолажных работ при производстве экспериментальных спусков и освоении новой водолажной техники должен назначаться водолажный специалист.

Руководитель водолажных работ осуществляет общее руководство водолажными работами, представляет во всех организациях по вопросам, связанным с выполнением работ на порученном ему объекте (объектах), и отвечает за:

- организацию водолажных работ и их безопасность;
- соблюдение сроков и качества выполнения работ;
- организацию наблюдения за окружающей обстановкой, постоянного гидрометеорологического наблюдения;
- исправное состояние стропов погрузочно-разгрузочных средств, используемых на всех водолажных работах.

Руководитель водолажных работ обязан:

- сдать экзамен водолажной квалификационной комиссии (ВКК) на допуск к руководству водолажными работами;

- осуществлять общее руководство работами на объекте (объектах) работ, обеспечивать выполнение плановых заданий, эффективное использование производственных мощностей, экономное расходование сырья и материалов, повышение производительности труда;
- обеспечивать своевременную подготовку к производству работ на объекте (объектах), привлекать, при необходимости вспомогательный персонал;
- оформлять наряд-задание на выполнение водолазных работ и передавать его на водолазную станцию;
- осуществлять широкое применение средств механизации трудоемких и ручных работ;
- обеспечивать полную загрузку и использование оборудования, правильность подбора такелажа, грузоподъемных средств и инструмента, равномерную и производительную работу на объекте (объектах) работ;
- осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины при производстве водолазных работ, правильности эксплуатации оборудования, машин, механизмов, грузоподъемных средств, такелажа и т.п., а также обеспечивать условия для их хранения на месте производства работ;
- контролировать соблюдение производственной и трудовой дисциплины, выполнение требований по охране труда водолазов;
- организовывать инструктаж работников, участвующих в работах по вопросам технологии работ и безопасности их выполнения;
- организовывать медицинское обеспечение водолазных спусков и работ на объекте (объектах) работ;
- производить распределение работающих по объектам и местам работ в соответствии с их квалификацией и характером работ;
- осуществлять постоянную связь с ответственными лицами организаций, расположенных в районе работ, производственная деятельность которых может повлиять на безопасность труда водолазов;
- организовывать материально-техническое снабжение объекта (объектов) работ; следить за состоянием жилищно-бытовых условий; соблюдением режимов труда, отдыха и питания водолазов и работников, обеспечивающих водолазные спуски;
- обеспечивать сохранность обстановки при несчастном случае с работниками;
- знать нормативные правовые акты по охране труда водолазов, организацию и технологию выполнения водолазных работ, основы планирования и учета работ, основные технические характеристики водолазной техники и технических средств, используемых при выполнении водолазных работ на объекте (объектах);
- оформлять документацию на выполненные работы.

К руководству водолазными спусками допускаются лица, имеющие квалификацию:

- водолаз 6-го разряда - на глубины до 20 метров;
- водолаз 7-го разряда - на глубины до 45 метров;
- водолазный специалист - на глубины до 60 метров, а также на глубины от 60 до 80 метров в аварийных ситуациях.

На каждой водолазной станции должно быть не менее двух водолазов, определенных решением работодателя на основании заключения ВКК, для руководства водолазными спусками, один из которых назначается старшиной водолазной станции.

Старшина водолазной станции, если он не спускается под воду, выполняет обязанности руководителя водолазного спуска.

При спуске старшины водолазной станции под воду руководителем спуска назначается допущенный к руководству спусками водолаз.

Руководителю водолазного спуска подчиняются водолазы и обеспечивающий персонал водолазной станции в период водолазного спуска.

Руководитель водолазного спуска осуществляет непосредственное руководство водолазным спуском и контроль за действиями водолазов и персонала, участвующих в обслуживании водолазного спуска, и отвечает за:

- организацию проведения водолазного спуска;
- непосредственное соблюдение водолазами и обслуживающим персоналом требований охраны труда;

- безопасность спускающихся водолазов в течение всего периода водолазного спуска (при проведении декомпрессии или лечебной рекомпрессии на поверхности передача руководства медицинскому работнику производится после помещения водолаза в барокамеру и подъема давления в ней).

Руководитель водолазного спуска обязан:

- иметь допуск к руководству водолажными спусками;
- знать поставленную задачу, определить порядок ее выполнения в соответствии с требованиями Правил;

- ознакомиться с гидрометеорологическим режимом на месте проведения спусков, а при наличии приливоотливных течений иметь график приливов и отливов на весь период водолажных спусков;

- убедиться, что подняты соответствующие предупреждающие сигналы о производстве водолажных спусков и работ;

- уточнить местонахождение ближайшей барокамеры (при ее отсутствии на месте спуска), вид связи, транспортное средство, маршрут следования к ней;

- определить допустимое время пребывания водолаза под водой в соответствии с рабочими таблицами декомпрессии;

- провести инструктаж по охране труда на рабочем месте с учетом специфики и условий спуска, убедиться путем контрольного опроса инструктируемых в знании своих обязанностей и требований охраны труда, а также сделать об этом запись в журнале водолажных работ;

- лично контролировать проведение рабочей проверки водолазного снаряжения спускающимися и страхующим водолазами и средств обеспечения водолажных спусков;

- определить степень готовности страхующего водолаза к спуску;

- проверить наличие и правильность записей в журнале водолажных работ о проведении рабочих проверок водолазного снаряжения;

- при необходимости участвовать в одевании спускающегося водолаза;

- руководить действиями работающего водолаза под водой, а также лиц, обеспечивающих водолазные спуски, следить за правильностью выполнения ими своих обязанностей;

- действовать при возникновении аварийной ситуации под водой грамотно для ликвидации вызвавших ее причин, сообразуясь с обстановкой;

- после выполнения заданий работающим водолазом дать ему разрешение на выход и начать подъем на первую остановку в соответствии с режимом декомпрессии, выбранным водолажным врачом или лицом, осуществляющим медицинское обеспечение водолазного спуска;

- следить за соблюдением режима декомпрессии во время подъема водолаза и за скоростью его подъема;

- доложить руководителю водолажных работ о подъеме (выходе) работающего водолаза на поверхность;

- после выхода водолаза на поверхность руководить его раздеванием, при необходимости – переводом водолаза в барокамеру и приведением водолазной техники в готовность к последующему использованию;

- в случае возникновения у водолаза профессионального заболевания организует мероприятия по проведению лечебной рекомпрессии.

По окончании работ по наряду-заданию руководитель водолазного спуска должен принять участие в оформлении документации на выполненные работы.

Для руководства деятельностью водолазной станции решением работодателя должен назначаться старшина водолазной станции.

Старшина водолазной станции подчиняется руководителю водолажных работ, а по специальности - водолазному специалисту.

Старшина водолазной станции осуществляет непосредственное руководство деятельностью водолазной станции и отвечает за:

- содержание в исправном состоянии водолазной техники;
- своевременность и полноту периодического технического обслуживания водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков и работ, входящих в состав водолазной станции;
- перезарядку блоков очистки и осушки (фильтров) в системе воздухоснабжения водолазов;
- сохранность водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков и работ, правильность их эксплуатации и хранения;
- наличие регламентируемой руководящей нормативной документации на водолазной станции;
- правильность ведения и оформления учетно-отчетной документации, относящейся к деятельности водолазной станции, а также правильность и своевременность заполнения эксплуатационной документации;
- обеспечение готовности водолазной станции к выполнению водолазных работ.

Старшина водолазной станции обязан:

- перед началом работ получить наряд-задание от руководителя водолажных работ, ознакомить водолажный состав станции со способами и технологией выполнения работ под водой, произвести распределение обязанностей между водолазами, установить очередность спусков водолазов, выдать задание каждому водолазу и пояснить способ его выполнения, а также обязанности каждого водолаза при возникновении аварийной ситуации;
- знать состояние водолазной техники на водолажной станции, устранять лично или с привлечением персонала водолажной станции, а при необходимости соответствующих специалистов, выявленные дефекты в работетехнике;
- выполнять требования руководящих нормативных документов по охране труда, инструкции по эксплуатации водолазной техники и требовать выполнения требований этих документов персоналом водолажной станции;
- вести учет рабочего времени и дней отдыха персонала водолажной станции, а также учет времени пребывания под водой (под повышенным давлением в барокамере);
- обеспечивать получение, учет и хранение водолазной техники, запасных частей и расходных материалов для водолажной станции;
- вести все виды учетно-отчетной и эксплуатационной документации, относящейся к деятельности водолажной станции;
- обеспечивать качественное выполнение водолажных работ.

Требования охраны труда при подготовке к водолажным спускам

Подготовка к водолажным спускам включает в себя подготовку и проведение рабочей проверки и дезинфекции водолазного снаряжения спускающегося и страхующего водолазов и средств обеспечения водолажных спусков и работ, распределение обязанностей между водолазами, лицами, обеспечивающими водолазные спуски и их инструктаж, а также одевание водолаза.

Для спусков водолазов должны устанавливаться водолазный трап, заводиться спусковой конец или готовиться к использованию водолазная беседка, а также крепиться необходимые рабочие концы (подкильный, ходовой, вспомогательный и т.п.). При спусках в плавательном комплекте водолазного снаряжения заведение рабочих концов не обязательно.

При проведении водолажных спусков на глубины более 12 метров с последующей декомпрессией водолаза в воде рядом с водолажным трапом и спусковым концом должна быть установлена декомпрессионная беседка.

При спусках с использованием водолажной беседки установка водолажного трапа и декомпрессионной беседки не обязательна, но водолажный трап должен быть подготовлен к немедленной установке.

На водолажной станции перед каждым спуском проводится распределение обязанностей между водолазами в следующем порядке:

- первый водолаз назначается для спуска под воду (работающий водолаз);
- второй водолаз - на сигнальный конец (кабель-сигнал) и водолазный шланг (обеспечивающий водолаз). На водолазной станции, укомплектованной тремя водолазами, обеспечивающий водолаз одновременно является руководителем водолазного спуска;
- третий водолаз - на телефонную связь и подачу воздуха. Он же является страхующим водолазом, готовым к оказанию помощи работающему водолазу в аварийной ситуации.

В любом случае руководитель водолазного спуска не может выполнять обязанности страхующего водолаза.

В зависимости от условий спуска и характера выполняемых работ водолазная станция должна быть укомплектована дополнительным количеством водолазов.

Распределение обязанностей среди водолазов при спусках на глубины более 20 метров, спусках одновременно двух водолазов и в условиях, требующих дополнительного количества водолазов, производится руководителем водолазного спуска.

Спуск одновременно двух водолазов под воду (парный спуск) с одной водолазной станции выполняется под руководством одного руководителя водолазного спуска. При этом назначается один страхующий водолаз.

Работающий водолаз обязан:

- знать технологию и приемы выполнения задания;
 - подготовить и провести рабочую проверку водолазного снаряжения и, при необходимости, аппарата для кислородной декомпрессии;
 - подтвердить подписью в водолажном журнале проведение рабочей проверки снаряжения и получение инструктажа по охране труда на рабочем месте;
- доложить о готовности к погружению руководителю водолазного спуска.

Обеспечивающий водолаз осуществляет непосредственное обслуживание работающего водолаза на всех этапах водолазного спуска. Он обязан:

- обеспечить установку водолазного трапа, спускового и ходового концов, других средств для выполнения работающим водолазом полученного задания;
- участвовать в одевании спускающегося водолаза, следя за правильностью надевания всех частей снаряжения;
- проверить положение запорного вентиля и включателя резервной подачи воздуха водолазного дыхательного аппарата;
- проверить снаряжение спускающегося водолаза на герметичность;
- вытравить или подобрать кабель-сигнал (сигнальный конец) и водолазный шланг, не выпуская их из рук и не давая слабины;
- знать приемы оказания помощи аварийному водолазу.

Страхующий водолаз обязан:

- знать приемы оказания помощи аварийному водолазу;
- подготовить и произвести рабочую проверку своего водолазного снаряжения. Результаты проверки записать в журнал водолазных работ, расписаться и доложить руководителю спуска;
- проверить герметичность соединений шлюза, крышек входных и переходных люков барокамеры путем заполнения ее воздухом до давления $2-3 \text{ кгс/см}^2$, а также герметичность внутренних крышек без использования прижимных устройств при давлении воздуха $0,2 \text{ кгс/см}^2$. Результаты проверки записать в журнал водолазных работ, расписаться и доложить руководителю спуска;
- участвовать в одевании и раздевании работающего водолаза;
- всегда быть в готовности к спуску под воду для оказания помощи аварийному водолазу;
- спрашивать водолаза о самочувствии через каждые пять минут;
- следить за временем спуска.

Рабочая проверка водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков и работ должна производиться в соответствии с действующими инструкциями по эксплуатации

(техническому обслуживанию) изделий водолазной техники, утвержденными в установленном порядке.

При обнаружении каких-либо неисправностей водолазного снаряжения во время рабочей проверки их следует устранить до начала водолазных спусков. Об обнаруженных неисправностях водолазного снаряжения и мерах, принятых по их устранению, должна быть сделана запись в формуляре водолазного снаряжения.

В период рабочей проверки водолазного снаряжения должны быть подготовлены и проверены средства обеспечения спусков, наличие сжатого воздуха в хранилищах (баллонах). Наполнение воздухом малолитражных баллонов водолазных дыхательных аппаратов с открытой схемой дыхания, АЗВС и кислородом баллонов дыхательных аппаратов с замкнутой схемой дыхания (для аппаратов декомпрессии).

Подавать воздух водолазам следует от компрессоров через систему воздухообеспечения или от транспортных баллонов через редуктор, обеспечивая следующие параметры:

- для вентилируемого снаряжения давление в водолазном шланге должно быть равным давлению на глубине погружения с учетом подпора. Объемный расход воздуха должен быть в пределах 80-120 л/мин на каждые 0,1 МПа (1 кг/см^2) подаваемого воздуха;
- для снаряжения с открытой схемой дыхания в шланговом варианте давление в водолазном шланге должно соответствовать величине, указанной в эксплуатационной документации для данного снаряжения.

При спусках на глубины до 20 метров для подачи воздуха водолазам допускается применять водолазные помпы, обеспечивающие параметры в соответствии с техническим описанием.

При подаче воздуха с помощью ручной водолазной помпы для ее обслуживания должны быть выделены качальщики:

- при спусках на глубины до 6 метров - не менее трех человек;
- при спусках на глубины от 6 до 12 метров - не менее четырех человек.

При спусках на глубины свыше 12 метров применение водолазных помп запрещено.

При спусках водолазов в вентилируемом снаряжении или снаряжении с открытой схемой дыхания в шланговом варианте необходимо поддерживать неснижаемый запас воздуха в баллонах-хранилищах, обеспечивающий выход водолаза из воды в случае, если выйдет из строя компрессор, с соблюдением режима декомпрессии для глубины данного спуска и времени пребывания водолаза на глубине.

Подготовка и проверка водолазных барокамер проводятся один раз в смену перед спуском первого водолаза (первой пары водолазов). Баллоны со сжатым воздухом должны быть заряжены до давления не менее 90% рабочего давления. Герметичность магистралей и клапанов на магистральных и барокамере проверяется под рабочим давлением путем подачи в них воздуха и выдержки в течение пяти минут (при закрытом клапане баллонов и клапанов на барокамере). Магистрали и клапаны считаются герметичными, если падения давления за это время не происходит.

Проверка барокамеры проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации (техническому обслуживанию), утвержденной в установленном порядке. Результаты проверки барокамеры заносят в журнал водолазных работ.

Использование водолазных барокамер, у которых истек срок очередного освидетельствования, запрещается.

Водолазные работы на глубинах более 12 метров, учебные и экспериментальные спуски независимо от глубины спуска должны проводиться только при наличии готовой к немедленному применению водолазной барокамеры, находящейся у места спуска.

Барокамера должна обеспечивать возможность проведения в полном объеме лечебной рекомпрессии и быть рассчитана на рабочее давление не менее 1 МПа (10 кгс/см^2).

При аварийно-спасательных и спасательных работах на глубинах до 20 метров при отсутствии у места спуска барокамеры необходимо подготовить ближайшую действующую барокамеру и транспортное средство (автомашину, катер и т.п.), оснащенное транспортировочной

(переносной) барокамерой для доставки пострадавшего водолаза к действующей барокамере. Допускается использовать транспортное средство без транспортировочной барокамеры, если время доставки пострадавших к действующей барокамере не превышает 60 мин. Руководитель водолазного спуска обязан знать точный адрес, телефон и маршруты следования к ближайшей действующей барокамере, находящейся в готовности, и иметь письменную договоренность (договор) с владельцем барокамеры на проведение лечебной рекомпрессии пострадавшего.

Устройства для спуска и подъема водолазов (водолазные беседки, спуско-подъемные лебедки и т.д.) ежедневно перед началом спусков должны быть осмотрены и проверены в действии в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Результаты проверки должны быть внесены в журнал водолазных работ.

Одеваться в любой тип водолазного снаряжения водолаз должен только после получения задания, инструктажа, проведения рабочей проверки, дезинфекции водолазного снаряжения и записи об этом в журнале водолажных работ.

Разрешение на одевание водолаза должно быть дано руководителем спуска после доклада ему о положительных результатах рабочей проверки водолазного снаряжения и средств обеспечения водолажных спусков.

Одевание водолаза должно производиться непосредственно у места спуска, на подготовленной для этой цели площадке или в помещении. Одевать водолаза в теплое время года следует под тентом, а в холодное время года - в отапливаемом помещении. Порядок одевания снаряжения должен соответствовать инструкции по эксплуатации применяемого снаряжения.

Запрещается спуск водолаза без кабель-сигнала (сигнального или контрольного концов), баллонов с аварийным запасом воздуха (АЗВС) - где это предусмотрено техническим паспортом снаряжения и водолазного ножа.

Порядок одевания водолаза зависит от вида используемого снаряжения. Однако во всех случаях после надевания водолазной рубахи или гидрокombineзона (гидрокостюма) до надевания других частей снаряжения на талии водолаза должен закрепляться сигнальный конец или кабель-сигнал. При использовании водолазного пояса сигнальный конец или кабель-сигнал должен крепиться к поясу, одетому на талию водолаза.

При работе водолаза под водой в плавательном комплекте водолазного снаряжения вместо сигнального разрешается применение контрольного конца с буйком плавучестью не менее 50 Н (5 кгс) для указания местонахождения водолаза. Использовать в качестве буйка надувные средства запрещается.

Длина контрольного конца должна превышать глубину в районе плавания водолаза не более чем на 20 %. Плавание водолаза с контрольным концом разрешается в нормальных условиях на глубинах до 15 метров и должно обеспечиваться плавсредством с гребцами и страхующим водолазом.

Как исключение допускаются парные спуски в плавательном варианте водолазного снаряжения без сигнального и контрольного концов, если характер работ под водой не позволяет их использовать (например, работы в пещерах).

Эти спуски выполняются при обязательном соблюдении условий:

- один из водолазов выполняет обязанности страхующего водолаза;
- наличие запаса воздуха в дыхательных аппаратах, позволяющее водолазам самостоятельно решать поставленные задачи и проводить декомпрессию;
- обязательное наличие беспроводной телефонной связи между водолазами и водолажным постом;
- обеспечение водолазов часами, глубиномерами, компасами, электрическими фонарями и декомпрессиометрами;
- применением, в зависимости от условий, характера и вида работ, ходовых концов, контрольных буйков, выпускаемых через определенные промежутки времени и т.д.

Вентилируемое водолазное снаряжение должно надеваться на водолаза в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

Вместо пояса возможно применение водолазной подвесной системы.

При одевании водолаза для спусков в вентилируемом водолазном снаряжении необходимо соблюдать следующие требования:

- при надевании водолазного белья следует избегать образования складок;
- при надевании манишки не допускается неплотность прилегания к ней фланца рубахи;
- при закреплении водолазного шлема 3-болтового вентилируемого снаряжения обеспечивающий водолаз должен следить за равномерным зажимом фланца рубахи и резиновой прокладки, а при надевании шлема 12-болтового снаряжения - за правильной его посадкой на манишку;
- к кольцу переднего груза необходимо подвязать водолазный шланг и сигнальный конец (кабель-сигнал).

По окончании одевания водолаза в 3-болтовое вентилируемое снаряжение обеспечивающий водолаз должен дать команду на подачу воздуха и в процессе спуска регулировать подачу по запросу водолаза. Применение рычагов для завинчивания иллюминатора запрещено.

Завинчивание переднего иллюминатора на шлеме водолаза, находящегося непосредственно на водолазном трапе, допускается только при волнении водной поверхности не более двух баллов. Водолаза, стоящего на трапе, необходимо удерживать кабель-сигналом (сигнальным концом).

Перед надеванием котелка шлема 12-болтового снаряжения в шлем должен подаваться воздух, продуваться система и регулироваться подача воздуха. Котелок шлема 12-болтового снаряжения закрепляется на манишке поворотом его по часовой стрелке и стопорится.

В снаряжении вентилируемого типа, где отсутствует манишка, соединение шлема с рубахой осуществляется с помощью уплотнительного кольца.

Это снаряжение допускает применение шейной обтюрации, позволяющей находиться водолазу под водой в любом положении (горизонтально, вниз головой и т.д.) без применения гидрокombинезона или рубахи.

Водолазное снаряжение с открытой схемой дыхания должно надеваться на водолаза в соответствии с инструкцией по эксплуатации, инструкциями, разработанными владельцем водолазного снаряжения.

Перед погружением в водолазном снаряжении с открытой схемой дыхания работающий водолаз должен полностью открыть ventиль основной подачи воздуха из баллонов, включиться в аппарат на дыхание на одну-две минуты для проверки подачи воздуха дыхательным автоматом и органолептического контроля качества воздуха. Обеспечивающий водолаз должен проверить положение запорного ventиля и положение включателя резервной подачи воздуха.

По окончании одевания водолаза обеспечивающий водолаз должен доложить руководителю спусков о готовности спускающегося водолаза и получить разрешение на его погружение.

Получив разрешение, обеспечивающий водолаз дает команду водолазу о начале спуска.

Требования охраны труда при погружении водолаза

Погружение водолаза разрешается:

- после того, как от руководителя объекта работы (судна, гидротехнического сооружения или организации, производственная деятельность которых может повлиять на безопасное проведение водолазных работ) будет получено письменное подтверждение (разрешение или допуск) о том, что согласованные ранее мероприятия по обеспечению безопасности водолазных работ выполнены;
- после выставления (подъема) сигналов в соответствии с действующими международными правилами предупреждения столкновений судов в море и Правилами плавания по внутренним водным путям Российской Федерации, а также после установки, при необходимости, других информационных и указательных знаков для судоводителей в соответствии с действующими нормативными актами;
- после подачи воздуха в снаряжение водолаза и закрытия иллюминатора, а при использовании автономного снаряжения - после перехода на дыхание из аппарата.

Погрузившись в воду, водолаз должен, не сходя с водолазного трапа (водолазной беседки), убедиться в нормальной подаче воздуха, плавучести снаряжения и исправности телефонной связи.

Дальнейшее погружение водолаза возможно только после того, как обеспечивающий водолаз и руководитель спуска убедятся в герметичности водолазного снаряжения спускающегося водолаза (отсутствии выходящих на поверхность пузырьков воздуха).

При спусках в плавательном комплекте снаряжения плавучесть водолаза должна быть приведена к нулевой (или близкой к ней).

Необходимая плавучесть водолаза достигается изменением массы грузов и определяется пробным погружением водолаза.

При использовании компенсатора плавучести плавучесть регулируется водолазом при его нахождении у поверхности воды.

С неотрегулированной плавучестью спуск водолаза под воду запрещается.

При ощущении давления на уши и области придаточных полостей носа во время погружения водолаз должен приостановить спуск, принять меры для выравнивания давления в придаточных полостях доступным способом. Если в этом случае ощущение давления на уши и область придаточных полостей носа не пройдет, водолаз должен прекратить спуск и выйти на поверхность.

По мере погружения водолаза и увеличения глубины следует увеличить подачу воздуха. При подаче воздуха давление (подпор) в водолазном шланге должно поддерживаться.

Глубина каждого спуска не должна превышать технических характеристик применяемого водолазного снаряжения.

Дойдя до грунта или объекта работ, водолаз должен осмотреться, убедиться в чистоте кабель-сигнала (сигнального конца) и шланга, после чего доложить: «Я на грунте» и сообщить о самочувствии.

Обеспечивающий водолаз должен выбрать слабинку шланга и сигнального конца (кабель-сигнала) и держать их так, чтобы чувствовать движение водолаза, но не мешать выполнять ему работу.

Спуск водолаза под воду в вентилируемом снаряжении или в снаряжении с открытой схемой дыхания в шланговом варианте (кроме страхующего водолаза) необходимо производить по спусковому, ходовому, подкильному концам, в водолазной беседке или вплавь.

Скорость спуска водолаза должна устанавливаться в зависимости от условий спуска и физиологического состояния водолаза. Скорость погружения обучаемых и малоопытных водолазов не должна превышать 5 м/мин. Во всех других случаях скорость спуска не должна превышать 10 м/мин на глубинах до 10 метров и 20 м/мин при больших глубинах.

Спускать водолаза в любом типе водолазного снаряжения до поверхности воды в подвешенном состоянии на шланге, кабель-сигнале, сигнальном или каком-либо другом конце запрещается.

Водолазу в любом типе снаряжения прыгать в воду запрещается.

Для спуска водолаза с обрывистого (крутого) берега следует изготовить площадку с ограждением высотой не менее 110 см, к которой крепится водолазный трап.

При расположении места спуска водолазов на высоте не более двух метров над поверхностью воды место спуска должно быть оборудовано водолазным трапом и спусковым концом с балластом массой не менее 30 кг. При спусках в водолазном снаряжении с открытой схемой дыхания высота места спуска должна быть не более трех метров от поверхности воды.

Спуски с плотин, причалов и других гидротехнических сооружений и судов, высота места спуска с которых от поверхности воды более двух метров, или в водолазном снаряжении с открытой схемой дыхания с высоты более трех метров должны проводиться на водолазной беседке.

Спуски водолазов с гидротехнических сооружений в условиях фильтрации воды должны проводиться в защитных устройствах, исключающих присос водолаза к месту фильтрации.

Водолазные спуски с борта специальных судов должны проводиться при степени волнения не более указанной в формуляре данного судна.

Спуски с борта других судов и плавсредств, а также с береговых объектов должны проводиться при степени волнения у места спуска не более двух баллов.

При проведении водолазных работ с судна или плавсредства оно должно быть установлено над местом работы способом, исключающим дрейф под влиянием течения, ветровой нагрузки и волнения водной поверхности.

Пригодность неспециальных плавсредств для проведения водолазных спусков определяет техническая комиссия с участием водолазного специалиста.

При проведении водолазных работ, при скорости течения более 0,5 м/с, а также при расположении места спуска на высоте более двух метров от поверхности воды, на воде у места проведения работ должна находиться рабочая шлюпка (катер) не менее чем с двумя гребцами и страхующим водолазом.

В остальных случаях необходимость шлюпки устанавливает руководитель водолазных спусков.

При спусках с борта специального судна допускается рабочую шлюпку (катер) держать в готовности к спуску.

Требования охраны труда во время пребывания водолаза под водой

Выполняя под водой работу или задание, работающий водолаз должен:

- подойдя к месту работы, осмотреться, убедиться в исправной работе водолазного снаряжения и сообщить руководителю водолазных спусков о своем самочувствии;
- выполнять команды, подаваемые руководителем водолазного спуска;
- следить за чистотой своего водолазного шланга и сигнального конца (кабель-сигнала) с тем, чтобы их слабина была минимальной;
- регулярно докладывать руководителю водолазного спуска о своих перемещениях, действиях, выполняемой работе и самочувствии, а также обо всех изменениях окружающей обстановки.

Во время пребывания работающего водолаза под водой обеспечивающий водолаз должен:

- наблюдать за его местонахождением любым возможным способом (с помощью телекамеры, по выходу пузырьков воздуха на поверхность и т.п.) и передавать работающему водолазу необходимые указания руководителя водолазных спусков по телефонной связи, или условными сигналами с использованием кабель-сигнала (сигнального конца);
- громко объявлять все сообщения и команды работающего водолаза, подаваемые им по кабель-сигналу (сигнальному концу);
- периодически (не реже чем через пять минут) в течение всего времени водолазного спуска спрашивать о его самочувствии;
- если работающий водолаз не ответил на дважды поданный ему сигнал, обеспечивающий водолаз должен немедленно доложить об этом руководителю водолазных спусков;
- при экстренном спуске страхующего водолаза для оказания помощи аварийному водолазу контролировать действия работника, обеспечивающего водолазный спуск страхующего водолаза;
- при подъеме работающего водолаза своевременно подбирать слабину сигнального конца (кабель-сигнала).

Передавать сигнальный конец другому водолазу обеспечивающий водолаз имеет право только по разрешению руководителя водолазного спуска, сменяющий водолаз обязан доложить руководителю спусков о произведенной смене.

При выполнении работы под водой дыхание работающего водолаза должно быть свободным, ровным, не должно быть ощущения жара.

При учащении дыхания и сердцебиения, появлении потливости, тошноты или ощущения затруднения дыхания водолаз в вентилируемом снаряжении должен немедленно прекратить работу, дать сигнал «Больше воздуха» и хорошо провентилировать объем подшлемного пространства. При необходимости следует перейти на дыхание из АЗВС, сообщив о случившемся на поверхность по телефону или условными сигналами по кабель-сигналу (сигнальному концу). Если улучшения самочувствия не наступит, необходимо сообщить об этом по телефону или условными сигналами по кабель-сигналу (сигнальному концу) и выйти на поверхность. При этом должны быть приняты все необходимые меры для предотвращения самопроизвольного всплытия:

вытравить избыток воздуха из подрубашечного пространства и уменьшить подачу воздуха по шлангу.

При появлении этих же симптомов, а также при чувстве озноба или головной боли при спусках в водолазном снаряжении с открытой схемой дыхания водолаз должен немедленно выйти на поверхность.

Пребывание водолаза под водой при спусках в водолазном снаряжении с открытой схемой дыхания является ограниченным.

После срабатывания указателя минимального давления или другого устройства, предупреждающего работающего водолаза об израсходовании рабочего запаса воздуха в баллонах дыхательного аппарата, и включения резервной подачи воздуха водолаз должен сообщить об этом на поверхность и немедленно приступить к подъему.

При нахождении работающего водолаза под водой страхующий водолаз должен внимательно следить за соблюдением времени пребывания водолаза под водой в зависимости от глубины спуска, времени действия водолазного дыхательного аппарата и через каждые пять минут докладывать об этом руководителю спуска.

При получении от работающего водолаза аварийного сигнала следует немедленно начать его подъем и одновременно доложить о случившемся руководителю водолазного спуска.

Любые изменения в обстановке (спуск или подъем грузов, инструмента, изменение длины швартовов или якорных цепей, включение отдельных систем, изменение режима подачи воздуха и другие действия, влияющие на безопасность водолаза) должны проводиться только с разрешения руководителя водолазного спуска после выхода работающего водолаза на поверхность.

Во всех случаях появления неисправности водолазного снаряжения или плохого самочувствия водолазу следует прекратить работу, доложить об этом руководителю спусков и действовать в строгом соответствии с его указаниями.

По окончании работы (задания) работающий водолаз сообщает об этом руководителю водолазного спуска и, получив от него разрешение выхода на поверхность, должен ответить на сигнал, прекратить работу, подойти к спусковому концу (беседке) и начать подъем.

При выходе компрессора из строя работа должна быть прекращена и водолаз (водолазы) должен быть поднят на поверхность с соблюдением режима декомпрессии.

Связь с водолазом

Запрещается проводить работы под водой без основной (разговорной кабельной или бескабельной) и дублирующей связи с водолазом.

Руководитель водолазного спуска должен поддерживать разговорную связь с работающим водолазом (с момента начала водолазного спуска до выхода его из воды на поверхность).

Для передачи условных сигналов (при выходе из строя основной разговорной связи) необходимо предварительно выбрать слабины сигнального конца, а затем энергичными движениями отчетливо передать сигналы. При этом следует помнить, что условные сигналы на течении заметно искажаются от постоянной вибрации сигнального конца и его большого прогиба.

Каждый сигнал должен быть повторен (продублирован) тем, кому он передан, за исключением сигнала тревоги, по которому водолаза необходимо немедленно поднимать на поверхность.

Водолазы должны знать наизусть условные сигналы, передаваемые с помощью кабель-сигнала (сигнального и контрольного концов), а также условные визуальные сигналы.

При получении от водолаза сигналов «Больше воздуха», «Меньше воздуха» они сначала должны исполняться, а потом повторяться.

Не получив ответа от работающего водолаза на дважды повторенный запрос по разговорной связи, а затем по сигнальному концу (кабель-сигналу), обеспечивающий водолаз по распоряжению руководителя спусков сразу же должен приступить к подъему этого водолаза на поверхность.

При получении сигнала от работающего водолаза о том, что он чувствует себя хорошо, и после выяснения и устранения причины нарушения связи по решению руководителя спусков

водолаза снова спускают для продолжения работ или поднимают на поверхность по соответствующему режиму декомпрессии.

При невозможности восстановления связи с аварийным водолазом во время подъема его поднимают без остановок, независимо от глубины погружения, и одновременно готовятся к оказанию ему помощи.

Подъем аварийного водолаза должен осуществляться только при его свободном перемещении под водой, в противном случае необходимо по указанию руководителя спуска немедленно спустить под воду страхующего водолаза для оказания помощи аварийному водолазу.

Связь с водолазом, находящимся в барокамере, должна поддерживаться по телефону.

При выходе из строя телефона связь с находящимся в барокамере осуществляется перестукиванием деревянным молотком условными сигналами.

Таблица условных сигналов должна быть помещена на внутренней и наружной поверхностях барокамеры.

Подъем и раздевание водолаза

О начале подъема работающего водолаза, кроме случаев подъема по его требованию, водолаз должен быть предупрежден не менее чем за две - три минуты.

Ответив на сигнал, работающий водолаз должен прекратить работу, проверить чистоту своего кабель-сигнала (сигнального конца) и шланга, уложить инструмент на рабочем месте или подать наверх, подойти к спусковому концу (водолазной беседке) и, взяв его в руки (разместившись на беседке), дать сигнал о подъеме.

Обеспечивающий водолаз, получив от работающего водолаза сигнал о подъеме, обязан выбрать слабину кабель-сигнала (сигнального конца) и шланга и, как только водолаз начнет подниматься, должен доложить руководителю спуска о начале подъема.

Запрещается подъем водолаза на кабель-сигнале (сигнальном конце) или шланге (кроме случаев, когда водолаз не в состоянии подняться самостоятельно).

Скорость подъема водолаза до первой остановки или на поверхность определяется в соответствии с выбранным режимом декомпрессии, при этом кабель-сигнал (сигнальный конец) и шланг должны выбираться обеспечивающим водолазом так, чтобы они не имели слабину.

Запрещается всплытие водолаза, кроме спусков в плавательных комплектах снаряжения, с любых глубин. При всплытии водолаз не должен обгонять пузырьки воздуха, выходящие из дыхательного аппарата, и задерживать дыхание. При вынужденной задержке дыхания (спазме, кашле) следует на это время прекратить всплытие.

Запрещается всплытие водолаза за счет подъемной силы компенсатора плавучести.

В любом случае подъем (всплытие) водолаза должен проводиться согласно режиму декомпрессии, за исключением аварийных случаев.

С глубины до 12 метров включительно водолаза поднимают на поверхность без остановок, а с глубины более 12 метров - в соответствии с таблицами режимов декомпрессии предусмотренных нормативными документами. Режим декомпрессии для работающего водолаза выбирает работник, осуществляющий медицинское обеспечение спусков.

Открывать иллюминатор шлема 3-болтового вентилируемого снаряжения или снимать шлем 12-болтового снаряжения, а также открывать иллюминаторы или снимать шлемы других типов вентилируемого снаряжения у работающего водолаза разрешается на водолазном трапе при волнении водной поверхности не более двух баллов и надежной страховке с помощью сигнального конца (кабель-сигнала). При большем волнении раздевание водолаза должно начинаться после полного выхода его на палубу.

Раздевание водолаза при отсутствии волнения водной поверхности может начинаться на трапе только после перехода водолаза на дыхание атмосферным воздухом. Как только с водолаза будут сняты шлем и водолазные грузы, он должен полностью подняться на палубу, где с него снимают оставшиеся части снаряжения в порядке, обратном одеванию.

Сигнальный конец (кабель-сигнал) должен сниматься с водолаза в последнюю очередь, перед снятием рубахи (гидрокомбинезона), и только тогда обеспечивающему водолазу разрешается выпустить сигнальный конец (кабель-сигнал) из рук.

В холодную и ненастную погоду водолаза необходимо раздевать в помещении, расположенном рядом с местом спуска.

После окончания декомпрессии водолаз должен находиться около барокамеры не менее двух часов.

[Приказ Минздравсоцразвития России от 13.04.2007 № 269 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ» п.1.4-2.7](#)