

## **ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)**

### **УСТРОЙСТВО ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ КОТЛОВАНА**

#### **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Типовая технологическая карта разработана на устройство шпунтового ограждения котлована.

Конструкции временных креплений вертикальных стен выемок и способы их выполнения могут быть различны. Наибольшее распространение получили крепления в виде подкосных распорных систем, шпунтовые, анкерные и др.

Подкосные крепи (рис.1, а) применяются при креплении стен широких котлованов, когда невозможно применять другие типы крепления. Подкосы устанавливают внутри котлована при небольшой глубине в один ряд, а при большой глубине в два и более рядов. Недостатком такого крепления является то, что подкос затрудняют производство последующих работ в котловане. При подкосном креплении ограждение выполняется в виде забирки из досок толщиной 50 мм с прозорами на ширину доски при связных маловлажных грунтах и глубине котлована до 3 м. При большой глубине котлованов, также независимо от глубины котлована в сыпучих грунтах и грунт повышенной влажности забирку выполняют сплошной.



распорка, 15 - стойка распорной рамы, 16 - распорка, 17, 18 - наружная и внутренняя трубы, 19 - поворотная муфта, 20 - пояс обвязка, 21 - расстрел, 22 - металлическая стойка, 23 - бетонная стенка, 24 - прогон, 25 - щиты, 26 - насадка, 27 - компрессор, 28 - цемент-пушка, 29 - бачок для воды, 30 - рукава для воздуха, 31 - рукав для материалов, 32 - рукав для воды

В тех случаях, когда котлован имеют большую ширину, а также когда крепления препятствуют выполнению работ, применяют анкерные крепления. Анкерное крепление состоит из тяг, стоек, свай (опор) и забирки (рис.1, б). Анкерные сваи (опоры) располагают за пределами призмы обрушения на расстоянии.

$$B > h / \operatorname{tg} \alpha,$$

где  $h$  - глубина выработки, м;  $\alpha$  - угол естественного откоса, град.

Чтобы анкерные тяги не мешали передвижению людей, их располагают ниже поверхности земли в траншеи. Тяги выполняют из металла или в виде деревянных схваток. Такое крепление устраивают в процессе разработки грунта или после устройства выемки в зависимости от устойчивости грунта. Если поверхность рядом с выемкой занята, то опоры устанавливают забуриванием скважин со стороны выемки под заданным углом к горизонту (рис.1, в). Скважины выполняют диаметром 150-300 мм и длиной 5-20 м. В скважины устанавливают анкерные оттяжки, а затем бетонируют. Со стороны выемки анкеры закрепляют на продольных поясах, которые выполняют из двутавровых балок, вдоль стенки выемки. В качестве оттяжек применяют стальные трубы, стержни периодического профиля диаметром 18-40 мм, а также пучки высокопрочной проволоки, пряди и канаты. Анкеры располагают по длине выемки с шагом 3-5 м в один или несколько ярусов.

Консольные крепления устраивают для обеспечения свободного пространства внутри выемки в стесненных условиях. Консольные крепления представляют собой стенку (рис.1, г) или опоры (рис.1, д), нижняя часть которых закреплена в грунте. Консольные крепления выполняют при глубине выемки до 3 м из деревянного шпунта; до 6 м из металлического шпунта; до 5 м из забивных свай; до 10 м из буронабивных свай и конструкций, возводимых способом "стена в грунте". При глубине котлована более 8 м крепление может выполняться из двух ядов буронабивных свай (рис.1, д).

Шпунтовое крепление применяют для закрепления стенок котлованов в неустойчивых грунтах. Погружение шпунта осуществляют до начала выполнения земляных работ. Промышленностью выпускается стальной шпунт плоский, Z-образный и корытообразный типа "Ларсен" (рис.2, е). Крепление из такого шпунта является наиболее дорогим, поэтому после использования шпунт должен извлекаться для дальнейшего использования.

Распорные крепления применяются при ширине котлована до 15 м (рис.1, ж) и состоят из распорок, стоек, щитов или шпунтов. Распорки устанавливают в один или несколько рядов по высоте, что зависит от глубины выработки. Забирки распорных креплений бывают горизонтальными - сплошными и с прозорами, а также - вертикальными. Распорные

крепления преимущественно выполняют из дерева. В качестве ограждающих элементов используют инвентарные щиты (рис.1, л). При глубине котлована более 3,5 м вместо щитов может устраиваться деревянная шпунтовая стенка, которая заглубляется в грунт на 0,5-0,7 м. Недостатком распорного крепления является то, что распорки затрудняют производство последующих работ в выемке.

Консольно-распорное крепление (рис.1, з) представляет собой сочетание двух видов крепления. Такое крепление воспринимает нагрузки распорками и ограждающими элементами. В качестве ограждающих элементов используют также стальной шпунт и двутавровые балки, между которыми закладывают щиты или доски. Такие крепления применяют, как правило, для узких и неглубоких котлованов.

Представляют интерес инвентарные крепления из раздвижных распорных рам и щитов ограждений. Крепление собирается из отдельных секций в определенной последовательности. Вначале в выемку опускают две распорные рамы. После этого между стенками траншеи и стойками устанавливают инвентарные щиты. Затем производят раздвижку стоек распорных рам и для повышения устойчивости на распорные рамы накладывают связи жесткости.

Целесообразно применять инвентарные распорные рамы из трубчатых стоек и распорок из-за простоты их монтажа и демонтажа, а также высокой оборачиваемости. Трубчатые стойки (рис.1, и) по высоте имеют отверстия для крепления распорок. Распорка телескопического типа состоит из наружной и внутренней труб, поворотной муфты и опорных частей. В зависимости от ширины траншеи расстояние между стойками устанавливают выдвиганием внутренней трубы из наружной и фиксируют болтом, вставляемым в отверстия труб. Щиты к стенкам выемки прижимают поворотом муфты с винтовой нарезкой.

Для широких и глубоких котлованов используют крепление с телескопическими расстрелами (рис.1, к). Стойки в виде металлических свай из двутавровых балок №40-60 забивают вдоль бровок проектируемой выемки с шагом 0,5-1,5 м и более, заглубляя их ниже подошвы проектируемого фундамента или подземного сооружения на 3-5 м. По мере разработки грунта стены выемки закрепляют деревянной забиркой толщиной 50-70 мм. Забирка заводится за полки свай и расклинивается грунтом. При глубинах выемок более 3-4 м сваи раскрепляют продольным поясом из прокатных профилей на расстоянии не менее 0,5 м от верха выемки. Через 4-6 м вдоль оси выемки устанавливают поперечные распорки-расстрелы, упирая их в продольные пояса. Для передачи нагрузки от свай на распорки между каждой свайей и балками обвязки устанавливают стальные клинья. При глубинах выемки более 10 м возникают значительные давления грунта, поэтому требуется установка распорок в 2-3 яруса по высоте.

Распорки-расстрелы (рис.1, л) выполняют из труб диаметром 300-400 мм или из прокатных профилей - швеллеров или уголков, соединенных накладками с помощью сварки, а также из стальных труб диаметром 300-400 мм. Расстрелы выполняют телескопическими и после раздвижки их раскрепляют стальными клиньями или гидравлическими домкратами. В некоторых случаях консольно-распорное крепление применяют в сочетании с грунтовыми анкерами. Поперечное крепление котлованов распорками-расстрелами - имеет достаточную жесткость и обеспечивает многократное использование крепи. При ширине котлованов более 15 м распорки-расстрелы становятся громоздкими и тяжелыми. В таком случае возникает

необходимость в установке дополнительных диагональных связей.

Крепление стенок траншей аналогично креплению стенок котлованов.

При креплении стен и откосов может найти широкое применение струйная технология.

В некоторых случаях временное крепление стенок выемок целесообразно выполнять путем, замораживания, цементации, а также химического и термического закрепления.

Необходимость и способ крепления откосов и стен выемок устанавливают в проекте производства работ. Временные крепи должны обладать необходимой прочностью и надежностью, в том числе с учетом восприятия дополнительных нагрузок от складываемых строительных материалов и работающих машин; простотой установки и разборки; высокой оборачиваемостью, а также не стеснять рабочее место и обеспечивать безопасность работ.

Наиболее распространенная в мостостроении конструкция креплений котлованов при глубине их от 3 до 5 м - деревянное шпунтовое крепление.

Для обеспечения направления шпунта при забивке устанавливают направляющие приспособления обычно с расположением маячных свай в стороне или по оси ряда. Направляющие рекомендуется устраивать в двух уровнях с расстоянием между ними 2-3 м. В этом случае после забивки шпунта до верхней направляющей обвязки последнюю разбирают и забивают шпунт еще ниже до проектной отметки. Для забивки деревянного шпунта применяют облегченные молоты (обычно дизель-молоты), которые подвешивают на копры или к стрелам кранов. Деревянный шпунт можно также забивать облегченными вибропогружателями.

При глубине котлованов более 6 м для крепления его может быть применен металлический шпунт, если позволяют грунты, т.е. если отсутствуют крупные твердые включения, мергелистые прослойки или другие значительные препятствия при забивке. Погружая в грунт металлический шпунт, нужно строго соблюдать вертикальное и направленное в плане положение первых шпунтин, а для последующих достаточно обеспечить направление в плане. В угловых сопряжениях котлована забивают угловые шпунтины, которые могут быть изготовлены с помощью сварки из нормальных профилей шпунта. Замыкающая шпунтина должна обладать упругой податливостью для того, чтобы позволять изменять положения замков. Необходимо иметь в виду, что металлический шпунт используется многократно как инвентарь, т.е. с обязательным последующим извлечением. Поэтому при бетонировании фундамента нужно принимать меры, предотвращающие заклинивание шпунта бетоном или заполнение его замков цементным раствором (например, можно смазывать солидолом, обкладывать деревянными щитами или рубероидом и т.д.).

Металлический шпунт можно забивать паровоздушными или дизельными молотами и вибропогружателями.

Шпунтовые ограждения котлованов при значительной глубине обычно имеют внутренние распорные крепления. Распорное крепление котлованов представляет собой деревянные или металлические горизонтальные рамы, расклиненные в шпунтовые стенки. Металлические распорные рамы обычно применяют при ограждениях из металлического шпунта и в углах рам ставят клиновидные устройства, позволяющие плотно соединять их со шпунтом в углах

котлована. Распорные крепления устанавливаются на различных уровнях; количество и положения рам, размеры их элементов, размеры шпунта и его длину определяют расчетом.

Приближенный расчет шпунтового ограждения (определение усилий в шпунте и распорном креплении, глубины забивки шпунта относительно дна котлована) с учетом грунтовых условий и расположения распорок удобно производить пользуясь номограммами, приведенными в справочниках.

При выборе способа погружения стального шпунта предпочтение, как правило, следует отдавать вибропогружению как наиболее производительному и наименее опасному для повреждения шпунта способу. Забивку шпунта молотами одиночного действия следует применять в тех случаях, когда по тяжелым грунтовым условиям (гравийные грунты, гравелистые пески, твердые и глинистые полутвердые грунты и т.п.) вибропогружение становится неэффективным (скорость погружения менее 10 см/мин), а также для добивки шпунта после вибропогружателя или вибромолота, если последними не удалось достигнуть проектных отметок (за исключением случаев попадания шпунта на какое-либо препятствие, например, валун, топляк и т.д.).

При выборе оборудования следует, как правило, ориентироваться на погружение шпунта пакетами. Шпунт зетового профиля погружается только пакетами. Увеличение количества шпунтин в пакете способствует увеличению производительности труда, снижает вероятность повреждения и чрезмерного отклонения шпунта от проектного положения.

Количество шпунтин в пакете назначается в зависимости от типа шпунта, мощности грузоподъемного и погружающего оборудования, ширины погружающей машины (молота, вибропогружателя) и наголовника, грунтовых условий и составляет при вибропогружении от 2 до 11, а при забивке - от 2 до 4.

Погружение шпунта в сооружении следует, как правило, выполнять захватками, на которых предварительно полностью выставляется шпунт. Длина захваток назначается в зависимости от местных условий (производительности, длины направляющих, защищенности от волнения и т.д.) в пределах от 10 до 30 м.

Операцию подъема и перемещения шпунтины (пакета) к месту установки во избежание большой раскачки следует производить плавно, без рывков, не допуская ударов шпунтины о направляющие и ранее установленный шпунт. Для подъема шпунтин (пакетов) краном следует применять строповочный захват с дистанционным расцеплением, а для заводки шпунтин в замок - специальные ловильные приспособления.

Погружение шпунта на каждой захватке следует выполнять, как правило, последовательными периодическими поступательно-возвратными проходками от концов захватки к ее середине и обратно таким образом, чтобы разница в отметках низа соседних шпунтин (в том числе и на границах с соседними захватками) в зависимости, от степени трудности погружения (тяжелой, средней и легкой) соответственно не превышала следующих значений: для плоского шпунта - 0,5; 1 и 2 м; для других профилей - 1,5; 3 и 5 м.

Степень трудности погружения шпунта при правильном подборе погружающего механизма, характеризуется скоростью погружения, см/мин, при вибропогружении или количеством ударов молота, затрачиваемых на 0,5 м погружения шпунта в грунт:

Тяжелое погружение	менее 50 см/мин, или более 25 ударов
Погружение средней трудности	от 50 до 200 см/мин, или от 5 до 25 ударов
Легкое погружение	более 200 см/мин, или менее 5 ударов

Пакеты из 8-11 шпунтин корытного профиля допускается погружать в прямолинейных стенках на глубину до 10 м за одну проходку вибропогружателем, если отклонения при этом не превышают допустимых.

Если ширина погружающей машины превышает ширину шпунтины или пакета, следует применять вставку-удлинитель наголовника, длина которой назначается из условия обеспечения свободного погружения шпунтины или пакета на требуемую глубину; принятую в проходке.

При погружении первых шпунтин (или пакетов) необходимо обратить особое внимание на строгую вертикальность их направления. Вертикальность проверяется по отвесу. Проверку вертикальности погружения шпунтин в обеих плоскостях следует производить не реже чем через каждые 5 шпунтин.

При производстве шпунтовых работ необходимо принимать меры, исключаящие отклонение шпунта от проектного положения свыше допускаемых.

В процессе вибропогружения необходимо следить за состоянием троса и крюка крана, к которому подвешена вибромашина.

При работе с вибромашинами, оснащенными амортизаторами, скорость опускания крюка крана должна быть такой, чтобы вибропогружение частично тормозилось краном. Этим обеспечивается вертикальность погружения шпунта. На последнем этапе погружения (1,5-2 м) трос можно ослабить и погружение вести без торможения.

При погружении шпунта вибропогружателем без амортизатора скорость спуска крюка крана должна быть такой, чтобы кран не тормозил погружение шпунтины (пакета).

Для преодоления твердых прослоек грунта, а также отдельных препятствий, например бревен в грунте, рекомендуется при использовании вибромашины с амортизатором несколько

раз повторить операции извлечения (на 0,8-1 м) с минимальной скоростью и погружения с максимальной скоростью (при свободном подъемном тросе).

Для уменьшения риска повреждения шпунта и его замков забивку молотами одиночного действия следует, как правило, прекращать при отказах менее: для плоского шпунта -15 мм; для других видов шпунта - 10 мм.

Значение минимального отказа при заделке шпунта в скальные и крупнообломочные грунты на последнем этапе погружения назначается проектной организацией.

Не допускается добивка молотами одиночного действия шпунта, попавшего на препятствие при вибропогружении, которое легко распознается по резкому замедлению и остановке вибропогружений и по появлению характерного стука. Большой ударный импульс молота одиночного действия вместо разрушения препятствия может привести в данном случае к повреждению шпунта и разрыву замков.

Для ячеистых шпунтовых конструкций в проекте производства работ, как правило, следует предусматривать проверку и отработку принятой технологии погружения шпунта на первой ячейке. После погружения шпунта этой ячейки до ее засыпки следует произвести тщательный осмотр (при производстве работ на воде - водолазами) шпунта по всему периметру с откопкой на предельно возможную глубину в местах, где встречались затруднения в погружении. В случае положительных результатов осмотра, подтвердивших правильность погружения шпунта в ячейке, по согласованию с проектной организацией, разрешается возведение последующих ячеек.

При возведении ячеистых конструкций должна быть обеспечена особая тщательность устройства шаблонов для сборки ячеек, разбивки и разметки мест установки отдельных шпунтин или пакетов для обеспечения точности при замыкании ячеек.

Набор шпунтин в ячейку или секцию должен производиться строго в соответствии с предварительной разметкой положения шпунтин на направляющем шаблоне. Особое внимание необходимо обращать на установку угловых фасонных шпунтин, к которым примыкают козырьки или поперечные диафрагмы.

Погружение шпунта в цилиндрической ячейке следует производить, как правило, в одну захватку после предварительной сборки шпунта неполного замыкания контура ячейки.

В случае если район возведения цилиндрических ячеек подвержен чрезмерному волнению, рекомендуется производить предварительную сборку ячеек на специальном стенде-шаблоне, сооруженном на закрытой акватории (или на берегу в пределах радиуса действия крана), и в готовом виде плавкраном соответствующей грузоподъемности транспортировать и устанавливать собранную ячейку на штатное место.

Шаблоны для сборки и погружения шпунта в цилиндрические ячейки выполняются из стальных профильных элементов в виде стальной пространственной конструкции с жесткими верхними и нижними направляющими ярусами, расстояние между которыми должно быть не менее половины длины шпунта.

Сборку шпунта в ячейке следует начинать с установки направляющих шпунтин,

равномерно распределенных по контуру ячейки через 10-15 шпунтин. Каждая направляющая шпунтина выверяется в плане и по вертикали и временно закрепляется к шаблону. После закрепления направляющих шпунтин в секторах между ними выполняется установка всех остальных промежуточных шпунтин.

Погружение шпунтин (пакетов) рекомендуется выполнять последовательными проходками по диаметрально противоположным секторам. Первая проходка на каждом секторе производится от направляющих шпунтин к середине сектора и обратно по глубине погружения за одну проходку. После первой проходки по всем секторам производится погружение направляющих шпунтин.

При выборе способа извлечения шпунта предпочтение следует отдавать виброударному и вибрационным способам, а также применению молотов двойного действия. Допускается применение кранов и лебедок с полиспадами.

Сопротивление шпунта выдергиванию может быть определено, как для сваи аналогичного шпунту сечения с учетом коэффициента снижения бокового сопротивления грунта во время вибропогружения.

При определении сопротивления шпунта выдергиванию учитывается сопротивление в смежных замках, находящихся в грунте, равное (из расчета на 1 м длины замка) 50 кН при статическом извлечении и 10 кН при использовании вибрации, а также вес шпунта и извлекающего механизма (вибропогружателя, шпунтовывергивателя и т.п.).

Все выдергивающие устройства должны быть рассчитаны с коэффициентом перегрузки не менее 1,5. При виброизвлечении шпунта подвеска вибромашины к грузоподъемному механизму должна выполняться только через амортизатор.

При извлечении шпунта с применением вибрации для срыва шпунтины, т.е. нарушения ее сцепления с грунтом, и связи в смежных замках шпунтину следует вначале осадить вниз на 3-5 см вибромашиной при свободном положении подъемного троса, а затем приступить к выдергиванию. В необходимых случаях для нарушения сцепления шпунта с грунтом и связи в замках можно осадить шпунтины молотом.

Скорость подъема крюка крана при извлечении шпунта с применением вибрации не должна превышать 3 м/мин в песчаных и 1 м/мин в глинистых грунтах.

В процессе производственного погружения свай, свай-оболочек и шпунта должны вестись журналы по формам.

### **Устройство шпунтовых ограждений и щитовых перемычек и бездонных ящиков**

Деревянное шпунтовое ограждение может применяться при отсутствии в грунтах включений в виде камней, затонувших деревьев и т.п.

Рекомендуемая глубина забивки в грунт деревянного шпунтового ограждения не должна

превышать 6 м.

Способы погружения деревянного шпунта должны обеспечивать плотное, без щелей сопряжение шпунтин между собой на всю высоту шпунтового ограждения.

Ширину между рядами двойного шпунтового ограждения необходимо принимать не менее 1 м, а шпунт наружного ряда погружать в дно реки на глубину не менее 2 м. Кроме того, наружный ряд шпунта должен быть достаточно плотным, исключая возможность вымывания засыпки.

При глубине воды 3-4 м пазухи между стенками деревянного двойного шпунтового ограждения рекомендуется заполнять супесями или суглинками с содержанием глинистых частиц до 20%.

Ограждение из стального шпунта следует применять при глубине забивке более 6 м, а также при плотных и прочных грунтах.

Стальной шпунт должен быть инвентарным, и его, как правило, необходимо использовать только для ограждения сооружения в процессе строительства, после чего шпунт должен быть извлечен для повторного использования.

Порядок погружения стального шпунта должен обеспечивать замыкание всех шпунтин по всему периметру ограждения.

Верх шпунтового ограждения необходимо располагать выше максимально возможного уровня грунтовых вод на 0,2-0,4 м и выше принятого рабочего горизонта воды в реке не менее чем на 0,7 м.

Шпунтовые ограждения должны быть раскреплены путем постановки горизонтальных поясов-обвязок по контуру котлована и системы поперечных продольных и угловых распорок, назначаемых по проекту. Конструкция крепления должна быть увязана с принятым методом разработки грунта.

Установку креплений необходимо производить по мере углубления котлована.

Взамен прямоугольных в плане ограждений в ряде случаев для упрощения и значительного облегчения распорных креплений целесообразно применять цилиндрические ограждения из стального шпунта с устройством кольцевых поясов-обвязок без поперечных распорок. Количество поясов, их конструкция и места установки по высоте котлована должны определяться расчетом.

Шпунтовые ограждения котлованов следует рассчитывать на устойчивость положения и на прочность по материалу их элементов не только на стадии полного удаления грунта и воды из котлована, но и в процессе разработки котлована и установки распорных креплений, а также обратной засыпки грунта и снятия креплений.

Для шпунтовых ограждений, заглубленных в пески или супеси, кроме указанных расчетов, необходимо проверить глубину забивки шпунта ниже проектного уровня дна

котлована исходя из условия предотвращения возможности выноса (напыла) грунта в котлован при откачивании из него воды без устройства водозащитной подушки и принимать (независимо от результатов расчетов) не менее 2 м, а в остальных грунтах или при устройстве бетонной водозащитной подушки в котловане - не менее 1 м.

В качестве ограждения котлованов для устройства высоких ростверков рекомендуется применять сборно-разборные перемычки из деревометаллических или металлических щитов, из стальных шпунтин, из понтонов типа КС, расположенных по периметру распорного крепления, которое одновременно должно использоваться в качестве направляющего устройства для погружаемых свай или свай-оболочек.

Днище таких перемычек вследствие разового его использования следует изготавливать деревянными или деревометаллическими с отверстиями для пропуска свай или свай-оболочек. Диаметр отверстий должен превышать диаметр свай или оболочек на 4-5 см.

Щиты или понтоны следует опирать на консоли днища, которое должно быть прикреплено к распорному креплению перемычки таким образом, чтобы его можно было легко отсоединить и оставить на месте после окончания работ по устройству ростверка.

Для уменьшения сил сцепления щитов или понтонов с тампонажным слоем подводного бетона (при разработке перемычки) рекомендуется устраивать обязательную изоляцию нижней части перемычки.

В качестве одного из мероприятий по устранению веерных отклонений стального шпунта в плоскости шпунтовой стенки, обусловленных разными сопротивлениями погружаемых шпунтин в замках со стороны уже погруженной стенки (замок в замок) и со свободной стороны, рекомендуется свободный замок закрывать снизу заглушкой, в значительной мере защищающей его от засорения грунтом и одновременно создающей восстанавливающий момент шпунтине.

С целью защиты от коррозии стального шпунта рекомендуются его покрывать следующими видами грунтов и эмалей:

- для переменного уровня и подводной зоны - эмалью ЭП-5116 в два слоя;
- для надводной зоны - грунтом ЭП-057 в один слой и эмалью ЭП-1155 в два слоя.

Бездонные ящики для ограждения котлованов должны иметь водонепроницаемые стенки и внутреннее крепление, обеспечивающее прочность и устойчивость стенок.

При деревянных ящиках рекомендуется выполнять стенки по типу водонепроницаемой надкессонной обшивки наплавных кессонов.

Для сокращения притока воды в месте контакта ящика с дном реки следует производить обсыпку ящика снаружи песком, укладку грунта в мешках по периметру, а также подводное бетонирование фундаментной подушки.

Бездонные ящики разового использования следует применять в случаях оставления их в качестве защитных устройств ростверков абразивного и агрессивного воздействия среды. В

остальных случаях необходимо применять ящики многократного использования. В качестве таких ящиков целесообразно использовать цельноустанавливаемые заранее смонтированные (без днища) с направляющим каркасом перемычки из щитов или из понтонов типа КС.

Ящики можно применять как для устройства заглубленных в грунт ростверков, так и для ростверков, подошва которых возвышается на 3-4 м над дном водоема. В последнем случае перед устройством тампонажной подушки из подводного бетона после окончания погружения всех свай или свай-оболочек в ящик засыпают до требуемого уровня песок или щебень.

Распорные крепления перемычек и бездонных ящиков, воспринимающих давление воды, следует, как правило, одновременно использовать в качестве направляющих устройств для погружаемых свай или оболочек, а также несущих элементов рабочих подмостей.

При конструировании съемных распорных креплений необходимо учитывать последовательность их разборки или перестановки по мере бетонирования ростверка и надфундаментной части опоры.

При проектировании перемычек и бездонных ящиков должны быть выполнены следующие расчеты:

- прочности под воздействием давления воды, бетонной смеси ростверка и собственного веса конструкций;
- плавучести и остойчивости при транспортировании на плаву к месту установки;
- прочности конструкции при установке краном;
- мощности и грузоподъемности средств для транспортирования, опускания и закрепления на месте перемычек или ящиков.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

**Основные этапы процесса забивки (извлечения) шпунта при помощи вибропогружателя (рис.2, 3) и специального гидромолота (рис.4-6)**

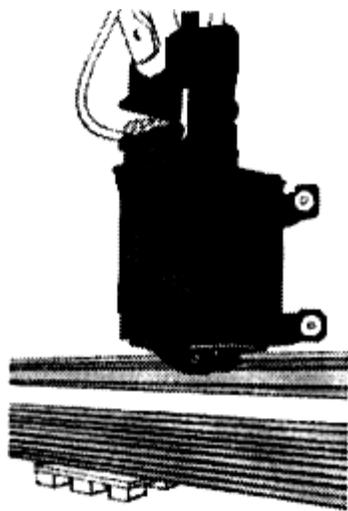


Рис.2

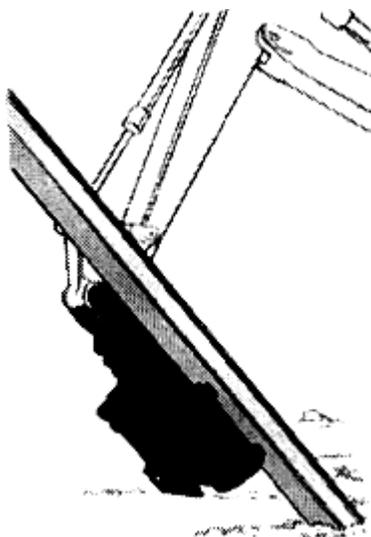


Рис.3

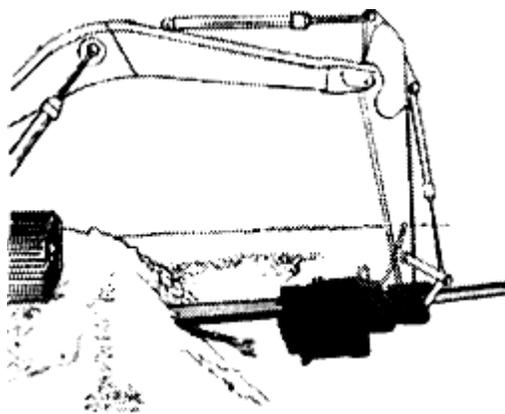


Рис.4. Горизонтальная забивка трубы при помощи вибропогружателя

**Основные этапы процесса забивки (извлечения) шпунта при помощи специального гидромолота (рис.5-7)**

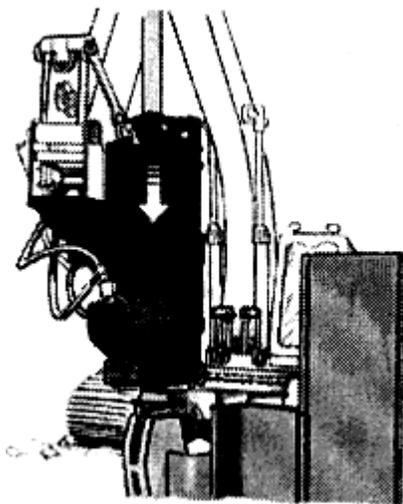


Рис.5

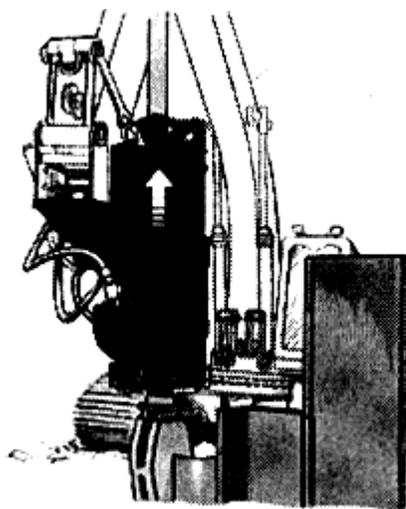


Рис.6

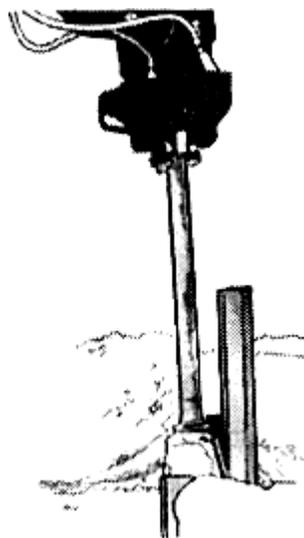


Рис.7

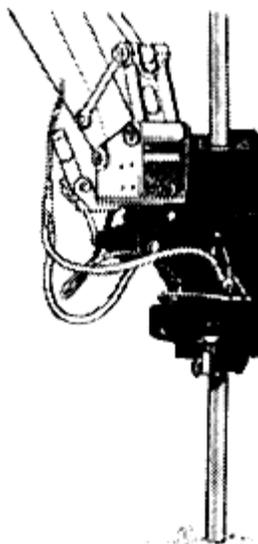


Рис.8. Забивка (выемка) трубы при помощи специального гидромолота

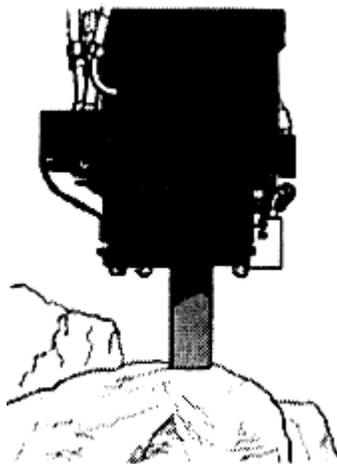


Рис.9. Разрушение крупных камней (негабарита) при помощи гидромолота

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

#### **Погружение свай, свай-оболочек, шпунта**

1. До начала производства свайных работ должны быть выполнены следующие подготовительные мероприятия:

- завоз и складирование свай, свай-оболочек и шпунта;

- проверка заводских паспортов на сваи, сваи-оболочки и шпунт;
- проверка соответствия маркировки на сваях, сваях-оболочках и шпунтах их действительным размерам, а также проверка на прямолинейность и чистоту замков шпунтин проталкиванием на стенде через 2-метровый шаблон;
- разметка свай, сваи-оболочек и шпунта по длине;
- полная или частичная сборка свай и сваи-оболочек;
- разбивка осей свайного поля и мест погружения шпунта.

2. Транспортировку, хранение, подъем и установку на месте погружения свай, сваи-оболочек и шпунта надлежит производить с принятием мер против их повреждения. Замки и гребни шпунтин при подъеме тросом должны защищаться деревянными прокладками.

3. Забивка свай молотами должна производиться с применением наголовников, оснащенных деревянными прокладками, соответствующими поперечному сечению сваи. Зазоры между боковой гранью сваи и стенкой наголовника не должны превышать 1 см с каждой стороны.

4. В начале производства работ по забивке свай следует забивать 5-20 пробных свай (число устанавливается проектом), расположенных в разных точках строительной площадки с регистрацией числа ударов на каждый метр погружения. Подсчет общего числа ударов на погружение остальных свай не производится. Однако для свай длиной более 25 м дополнительно должна производиться регистрация числа ударов на каждый метр на последних трех метрах погружения. Результаты измерений должны фиксироваться в журнале работ.

5. В конце погружения, когда фактическое значение отказа близко к расчетному, производят его измерение. Отказ свай в конце забивки или при добивке следует измерять с точностью до 0,1 см.

При забивке свай паровоздушными одиночного действия или дизельными молотами последний залог следует принимать равным 30 ударам, а отказ определять как среднее значение из 10 последних ударов в залог. При забивке свай молотами двойного действия продолжительность последнего залога должна приниматься равной 3 мин, а отказ следует определять как среднее значение глубины погружения сваи от одного удара в течение последней минуты в залог.

Сваи с отказом больше расчетного должны подвергаться контрольной добивке после "отдыха" их в грунте в соответствии с ГОСТ 5686-94. В том случае, если отказ при контрольной добивке превышает расчетный, проектная организация должна установить необходимость контрольных испытаний свай статической нагрузкой и корректировкой проекта свайного фундамента или его части.

6. Крепление вибропогружателя со свай или шпунтом должно быть жестким в процессе

погружения. При стыковании звеньев новых свай и свай-оболочек должна быть обеспечена их соосность. Для обеспечения установленных допусков на отклонение свай, свай-оболочек и шпунта от проектного положения надлежит применять кондукторы и направляющие.

7. При вибропогружении свай или свай-оболочек продолжительность последнего залога принимается равной 3 мин. В течение последней минуты в залоге необходимо замерить потребляемую мощность вибропогружателя, скорость погружения с точностью до 1 см/мин и амплитуду колебания сваи или сваи-оболочки с точностью до 0,2 см для возможности определения ее несущей способности.

8. Перед погружением стальной шпунт следует проверить на прямолинейность и чистоту полостей замков протаскиванием на стенде через 2-метровый шаблон.

В процессе погружения шпунта разность отметок нижних концов соседних забиваемых шпунтов должна быть не более 2 м для плоского шпунта и не более 5 м для других профилей шпунта.

При устройстве замкнутых в плане конструкций или ограждений погружение шпунта следует производить, как правило, после предварительной его сборки и полного замыкания.

9. При производстве работ по устройству свайных фундаментов, шпунтовых ограждений состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать требованиям таблицы 1.

10. Оценку качества и приемку свайных фундаментов выполняют на основании следующих документов:

- проектов свайных фундаментов или шпунтовых ограждений;
- паспортов заводов-изготовителей на сваи, сваи-оболочки и шпунт;
- актов геодезической разбивки осей фундаментов и шпунтовых ограждений;
- исполнительных схем расположения свай и шпунтовых ограждений с указанием их отклонений в плане и по высоте;
- сводных ведомостей и журналов забивки или погружения свай, свай-оболочек и шпунта;
- результатов динамических испытаний свай и свай-оболочек;
- результатов статических испытаний свай и свай-оболочек (если они были предусмотрены).

На основании указанных документов устанавливается:

- пригодность погруженных свай и соответствие их несущей способности проектным нагрузкам;
- необходимость погружения дублирующих свай или дополнительного погружения

недобитых свай;

- необходимость срубки голов свай до заданных проектом отметок и укладки ростверка.

Приемка работ оформляется актом.

Таблица 1  
(СНиП 3.02.01-87, таблица 18)

Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
Установка на место погружения свай размером по диагонали или диаметру, м:	
	Без кондуктора, мм

Измерите.  
каждая

			Б С Е Д У К Т С Е С М , М М
до 0,5		10	5
0,6-1,0		20	1 С
св. 1,0		30	1 2
2 Величина отказа забиваемых свай	Не должна превышать расчетной величины		П С ж е
3 Амплитуда колебаний в конце вибропогружения свай и свай-оболочек	Не должна превышать расчетной величины		И З М е н е н и П

4 Положение в плане забивных свай диаметром или стороной сечения до 0,5 м включ.:

а) однорядное расположение свай:

поперек оси свайного ряда; 0,2 d

вдоль оси свайного ряда; 0,3 d

б) кустов и лент с расположением свай в два и три ряда:

крайних свай поперек оси свайного ряда; 0,2 d

остальных свай и крайних свай вдоль свайного ряда; 0,3 d

в) сплошное свайное поле под всем зданием или сооружением:

крайние сваи; 0,2 d

средние сваи; 0,4 d

г) одиночные сваи; 5 см

д) сваи колонны 3 см

5 Положение в плане забивных, набивных и буронабивных свай диаметром свай более 0,5 м:

С  
Л  
Б  
Н  
Б  
В  
,  
К  
А  
Д  
Л  
А  
Я  
С  
Б  
А  
Я  
П  
С  
Ж  
С

а) поперек ряда;	10 см	
б) вдоль ряда при кустовом расположении свай;	15 см	
в) для одиночных полых круглых свай под колонны	8 см	
Отметки голов свай;		
а) с монолитным ростверком;	3 см	
б) со сборным ростверком;	1 см	
в) безростверковый фундамент		
Со сборным оголовком;	5 см	
г) сваи-колонны	-3 см	
Вертикальность оси забивных свай, кроме свай-стоек	2 %	И з м е н ы П е л е н ы , С е в е р е н ы

8 Положение шпунта в плане:

а) железобетонного, на отметке поверхности грунта;

10 см

б) стального, при погружении плавучим краном на отметке:

верха шпунта;

30 см

поверхности;

15 см

в) на отметке верха шпунта при погружении с суши

15 см

9 Размеры скважин и уширений буронабивных свай:

а) отметки устья, забоя и уширений;

10 см

б) диаметр скважины;

5 см

||

|

K  
E  
S  
S  
V  
F  
S  
I  
C  
S  
,  
2  
C  
9  
I  
T  
V  
F  
V  
M  
S  
C  
M  
E  
X  
C  
K  
E  
S  
S  
V  
F  
,  
E  
C  
T  
S  
F  
E  
X  
C

		Г У С а й н Е М С С Е а з С М
в) диаметр уширения;	10 см	П С р е
г) вертикальности оси скважины	1 %	.
Расположение скважины в плане	По поз. 5	Г С Г С з .
Сплошность ствола свай, выполненных методом подводного бетонирования	Без нарушений сплошности	И з м е р ы П



1Сплошность ствола полых  
2набивных свай

Ствол сваи не должен иметь вывалов бетона площадью  $100\text{см}^2$  или обнажении рабочей арматуры

3Глубина скважин под  
4свай-стойки, устанавливаемые  
5буроопускным способом, для  
6ростверка:

Отклонения не должны превышать, см:

С  
Е  
а  
я  
х  
к  
е  
Г  
Н  
С  
Е  
Г  
И  
з  
У  
а  
Г  
Е  
Н  
Е  
Й  
,  
к  
а  
х  
Л  
а  
я  
С  
Е  
а  
я  
Л  
з  
М  
е  
Г  
И  
П  
е  
Л

||

|

E  
F  
E  
V  
,  
K  
S  
D  
L  
S  
S  
C  
E  
S  
S  
Г  
C  
C  
I  
M  
E  
I  
K  
E  
Г  
C  
L  
C  
E  
E  
C  
E  
S  
K  
,  
Y  
C  
I  
S  
F  
C  
E  
L  
C

а) монолитного;		
б) сборного		
Требования к головам свай, кроме свай, на которые нагрузки передаются непосредственно без оголовка (платформенный стык)	Торцы должны быть горизонтальными с отклонениями не более 5 мм, ширина сколов бетона по периметру сваи не должна превышать 50 мм, клиновидные сколы по углам должны быть не глубже 35 мм и длиной не менее чем на 30 мм короче глубины заделки	

+5, -20

+3, -20

Требования к головам свай, на которые нагрузки передаются непосредственно без оголовка (платформенный стык)

Торцы должны быть горизонтальными с отклонениями не более 0,02, не иметь сколов бетона по

периметру шириной более 25 мм, клиновидных сколов углов на глубину более 15 мм

Монтаж сборных ростверков:

Смещение относительно разбивочных осей, мм

Измерите

каждый ро

			Х Г С Е Е Г Х Е С П Е У , М М
а) фундаменты жилых и общественных зданий;	10		5
б) фундаменты промышленных зданий	20		1 С
Смещение осей оголовка относительно осей сваи	10 мм		П С р е , к а р д и н а л ь н ы е с т р у к т у р ы

1 Толщина растворного шва между  
ростверком и оголовком

Не более 30 мм

1 Толщина шва после монтажа при  
платформенном опирании

Не должна превышать 8 мм

2 Толщина зазора между  
поверхностью грунта и нижней  
плоскостью ростверка в  
набухающих грунтах

Не менее установленной в проекте

Е  
С  
К  
  
Л  
С  
р  
с  
  
.  
  
И  
з  
м  
с  
Г  
И  
П  
с  
Л  
Б  
Н  
Е  
ы  
  
к  
а  
р  
д  
Е  
ы  
  
Г  
С  
С  
П  
Е  
с  
Г  
к

<p>Толщина растворного шва  безростверковых свайных  фундаментов:  между плитой и оголовком;</p> <p>между стеновой панелью и  оголовком</p>	<p>Должна быть, мм  не более:</p> <p>30</p> <p>20</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

Н  
С  
Ф  
Е  
Л  
а  
я  
С  
П  
С  
Е  
С  
Е  
а  
П  
Е  
я  
Н  
С  
У  
П  
С  
Л  
Е  
Е  
С  
И

ІАОЗТ "УНР-38"

а  
и  
м  
е  
н  
с  
в  
а  
н  
и  
е

---

С  
Т  
Р  
О  
И  
Т  
Е  
Л  
Ь  
Н  
О  
Й

О  
Р  
Г  
А  
Н  
И  
З  
А  
Ц  
И  
И

---

*С жилой дом по адресу квартал  
БЗ-3А, корпус 2Е, (ул. Морская, дом  
№24)*

е  
к  
т

---

У  
У  
Е  
Е  
А  
J



С  
И  
С  
Т  
Е  
М  
А

К  
С  
П  
Р  
А

(  
К  
Р  
А  
Н  
А  
)

---

2 "Монолит"

.

Т  
И  
П  
  
М  
С  
Л  
С  
Т  
А

(  
В  
И  
С

---

р  
с  
п  
с  
г  
р  
у  
ж  
а  
т  
е  
л  
я  
)

---

3 4800

кгс

Е  
е  
с

У  
л  
а  
р  
н  
с  
й

ч  
а  
с  
т  
и

м  
с  
л  
с  
т  
а

---

---

4 230

КГС

.

Т  
И  
П

И

В  
Е  
С

Н  
А  
Г  
С  
Л  
С  
В  
Н  
И  
К  
А

---

С 28 июня 2001 года

К  
О  
Н  
Ч  
А  
Н  
И  
Е

---

5 железобетон N 45A-20

.

М  
а  
т  
е  
р  
и  
а  
л

и

с  
с  
р  
т  
а  
м  
е  
н  
т

п  
п  
у  
н  
т  
а

---

6 12 м

.

Л

---

Л  
И  
Н  
А

П  
П  
У  
Н  
Т  
А

---

7 - 0,30 м

.

А  
Б  
С  
С  
Л  
Н  
Т  
Н  
А  
Я

С  
Т  
М  
Е  
Т  
К  
А

П  
С  
В  
Е  
Р  
Х  
Н  
С  
С

---

Т  
И  
  
Г  
Р  
У  
Н  
Т  
А

---

8 -1,30 м  
.

А  
Б  
С  
С  
Л  
Н  
Т  
Н  
А  
Я

С  
Т  
М  
Е  
Т  
К  
А

У  
Р  
С  
В  
Н  
Я

Г  
Р  
У  
Н

---

Т  
С  
В  
Ь  
Х

В  
С  
Д

---

№ п. п.	№ шпунта по плану	Дата/ смена	Абсолютная отметка

			г с г г с с к п у	фактич
1	2	3	4	5
1	12	13.06.01	г с г с к п у	+0,3
2	13	14.06.01	г с г с к п у	+0,3


*У мастер Петров А.К.*

Подпись

С  
П  
С  
Л  
Н  
И  
Т  
Е  
Л  
Ь

---

—

(  
д  
а  
м  
и  
л  
и  
я  
,  
и  
м  
я  
,  
с

#### **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ**

Шпунт стальной, деревянный и железобетонный применяют для устройства ограждений стенок глубоких котлованов и перемычек, в гидротехническом строительстве, при сооружении набережных и причалов. Для соединения отдельных шпунтин и образования сплошной стенки на обеих кромках каждой шпунтовой сваи делают замки различной формы.

Стальной шпунт представляет собой пластины плоской, корытообразной и зетовой формы (табл.4.1) длиной 12...25 м (рис.10).

Деревянный шпунт применяется при глубине забивки не более 3 м, изготавливается из чисто обрезных досок толщиной не менее 4 см.

Железобетонный шпунт выполняют прямоугольного сечения с пазом и гребнем трапецидальной или полукруглой формы.

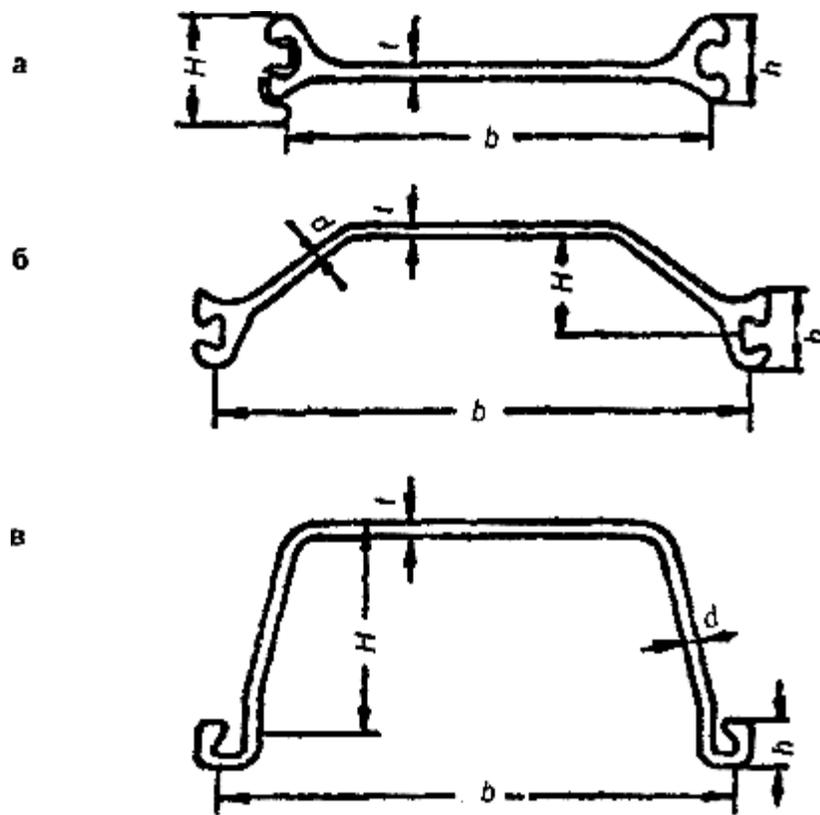


Рис.10. Профили стальных шпунтов:

а - плоский ШП, б- корытный ШК, в -Ларсен (Л)

Таблица 4.1

Стальной шпунт

Размеры, мм	Масса 1 пм, кг	
В	Н	d

I U C C R V V	400	-	8 0	-
II II I F C F F F F F V II F I	400	75	5 8	10
J a F C C F J I S	400	-	-	-
J I 4	400	180	-	15

У	420	196
5		
		22

## **5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **ИНСТРУКЦИЯ по охране труда и технике безопасности для землекопа**

#### **I. Общие требования**

1. В целях безопасного производства земляных работ необходимо в отрываемых траншеях и котлованах делать устойчивые откосы или ставить крепления.

2. Устойчивость откоса грунта определяется его крутизной, которая зависит от степеней разрыхления, влажности грунта и глубины выемки.

При рытье выемок в грунтах естественной влажности крутизна откосов должна быть не более указанных в табл.5.1.

При глубине выемок более 5 м, а также при работе во влажных грунтах крутизна откосов устанавливается по расчету инженерно-техническим персоналом строительства.

3. Слабые грунты, например, песчаные, супесчаные и лессовые во влажном состоянии можно разрабатывать только с постановкой креплений.

4. Если грунт подвергся переувлажнению после полной или частичной отрывки траншеи или котлована с откосами, указанными в табл.1, работы нужно прекратить до принятия мер, указанных в п. 27.

Таблица 5.1

--	--

	Угол между направлением откоса и горизонтом в град.	С П Н С Л Е Н И С Е В Б С С П Б С П К С С а К Е Г С З а Л С У Е Н И Н
<p>Выемки глубиной до 1,5 м.</p> <p>Насыпной естественной влажности</p>	<p>76</p> <p>63</p>	<p>1</p> <p>:</p> <p>С</p>

Песчаный и гравийный влажный, но не насыщенный	76	,
	90	2
Супесчаный естественной влажности	90	5
Суглинистый естественной влажности	90	1
Глинистый естественной влажности		:
		0
Лессовый (сухой)		,
		5
		0
		1
		:
		0
		,
		0
		0
		0
		1
		:
		0
		,
		0
		0
		0
		1
		:
		0
		,
		0
		0
		0
		1
		:
		0
		,
		0
		0
		0

Выемки глубиной от 1,5 до 3 м.		
	45	1
Насыпной естественной влажности	45	: 1
Песчаный и гравийный влажный, но не насыщенный	56	, С
	63	С
Супесчаный естественной влажности	76	1
Суглинистый естественной влажности	63	: 1
Глинистый естественной влажности		, С
Лессовый (сухой)		С
		1
		: С
		, С
		5
		С
		1
		: С
		, С
		5
		С

Выемки глубиной от 3 до 5 м.		
	38	1
Насыпной естественной влажности	45	: 1
Песчаный и гравийный влажный, но не насыщенный	50	, 2
	53	5
Супесчаный естественной влажности	63	1
Суглинистый естественной влажности	63	: 1
Глинистый естественной влажности		: 0
Лессовый (сухой)		1 : 0 , 8 5
		1 : 0 , 7 5
		1 : 0 , 5 0
		1 : 0

		5 0
--	--	--------

5. При работе в пльвунах, которые в откосах не держатся, необходимо устраивать крепления, состоящие из ряда шпунтовых досок, забиваемых вертикально в грунт между направляющими брусьями и образующих почти непроницаемую для воды стенку.

6. Разрабатывая мерзлые грунты, следует помнить о том, что переменная температура и оттепели могут нарушить их прочность. Поэтому в зимних условиях надо делать такие же откосы, как и при разработке грунтов в теплое время года.

7. В случае применения при разработке грунта способа естественного заторможения стенок необходимо по мере постепенного заглубления вести постоянный надзор за бровками. При появлении трещин, параллельных бровке, нужно обязательно произвести искусственное обрушение грунта или поставить крепления.

8. Разработку грунта методом замораживания следует производить по указанию мастера отдельными секциями, оставляя между ними перемычки толщиной 0,5 м.

9. Глубина котлованов и траншей, разрабатываемых без откосов (с вертикальными стенками), не должна превышать:

в особо плотных грунтах - 2 м;

в глинистых грунтах - 1,5 м;

в супесчаных и суглинистых грунтах - 1,25 м;

в насыпных песчаных и гравийных грунтах - 1 м.

## **II. Инвентарные крепления траншей и котлованов**

10. При рытье выемок, имеющих глубину большую, чем указано в п.9, во избежание обрушения грунта следует ставить крепления, которые должны быть устроены прочно и правильно. Вертикальные стойки креплений устанавливают на расстоянии не более 1,5 м одна от другой.

11. При отсутствии инвентарных крепежных деталей для крепления котлованов и траншей глубиной до 8 м нужно применять доски толщиной не менее 5 см, закладываемые за вертикальные стойки вплотную к грунту (табл.5.2).

Таблица 5.2

Грунтовые условия	Виды креплений
Грунты нормальной влажности за исключением сыпучих.	Горизонтальное крепление с прозорами через одну доску.
Грунты повышенной влажности и сыпучие.	Сплошное вертикальное или горизонтальное крепление.
Грунты всех видов при сильном притоке грунтовых вод.	Шпунтовое ограждение в пределах горизонта грунтовых вод с забивкой на глубину не менее 0,75 м в водонепроницаемый грунт.

12. Стойки следует укреплять распорами, анкерными схватками или подкосами. Расстояние между поперечными распорами по вертикали должно быть не более 1 м.

13. Распорки надо ставить горизонтально и под каждым распором с обеих сторон прибивать бобышки.

14. При невозможности установки распоров в широких траншеях и котлованах крепления можно ставить с подкосами или анкерами. Анкерные крепления следует устанавливать в тех случаях, когда распоры мешают работе, внутри траншеи.

15. При рытье траншей и котлованов необходимо по мере углубления в грунт наращивать крепления через каждые 0,5 м.

16. При механизированном рытье траншей и котлованов малой глубины (2-3 м), а иногда и при большой глубине следует применять инвентарные крепления, которые особенно необходимы при рытье траншеи канавокопателями, когда постановка их возможна только сверху.

17. Инвентарные крепления НИИОМТП применяют для крепления траншей шириной до 2 м и глубиной до 4 м. Крепления можно наращивать снизу, что позволяет применять их при рытье траншей различной глубины. Крепить траншеи следует в определенной последовательности: сначала при помощи крана опустить в траншею рамы и щиты с обеих сторон траншеи, а затем под защитой уже установленного крепления рабочие, спустившись в

траншею, раздвигают поперечины-распорки.

18. Инвентарные лестничные крепления треста Трансводстрой применяют для крепления траншей шириной от 0,8 до 1,2 м при глубине до 3 м. Крепления траншей раздвижными лестницами производят сверху, что обеспечивает безопасность работы при их установке. Эти крепления устанавливают двое рабочих.

19. Инвентарные крепления ВНИИГС применяют для крепления траншей шириной от 0,7 до 1 м и от 1 до 1,5 м. Они состоят из распорных рам и монтажной стойки. Монтажную стойку с укрепленными на ней распорными рамами опускают в вырытую траншею при помощи крана. После этого в траншею по ступенькам спускается рабочий, который раздвигает распорные рамы до прижатия их к щитам. Затем монтажную стойку поднимают на поверхность земли. Крепления устанавливают четверо рабочих, из которых двое опускают собранный блок в траншею, а один раздвигает раму.

20. Простейшим видом инвентарных креплений являются:

деревянные щиты с металлическими распорками. Инвентарные щиты опускают и устанавливают по обе стороны траншеи, сверху закрепляют металлическими раздвижными распорками, а внизу углубляют заостренными концами стоек в грунт. После этого рабочие опускаются в траншею и устанавливают инвентарные крепления.

### **III. Основные требования безопасности при рытье траншей, котлованов и колодцев**

21. Для спуска в котлован надо пользоваться стремянками, огражденными с обеих сторон перилами высотой 1 м. Нельзя спускаться в траншеи по распоркам, так как это может ослабить крепления. В траншеях и узких котлованах, где невозможно устраивать стремянки, для спуска нужно пользоваться устойчивыми приставными лестницами с врезными ступенями.

22. Для перекалывания земли из глубоких котлованов необходимо устраивать промежуточные настилы. При этом следует ставить под распорками дополнительные бобышки и на самом настиле бортовые доски, препятствующие обратному падению грунта в котлован или траншею.

23. Выбрасывая грунт на поверхность земли, нужно следить за тем, чтобы земля, а вместе с ней различные твердые предметы не попадали обратно в котлован, где находятся люди.

24. Вдоль котлована (траншеи) следует оставлять свободные от выброшенного грунта проходы шириной не менее 0,5 м.

25. Во время работы, в котловане или траншее необходимо постоянно проверять состояние бровок и в случае появления продольных трещин немедленно сообщать мастеру.

26. Разрабатывая грунт без креплений, нужно строго придерживаться установленной для

разрабатываемого грунта крутизны откосов.

27. Если выемка, вырытая с откосами, подвергалась увлажнению в результате дождей, прежде чем вести в ней дальнейшую работу необходимо:

- а) проверить (с участием мастера) состояние грунта;
- б) обрушить грунт, в котором образовались навесы и трещины;
- в) временно прекратить работы (при явной опасности обвалов) до осушения грунта;
- г) уменьшить крутизну откосов в тех местах, где нельзя отложить производство работ.

28. Работая на крутых откосах, необходимо пользоваться предохранительными поясами с веревкой, один конец которой прикреплен к поясу, а другой закреплен за надежную опору.

29. Если отрываемый котлован пересекает другую ранее вырытую и засыпанную выемку, в которой грунт еще не уплотнился, места пересечения их следует укреплять особенно прочно и только под наблюдением мастера.

30. Если на разрабатываемом участке имеются электрокабели, газопроводы или напорные водопроводы, следует работать с большой осторожностью. В таких местах нельзя применять ударные инструменты, можно работать только при помощи лопат, не нанося резких ударов.

31. При рытье траншей под существующими коммуникациями следует убедиться в наличии на них надежных креплений (подвесок).

32. В траншеях, вырытых канавокопателями, крепления надо ставить сверху. В таких траншеях ставить крепления обычным способом опасно, так как нельзя опускаться в не раскрепленную траншею даже при установке креплений. В этом случае рекомендуется применять инвентарные крепления (пп.16-20).

33. В том случае, когда работа в котлованах и траншеях, раскрепленных распорками, ведется при помощи машин, необходимо следить за тем, чтобы машина не повредила распорки.

34. Землекоп должен следить за сигналами экскаваторщика. Если при работе экскаватора ковш врезается слишком глубоко в грунт так, что задняя часть экскаватора начинает подниматься, необходимо немедленно сообщить экскаваторщику, чтобы он остановил лебедку и принял необходимые меры.

35. При работе экскаватора нельзя производить какие-либо работы со стороны забоя и находиться под ковшом или стрелой экскаватора.

36. При рытье котлованов и шурфов стенки их по мере углубления в грунт необходимо прочно укрепить способом, указанным мастером.

37. Перед спуском в колодец или шурф нужно убедиться в отсутствии в них опасных

газов. Проверка производится прибором-газоанализатором. Опускать в колодец зажженную бумагу или свечку для проверки наличия газа запрещается.

38. При обнаружении газа шурф или колодец следует проветрить специальными шланговыми вентиляторами и лишь после второй проверки, когда будет установлено отсутствие вредного газа, рабочий может опускаться в колодец.

Если нет уверенности в том, что из колодца выкачан весь опасный газ, следует применять шланговые противогазы.

39. В течение всего времени пребывания рабочего в колодце должен работать вентилятор, так как газы могут появиться внезапно.

#### **IV. Меры безопасности при подчистке дна траншей**

40. Прежде чем опуститься на дно траншеи, необходимо убедиться в надежности откосов.

41. Если траншея вырыта с вертикальными стенками глубиной, более указанной в п.9, нужно проверить крепления. Опускаться в траншею следует по установленной в ней лестнице.

42. Работая на подчистке дна траншеи, следует выполнять все требования, изложенные в разделе III настоящей инструкции.

#### **V. Меры безопасности при засыпке траншей**

43. При засыпке траншей крепления нужно разбирать постепенно. Вынимать сразу все распоры запрещается, так как это может привести к обрушению грунта.

44. Разборку креплений после окончания работ в выемке нужно начинать снизу по одной или по две доски с одновременной засыпкой выемки. В исключительных случаях, при наличии плотных и сухих грунтов, можно разбирать по три доски.

45. До удаления распорки необходимо рядом с удаляемой распоркой поставить новую и только после этого подпиливать стойку.

46. В пльвунах и мокрых лессовых грунтах, где удаление креплений связано с большой опасностью, их следует оставлять в грунте без разборки. При этом мастер должен составить соответствующий акт.

47. Засыпку выемки по мере удаления освобожденных досок следует вести слоями толщиной не более 40 см. Каждый засыпанный слой земли надо хорошо утрамбовать, чтобы грунт не садился и не образовывал пустот.

## **VI. Обязанности землекопа до и после производства работ**

48. До начала работы землекоп должен:

а) внимательно осмотреть рабочее место, очистить его от мусора и лишних предметов. Освободить проходы и подъезды к нему, а также убедиться в исправности инструмента;

б) проверить нет ли на рабочем месте подкопа грунта и при его наличии не приступать к работе, пока подкоп не будет ликвидирован под руководством мастера;

в) убедиться в том, что на откосах нет камней, свисающих пластов грунта и каких-либо предметов, которые могут сорваться вниз во время работы;

г) приступая к работе в котловане или траншее, вырытой с вертикальными стенками, - убедиться в прочности установленных креплений. Если котлован или траншея вырыта с откосами, следует проверить их крутизну и осмотреть, нет ли продольных трещин вдоль бровки, а если они имеются, сообщить мастеру;

д) при разработке котлована экскаваторами нельзя подходить к забою сверху, так как грунт может обрушиться;

е) для перехода через траншеи пользоваться специальными мостиками, имеющими с обеих сторон перила.

49. После работы землекоп обязан:

а) проверить, не остались ли незакрепленными вертикальные стенки, и убедиться в отсутствии козырьков грунта, которые могут обрушиться;

б) закончить начатую установку креплений грунта;

в) проверить, не оставлены ли камни и другие предметы на откосах;

г) навести порядок на рабочем месте, убрать лишние предметы и собрать инструмент;

д) выходить из глубоких траншей или котлованов по стремянке или лестнице, а не по распоркам,

е) прерывая работу в колодце или шурфе, закрыть или оградить их;

ж) если инструмент требует ремонта, при сдаче его кладовщику поставить последнего в известность.

**При разработке Типовой технологической карты использованы:**

Техинформация СКС "Стройтехнолог";

Документы БД "Техэксперт";

Строительные Нормы и Правила.

Материал подготовил Олейник В.А.