

Типовая технологическая карта на производство земляных работ. Разработка грунта котлована

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на производство земляных работы по устройству котлованов.

1.2 Предназначается для персонала строительной организации, занятого на возведении данного объекта.

1.3 В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения земляных работ по устройству выемок механизированным способом. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

1.4 Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества земляных работ.

1.5 Технологическая карта разработана в соответствии с действующими нормативными документами: требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве» 4.1 «Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве» 4.2 «Строительное производство», норм по промышленной безопасности и ППБ – 01 – 93 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», и на основании изучения опыта работы организаций по устройству утепления и устройству штукатурных покрытий фасадов зданий.

2. УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЦЕССА

До начала производства земляных работ необходимо:

2.1 Выполнить ограждение стройплощадки по гост ГОСТ 23407-78;

2.2 Выполнить очистку территории;

2.3 Выполнить вертикальную планировку строительной площадки;

2.4 Выполнить отвод поверхностных вод;

2.5 Выполнить снятие растительного слоя грунта;

2.6 Установить санитарно-бытовые помещения;

2.7 Выполнить временное электроснабжение и водоснабжение стройплощадки;

2.8 Установить прожектора для освещения стройплощадки

2.11 Выполнить устройство временных дорог;

2.12 Установить мойку колёс на выезде со стройплощадки;

2.13 Обозначить место складирования грунта в отвал для обратной засыпки (если вывоз не предусматривается).

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

- определение размеров котлована и объёмов земляных работ;
- разработка грунта котлована экскаватором, устройство съезда в котлован;
- устройство водопонижения (если отметка уровня грунтовых вод выше отметки низа дна котлована);
- доработка грунта вручную.

Профессиональный состав звена

Работы предлагается вести последовательным методом, звеном из 4 человек:

- машинист экскаватора 6р – 1чел (далее по тексту М1)
- машинист бульдозера 5р – 1чел (далее по тексту М2)
- разнорабочий (землекоп) – 3чел (далее по тексту Р1, Р2, Р3).

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

Состав и последовательность работ

3.1. Определение размеров котлована и объёмов земляных работ

1. По выполненной геодезическо-разбивочной схеме, мастер СМР графически определяет оптимальный размер котлована и его откосы:

- Размеры выемки должны обеспечивать размещение конструкций и механизированное производство работ, а также возможность перемещения рабочих в пазухе, ширина которой должна быть не менее 1,0м. Размеры выемок по дну должны быть не менее установленных проектом.

К осям здания необходимо прибавить длину фундамента, выступающего за оси.

- Наибольшую крутизну откосов котлованов, устраиваемых без крепления, следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 12-04-2003 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» (см. табл.1). При высоте откосов более 5 м их крутизна должна быть не более 80°.

- Наибольшую высоту вертикальных стенок выемок в мерзлых грунтах, кроме сыпучемерзлых, допускается увеличивать по сравнению с установленной СНиП 12-02-2004 не более чем до 2 м. При этом среднесуточная температура воздуха должна быть ниже минус 2 °С.

Крутизна откоса в различных типах грунтов

| № п.п. | Виды грунтов | Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более | | |
|--------|------------------------|--|--------|--------|
| | | 1,5 | 3,0 | 5,0 |
| 1. | Насыпные неслежавшиеся | 1:0,67 | 1:1 | 1:1,25 |
| 2. | Песчаные | 1:0,5 | 1:1 | 1:1 |
| 3. | Супесь | 1:0,25 | 1:0,67 | 1:0,85 |
| 4. | Суглинок | 1:0 | 1:0,5 | 1:0,75 |
| 5. | Глина | 1:0 | 1:0,25 | 1:0,5 |
| 6. | Лессовые | 1:0 | 1:0,5 | 1:0,5 |

2. Затем, мастер СМР и Р1 с помощью рулетки и деревянных колышков производят разметку котлована на местности (см. рис. 1).



(рис. 2), то, для определения его площади, его необходимо разбить на более простые фигуры (прямоугольник, квадрат, треугольник), и высчитать площади каждой фигуры, а затем суммировать их.

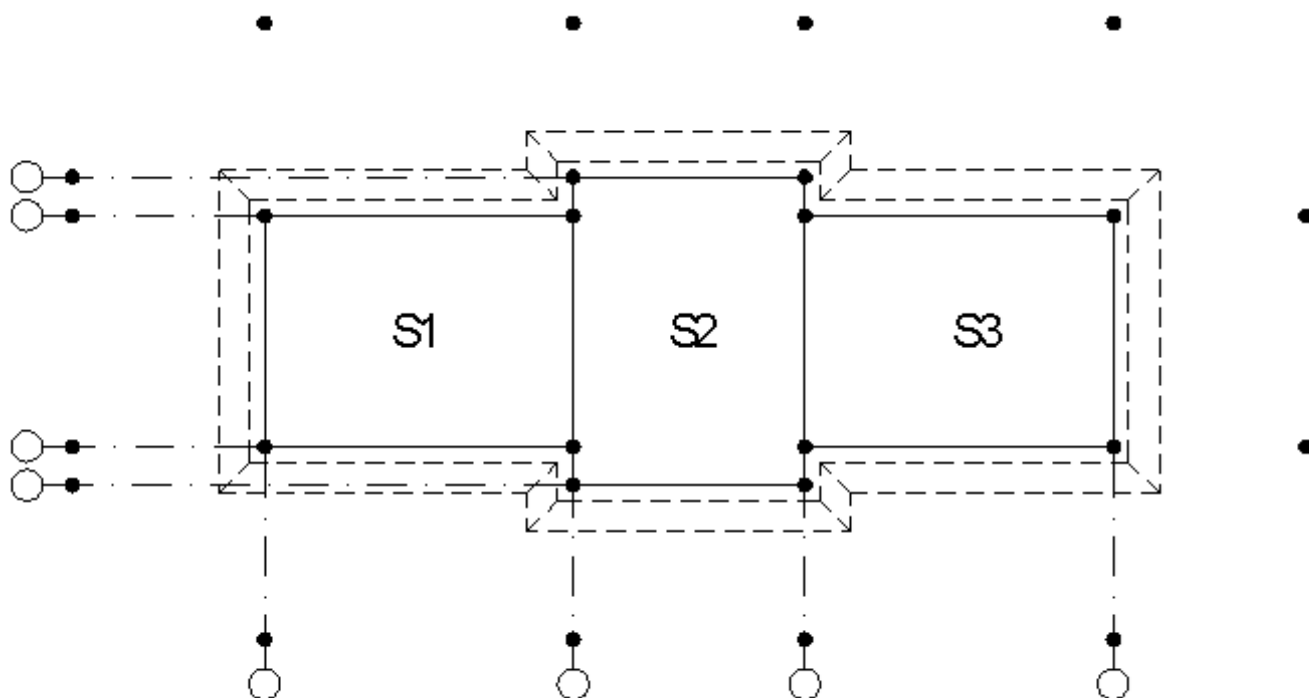


Рис. 2. Определение объёмов земляных работ зданий со сложным многоугольником в основании

3.2 Разработка грунта экскаватором

1. Технологический процесс устройства котлованов включает разработку грунта с погрузкой в транспортные средства или на бровку котлована, транспортировку грунта, планировку дна и откосов.
2. В качестве ведущей машины при разработке постоянных выемок значительной глубины, котлованов и траншей больших размеров принимают одноковшовый экскаватор.
3. При комплексно-механизированной разработке грунта кроме ведущей землеройной машины в комплект включаются также вспомогательные машины для транспортировки и планировки грунта.

До начала производства земляных работ мастер СМР определяет:

- марку экскаватора;
- способ разработки грунта;
- схему движения экскаватора при забое;
- количество транспортных средств, необходимое из условия бесперебойной работы экскаватора.

Выбор землеройной техники:

В технических характеристиках экскаваторов любой марки приведены, как правило, максимальные показатели их: радиусы резания, выгрузки, высота выгрузки и др. Работа на максимальных для данной машины параметрах приводит к ее быстрому износу и, как следствие, к снижению ее производительности.

Для производства земляных работ следует принимать оптимальные рабочие параметры, составляющие 0,9 максимальных паспортных данных Π_{\max} , а именно

$$\Pi_{\text{опт}} = 0,9\Pi_{\max}$$

Оптимальная высота (глубина) забоя должна быть достаточной для заполнения ковша экскаватора за одно черпание, она должна быть равна вертикальному расстоянию от горизонта стоянки экскаватора до уровня напорного вала, умноженному на коэффициент 1,2:

$$H_{\text{опт}} = 1,2M,$$

где:

М - высота напорного вала над, уровнем стоянки м.

Выбор способа разработки грунта:

Выбор способа разработки грунта и схемы комплексной механизации зависят от объемов и сроков выполнения работ, вида грунта, геометрических параметров земляного сооружения и условий производства работ. В зависимости от ширины котлована выделяют основные 4 способа разработки грунта (см. рис. 3):

- лобовая проходка;
- уширенная лобовая;
- поперечно-торцовая;
- боковая проходка;
- разработка котлована двумя лобовыми проходками

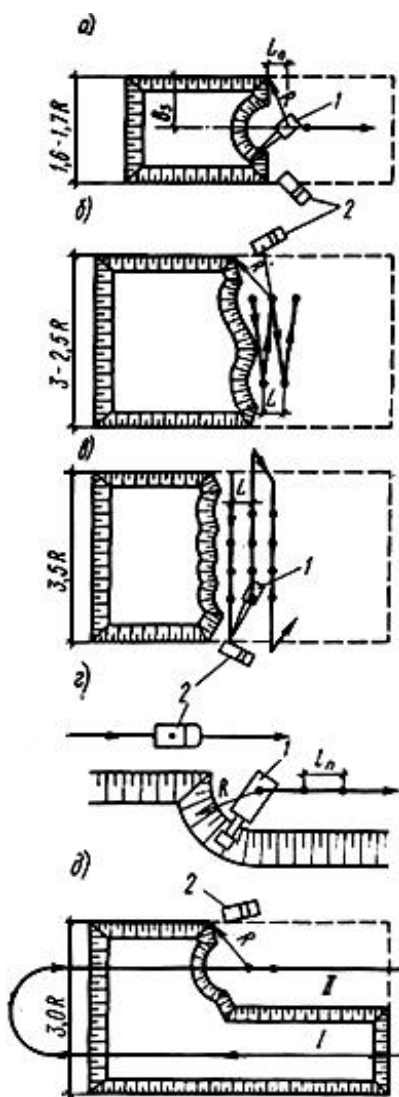


Рис. 3. Схемы проходок экскаватора с рабочим оборудованием "обратная лопата":

а - лобовая проходка; б - уширенная лобовая; в - поперечно-торцовая; г - боковая проходка; д - разработка котлована двумя лбовыми проходками;

I и II - последовательность проходок; 1 - экскаватор; 2 - автосамосвал

Экскаватор и транспортные средства должны быть расположены таким образом, чтобы средний угол поворота экскаватора от места заполнения ковша до места его выгрузки был минимальным, так как на поворот стрелы расходуется до 70% рабочего времени цикла экскаватора (см. рис. 4)

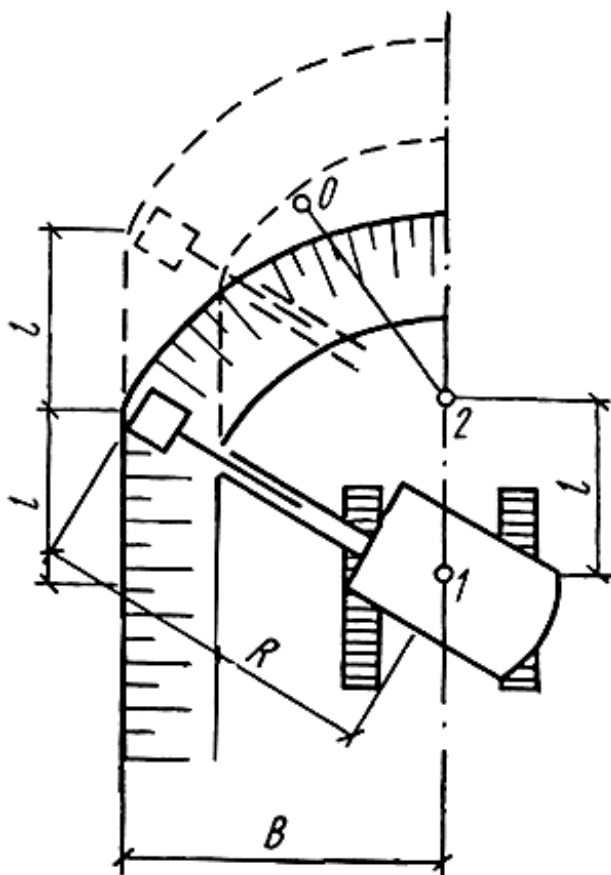


Рис. 4. Схема определения проходки экскаватора, где

1, 2 - стоянки экскаватора.

B – максимальная ширина разработки (определяется катетом прямоугольного треугольника, гипотенузой которого является выбранный радиус резания, а вторым катетом - перемещение экскаватора между последующими стоянками)

L – Расстояние между стоянками;

$$B = \sqrt{R^2 - l^2}$$

Для лобовой проходки целесообразно принимать ширину разработки $2B$, так как при этом средний угол поворота оказывается наименьшим

В зависимости от вида проходов ширина лобовых проходов B определяется по формулам:

- для лобовой прямолинейной

$$B = 2\sqrt{R_0^2 - l_n^2};$$

- для зигзагообразной

$$B = 2\sqrt{R_0^2 - l_n^2} + 2R_c;$$

- для поперечно-торцовой

$$B = 2\sqrt{R_0^2 - l_n^2} + 2\pi R_c;$$

- для боковой

$$B = 2\sqrt{R_0^2 - l_n^2} - mH + 0,7R_c$$

, где

R_0 - оптимальный радиус резания экскаватора;

l_n - длина рабочей передвижки экскаватора;

R_c - радиус резания на уровне стоянки;

n - количество поперечных передвижек экскаватора;

m - коэффициент откоса;

H - высота забоя.

Количество транспортных средств, необходимых из условия бесперебойной работы экскаватора

Число автомобилей, необходимых для бесперебойной работы землеройной машины, определяется по формуле:

$$N = \frac{T_{у.п} + T_n + T_{пр} + T_{у.р} + T_p + T_m}{T_{у.н} + T_n}$$

, где

$T_{у.п}$ = 0,3 мин - продолжительность установки под погрузку;

T_n - продолжительность нагрузки, мин;

$T_{пр}$ - продолжительность пробега автомобиля от места загрузки до места разгрузки и обратно, мин;

$T_{у.р}$ = 0,6 мин - продолжительность установки под разгрузку;

$$T_{пр} = \frac{2L}{v}, \text{ где}$$

L = 3 км - расстояние транспортирования;

v = 22 км/ч - средняя скорость движения автомобиля.

Продолжительность нагрузки автосамосвала определяется по формуле:

$$T_n = n_k T_{ц}, \text{ где}$$

n_k - число ковшей грунта, погружаемого в кузов;

$T_{ц} = 0,45$ мин - продолжительность цикла.

$$n_k = \frac{Q}{\gamma q k_n}, \text{ где}$$

$Q = 10$ т - грузоподъемность автосамосвала;

$\gamma = 1,8$ т/м³ - плотность грунта;

q - объем ковша;

$k_n = 0,8$ - коэффициент наполнения

4. Разработку грунта котлована машинист М1 начинает со съезда в котлован. Расчёт съезда в котлован обуславливается возможностью преодоления уклона экскаватором, бульдозером и техникой, вывозимой землю, и составляет не более 15-20⁰.

5. Разработка грунта котлована экскаватором производится на отметку превышающую проектную отметку на 100мм для возможности дальнейшей чистовой доработки дна котлована.

6. Зачистку дна выемки и доработку грунта до проектной отметки производят вручную или с помощью бульдозера. Доработанный грунт смещается в сторону экскаватора с последующей погрузкой его в автосамосвалы.

7. Автомобили-самосвалы под погрузку подают задним ходом и устанавливают в соответствии со СНиП на расстоянии не менее 1 м от бровки траншеи с таким расчетом, чтобы угол поворота экскаватора не превышал 70°, а расстояние между поворотной частью экскаватора и борта машины не было менее 1,0м (см. рис. 5)

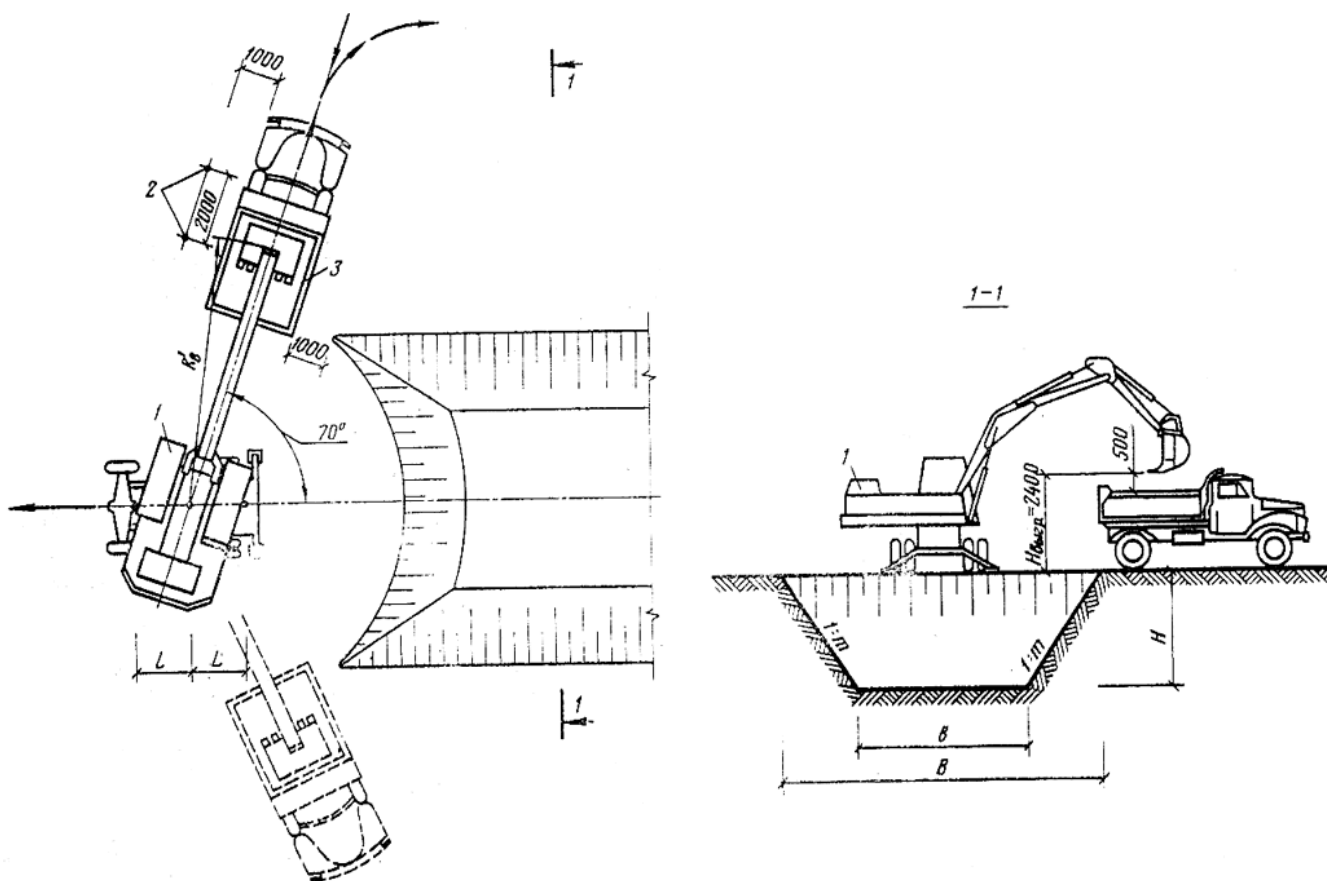


Рис. 5. Схема установки автотранспорта для погрузки грунта

- Восполнение переборов выполняется местным грунтом с уплотнением до плотности грунта естественного сложения. В просадочных грунтах II типа не допускается применение дренирующего грунта.
 - Способ восстановления оснований, нарушенных от промерзания, затопления, а также переборов более 50 см, согласовывается с проектной организацией.
 - При обнаружении коммуникаций, не указанных в проекте, земляные работы приостанавливаются для принятия мер по предохранению их от повреждения вместе с эксплуатирующей организацией или представителем заказчика.
- Разработка выемок в пределах охранных зон допускается с письменного разрешения эксплуатирующей организации.
- При разработке грунтов, содержащих негабаритные включения, должны быть предусмотрены мероприятия по их разрушению или удалению за пределы площадки. Негабаритными считаются куски, наибольший размер которых превышает:
 - $2/3$ ширины ковша - для экскаватора с обратной или прямой лопатой;
 - $1/2$ ширины ковша - для экскаваторов, оборудованных драглайном;
 - $2/3$ наибольшей конструктивной глубины копания для скреперов;
 - $1/2$ высоты отвала - для бульдозеров и грейдеров;
 - $1/2$ ширины кузова и по весу половину паспортной грузоподъемности - для транспортных средств.

- Ширина проезжей части подъездных путей в пределах выемки должна быть для самосвалов грузоподъемностью до 12 т при двухстороннем движении - 7 м, при одностороннем - 3,5 м.

- При планировке поверхностей должны соблюдаться проектные отметки и уклоны, не допускается образование замкнутых понижений, при этом:

а) отношения уклона спланированной поверхности от проектных, кроме орошаемых земель, не должны превышать 0,001;

б) отклонения отметок спланированной поверхности от проектных, кроме орошаемых земель, не должны превышать:

- в нескальных грунтах 5 см;

- в скальных грунтах от +10 до -20 см.

Метод контроля измерительный, по сетке 50х50 м

8. Для производства работ по обратной засыпке пазух используются, как правило, бульдозеры.

3.3. Устройство водопонижения

1. При наличии в период производства работ подземных(грунтовых) вод, мокрыми следует считать грунты, расположенные выше и ниже уровня грунтовых вод на величину капиллярного поднятия:

- 0,3-0,5 м - для песков от пылеватых до крупных;

- 1,0 м - для суглинков и глин.

2. При установлении уровня грунтовых вод выше отметки дна котлована необходимо устраивать водопонижение уровня грунтовых вод на отметку ниже отметки дна котлована, удовлетворяющую п.1.

3. Производство работ по устройству водопонижения ведётся одновременно с разработкой грунта котлована.

4. Разработку грунта для устройства дренажных траншей и зумпфов производить экскаватором методом обратной лопата. Дренажные траншеи устраиваются по периметру котлована (см. рис. 6).

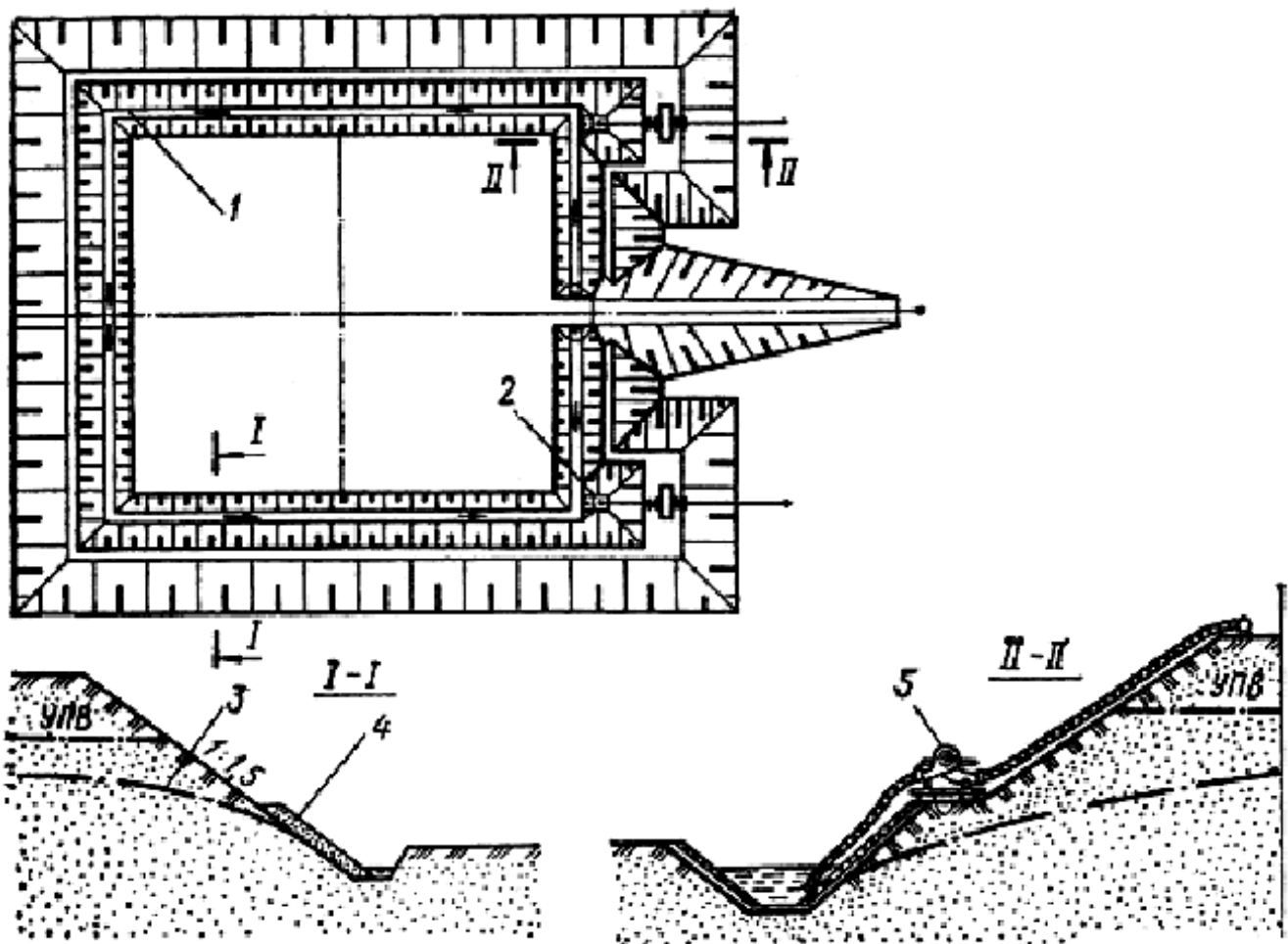


Рис.6. Открытый водоотлив в котловане:

1 - дренажная канава; 2 - зумпф; 3 - пониженный уровень подземных вод; 4 - дренажная пригрузка; 5 - насос

Вместимость зумпфа рекомендуется принимать не менее 5-минутной максимальной производительности откачивающего из него воду насоса.

По окончании разработки траншеи на уровне ее дна в месте расположения зумпфа устраивается насосная станция, действующая в течение всего периода работ нулевого цикла до обратной засыпки. Далее выполняются мероприятия по водоотведению грунтовых вод по проекту.

Схему строения зумпфа см. рис. 7.

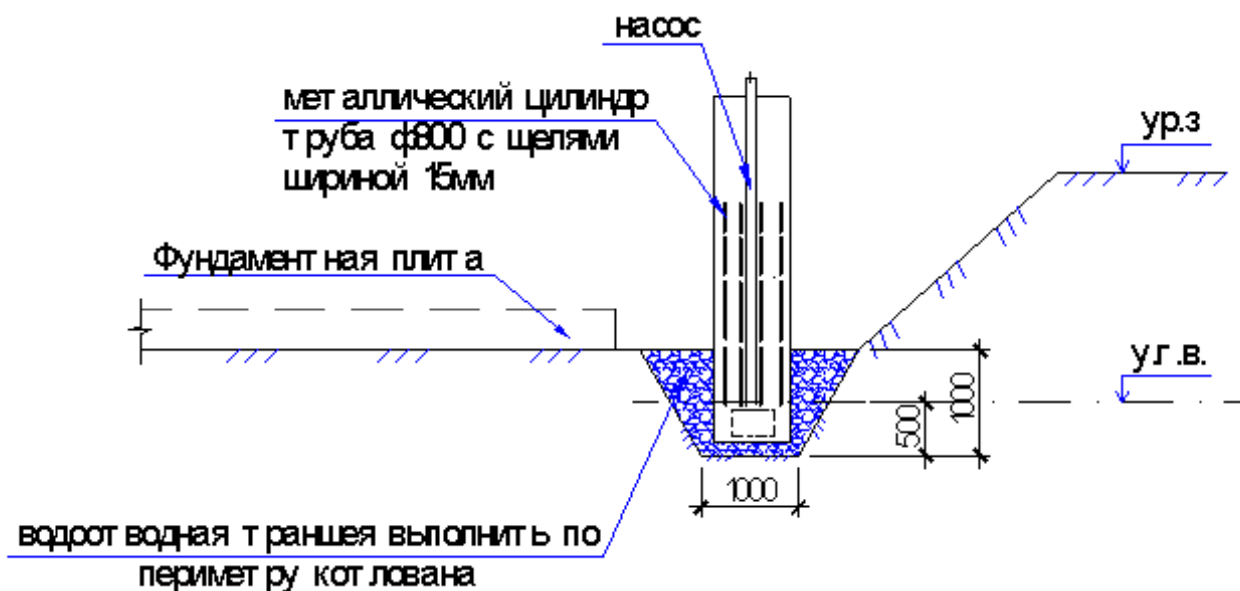


Рис. 7. Схема устройства зумпфа

Котлованы, разрабатываемые в водоносных глинистых грунтах, которые служат основанием сооружений, рекомендуется переуглублять на 20-40 см ниже отметки подошвы фундаментов и выполнять втрамбовку и сплошную подсыпку щебнем или гравием.

В насосных станциях для водоотлива из котлованов и траншей устанавливаются резервные насосы в количестве 100% при одном работающем насосе и 50% при количестве работающих насосов более одного.

При этом следует стремиться к тому, чтобы на каждой насосной станции как рабочие насосы, так и резервные были одного типа. Установка разнородных по производительности (и другим параметрам) агрегатов на одной насосной станции не рекомендуется.

4. В дренажных траншеях устраивается основание из щебня, на которое укладываются перфорированные трубы. Затем, перфорированные трубы засыпаются щебнем, которые засыпаются щебнем на всю высоту траншеи.

5. Трубчатые дренажи могут быть использованы для строительного водопонижения в тех случаях, когда они предусматриваются для постоянных дренажных систем. В этом случае они должны быть выполнены заблаговременно с целью защиты заглубленного сооружения не только в период строительства, но и в период его эксплуатации. Однако трубчатые дренажи могут применяться и только на период строительства, например, на откосах долго существующих котлованов (см. рис. 8).

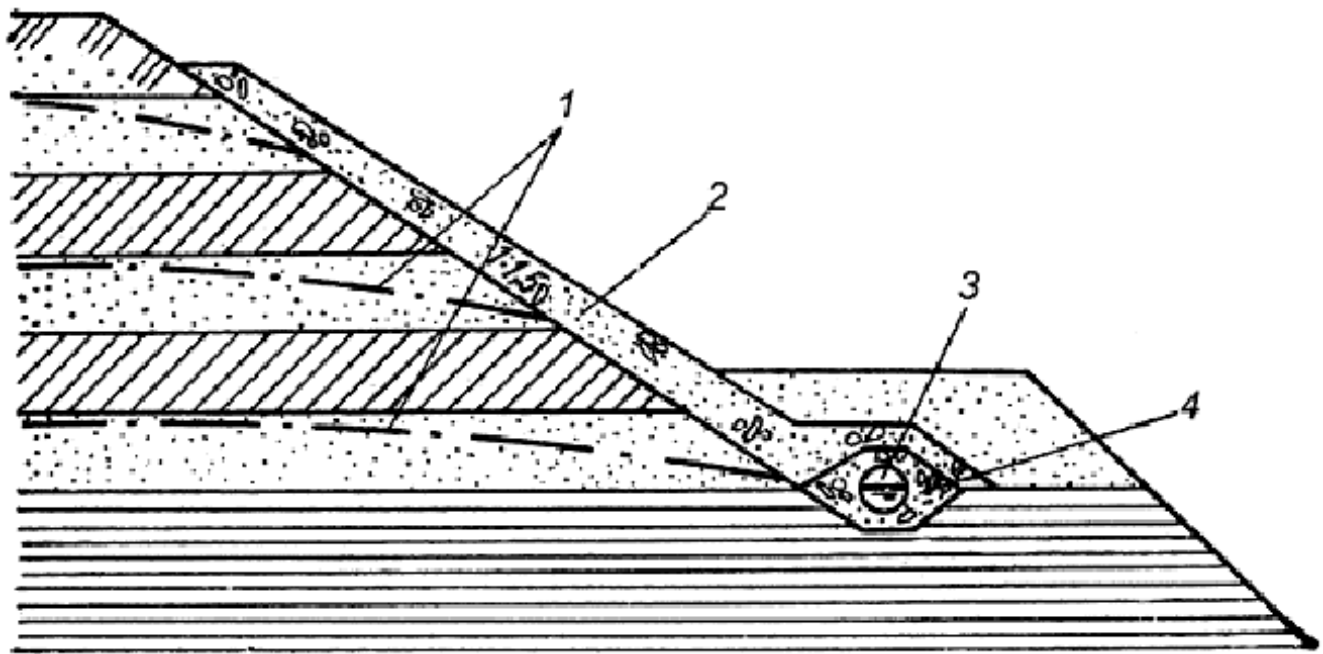


Рис.2. Дренаж на отвесах котлована:

1 - пониженные уровни подземных вод; 2 - песчаная пригрузка; 3 - дренажная труба; 4 - засыпки гравием

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Разработка котлованов экскаваторами

| Этапы работ | Контролируемые операции | Контроль (метод, объем) | Документация |
|---|---|--|---------------------------------------|
| Подготовительные работы | Проверить: | | Общий журнал работ |
| | - выполнение вертикальной планировки поверхности строительной площадки (при необходимости); | Визуальный | |
| | - разбивку осей сооружения и границ котлована. | Измерительный | |
| Механизированная разработка фунта | Контролировать: | | Общий журнал работ |
| | - отклонения отметок дна котлована от проектных; | Измерительный, точки измерений устанавливаются случайным образом; на принимаемый участок 10-20 измерений | |
| | - вид и характеристики вскрытого грунта естественных оснований; | Технический осмотр всей поверхности основания | |
| | - размеры котлована в плане; | Измерительный | |
| | - крутизну откосов. | То же | |
| Приемка выполненных работ | Проверить: | | Акт освидетельствования скрытых работ |
| | - геометрические размеры котлована; | Измерительный | |
| | - отметки и уклоны дна котлована; | То же | |
| | - крутизну откосов котлована; | - » - | |
| | - качество фунтов основания (при необходимости). | Технический осмотр всей поверхности основания | |
| Контрольно-измерительный инструмент: нивелир, рулетка, теодолит, шаблон. | | | |
| Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. | | | |
| Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика. | | | |

Технические требования СНиП 3.02.01-87 пп. 1.11, 3.1, 3.2, 3.6, табл. 4.

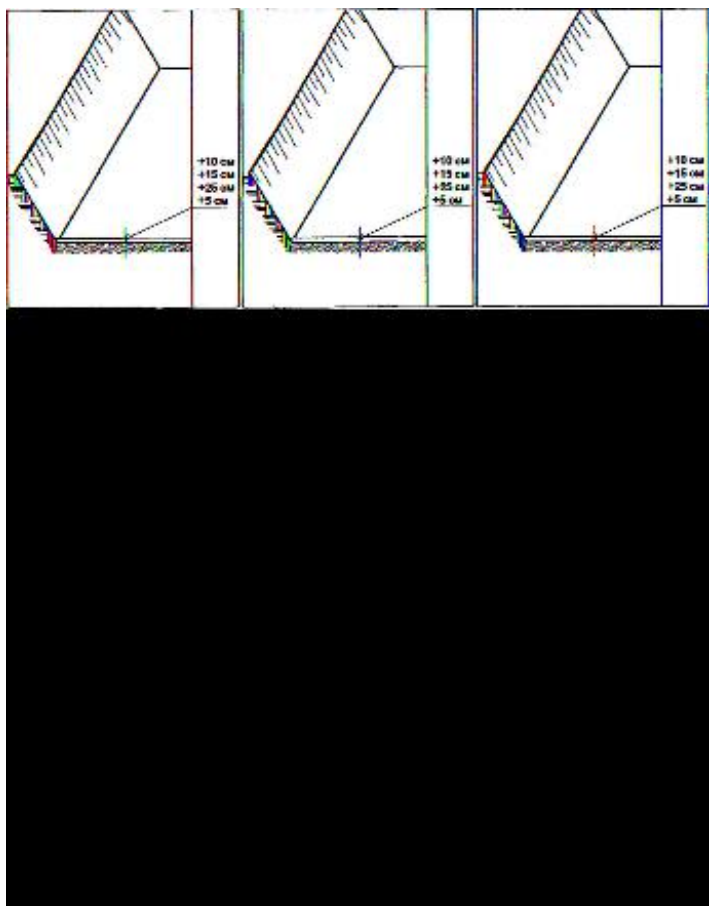
Размеры котлованов по дну в натуре должны быть не менее установленных проектом.

Минимальная ширина котлованов должна быть не менее ширины конструкции +0,2 м с каждой стороны, при необходимости передвижения людей в пазухе - не менее 0,6 м.

Котлованы следует разрабатывать, как правило, до проектной отметки с сохранением природного сложения грунтов основания.

Отклонения отметок дна котлованов в местах устройства фундаментов и укладки конструкций:

- при окончательной разработке не должны превышать ± 5 см;
- при черновой разработке не должны превышать данные, приведенные в таблице



| Вид механизма для разработки грунта | Предельные отклонения, см | Число измерений |
|--|---------------------------|-----------------|
| 1) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными ковшами с зубьями: | | |
| а) с механическим приводом по видам оборудования: | | |
| - драглайн; | +25 | 20 |
| - прямая лопата; | +10 | 15 |
| - обратная лопата; | +15 | 10 |
| б) с гидравлическим приводом; | +10 | 10 |
| 2) Одноковшовыми экскаваторами, оснащенными планировочными ковшами, зачистным оборудованием и др. специальным оборудованием для планировочных работ, экскаваторами-планировщиками. | +5 | 5 |

На устройство оснований под конструкции следует составлять акт освидетельствования скрытых работ.

Не допускается:

- размыв, размягчение, разрыхление или промерзание верхнего слоя грунта основания толщиной более 3 см.

5. ОСНАСТКА, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

| Наименование | Марка, краткая характеристика, нормативный документ | Количество |
|----------------------|---|------------|
| Экскаватор | | 1 |
| Бульдозер | | 1 |
| Автосамосвал | | 2 |
| Лопата совковая | ГОСТ 19596-87 | 3 |
| Лопата штыковая | ГОСТ 19596-87 | 3 |
| Носилки строительные | | 2 |
| Насос | | 2 |
| Лента сигнальная | ГОСТ 2245-002-21696750-04 | 300пм |
| Перчатки | ГОСТ 5007-87 | 9 пар |
| Рукавицы брезентовые | ГОСТ 5007-87 | 3 пар |
| Каска строительная | ГОСТ 12.4.087-84 | 4 |

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ

6.1 Общие требования

1. При работе на экскаваторах следует руководствоваться СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство" СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", а также правилами, изложенными в инструкции по эксплуатации экскаватора. В забое экскаватор необходимо устанавливать на ровной спланированной площадке. Работа на уклонах не разрешается.

2. При работе прямой лопатой в высоком забое необходимо удалять находящиеся сверху козырьки и крупные камни, поскольку при осыпании грунта они могут повредить экскаватор и стать причиной несчастного случая.

3. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо других работ в зоне действия экскаватора; путь передвижения экскаватора в пределах строительной площадки должен быть заранее спланирован, а на слабых грунтах усилен инвентарными щитами.

4. Производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (газопроводов, электрокабелей и др.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. К разрешению должен быть приложен план (схема) с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций. До начала работ необходимо установить знаки, указывающие место

расположения подземных коммуникаций.

5. При приближении к подземным коммуникациям земляные работы должны производиться под наблюдением прораба или мастера, а в непосредственной близости от газопровода и кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением работников газового хозяйства и электрохозяйства.

6. Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только вручную лопатами; использовать ломы, кирки и пневмомашины запрещается.

7. При обнаружении взрывчатых материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих организаций

8. Перед началом производства земляных работ на участках с возможным заражением почвы (свалка, скотомогильники, кладбища и т.п.) необходимо разрешение органов Государственного санитарного надзора

9. Погрузка грунта в самосвалы экскаватором должна производиться со стороны заднего или бокового бока самосвала. Нахождение людей во время погрузки между экскаватором и транспортным средством запрещается.

10. Во время перерывов в работе ковш экскаватора должен быть опущен на землю. После окончания работы машинист экскаватора обязан не только прочно установить ковш, но и затормозить экскаватор.

11. В пределах призмы обрушения запрещаются складирование материалов, движение и установка строительных машин и транспорта, а также установка столбов линий связи.

12. Производство работ в траншеях и котлованах, подвергающихся увлажнению после их полного или частичного отрытия, допускается в том случае, если будут приняты меры предосторожности против обрушения грунта. Для этого прорабу или мастеру необходимо тщательно осмотреть состояние откосов перед началом работы каждой смены; необходимо обрушить грунт в местах обнаружения нависей и трещин у бровок и на откосах; временно прекратить работы до высыхания грунта; уменьшить крутизну откосов на участке, где производство работ является неотложным.

13. Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а так же где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждения необходимо устанавливать предупредительные знаки и надписи, а в ночное время сигнальное освещение. Места перехода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещенными в ночное время.

14. Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, должен быть размещен на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

15. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях "подкопом" не допускается.

16. Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены

17. Рытье котлованов и траншей с вертикальными стенами без креплений в нескальных и

мерзлых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений допускается на глубину не более:

- 1,0 м - в насыпных, песчаных и крупнообломочных грунтах;
- 1,25 м - в супесях;
- 1,5 м - в суглинках.

| Виды грунтов | Крутизна откосов (отношение высоты к заложению) при глубине > м | | |
|------------------------|---|--------|--------|
| | 1,5 | 3 | 5 |
| Насыпные неуплотненные | 1:0,67 | 1:1 | 1:1,25 |
| Песчаные и гравийные | 1:0,5 | 1:1 | 1:1 |
| Супесь | 1:0,25 | 1:0,67 | 1:0,85 |
| Суглинок | 1:0 | 1:0,5 | 1:0,75 |
| Глина | 1:0 | 1:0,25 | 1:0,5 |
| Лессы и лессовидные | 1:0 | 1:0,5 | 1:0,5 |

Примечание: при напластовании грунтов различного вида крутизну откосов для всех пластов надлежит назначать по наиболее слабому грунту.

19. Крутизну откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрогеологических условиях и видах грунтов, непредусмотренных п.10 и таблицей 14 должна устанавливаться проектом.

20. При невозможности применения инвентарных крепежных стенок котлованов и траншей следует применять крепления, изготовленные по индивидуальному проекту, утвержденному в установленном порядке.

21. При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 15 см.

22. Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 50 см.

6.2 Инструкция по охране труда и технике безопасности для машинистов одноковшовых гусеничных и пневмоколесных экскаваторов

I. Общие требования

1. К управлению экскаваторов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный курс обучения и получившие удостоверения на право управления экскаватором определенной модели.

2. Каждый экскаватор закрепляется за определенным обслуживающим персоналом. Один из машинистов назначается старшим (бригадиром).

3. Независимо от прохождения курса обучения весь обслуживающий персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с условиями работы.

4. Персонал, обслуживающий экскаватор, должен быть в спецодежде и иметь все надлежащие защитные средства. Без этого работать на экскаваторе запрещается.
5. Перед началом смены машинист должен получить точные указания об условиях работы в порядке выполнения данного ему задания.
6. Обслуживающий персонал не имеет права приступать к работе на экскаваторе, не убедившись в его полной исправности.
7. Все вращающиеся детали - зубчатые, цепные и ременные передачи, маховики и т. д. - должны быть ограждены кожухами. Пуск экскаватора при снятых кожухах запрещается.
8. Пуск двигателя и механизмов разрешается только после подачи машинистом сигнала.
9. Во время работы экскаватора всем, кроме машиниста, категорически запрещается находиться на поворотной платформе. Не допускается иметь на поворотной платформе посторонние предметы.
10. Необходимо следить за тем, чтобы во всех шпоночных, болтовых и клиновых соединениях ответственных частей экскаватора была совершенно исключена возможность их самопроизвольного разъединения.
11. Заправлять двигатель топливом и смазкой следует только при естественном освещении и лишь в случае крайней необходимости ночью с электроосвещением (от сети или аккумулятора).
12. Во время заправки топливом запрещается курить, пользоваться спичками, керосиновыми фонарями и др. источниками открытого огня. После заправки все детали, облитые топливом или смазкой, следует насухо вытереть, а пролитое топливо тщательно засыпать песком.
13. Не разрешается пользоваться открытым огнем для подогрева двигателя. При запуске холодного двигателя необходимо налить в радиатор горячую воду, а в картер - подогретое масло.
14. Воспламенившееся около машины топливо нельзя тушить водой. Для этой цели необходимо использовать огнетушитель, который должен быть в кабине экскаватора, а также песок, брезент и т. д.
15. Машинист, сдающий смену, обязан предупреждать своего сменщика обо всех неисправностях экскаватора, обнаруженных им во время работы, а также делать записи об этом в журнале.

II. Рабочее место экскаватора

1. Площадка, на которой устанавливается экскаватор, должна быть хорошо спланирована, освещена и обеспечивать хороший обзор фронта работ. Экскаватор необходимо закрепить во избежание его самопроизвольного перемещения.
2. Расстояние от наружного края гусеницы до бровки траншеи и котлована определяется расчетом на устойчивость откосов, но оно должно быть не менее 1 м.
3. Забой для прямой лопаты должен представлять собой стенку, возвышающуюся над

поверхностью стоянки экскаватора с наклоном под углом естественного откоса грунта в сторону от экскаватора. Вертикальные стенки забоя допускаются лишь в плотных грунтах.

4. Для обратной лопаты и драглайна забой должен представлять собой поверхность, находящуюся ниже поверхности стоянки экскаватора, наклонную под углом естественного откоса грунта в сторону от экскаватора.

5. Для прямой лопаты высота забоя не должна превышать максимальной высоты копания ковша. При этом нельзя допускать образования свесов (козырьков), которые могут обрушиться и засыпать людей, обслуживающих экскаватор.

6. Для обратной лопаты и драглайна высота забоя не должна превышать наибольшую глубину копания при данной установки экскаватора.

7. Машинист обязан следить за состоянием забоя и, если возникает опасность, что он обрушится, немедленно отвести экскаватор в безопасное место и сообщить об этом производителю работ. Пути отхода экскаватора должны быть постоянно свободными.

III. Техника безопасности во время работы экскаватора

1. На каждом экскаваторе должны быть вывешены правила управления, ухода за оборудованием и схема пусковых устройств.

2. Заводя пусковой двигатель дизеля, нельзя брать рукоятку в обхват, все пальцы должны быть с одной стороны рукоятки. Запрещается заводить перегретый пусковой двигатель.

3. Во избежание ожогов руки не следует касаться выхлопной трубы при запуске и работе пускового двигателя и дизеля. Соблюдать осторожность следует также тогда, когда открываешь крышку радиатора и спускаешь из него горячую воду.

4. Недопустимо устранять неисправности при работающем двигателе.

5. Запрещается вносить в кабину экскаватора предметы, размер которых, превышает 1,5 м, независимо от того, из какого материала они сделаны, а также хранить в кабине бензин, керосин и др. легковоспламеняющиеся вещества.

6. При грозе работать в экскаваторе или около него, а также в зоне кабельной сети, запрещается.

7. Нельзя открывать бочку с бензином, ударяя по пробке металлическими предметами.

8. Во избежание несчастных случаев при обрыве подъемного каната или при аварии рабочего механизма во время работы экскаватора воспрещается, кому бы то ни было находиться в радиусе, равном длине его стрелы плюс 5 м, но не ближе 15 м от него.

9. Во время работы категорически воспрещается:

а) менять вылет стрелы при заполненном ковше (за исключением лопат, не имеющих напорного механизма);

б) регулировать тормоза при поднятии ковша;

в) подтягивать при помощи стрелы груз, расположенный сбоку.

10. В случае перерыва независимо от его продолжительности стрелу экскаватора следует отвести в сторону от забоя, а ковш опустить на грунт.

11. Чистку, смазку и ремонт экскаватора можно производить только после его остановки. При этом двигатель должен быть выключен, а все движущиеся и ходовые части экскаватора - застопорены.

12. Чистка ковша и осмотр головных блоков стрелы производятся с ведома машиниста во время остановки экскаватора при спущенном на землю ковше.

13. Если в зоне работы экскаватора расположены подземные кабели, водопроводные и канализационные трубы, а также газопроводы, то обслуживающий персонал должен быть специально проинструктирован о мерах предосторожности и вести работу под наблюдением представителей технадзора.

14. Производить работы под проводами действующих линий электропередач любого напряжения запрещается.

15. В охранной зоне ЛЭП можно работать только по согласованию с эксплуатирующей организацией в том случае, если расстояние по горизонтали между крайними точками механизма при наибольшем вылете рабочего органа груза и ближайшим проводом линии электропередач будет при напряжении 1 кВт - 1,5 м; до 20 кВт - 2 м; 35 - 110 кВт-4м; 154 кВт - 5м; 220 кВт - 6 м и 330-500 кВт - 9м.

16. Грунт на автомашину следует грузить со стороны заднего или бокового ее борта. Категорически запрещается проносить ковш над людьми и кабиной шофера. Во время погрузки шофер должен выходить из кабины, если она не имеет бронированного щита.

17. Ковш при разгрузке следует опускать как можно ниже, чтобы не повредить автомашины. Нельзя допускать сверхгабаритной загрузки кузова и неравномерного распределения грунта в нем.

18. Между машинистом экскаватора и обслуживающим персоналом транспортных средств должна быть увязана система сигнализации. Во время погрузки на транспортные средства рабочим запрещается находиться в них.

19. Если в забое производят взрывные работы, экскаватор необходимо отвести на безопасное расстояние и повернуть к месту взрыва задней частью кабины.

20. Дополнительные требования при работе экскаватора с прямой или обратной лопатой:

а) наполняя ковш, нельзя допускать чрезмерного врезания его в грунт. Торможение в конце поворота стрелы с заполненным ковшом следует производить плавно, без резких толчков;

б) поднимая ковш прямой лопаты, нельзя допускать упора его блока в блок стрелы;

в) при опускании стрела или ковш не должны ударяться о раму или гусеницу, а ковш еще и о грунт;

г) при копании в тяжелых грунтах нельзя выдвигать рукоять до отказа;

д) препятствия в забое, которые могут вызвать значительную перегрузку ковша или его повреждение, следует обходить путем поворота стрелы;

е) при разработке первой траншеи необходимо следить, чтобы при повороте ковша на разгрузку хвостовая часть экскаватора не задевала за боковую стенку забоя;

ж) во время экскавации необходимо следить за правильной намоткой канатов на барабан лебедки, чтобы они не перекрещивались на барабане. Нельзя направлять наматываемые канаты руками.

21. При работе драглайном или грейфером:

а) если во время заполнения ковша встречается препятствие, его необходимо обойти, подняв ковш. Делать резкие рывки ковшом запрещается;

б) после заполнения ковша его следует немедленно поднять.

22. При работе экскаваторов, оборудованных клин-бабой:

а) зона действия экскаватора от места работы клин-бабы, должна быть ограждена предупредительными знаками в радиусе 40 м;

б) к работе на экскаваторе, оборудованном клин-бабой, допускаются только экскаваторщики, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности;

в) перед началом работы необходимо тщательно, проверить крепление канатов. Канат должен иметь такую длину, чтобы после удара клин-бабы о подошву забоя на барабане лебедки оставалось не менее двух витков каната;

г) работа с клин-бабой разрешается при наклоне стрелы не менее 60° к горизонту;

д) при осмотре и ремонте, а также замене каната клин-баба должна находиться на земле.

IV. Техника безопасности при передвижении экскаватора

1. Самостоятельный спуск и подъем экскаваторов осуществляется только под углом, не превышающим указанный в таблице. Спуск и подъем под углом большим, чем указано в таблице необходимо производить при помощи трактора или лебедки в присутствии механика, прораба или мастера.

2. Путь, по которому будет передвигаться экскаватор, должен быть заранее выровнен и спланирован, а на слабых грунтах усилен щитами или настилом из досок, брусьев или шпал. У таких сооружений, как мосты, трубопроводы, насыпи и др. необходимо предварительно проверить прочность и получить разрешение от соответствующей организации на перемещение по ним экскаватора.

3. Во время движения экскаватора стрелу его необходимо устанавливать строго по направлению хода, а ковш приподнимать над землей на 0,5-0,7 м, считая от нижней кромки ковша. Передвижение экскаватора с нагруженным ковшом запрещается.

4. Передвижение экскаватора вблизи и под линиями электропередач должно производиться под наблюдением инженерно-технического работника.

7. Перечень нормативных документов

| | |
|-------------------|--|
| СНиП 3.01.03-84 | Геодезические работы в строительстве |
| СНиП 3.02.01-87 | Земляные работы |
| СНиП 12-03-2001 | Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования |
| СНиП 12-04-2002 | Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство |
| СНиП 12-01-2004 | Организация строительства |
| ГОСТ 17.4.3.02-85 | Правила производства земляных работ |
| СНиП 3.02.01-87 | Земляные сооружения. Основания и фундаменты |
| ППБ 01-03 | Правила пожарной безопасности в Российской Федерации |
