
**Производство земляных работ при
усилении существующих
и устройстве новых фундаментов**

Новополоцк, 2006

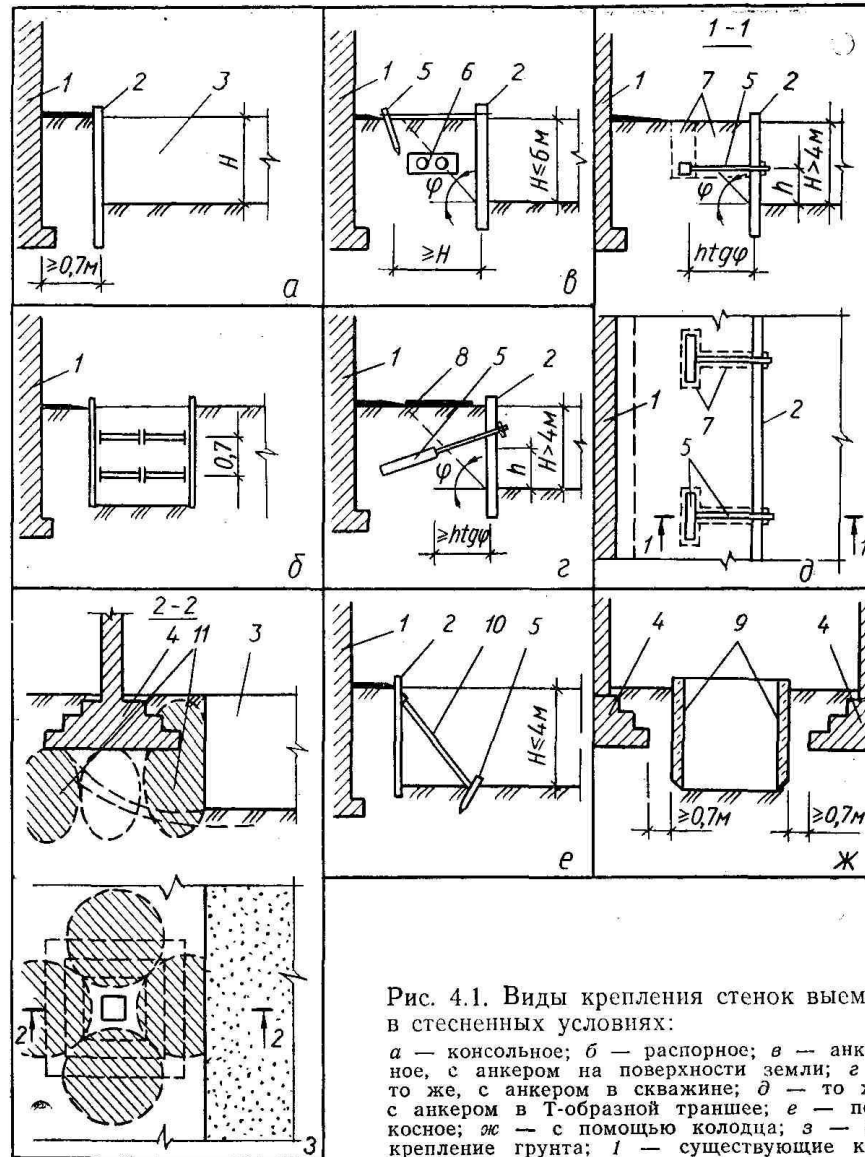
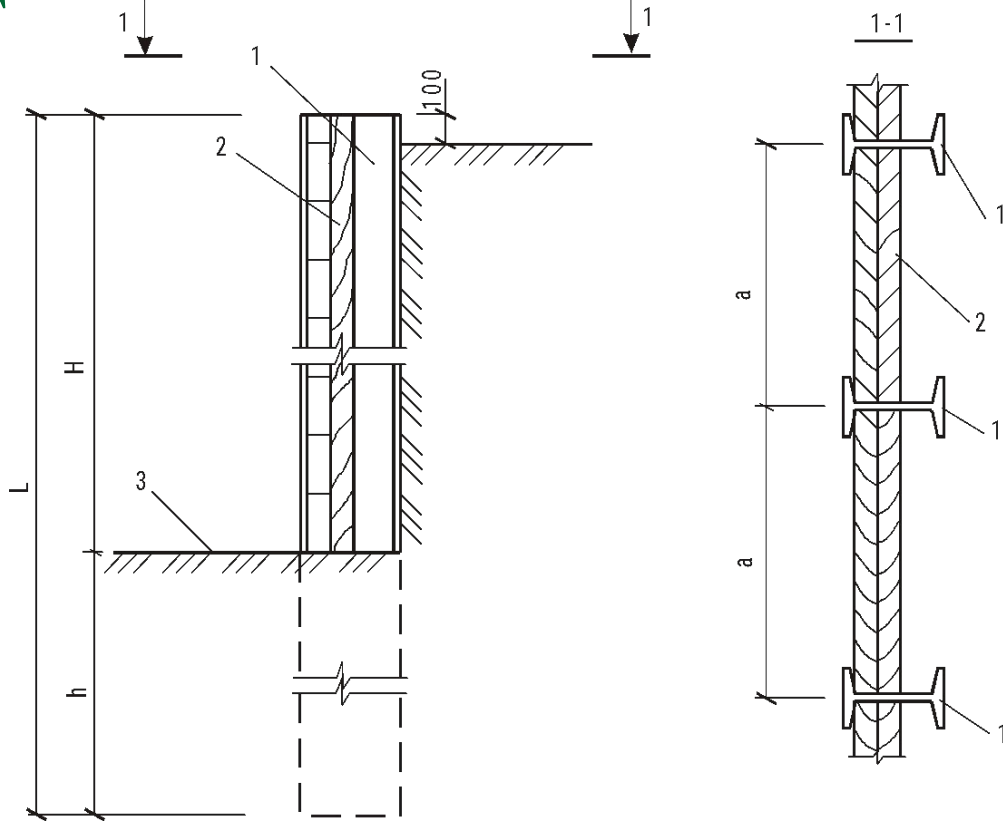


Рис. 4.1. Виды крепления стенок выемок в стесненных условиях:

а — консольное; б — распорное; в — анкерное, с анкером на поверхности земли; г — то же, с анкером в скважине; д — то же, с анкером в Т-образной траншее; е — подкосное; ж — с помощью колодца; з — закрепление грунта; 1 — существующие конструкции; 2 — ограждающая конструкция; 3 — котлован; 4 — фундамент; 5 — анкер; 6 — существующая коммуникация; 7 — траншея для устройства анкера; 8 — дорожное покрытие; 9 — опускной колодец; 10 — подкос; 11 — массив закрепленного грунта

Свободностоящие стены для ограждения котлованов

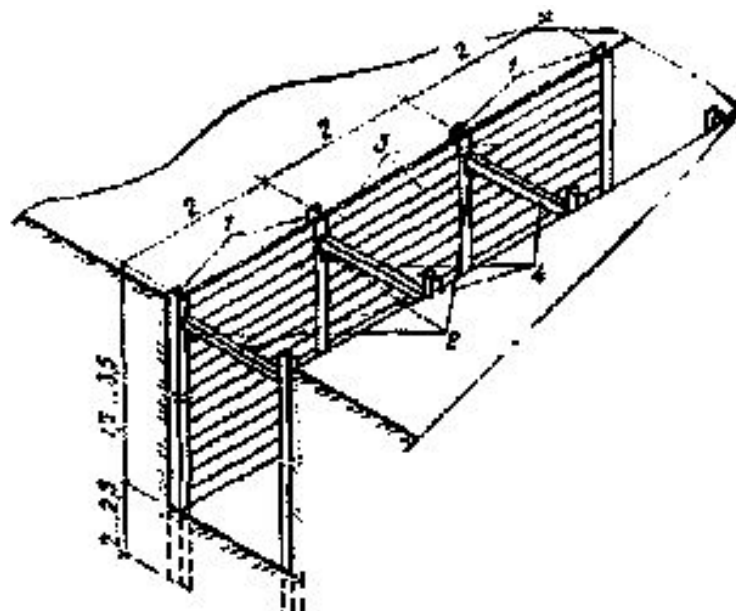


1 — стойки; 2 — щиты забирки; 3 — дно котлована

При устройстве котлованов глубиной до 5,5 м вблизи существующих зданий и сооружений

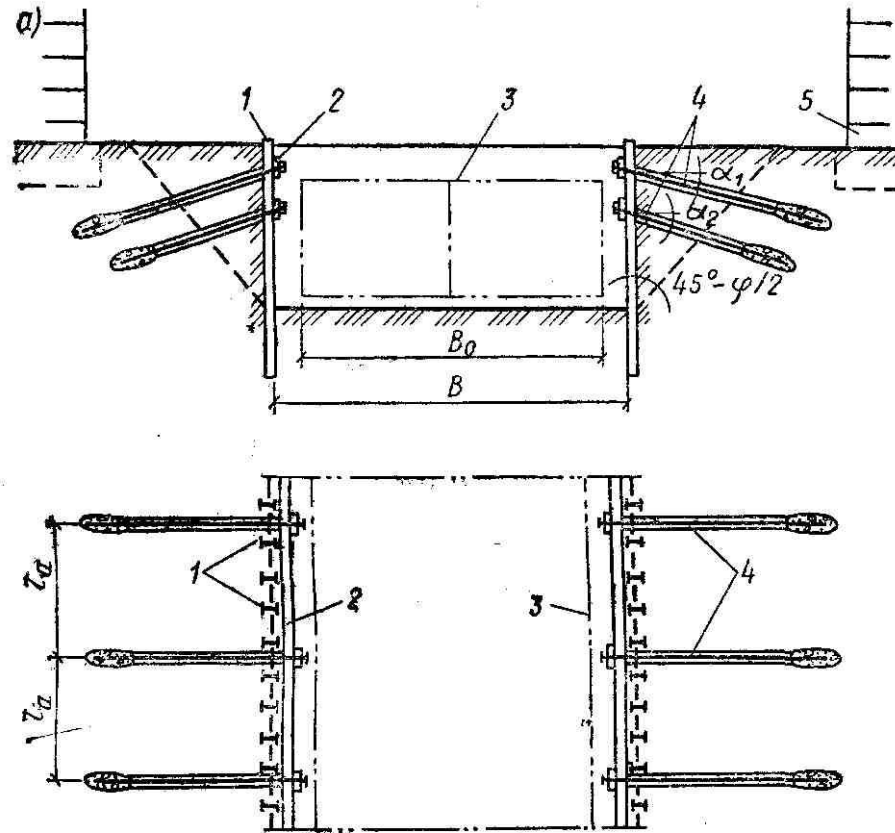
Консольно-распорное крепление траншеи

Если глубины котлованов превышают 5,5 м в ненасыщенном водой грунте или 4,0 м в обводненном, либо недостаточна глубина погружения балочных опор, то для крепления ограждений требуются расстрелы в виде труб или двутавровых балок, сечение которых должно назначаться исходя из ширины котлована.



- 1 — двутавровые балки;*
- 2 — поддерживающие стальные уголки;*
- 3 — доски ограждающего элемента крепления;*
- 4 — деревянные распорки*

Схемы анкерного крепления котлована



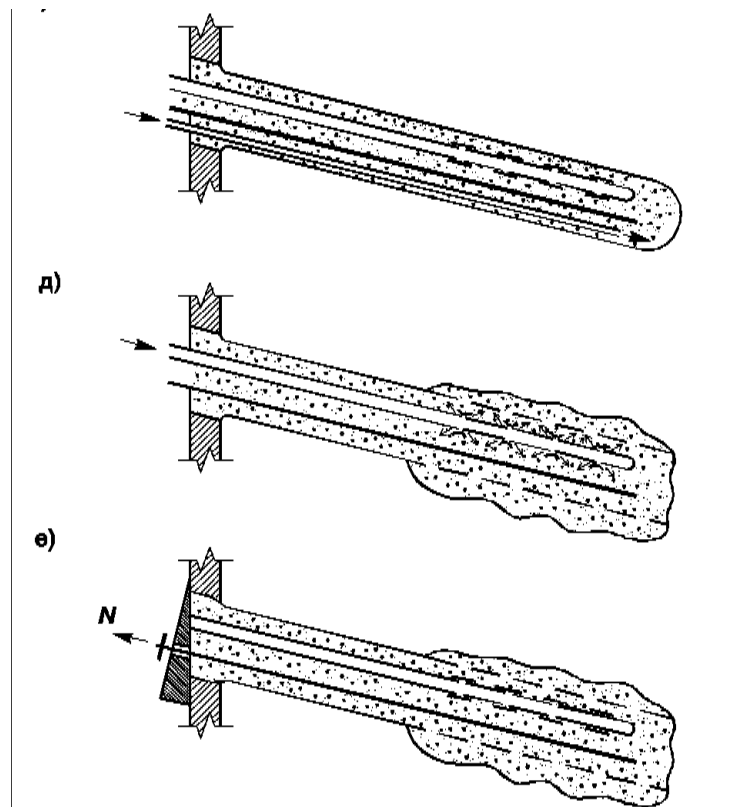
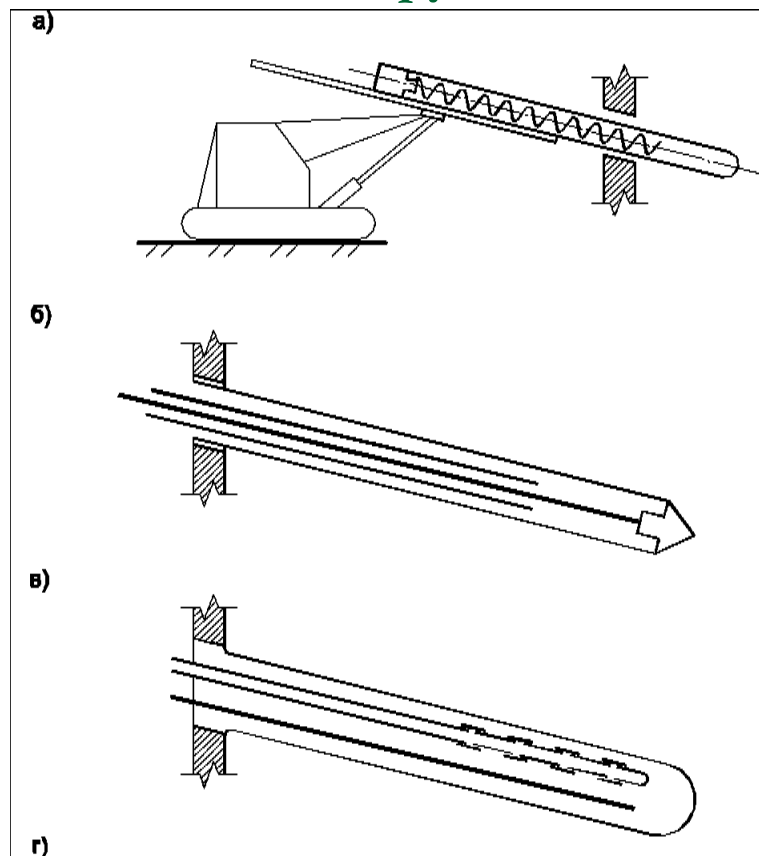
-
- **Инъекция** — нагнетание (закачка, впрыскивание) под давлением текучего материала в грунт или пустоты конструкции.
 - **Технология буроинъекционная** — метод устройства несущих конструктивных элементов (анкеров, свай и др.) в грунте или закрепления и улучшения его свойств за счет закачки под давлением жидких твердеющих композиционных составов (растворов, суспензий) в буровые скважины или иные выработки малого поперечного сечения.
-

Устройство всех видов буроинъекционных анкеров включает следующие операции:

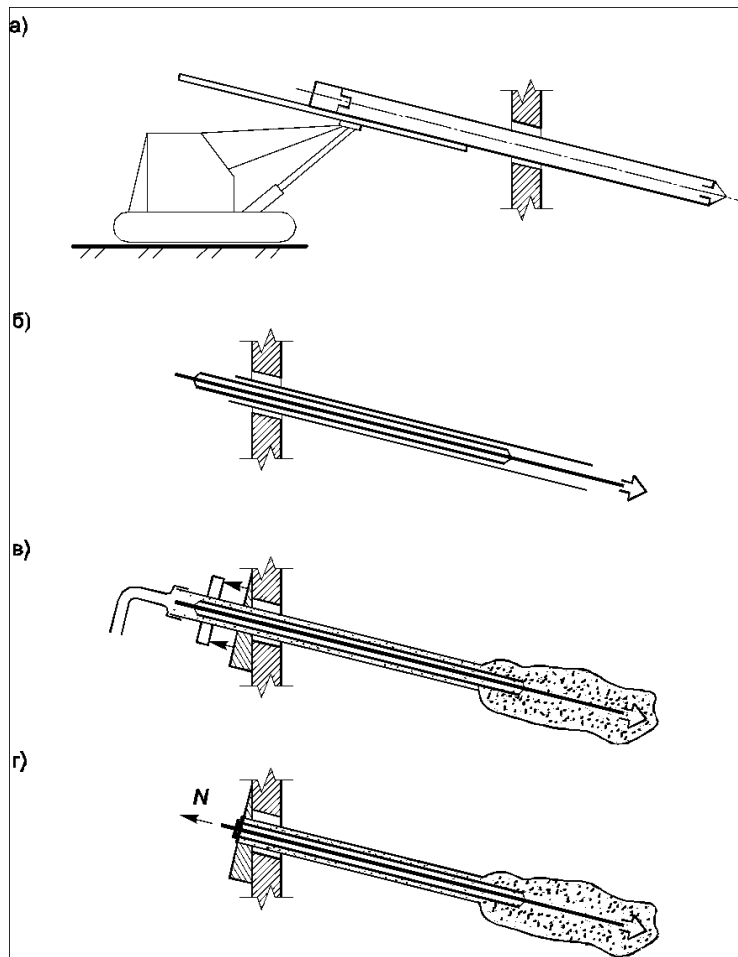
- проходку скважин;
- выполнение и погружение в скважины анкерных тяг;
- приготовление и нагнетание в затампонированные скважины инъекционных смесей с опрессовкой грунта в зоне заделки (корня) и без опрессовки по свободной длине анкера.



Последовательность устройства анкеров с применением инъекционных трубок

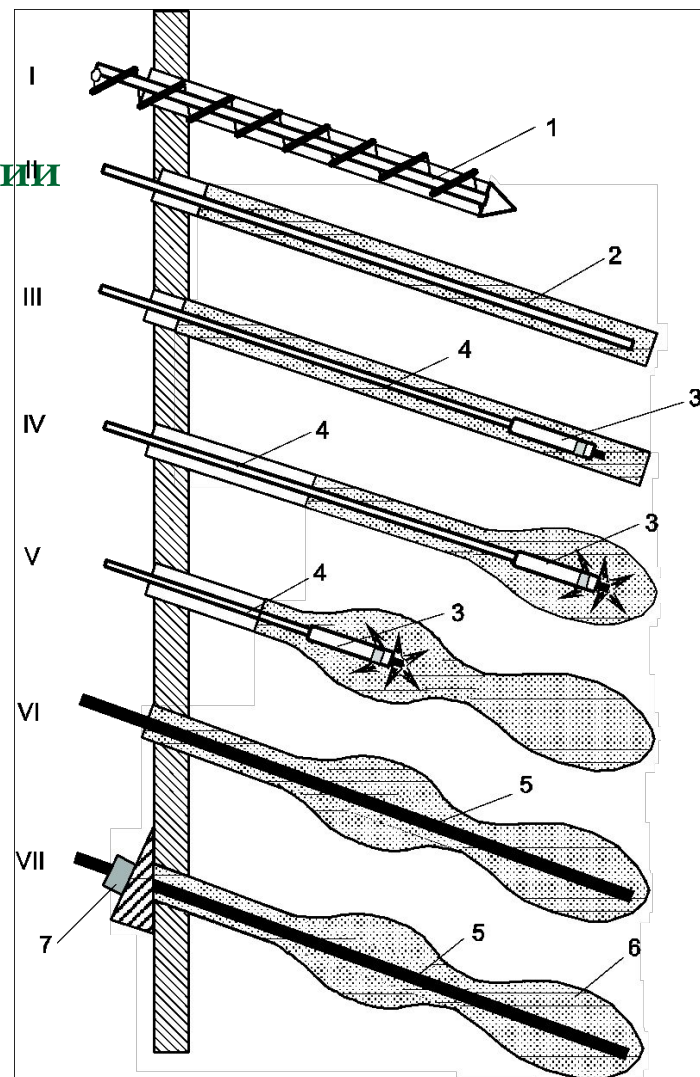


Последовательность устройства анкеров с использованием бурильных труб в качестве обсадных и инъекционных труб

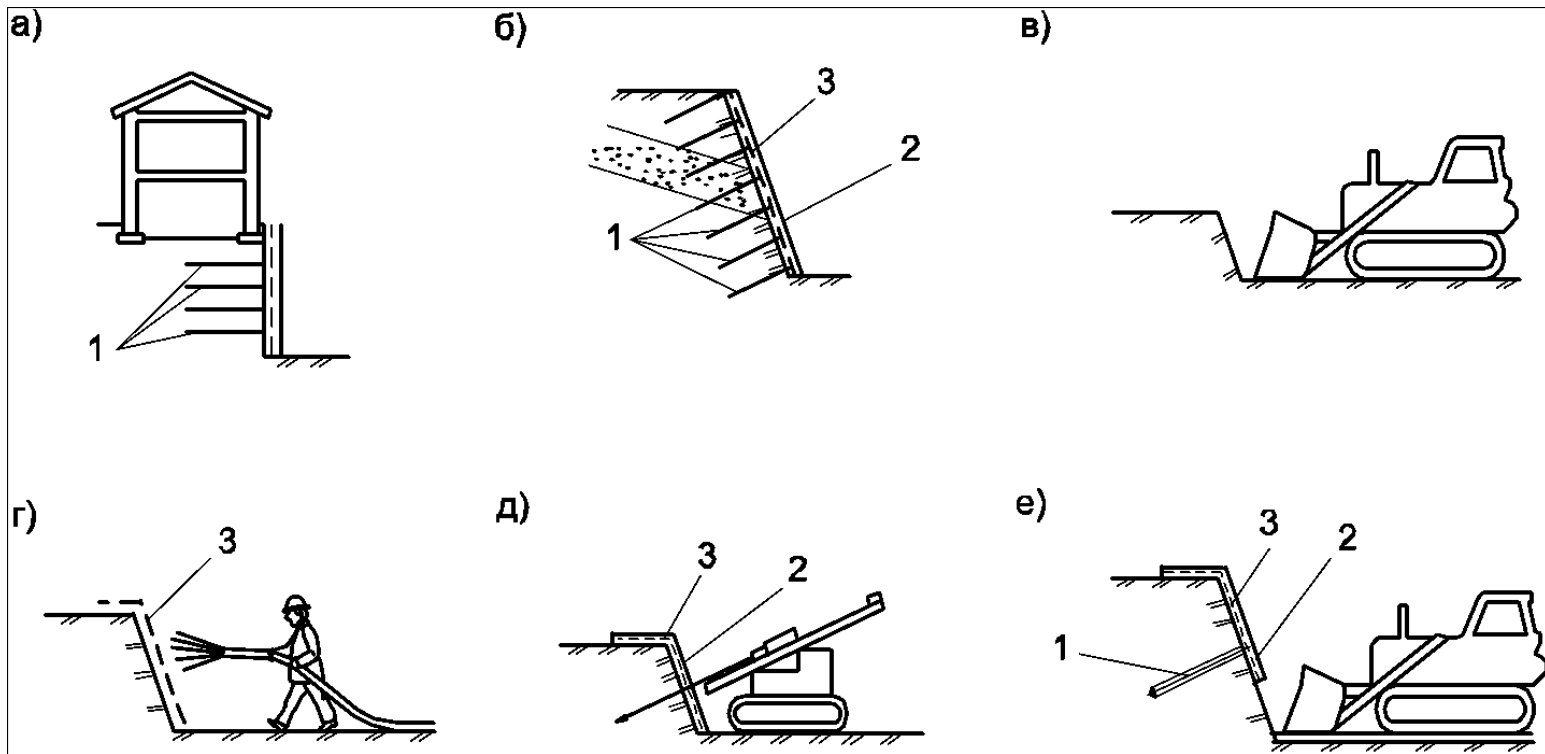


Технологическая схема устройства анкеров при помощи разрядно-импульсной технологии

1 — шнек; 2 — инвентарная инъекционная трубка; 3 — электроразрядник; 4 — штанга; 5 — анкерная тяга; 6 — корень анкера; 7 — голова анкера

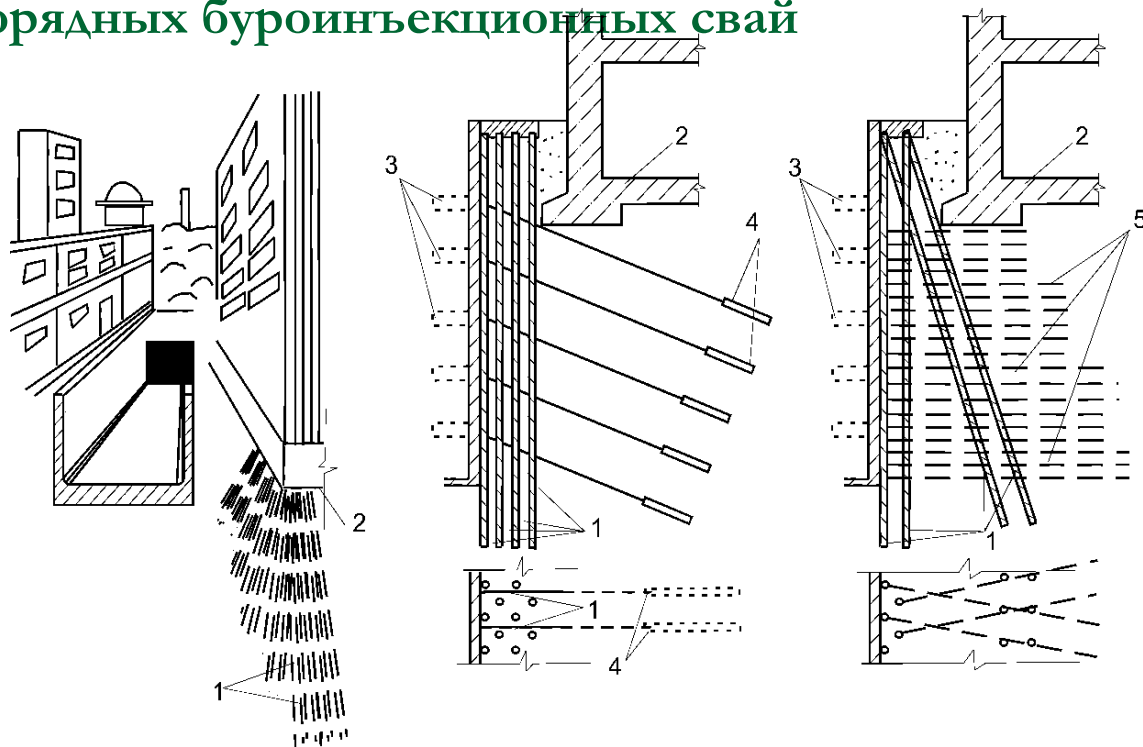


сложения:



- а, б — примеры применения нагельного крепления откосных насыпей;
- в—е — последовательность работ при выполнении армирования

Ограждения бортов котлованов армоконструкциями из многорядных буринъекционных свай



1 — сваи; 2 — фундаменты существующих строений;
3 — распорки; 4 — анкеры; 5 — нагели
(вариант нагельного крепления)

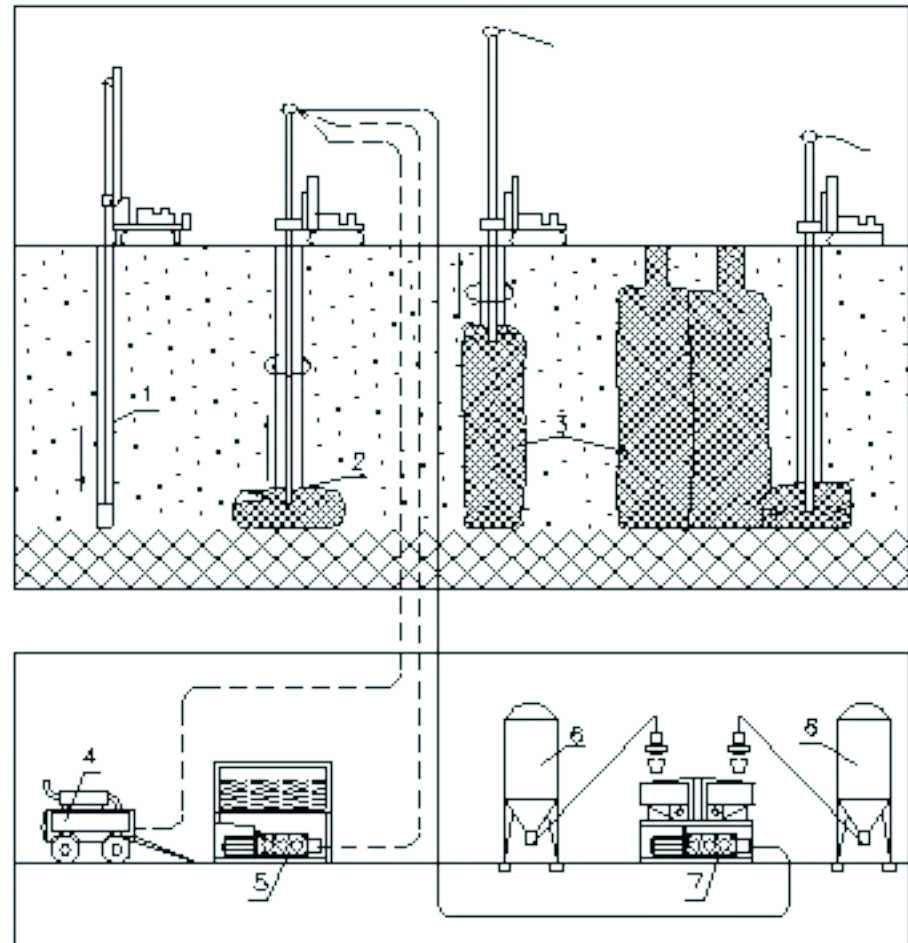
Ограждение стенок котлована из грунтоцементных свай

Грунтоцементные
сваи формируются
струйной
цементацией
природных грунтов –
технология
"jet-grouting".



Схема устройства стенки из свай с использованием струйной технологии (jet grouting)

1 - буровая скважина до плотных грунтов; 2 - иньектор; 3 - формируемая свая; 4 - компрессор; 5 - насос для подачи воды; 6 - емкости цемента и песка; 7 - растворонасос



-
- **Технология струйная** — разновидность метода «стена в грунте» для устройства фундаментных и подземных конструкций с несущими или противофильтрационными свойствами посредством выполнения в грунте выработок без ограничения их размеров по глубине и поперечному сечению за счет размывания грунта высоконапорной водяной струей или его вытеснения в окружающий массив с последующим замоноличиванием создаваемых выработок твердеющими композициями, в том числе при перемешивании последних с размываемым грунтом.
-

Фрагмент поверхности ограждения из грунтоцементных свай





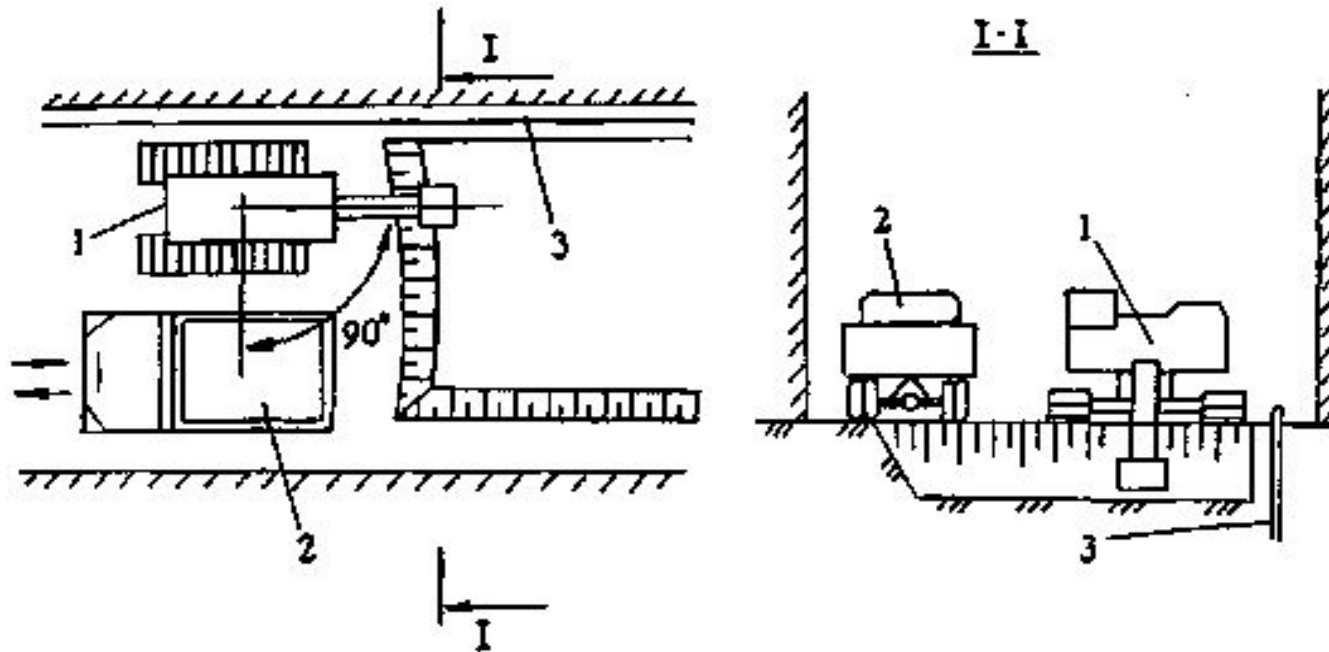
Технологические процессы земляных работ:

- разработка грунта в труднодоступных местах,
 - зачистка и планировка дна котлованов,
 - обратная засыпка,
 - послойное уплотнение грунта.
-

Работа экскаваторами

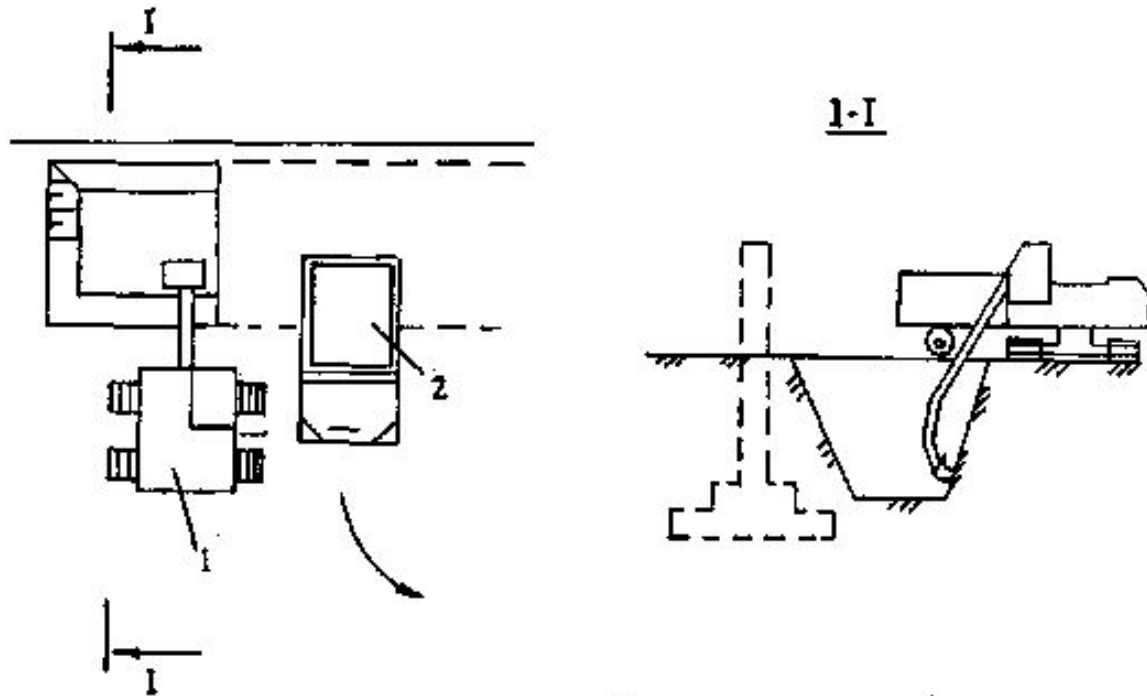


Разработка грунта экскаватором с обратной лопатой вблизи конструкций продольной проходкой



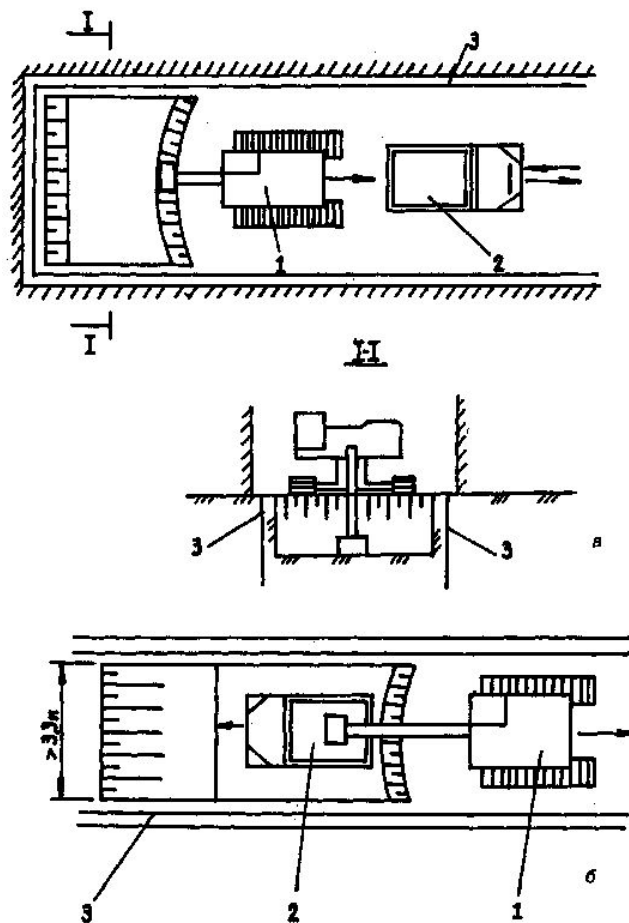
1- экскаватор; 2 – автосамосвал; 3 - шпунт

Разработка грунта экскаватором с обратной лопатой вблизи конструкций боковой проходкой



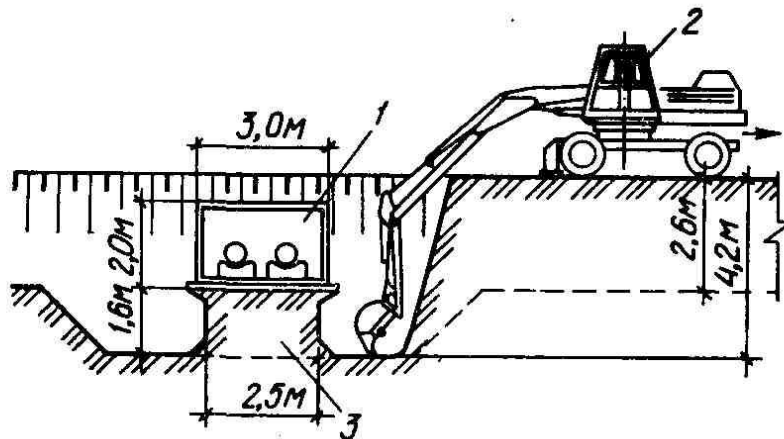
1- экскаватор; 2 – автосамосвал; 3 - шпунт

Разработка грунта экскаватором с обратной лопатой в особо стесненных условиях:



а — с расположением автосамосвала на уровне стоянки экскаватора;
б — тоже на дне выемки; 1 — экскаватор; 2 — автосамосвал; 3 — шпунт

Разработка грунта в траншее, пересекающей инженерные коммуникации, гидравлическим экскаватором



1 — коллектор теплосети; 2 — экскаватор; 3 — грунт, разрабатываемый вручную

Разработка грунта в котловане в два яруса

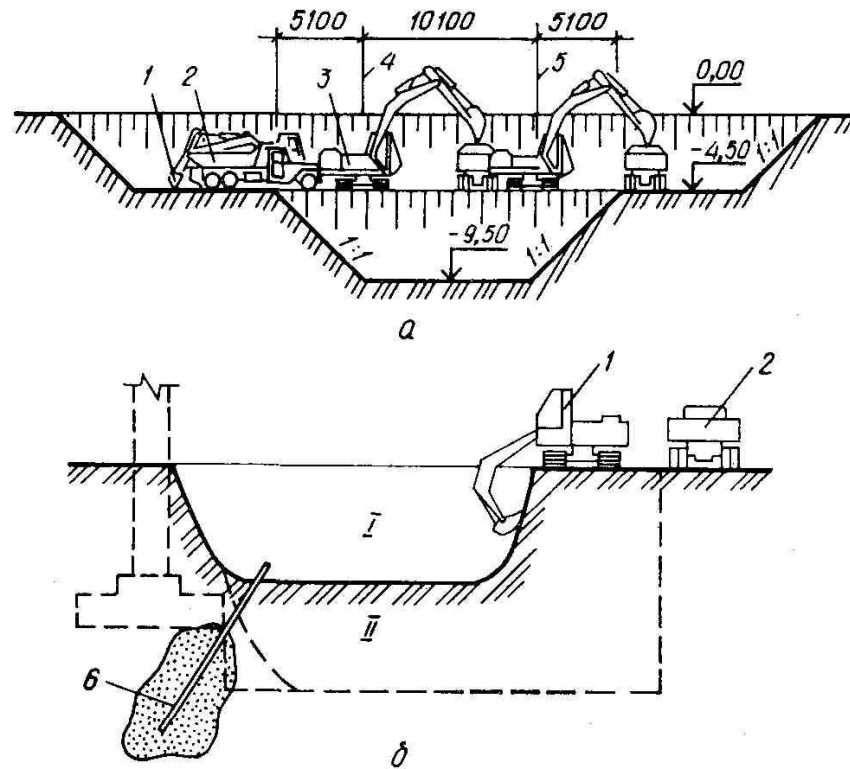


Рис. 4.5. Разработка грунта в котловане в два яруса:

a — при отсутствии конструкций; *б* — при наличии вблизи выемки фундамента;
I, II — ярусы разработки; 1 — экскаватор ЭО-3322В; 2 — автосамосвал; 3 — экскаватор ЭО-4121А № 2; 4 — ось проходки экскаватора ЭО-4121А № 2; 5 — ось проходки экскаватора ЭО-4121А № 1; 6 — инъектор

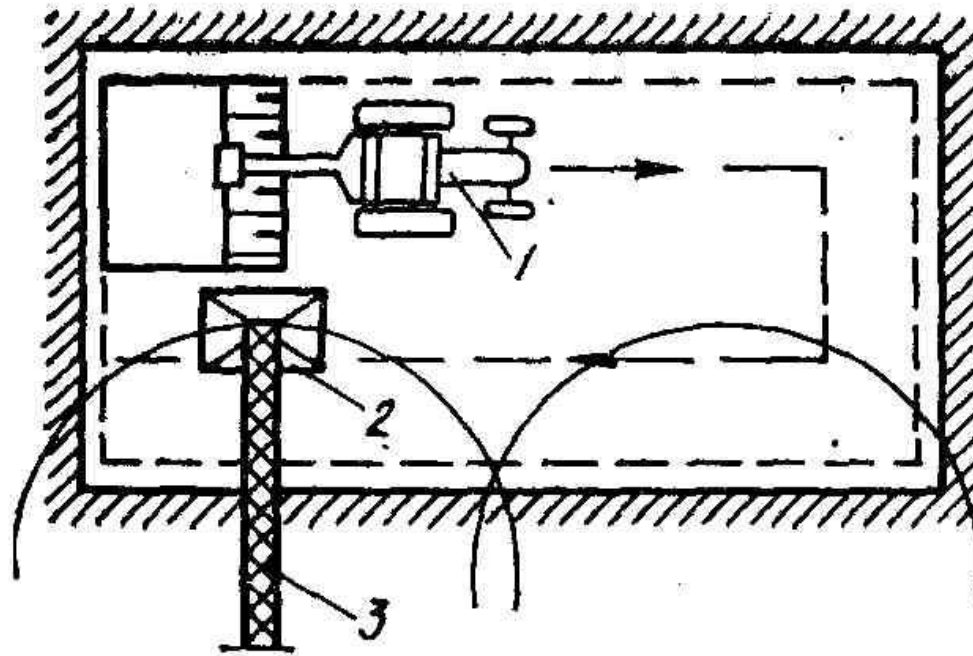


Рис. 4.6. Разработка грунта с использованием экскаватора и крана в особо стесненных условиях:
1 — экскаватор; 2 — бадья; 3 — кран

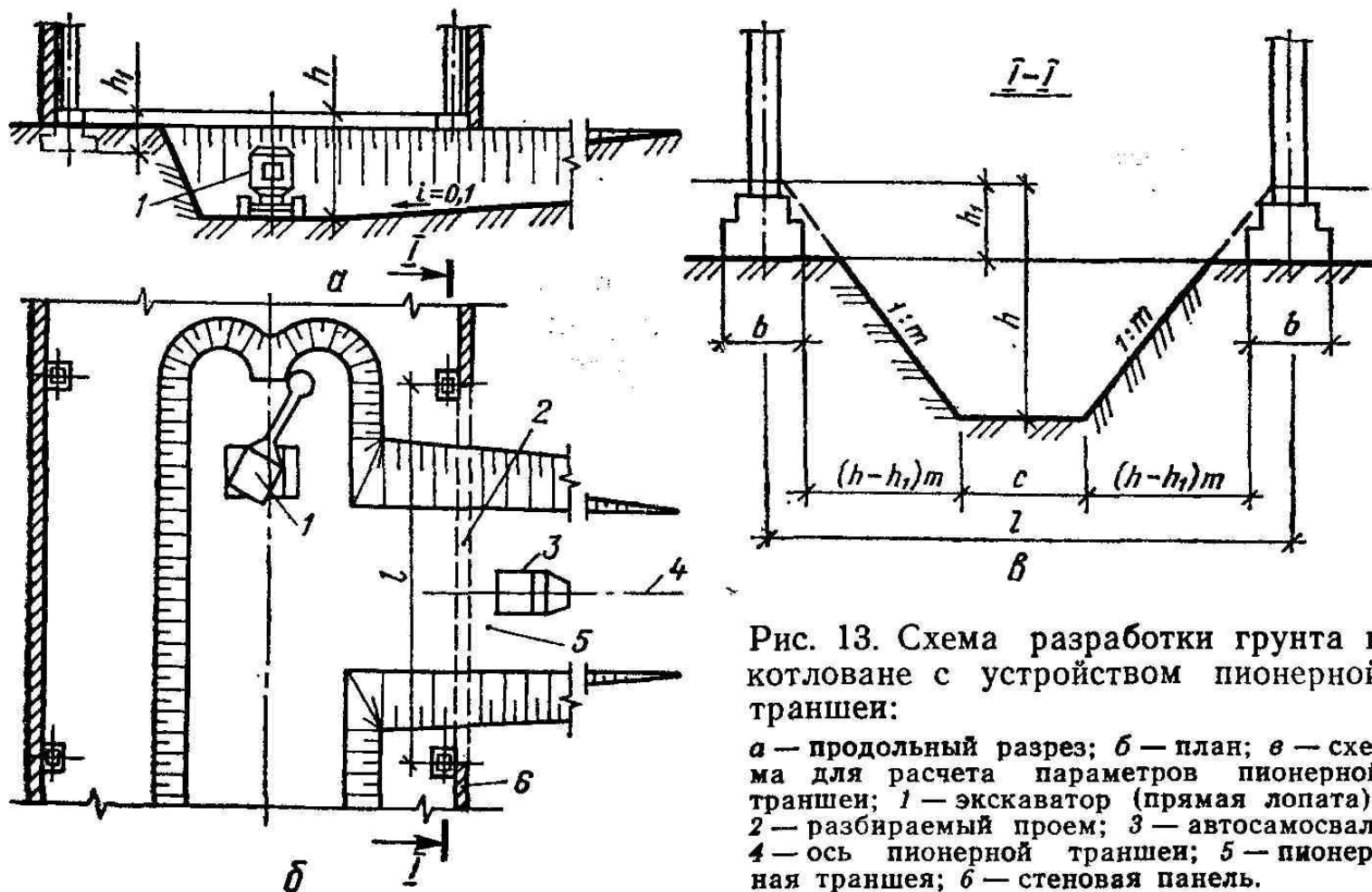


Рис. 13. Схема разработки грунта в котловане с устройством пионерной траншеи:

a — продольный разрез; *б* — план; *в* — схема для расчета параметров пионерной траншеи; 1 — экскаватор (прямая лопата); 2 — разбираемый проем; 3 — автосамосвал; 4 — ось пионерной траншеи; 5 — пионерная траншея; 6 — стеновая панель.

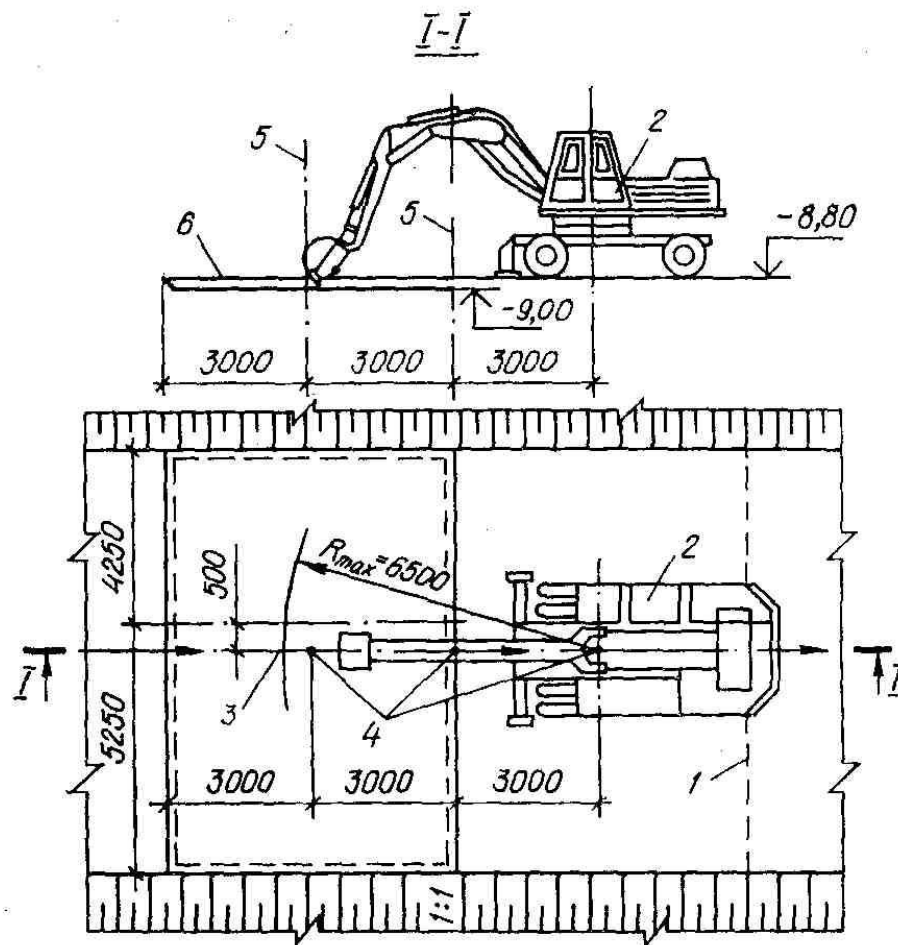


Рис. 4.7. Зачистка дна котлована с помощью экскаватора ЭО-3322В:
 1 — контур проектируемого фундамента; 2 — экскаватор с обратной лопатой и полуавтоматической системой планировки; 3 — ось рабочего хода экскаватора; 4 — места стоянок экскаватора; 5 — ось стоянки экскаватора; 6 — недобор грунта под фундаменты

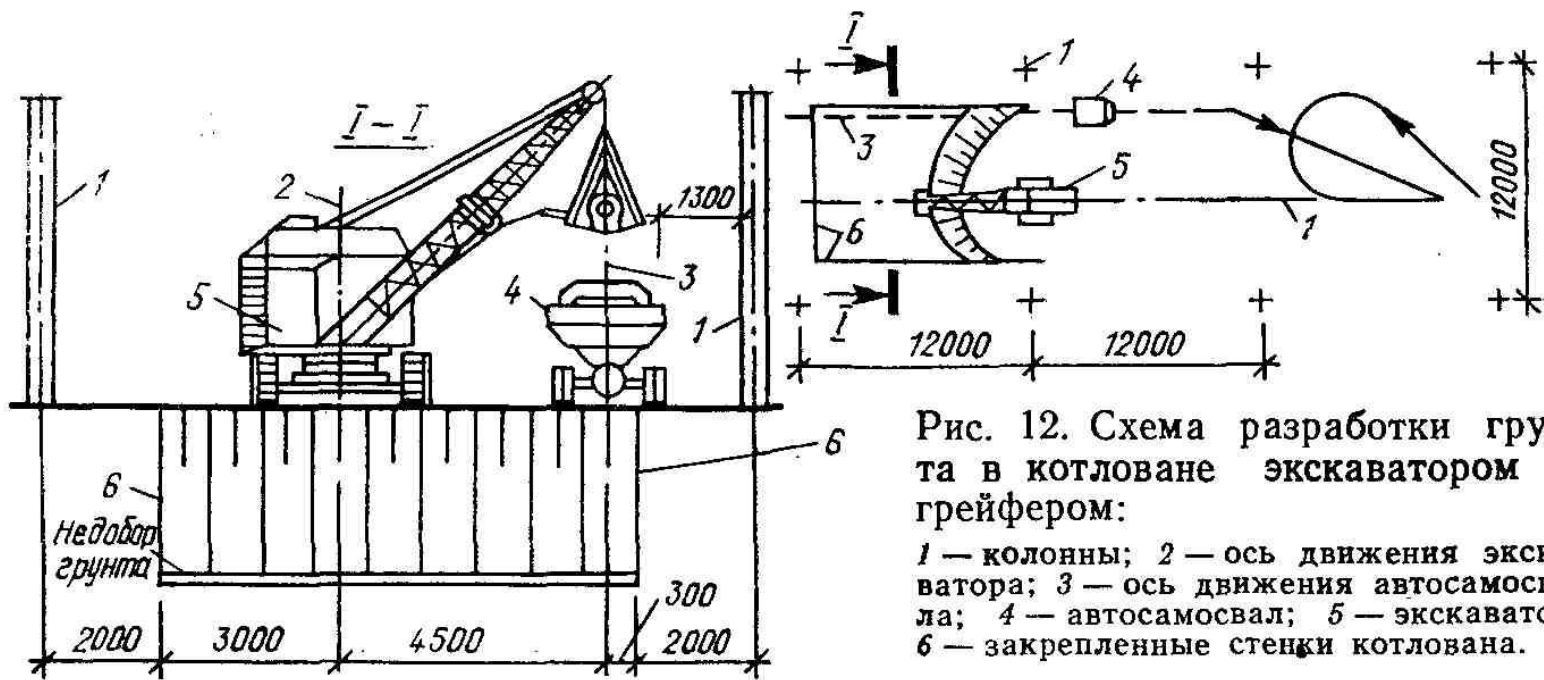


Рис. 12. Схема разработки грунта в котловане экскаватором с грейфером:

1 — колонны; 2 — ось движения экскаватора; 3 — ось движения автосамосвала; 4 — автосамосвал; 5 — экскаватор; 6 — закрепленные стенки котлована.

Грейферное оборудование на напорной штанге является одним из сменных видов рабочего оборудования экскаватора и устанавливается на его базовой части стрелы **5** (см. фото).

Оборудование включает в себя напорную штангу **1**, направляющий корпус **2** с механизмом перемещения штанги, рабочий орган - грейферный ковш **3**, рычажный механизм **4** и гидросистему.



Применение бульдозеров для разработки грунта

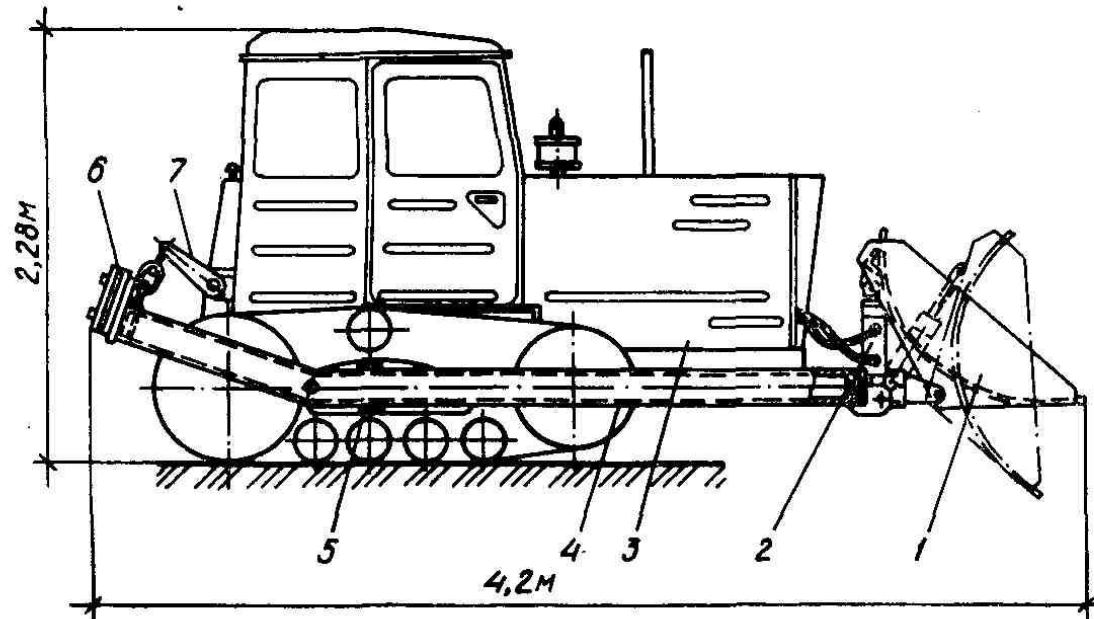


Рис. 4.9. Малогабаритный бульдозер-планировщик МБ-4:

1 — ковш-отвал; 2 — гидроцилиндр; 3 — трактор; 4 — рама; 5 — кронштейн;
6 — противовес; 7 — навесная система трактора

Разработка грунта в
подземной части
здания



Разработка грунта бульдозером в стесненных условиях

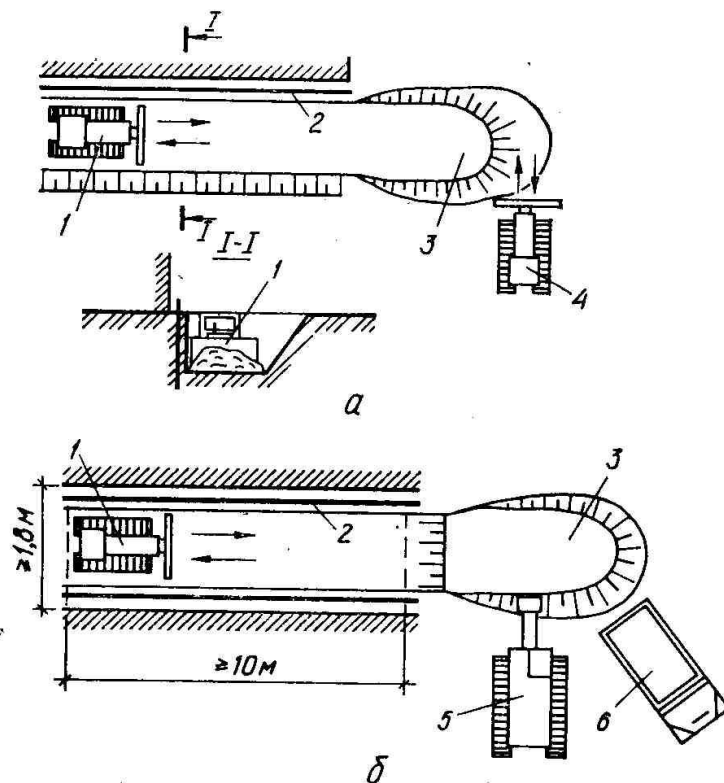


Рис. 4.8. Разработка грунта бульдозером в стесненных условиях:
а — с откосом выемки с одной стороны; *б* — без откосов выемки; 1 — малогабаритный бульдозер; 2 — крепление стенок выемки; 3 — промежуточный отвал; 4 — бульдозер; 5 — экскаватор; 6 — автосамосвал

Фронтальный погрузчик LiuGong CLG 835

- Емкость ковша 1.7 м^3 ,
- г/п 3 тонны,
- высота разгрузки 2.911 м.



CLG 842

- объём ковша (геометрический) 2,1 куб. м;
- грузоподъёмность не менее 3700 кг; вырывное усилие 125 кН;
- высота разгрузки 2900 мм;
- вылет кромки ковша 1034 мм;
- габариты 7257 x 2766 x 3347 мм;
- масса 13 700 кг.

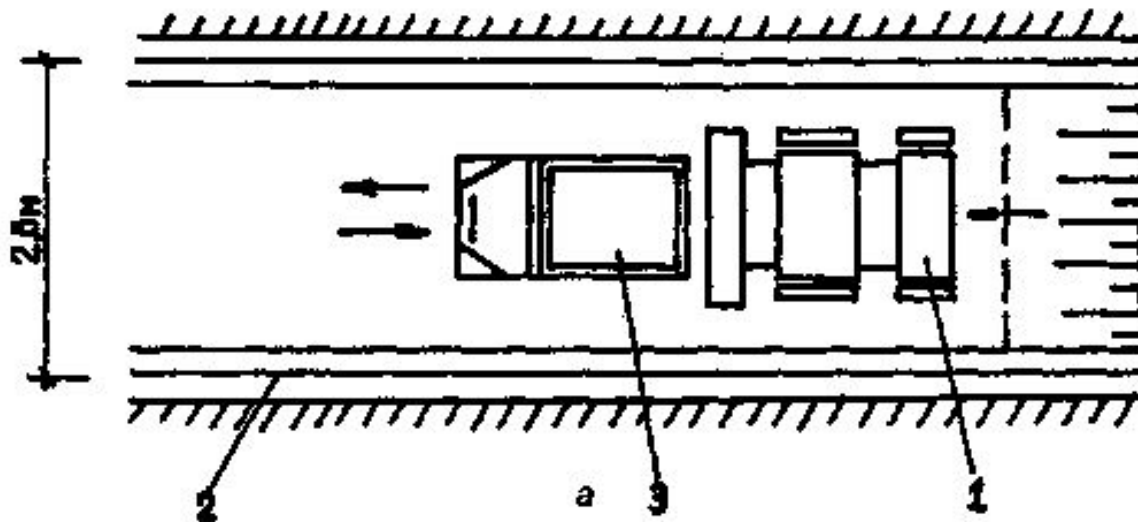


CLG 856

- Емкость ковша 3 м³,
- г/п 5 тонн,
- высота разгрузки 3,1 м.

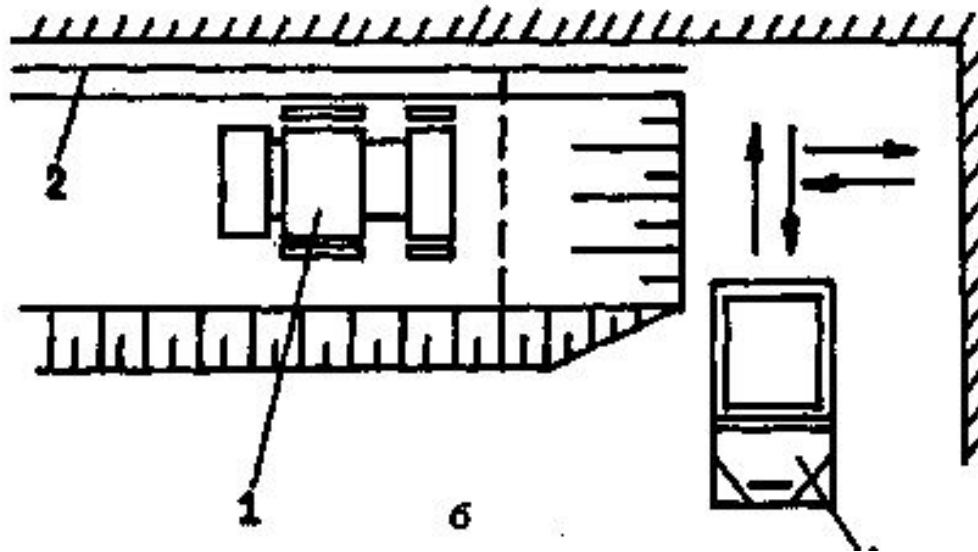


Схемы разрабатки грунта погрузчиком в стесненных условиях



а — без образования откосов выемки и с расположением автосамосвала на уровне стоянки погрузчика; 1 — погрузчик; 2 — шпунт; 3 — автосамосвал

Схемы разрабатываемой группы погрузочной В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ



б — с образованием откоса выемки в одну сторону и выездом погрузчика к автосамосвалу;
1 — погрузчик; 2 — шпунт; 3 — автосамосвал

Уплотнение грунтов

Для уплотнения грунта в стесненных условиях используют:

- пневматические и электрические трамбовки,
 - самопередвигающиеся вибрационные плиты,
 - навесное оборудование на краны и экскаваторы
 - отбойные молотки со специальными насадками.
-

Навесное оборудование на краны и экскаваторы

- Гидромолоты (навесные на экскаваторы):
ГПМ-120, СП-62, СП-71
- Пневмомолоты (навесные на экскаваторы):
ПН-1300, ПН-1700, ПН-2400
- Трамбовки (свободно падающие подвесные к экскаватору) диаметром, м: 1,2; 1,4; 1,6
- Виброплиты (подвесные к крану или экскаватору): ВПП-2, ВПП-3, ВПП-5, ВПП-6
- Вибротрамбовка ПВТ-3 (подвесная к крану или экскаватору)

Схема засыпки и уплотнения грунта в пазухи котлована с помощью экскаватора в комплекте с бульдозером

- 1 — подземная часть сооружения;
- 2 — вибротрамбовка;
- 3 — кран-экскаватор;
- 4 — резерв грунта на первый слой;
- 5 — бульдозер;
- 6 — микробульдозер

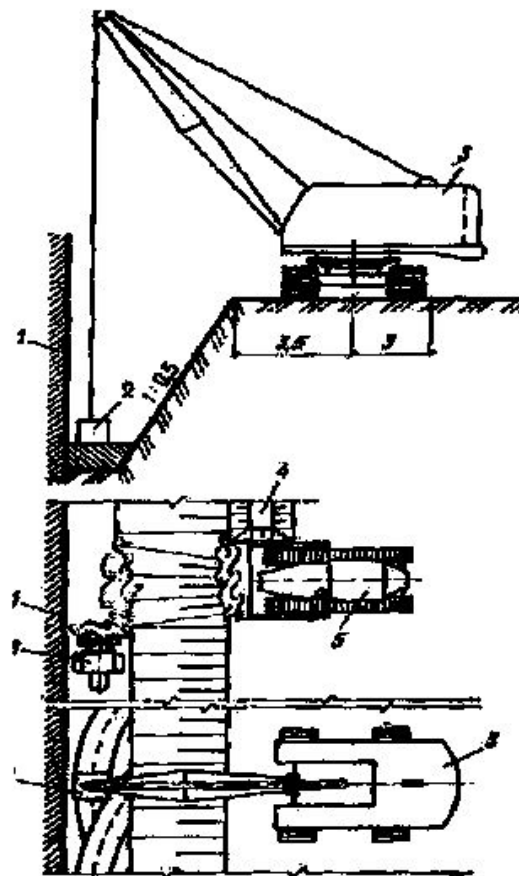
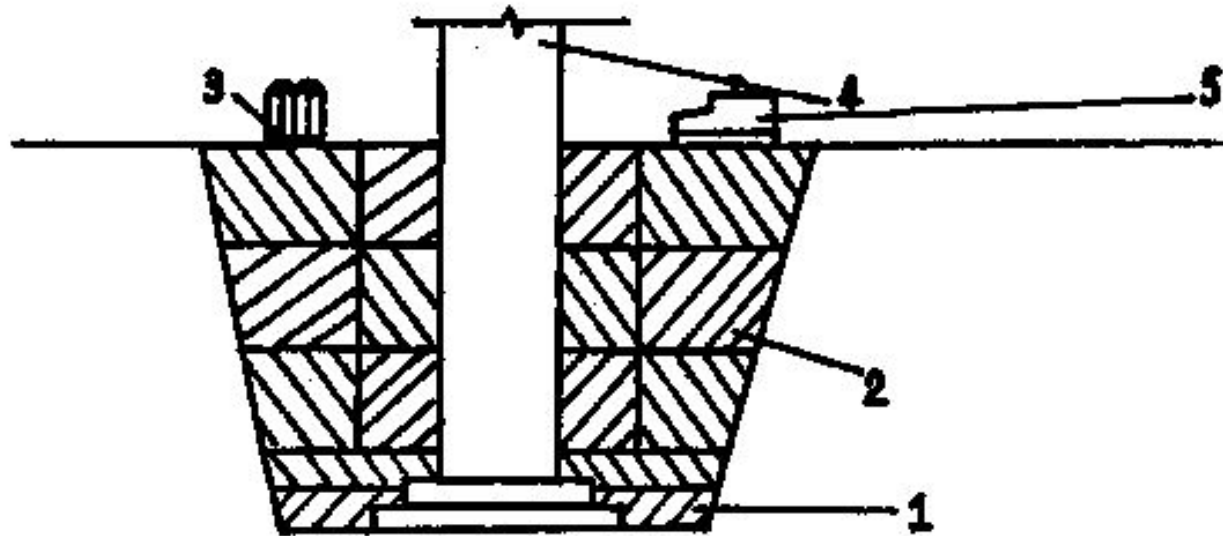


Схема уплотнения грунта в траншее под фундаменты колонн



- 1 — уплотнение грунта ручными механизмами;
2 — уплотнение грунта навесными или подвесными трамбовками;
3 — электротрамбовка; 4 — колонна;
5 — виброплита

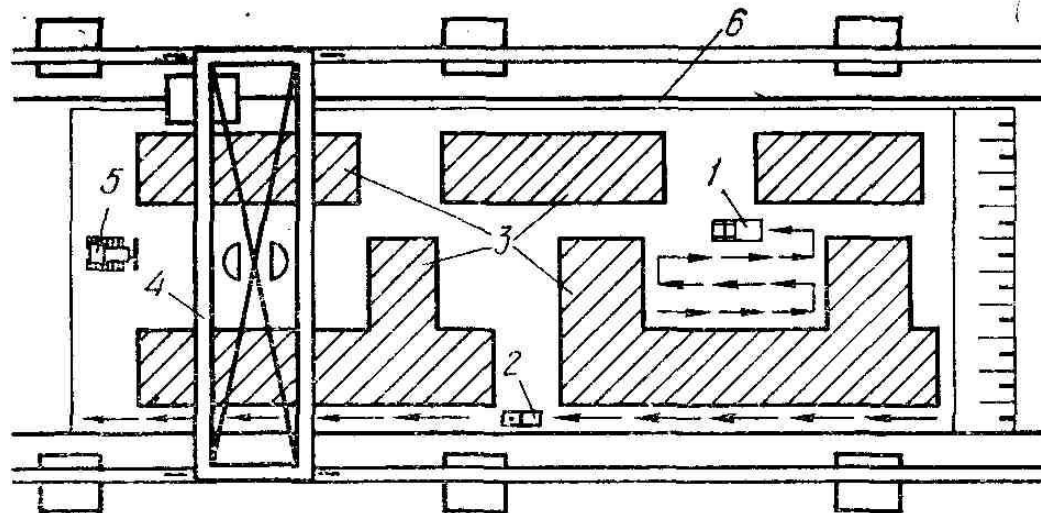


Рис. 4.16. Схема обратной засыпки и уплотнения грунта между фундаментами внутри цеха:

1 — виброплита; 2 — электротрамбовка; 3 — фундаменты под технологическое оборудование; 4 — мостовой кран с грейферным ковшом; 5 — микробульдозер; 6 — шпунтовое ограждение

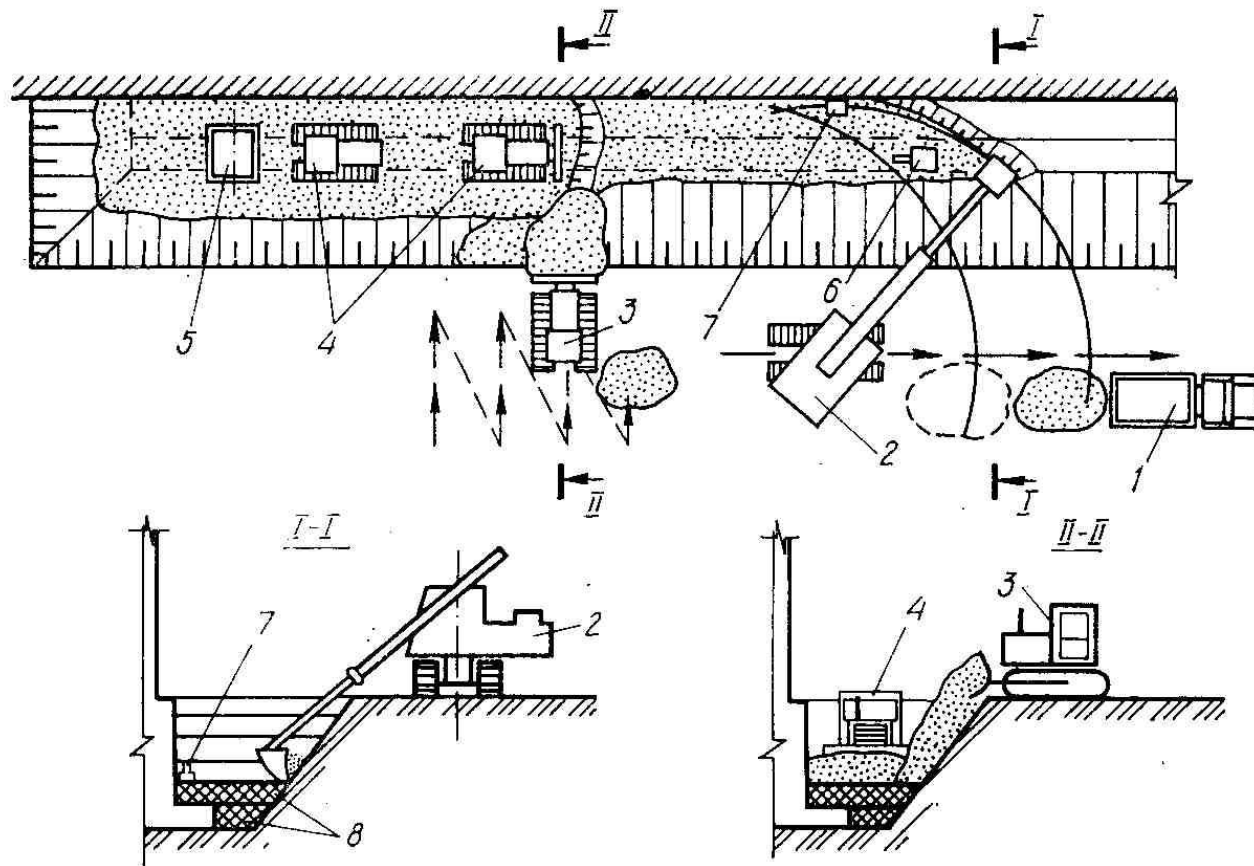


Рис. 4.17. Схема уплотнения грунта обратных засыпок в узких и глубоких пазухах фундамента:

1 — автосамосвал; 2 — экскаватор-планировщик; 3 — бульдозер; 4 — микро-бульдозер (малогабаритный бульдозер); 5 — прицепной каток; 6 — виброплита; 7 — электротрамбовка; 8 — уплотненные слои грунта