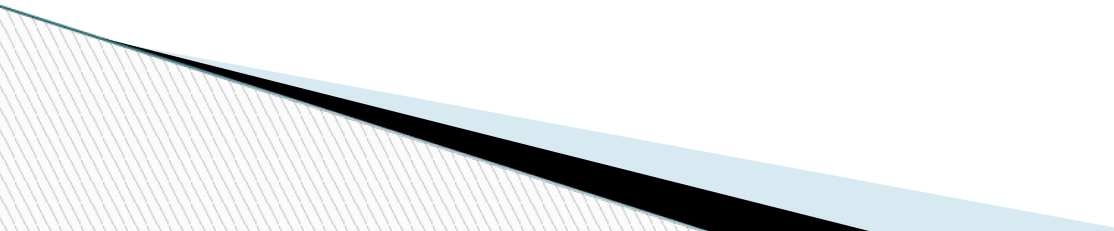


ТЕМА 2

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ

ВОПРОСЫ:

- 2.1.** Особенности производства и организации работ.
 - 2.2.** Крепление стенок выемок.
 - 2.3.** Разработка грунтов в котлованах и траншеях.
 - 2.4.** Обратная засыпка, уплотнение грунтов внутри и на открытой территории объекта.
 - 2.5.** Производство работ в зимнее время.
 - 2.6.** Охрана труда и противопожарные мероприятия.
- 

2.1. Особенности производства и организации работ

Существенные особенности:

- ✓ ограниченность фронта работ из-за наличия ранее возведенных фундаментов зданий, сооружений и коммуникаций;
- ✓ проведение земляных работ на отметках выше отметки заложения фундаментов реконструируемых зданий;
- ✓ стесненность условий выполнения работ;
- ✓ производство работ в грунтах, содержащих твердые включения (отходы бетона, раствора, железобетонных изделий и металлолома);

- ✓ до начала земляных работ требуется выявить действующие и недействующие подземные коммуникации и составить исполнительные схемы;
- ✓ необходимость учета технологических ограничений по производству работ;
- ✓ сложность переброски землеройной техники в условиях города;
- ✓ необходимость, как правило, вертикального крепления стенок котлованов и траншей из-за отсутствия пространства для размещения откосов.



Трассоискатель ТЭК-120А



Проводоискатель КБИ-211



Течеискатель АТГ-410А

2.2. Крепление стенок выемок

В условиях реконструкции, как правило, делают котлованы и траншеи *с вертикальными стенками*.

Допускается устройство выемок с вертикальными стенками без креплений в маловлажных грунтах на глубину, не превышающую:

- ▣ **1 м** — в гравийном и песчаном грунтах;
- ▣ **1.25 м** — в супесях твердых, в суглинках и глинах мягкопластичных;
- ▣ **1.5 м** — в суглинках и глинах тугопластичных;
- ▣ **2 м** — в суглинках и глинах полутвердых;
- ▣ **3 м** — в суглинках и глинах твердых.

При большой глубине выемок необходимо предусматривать крепление вертикальных стенок.

Конструкции крепления вертикальных стенок:

• инвентарные;

• одноразового использования;

• конструктивными, когда материал крепления откосов выполняет конструктивную роль и остается в теле фундамента.

По расчетной схеме крепления:

✓ консольные,

✓ распорные,

✓ анкерные,

✓ подкосные,

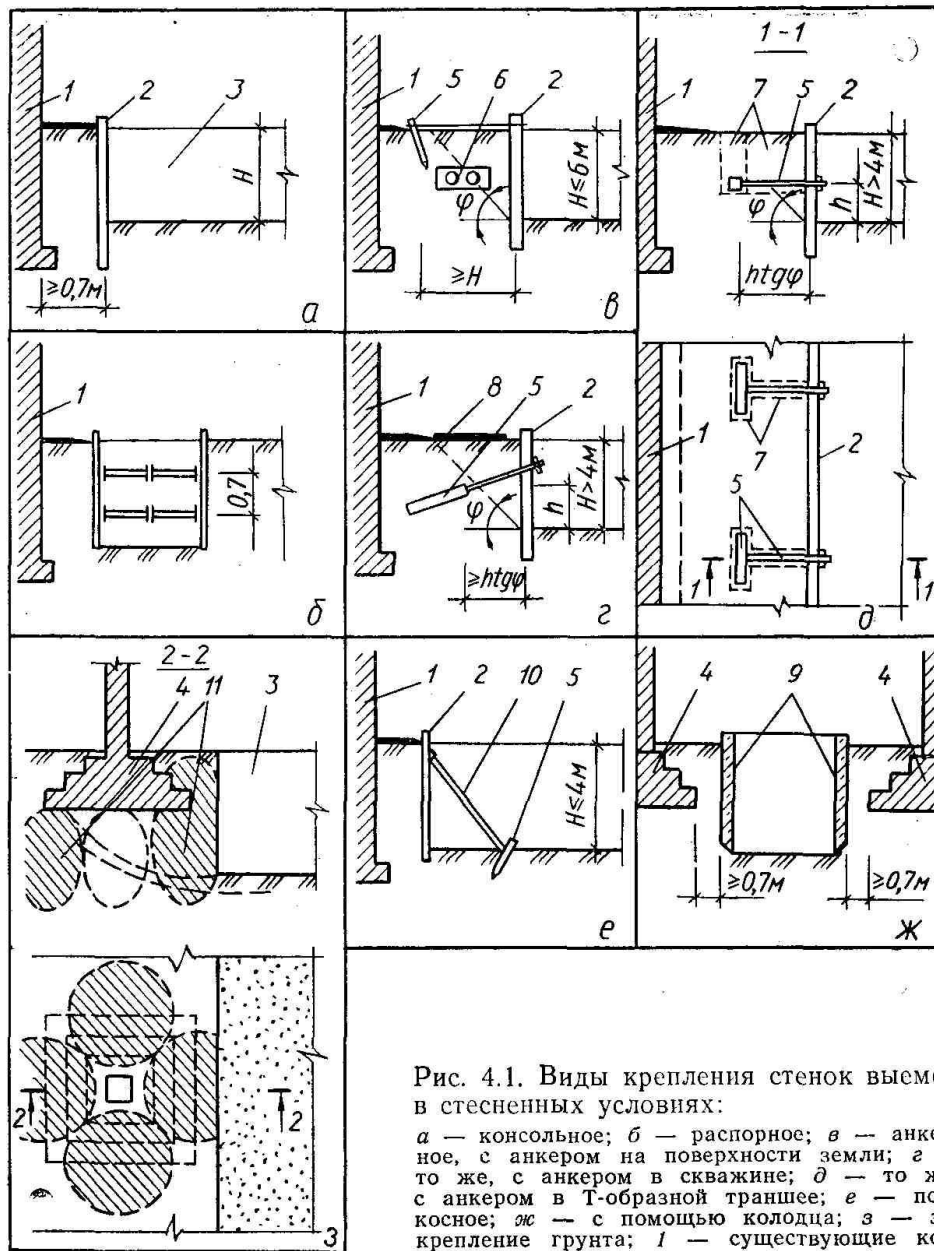


Рис. 4.1. Виды крепления стенок выемок в стесненных условиях:

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



Конструкция свободностоящих свайно-балочных ограждений (рис.), включает стойки (сваи), которыми служат двутавровые балки, а для заполнения зазоров между ними используются деревянные щиты или забирка из досок и брусков.

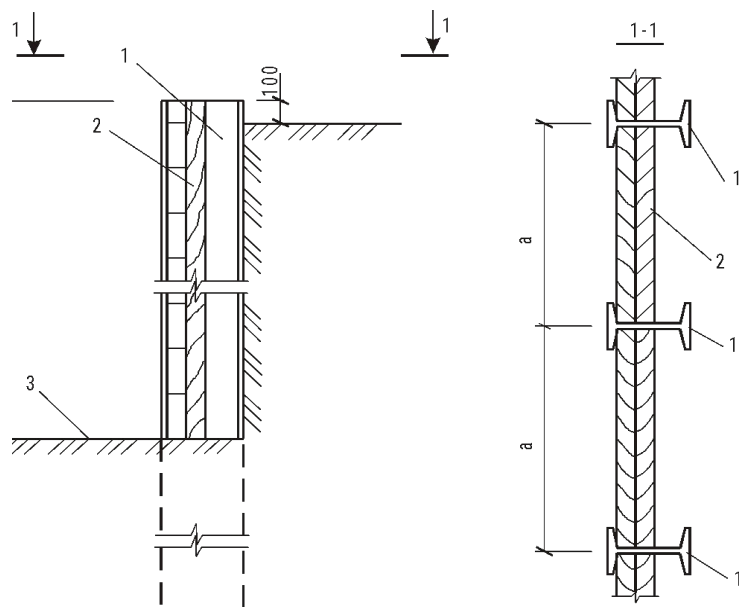


Рис. Свайно-балочное ограждение котлованов:
1 — стойки; 2 — щиты забирки; 3 — дно котлована



Для временного крепления стенок выемок применяют также цементацию, замораживание, а также методы химического, электрохимического и термического закрепления грунтов.

По способу производства работ крепления могут быть:

- забиваемые,
- вибропогружаемые,
- сборные, монолитные,
- устраиваемые способом торкретирования,
- комбинированные.

Монолитные крепления устраивают по правилам производства данного вида работ. При этом методы бетонирования определяют отдельно для каждого конкретного случая и отражают в разрабатываемом ППР.

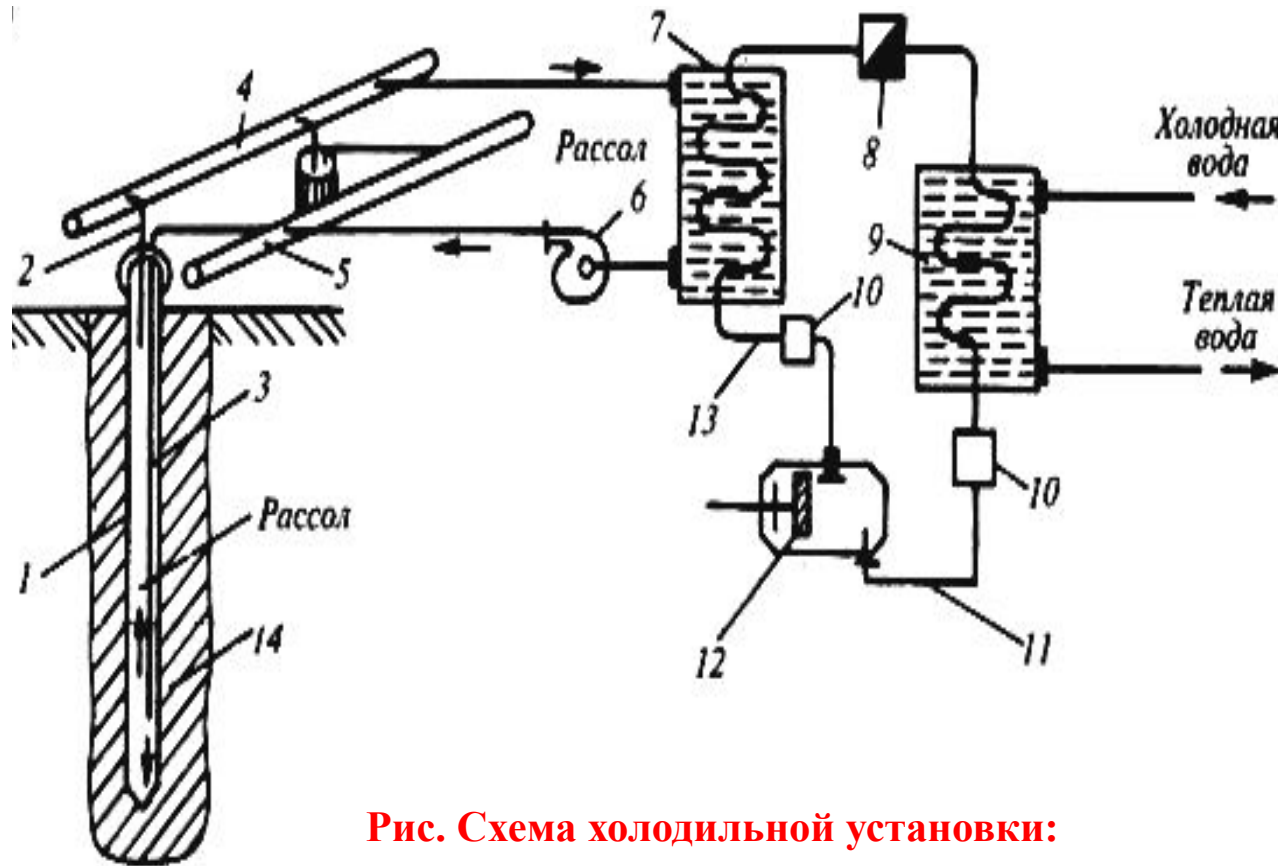
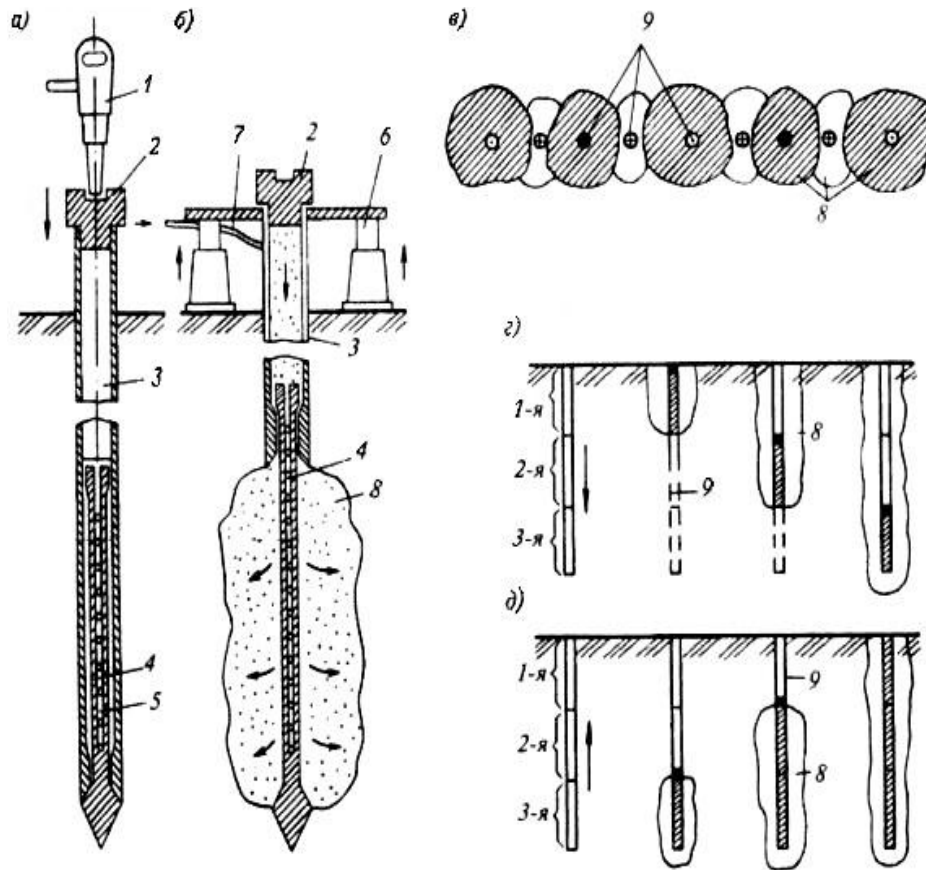


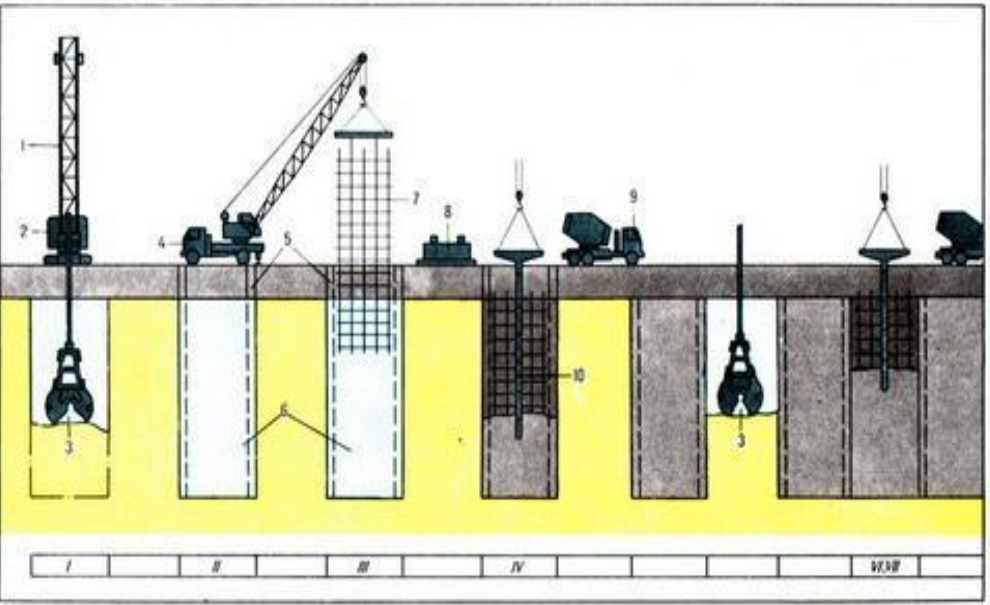
Рис. Схема холодильной установки:

- 1 – замораживающая колонка; 2 – отводящая труба;
 3 – питающая труба; 4 – коллектор; 5 – распределитель;
 6 – циркуляционный насос; 7 – испаритель; 8 – терморегулирующий вентиль;
 9 – конденсатор; 10 – маслосборник; 11 – линия низкого давления хладоносителя;
 12 – компрессор; 13 – линия высокого давления хладоносителя; 14 – замороженный грунт



Цементация оснований:

а) погружение иньектора; б) нагнетание раствора; в) последовательность нагнетания раствора при устройстве противофильтрационной завесы; г) схема цементации нисходящими зонами; д) схема цементации восходящими зонами; 1 – отбойный молоток; 2 – оголовок; 3 – труба-удлинитель; 4 – перфорированная часть с острием; 6 – домкраты; 7 – растворопровод; 8 – зоны цементации; 9 – скважины; 1-я, 2-я и 3-я – зоны цементации по высоте



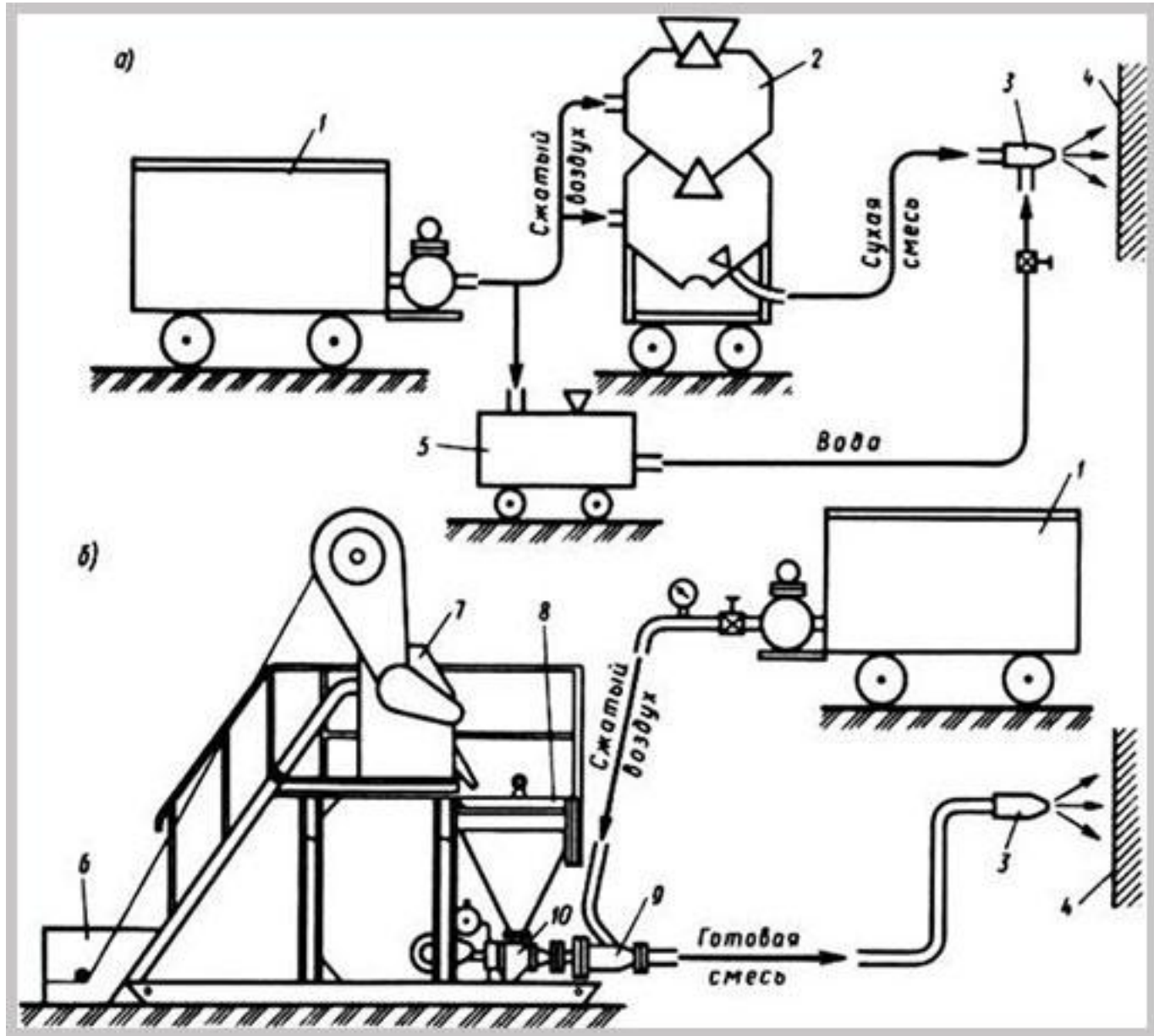
Торкретирование выполняется с помощью цемент-пушки или бетон-шприц-машины.

Подбор составляющих, их дозировка, транспортировка, осуществляют так же, как и при торкретировании бетонных поверхностей.

Торкрет является защитой от проникания фильтрационной воды в котлован и несущей конструкцией, воспринимающей давление грунта.

Набрызг бетонной смеси производится под высоким давлением; ее частицы при нанесении первого слоя проникают в мягкий грунт, а при нанесении последующих слоев — в неуспевшую еще затвердеть бетонную смесь предыдущего слоя.

В ряде случаев по грунту или между соответствующими слоями укладывается арматурная сетка.



В результате получают монолитную конструкцию с толщиной слоя около 75 мм. При сооружении глубоких котлованов стенки торкрет-бетоном крепят обычно уступами.

В случае значительной толщины торкрет-бетон может быть заанкерен за пределами котлована, что избавляет от необходимости применения распорок.

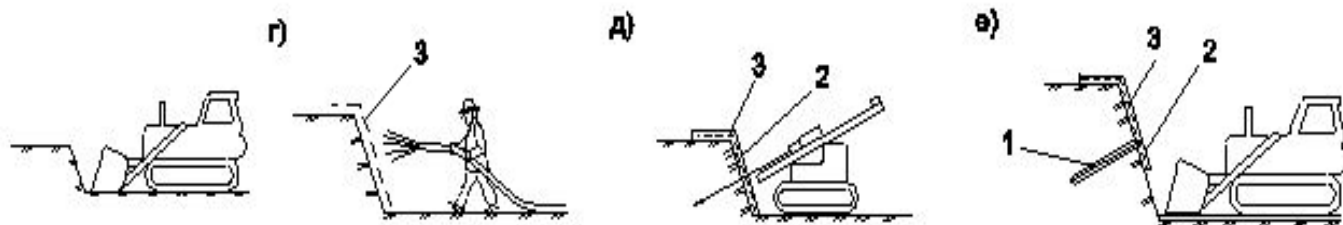


Рис. Технологическая последовательность нагельного способа горизонтального армирования стенки из торкретбетона:

- 1 — стержневая арматура; 2 — защитная стенка из торкретбетона;
- 3 — металлическая сетка

При наличии зданий и сооружений на бровке котлована для ограничения горизонтальных смещений ограждения необходимо применять **распорные расстрелы** (с винтовыми устройствами в торцах для создания распора в точках сопряжения с распределительным поясом или балочными сваями) либо анкеры с преднапряженными тягами (рис.).

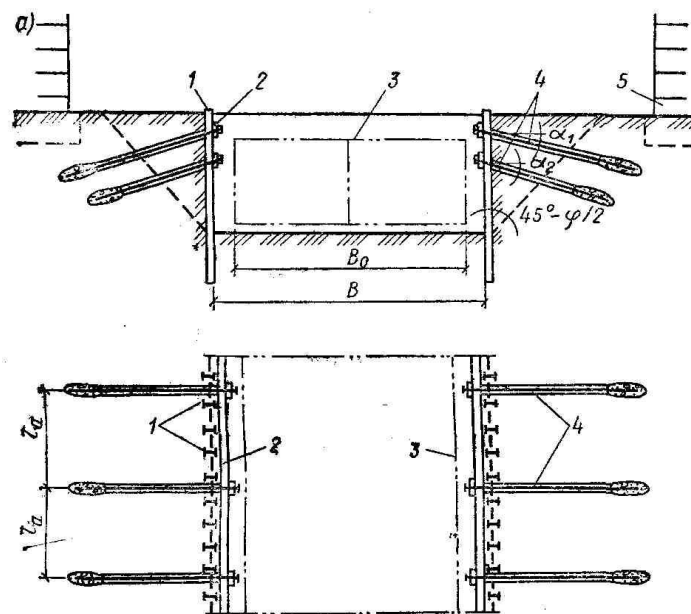


Рис. Схема анкерного крепления котлована:
1 – свая; 2 – пояса; 3 – контур подземного сооружения; 4 – анкеры; 5 – стойки

Устройство буринъекционных анкеров включает следующие операции:

- ✓ бурение скважин (диаметром 20...30 см и глубиной 8...20 м) за пределами возможной призмы обрушения;
- ✓ сборка 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;
- ✓ испытание анкеров в процессе натяжения и блокировка при проектной нагрузке с помощью стопорных устройств.
- ✓ заделка головы анкера в анкеруемой конструкции.

В зависимости от грунтовых условиях устройство анкеров может осуществляться с применением инъекционных трубок и с использованием бурильных труб в качестве обсадных и инъекционных (таблица).

Грунтовые условия	Последовательность устройства анкеров	Технологическая схема
<p>Глинистые и маловлажные песчаные грунты при отсутствии чередования напластований и при устойчивых стенках скважин</p>	<p>а) бурение скважины шнеком насухо на проектную глубину;</p> <p>б) сборка анкерной тяги;</p> <p>в) погружение в скважину анкерной тяги;</p> <p>г) тампонирование скважины растворной смесью снизу вверх через инъекционную трубку;</p> <p>д) после твердения раствора (10—15 ч.) разрыв тампонажной обоймы по длине корня давлением воды и нагнетание под давлением инъекционной смеси в анкер снизу вверх через нижний торец инъекционной трубки;</p> <p>е) натяжение анкера и блокирование при проектном усилии</p>	
<p>Оплывающие глинистые и водонасыщенные несвязные осыпаящиеся грунты</p>	<p>а) бурение скважины на проектную глубину под защитой обсадных труб;</p> <p>б) извлечение обсадных труб на 0,3—0,4 м, погружение в них анкерной тяги с помощью автокрана или вручную;</p> <p>в) заполнение снизу вверх полости внутри обсадных труб растворной смесью через шланг, навинчивание на верхнюю секцию обсадных труб крышки со штуцером для шланга растворонасоса, нагнетание смеси под давлением</p> <p>г) натяжение анкера и блокировка при проектном усилии</p>	

В сложных инженерно-геологических условиях (значительные толщи насыпных грунтов переменной мощности с поверхности, наличие слоев с валунными отложениями и др.) для устройства ограждений глубоких котлованов в стесненных условиях застройки применяют нагельные (решетчатые) армоконструкции или козловые системы из вертикальных и наклонных буроинъекционных свай (рис.).

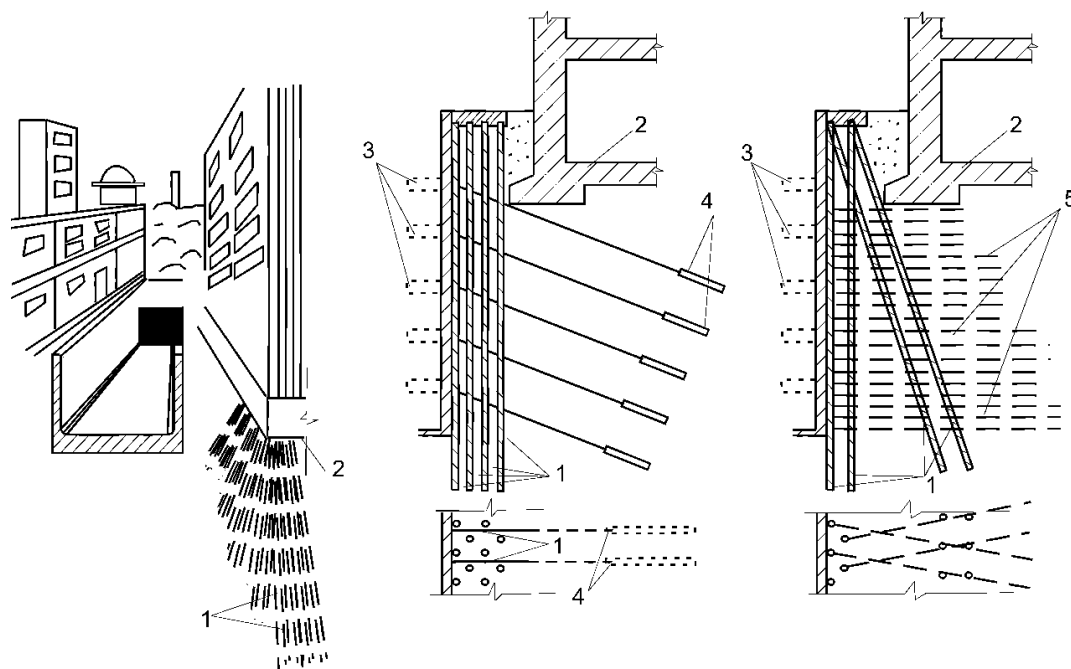


Рис. Ограждения стенок котлованов армоконструкциями из многорядных буроинъекционных свай:
1 — сваи; 2 — фундаменты существующих строений; 3 — распорки;
4 — анкеры; 5 — нагели (вариант нагельного крепления)

2.3. Разработка грунтов в котлованах и траншеях





Экскаваторы с прямой лопатой применяются в отдельных случаях при выделении участка цеха с въездом через разобранную стену (рис.). Работы по разборке стены и устройству пионерной траншеи (съезда в котлован) выполняются в подготовительных доостановочный период.

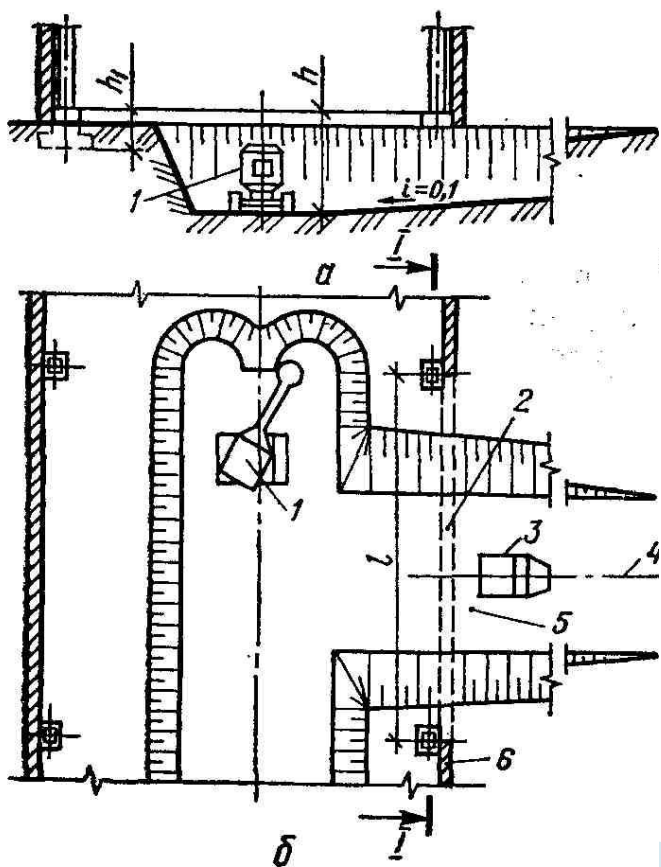


Рис. Схема разработки грунта в котловане с устройством пионерной траншеи:

- а – продольный разрез; б – план;
- 1 – экскаватор (прямая лопата);
- 2 – разбираемый проем;
- 3 – автосамосвал;
- 4 – ось пионерной траншеи;
- 5 – пионерная траншея;
- 6 – стеновая панель

При разработке более глубоких котлованов или при разработке котлованов, проектная отметка которых ниже глубины заложения существующих фундаментов работы производятся в два яруса: сначала вынимают грунт I яруса, затем закрепляют грунт под фундаментами, а после его разрабатывают до проектной отметки дна котлована (рис.).

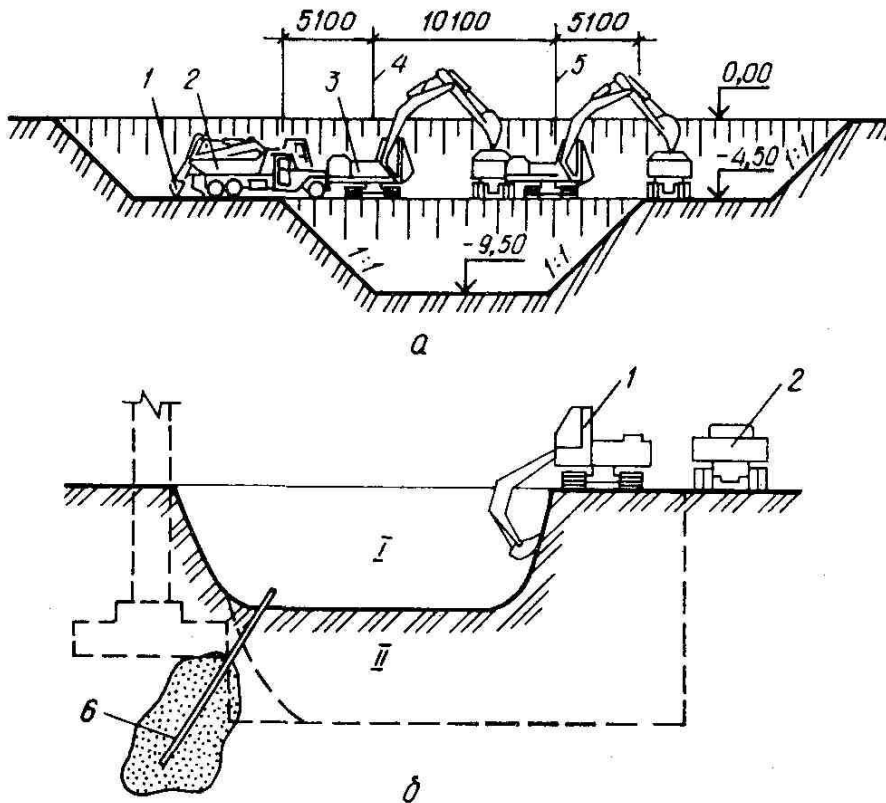


Рис. Разработка грунта в котловане в два яруса:
 а – при отсутствии конструкций;
 б - при наличии вблизи выемки фундамента;
 I, II – ярусы разработки;
 1, 3 - экскаватор;
 2 – автосамосвал;
 4, 5 – ось проходки экскаватора;
 6 – иньектор

В особо стесненных условиях или при невозможности подъезда в рабочую зону экскаваторы с ковшем вместимостью 0,15 – 0,25 м³ могут быть поданы в выемку стреловым или мостовым краном.

Грунт разрабатывают экскаватором с погрузкой в бадьи для последующего транспортирования краном из стесненной зоны.

В небольших котлованах и узких траншеях, применяют следующие устройства и приспособления, устанавливаемые на экскаваторе:

- **ковш с прямолинейной режущей кромкой, планировочные насадки и скребки к нему;**
- **устройства для контроля глубины копания (глубиномеры);**
- **специальные устройства и автоматические системы, обеспечивающие прямолинейное движение ковша, специальное рабочее оборудование.**

Драглайн и грейфер, применяют при разработке грунта на глубину более 6 м.

Грунт разрабатывают экскаватором с драглайном продольно-торцевой проходкой. В цехах с сеткой колонн 12х12 м - за одну проходку экскаватора. При сетке колонн 12х24 м — за две проходки со смещением оси движения экскаватора в сторону колонн.

Автосамосвалы подают под погрузку в середине пролета как при первой, так и при второй проходке.

При устройстве неглубоких котлованов и траншей с вертикальными стенками применяют экскаваторы с грейферным ковшом (рис.). В котлованах, ширина которых превышает максимальную ширину проходки при перемещении экскаватора по прямой, грунт разрабатывают проходками с зигзагообразными движениями.

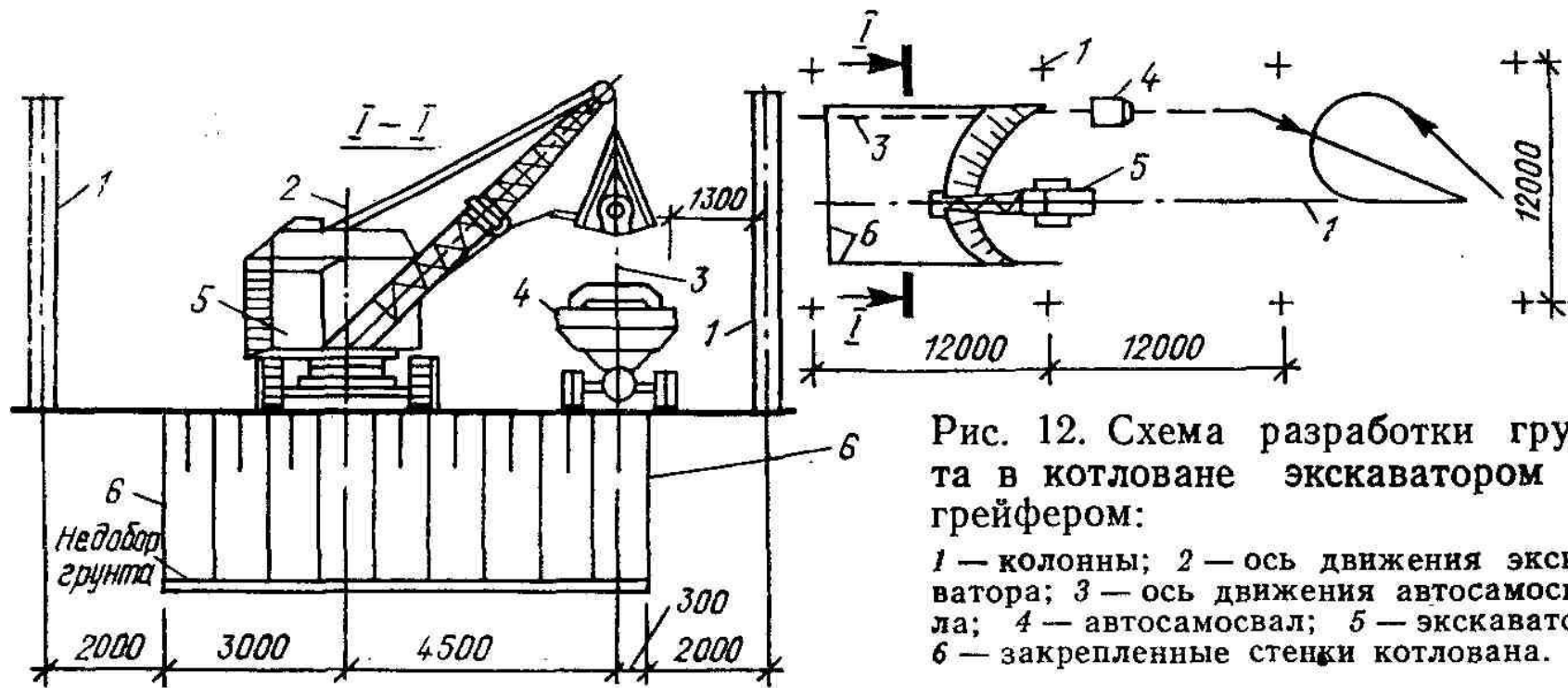


Рис. 12. Схема разработки грунта в котловане экскаватором с грейфером:

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

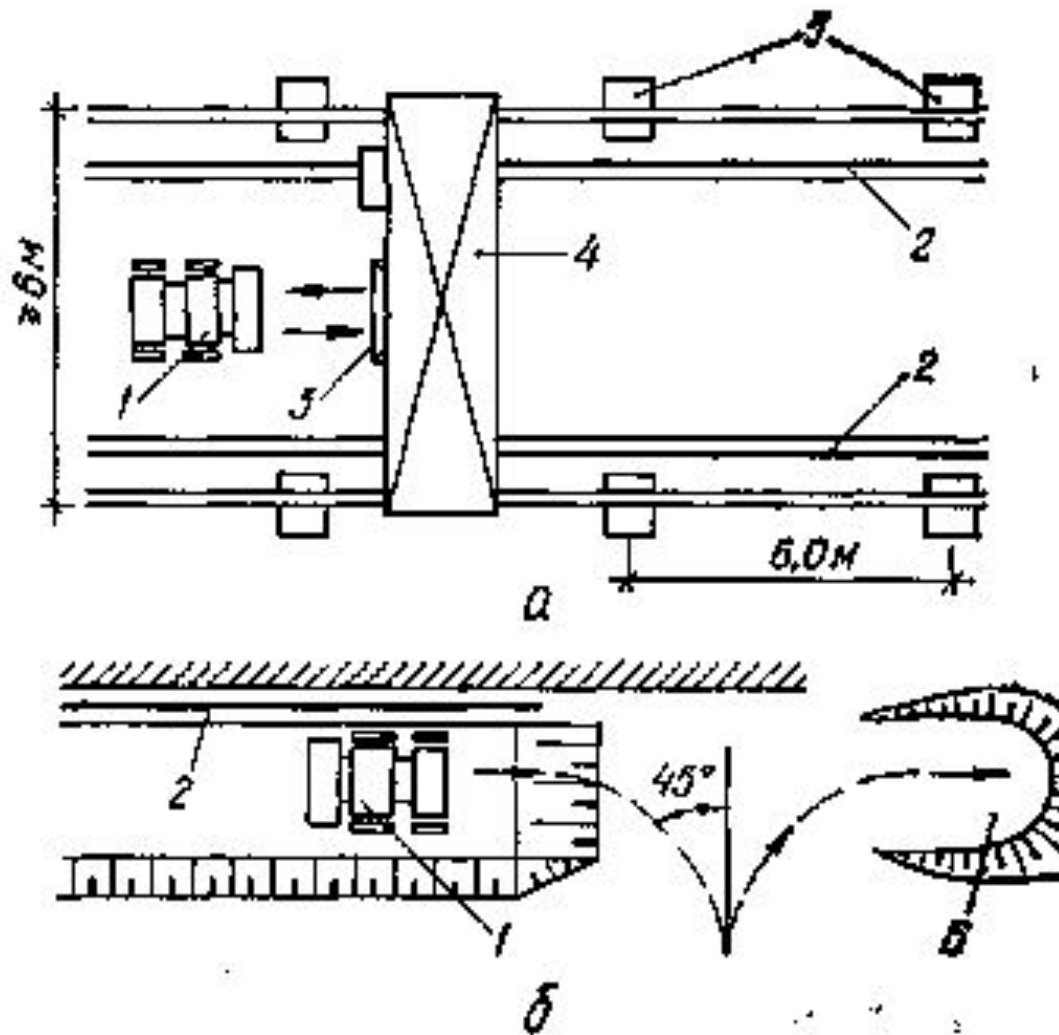


Рис. Схемы разработки грунта погрузчиком:
 а — в сочетании с мостовым краном; б — с доставкой грунта во временный отвал; 1 — погрузчик; 2 — шпунт; 3 — бадья; 4 — мостовой кран; 5 — колонны; 6 — временный отвал

2.4. Обратная засыпка, уплотнение грунтов внутри и на открытой территории объекта

Материально-техническое снабжение – планомерное и комплектное обеспечение объектов реконструкции ресурсами.

Своевременность обеспечения влияет на сроки выполнения работ и ТЭП.

В условиях реконструкции:

- ✓ трудно разместить временные склады и площадки укрупнительной сборки;
- ✓ сложно выполнять погрузочно-разгрузочные операции и организовывать внутриплощадочные транспортные потоки.

Эффективность – четкость в организации поставок ресурсов (взаимодействие заготовителей, поставщиков и потребителей).

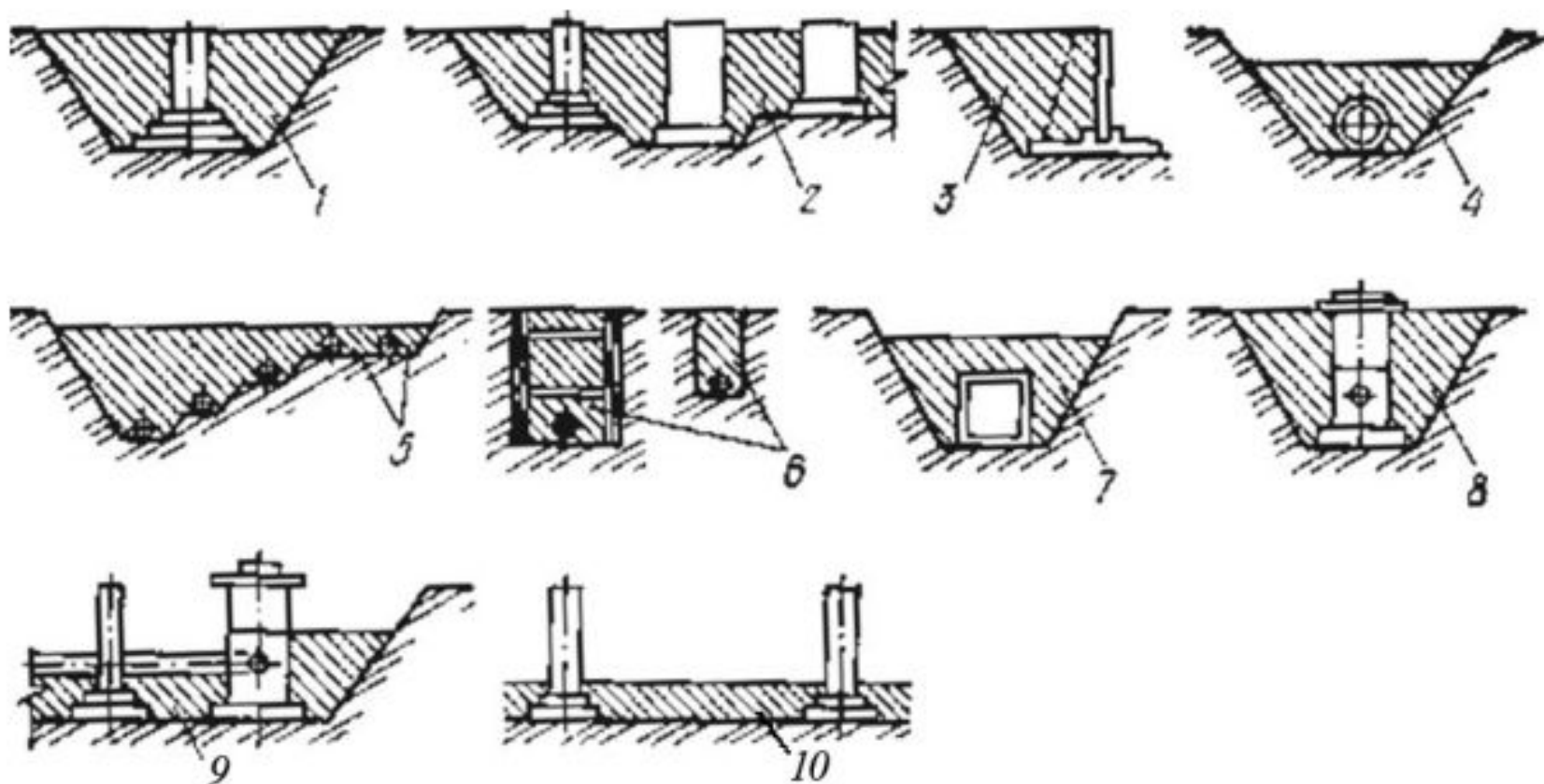


Рис. 4.13. Характерные схемы стесненных мест при обратной засыпке и уплотнения грунтов: 1,2 – пазухи между стенками котлованов и фундаментами под колонны; 3 – то же, между стенками котлованов и подпорными стенками; 4 – то же, между стенками траншей и трубопроводами; 5, 6 – то же, между трубами и стенками траншей; 7,8 – то же, между стенками траншей, коллекторами и смотровыми колодцами; 9 – то же, между трубопроводами; 10 – засыпка грунта под полы внутри зданий

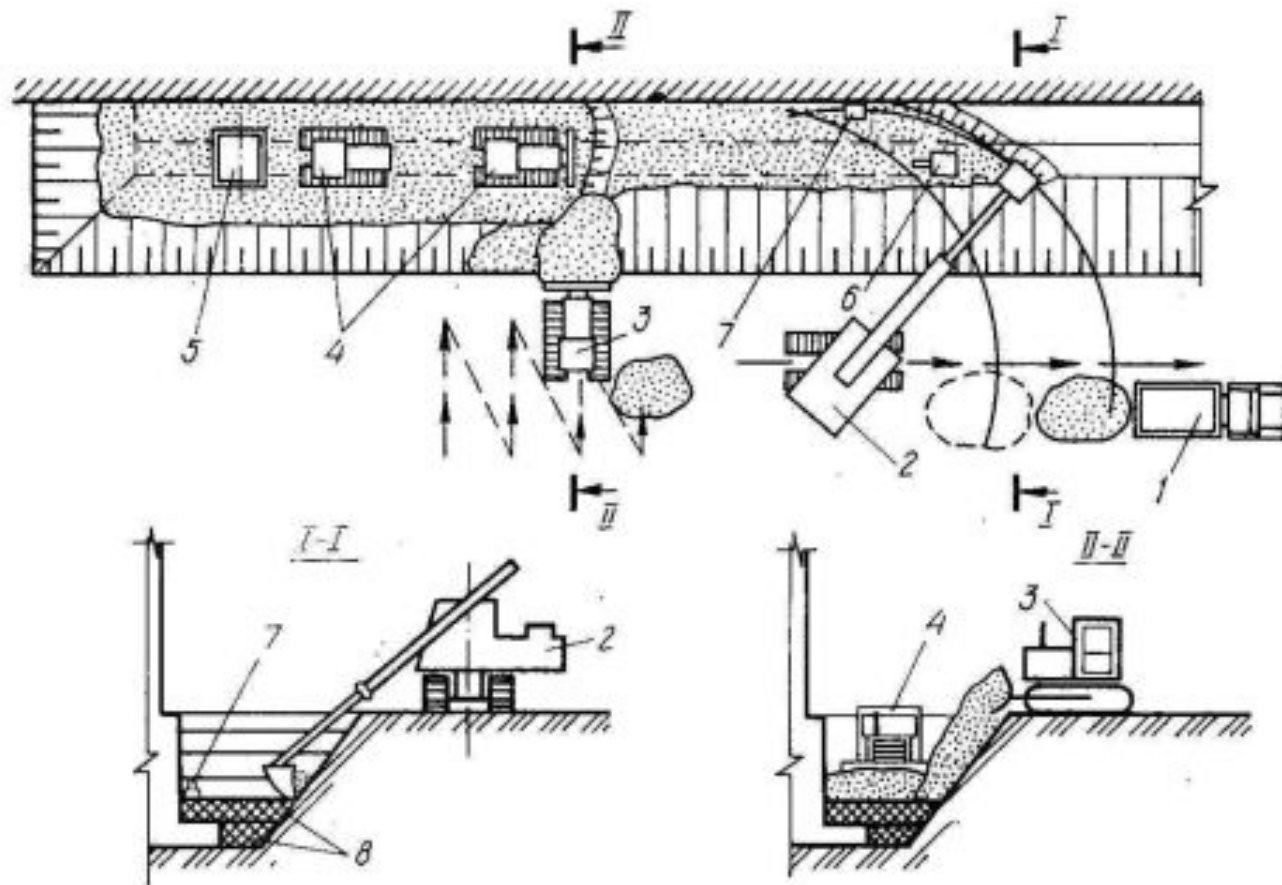
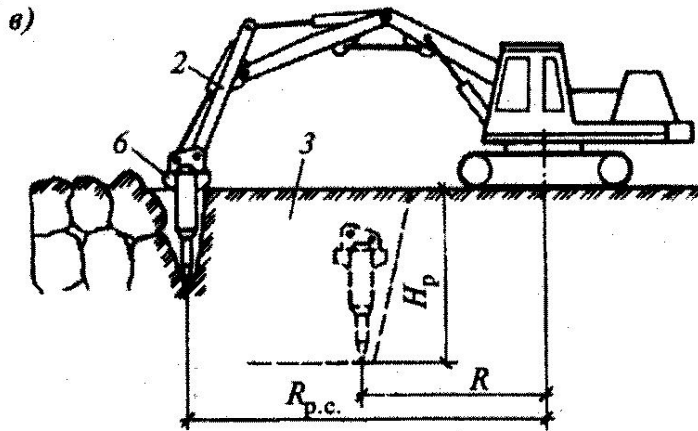
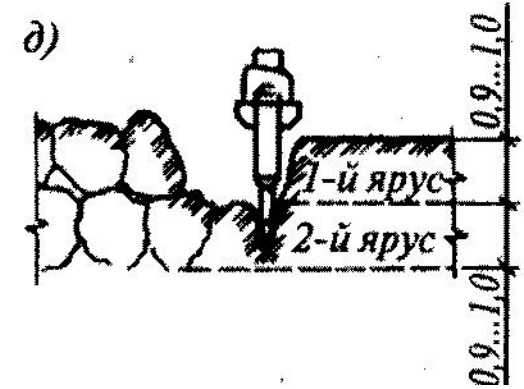
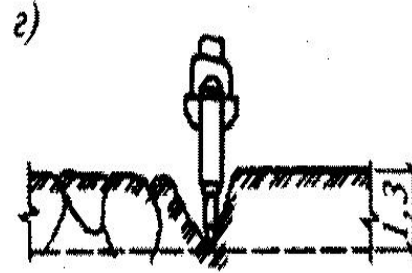


Рис. 4.14. Схема уплотнения грунта обратных засыпок в узких и глубоких пазухах фундамента: 1 – автосамосвал; 2 – экскаватор–планировщик; 3 – бульдозер; 4 – микробульдозер; 5 – прицепной каток; 6 – виброплита; 7 – электротрамбовка; 8 – уплотненные слои грунта

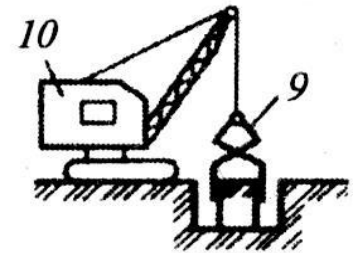
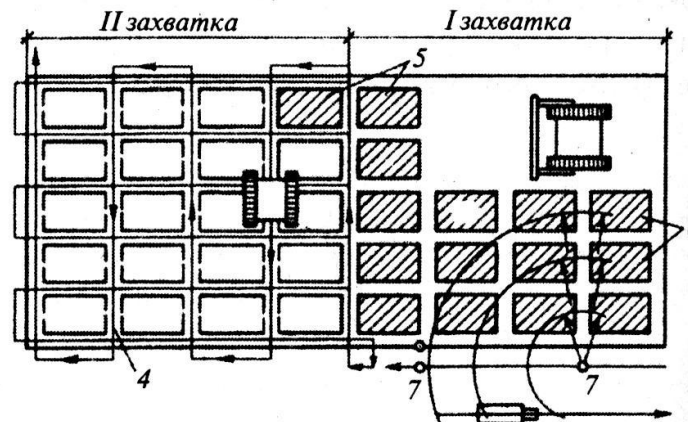
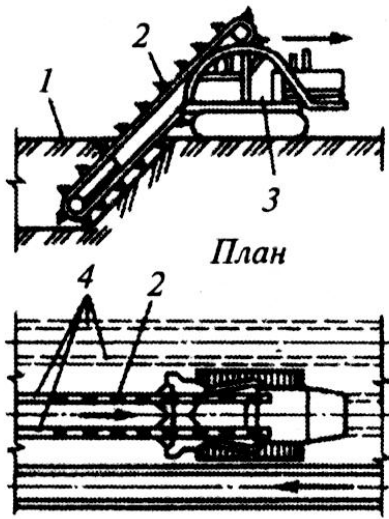
2.5. Производство работ в зимнее время



*Вибромолот
на экскаваторе*

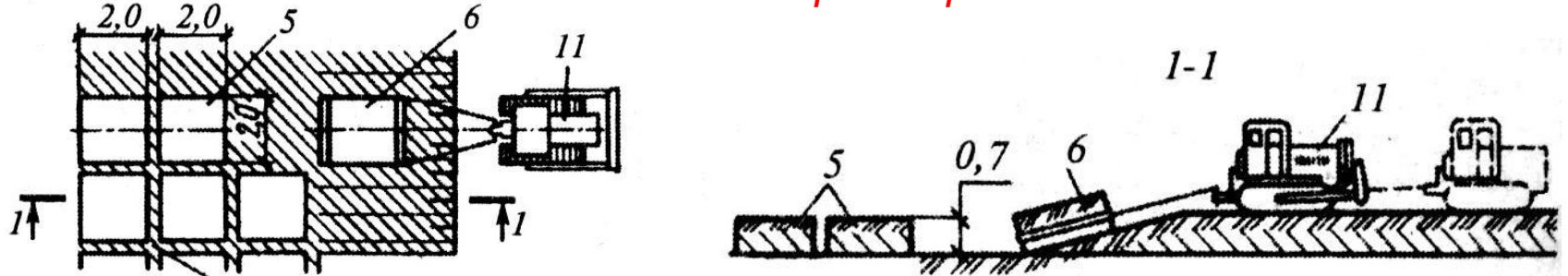


*При глубине мерзлого грунта:
e – до 1,5м;
д – более 1,5м*

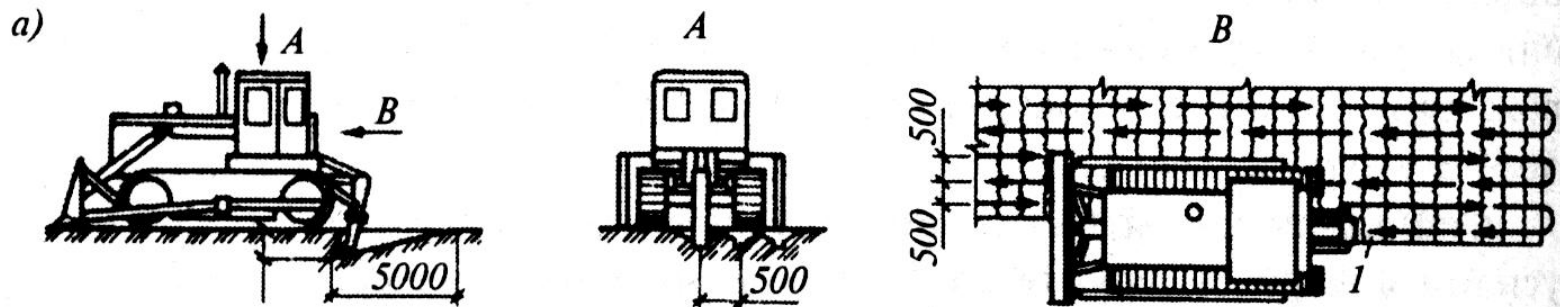


Извлечение блоков краном

Извлечение блоков трактором



бульдозер с рабочим органом — зубом-рыхлителем



экскаваторы с рабочим органом — зубом-рыхлителем

