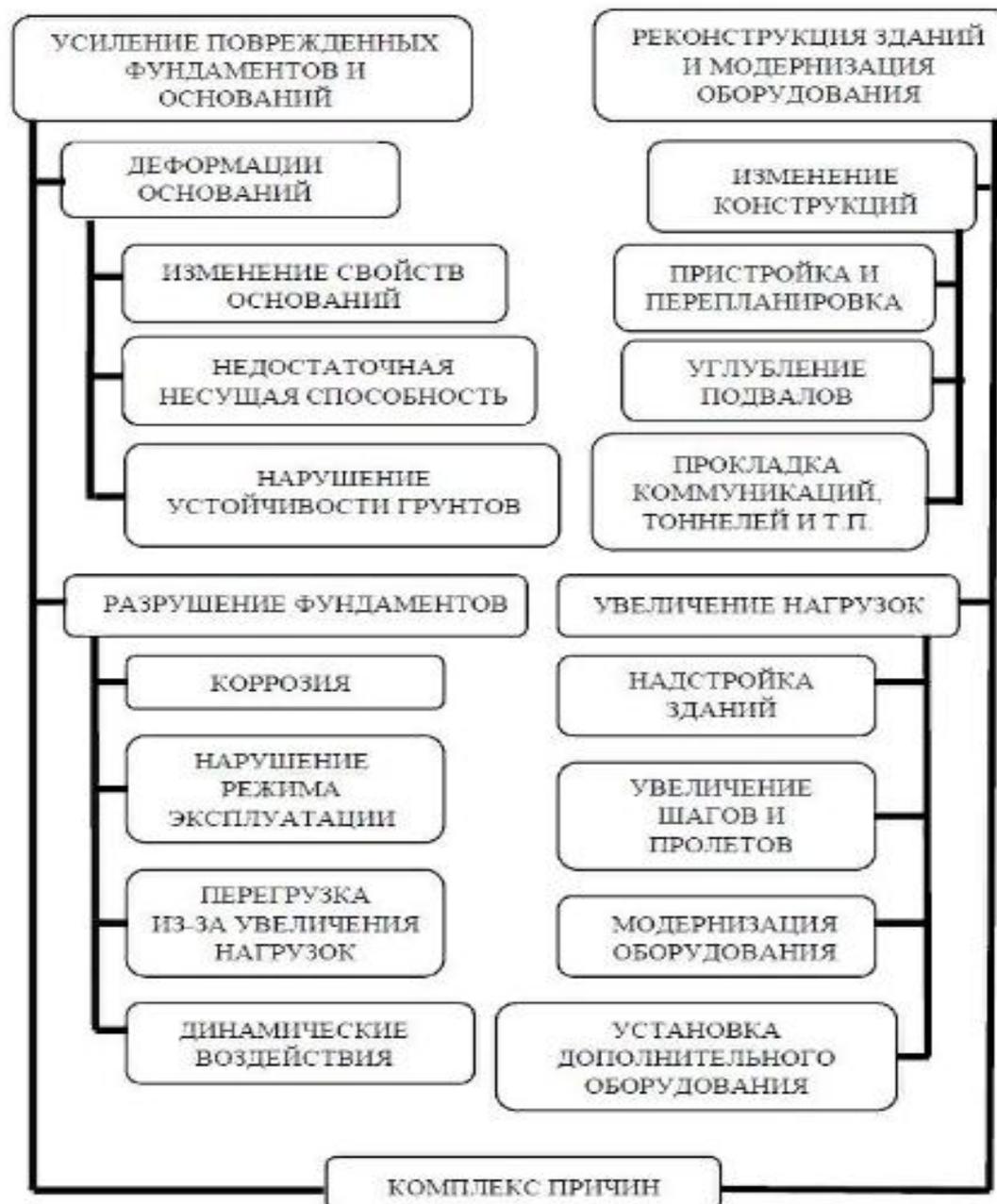




Усиление фундаментов и грунтов оснований

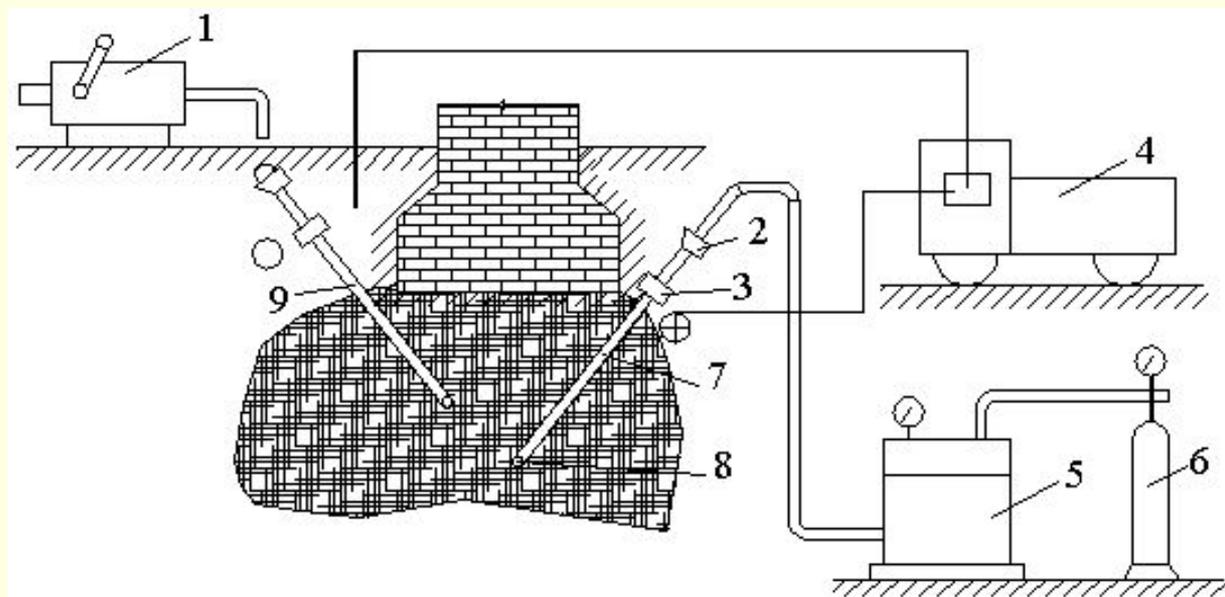
ПРИЧИНЫ УСИЛЕНИЙ ФУНДАМЕНТОВ И
ОСНОВАНИЙ



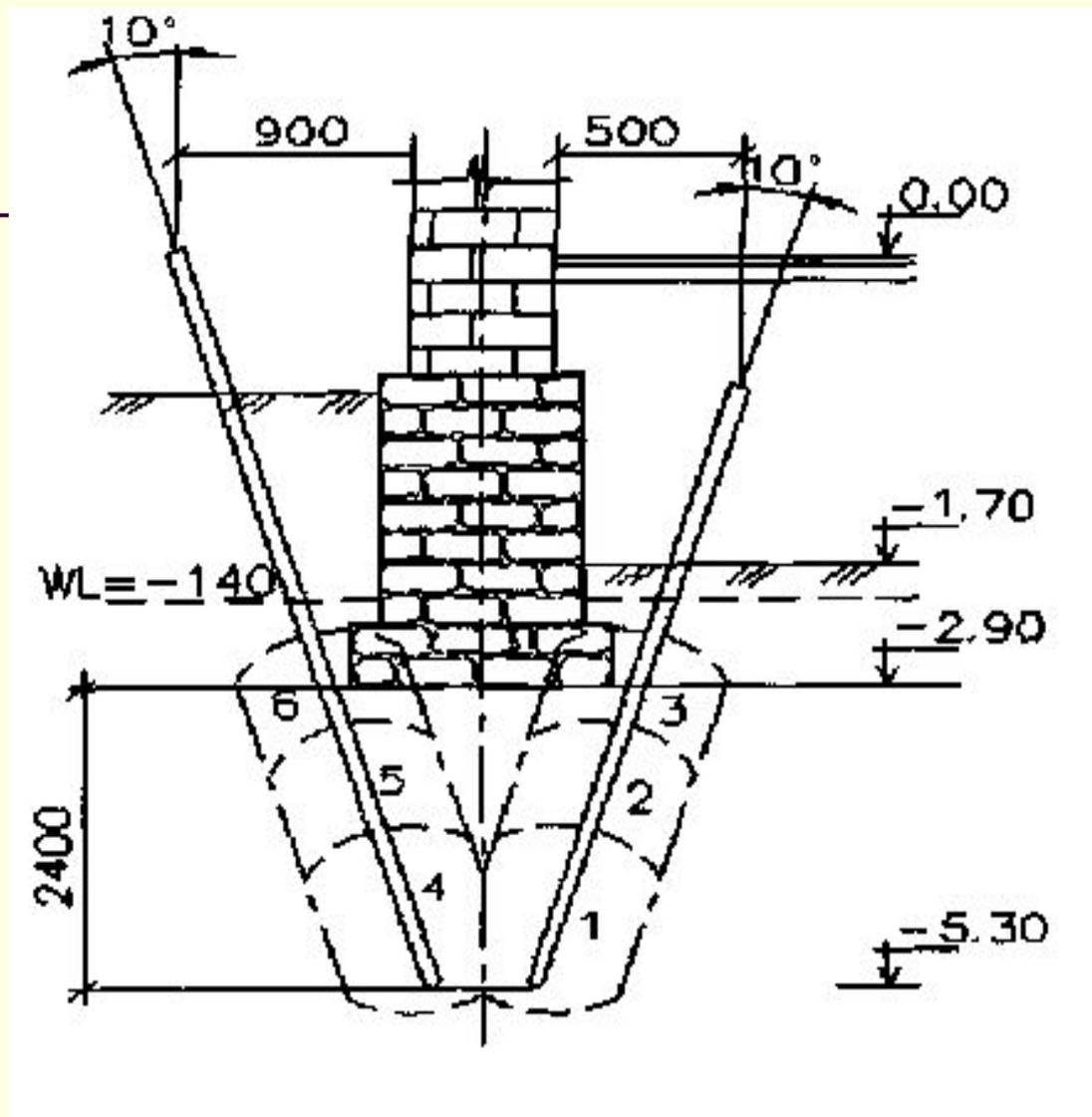
Химические способы закрепления грунтов

- одно- и двухрастворную силикатизация,
- электро- и газосиликатизация,
- термическое закрепление,
- смолизация и др.

Электрохимическое закрепление слабых грунтов

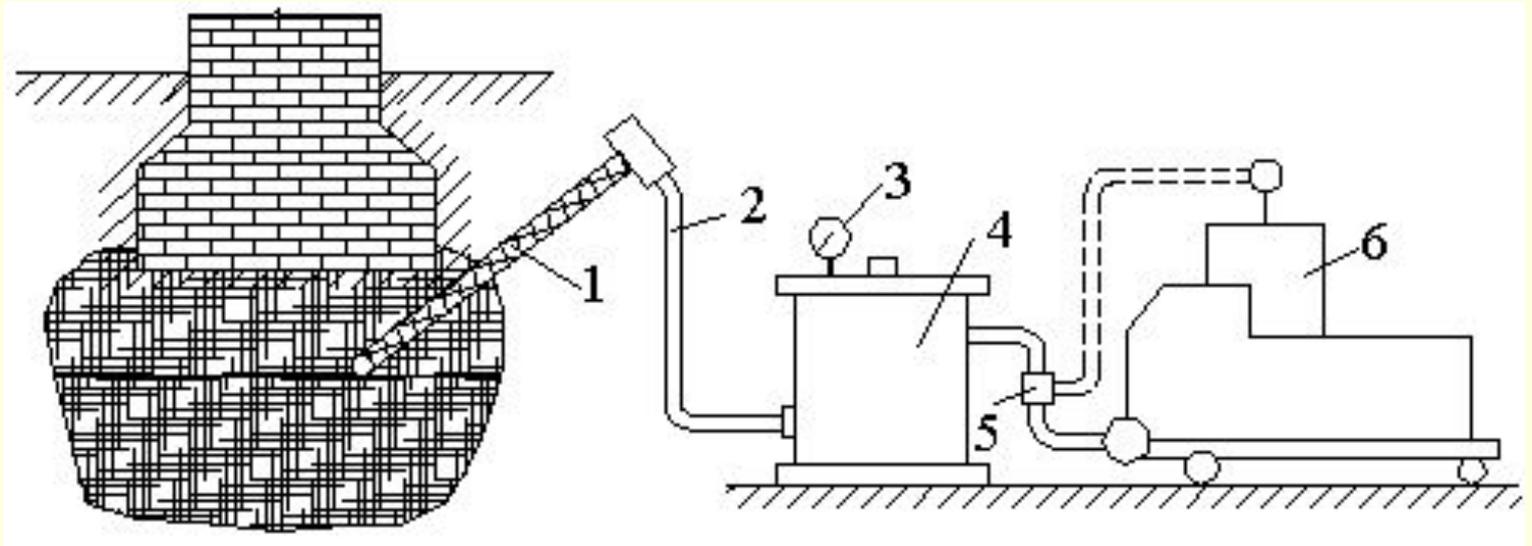


1- насос для откачки воды из катода; 2 – наголовник; 3 – ниппель;
4 – генератор постоянного тока; 5 – бак с раствором; 6- баллон с сжатым воздухом; 7 - перфорированная часть инъектора;
8 – наконечник инъектора; 9 – дополнительный инъектор



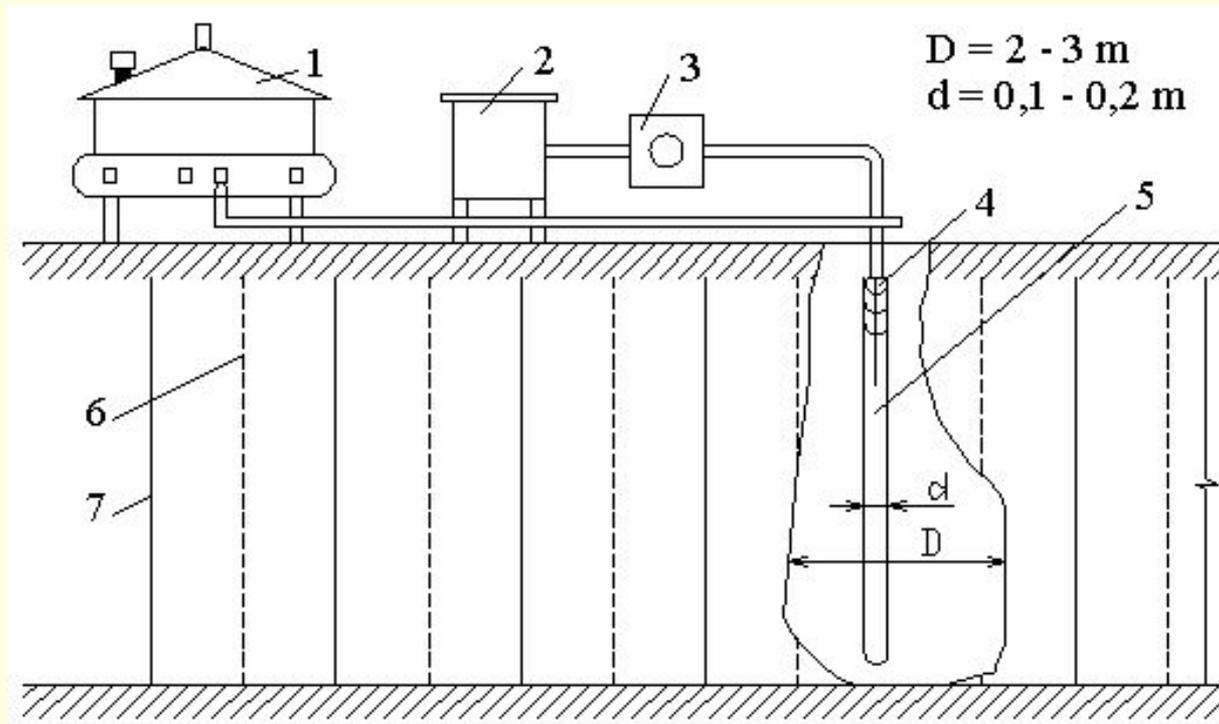
1—6— номера захваток

Смолизация грунтов



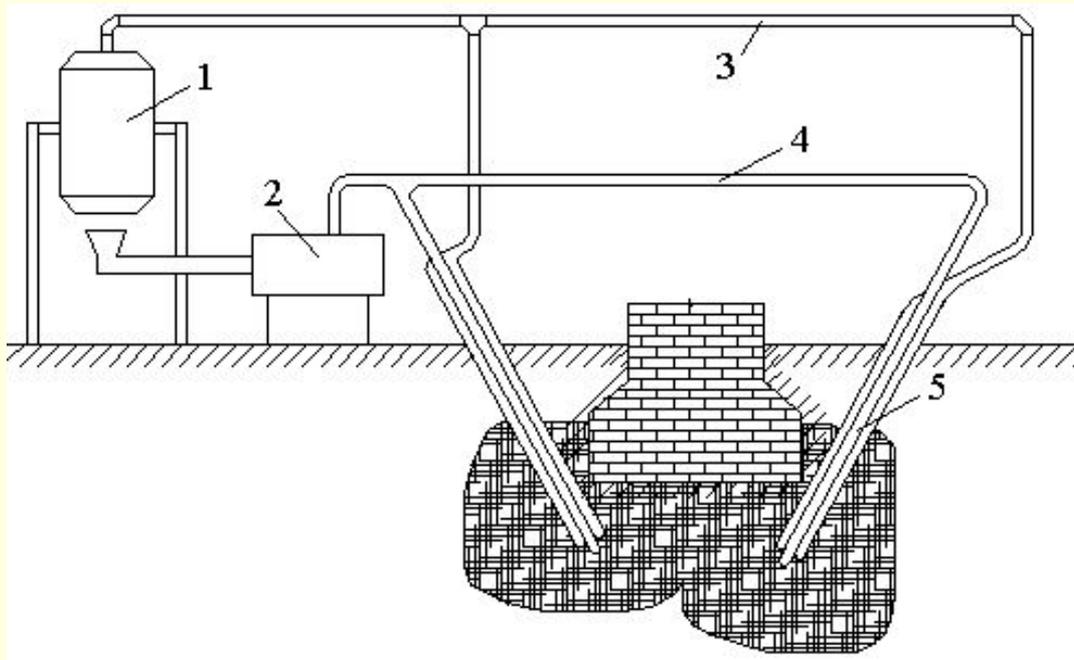
1 - инжектор; 2 - рабочий шланг; 3 - манометр; 4 - рабочий бачок;
5 - пробковый кран; 6 - компрессор или баллон со сжатым воздухом

Термическое закрепление грунтов



1 - компрессор; 2 - бак для жидкого топлива; 5 - топливный насос;
4-форсунки; 5-скважина; 6-непросадочный грунт; 7-просадочный грунт

Цементация грунта

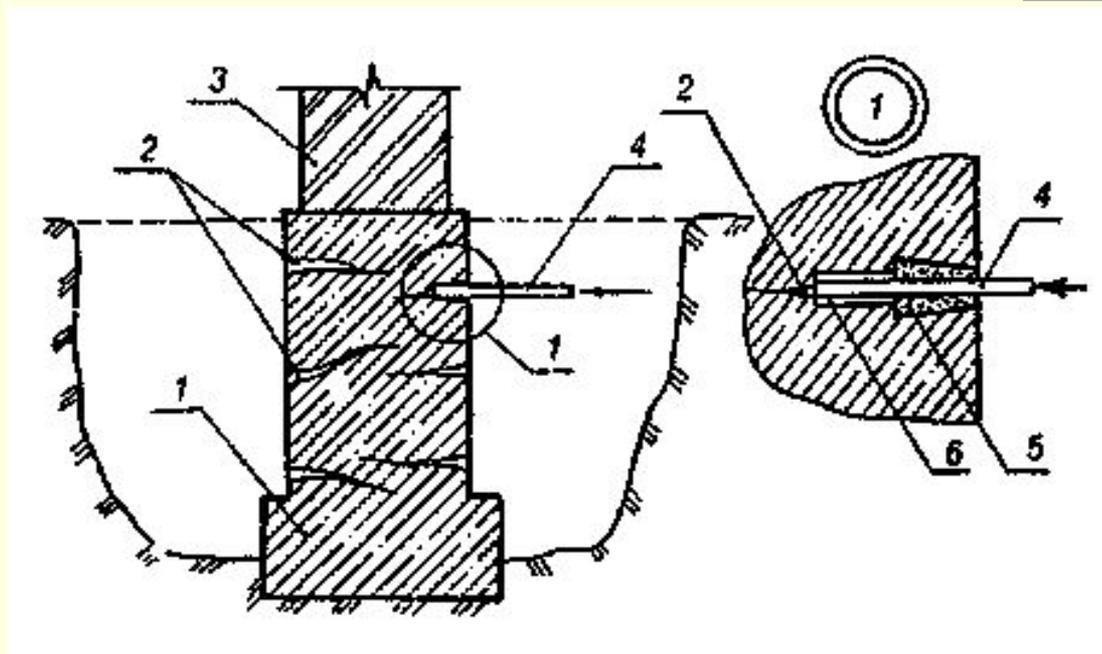


1- растворомешалка; 2 – насос для подачи цемента; 3 – обратный трубопровод; 4 – напорный трубопровод; 5 – инъекторы.

Методы усиления существующих фундаментов

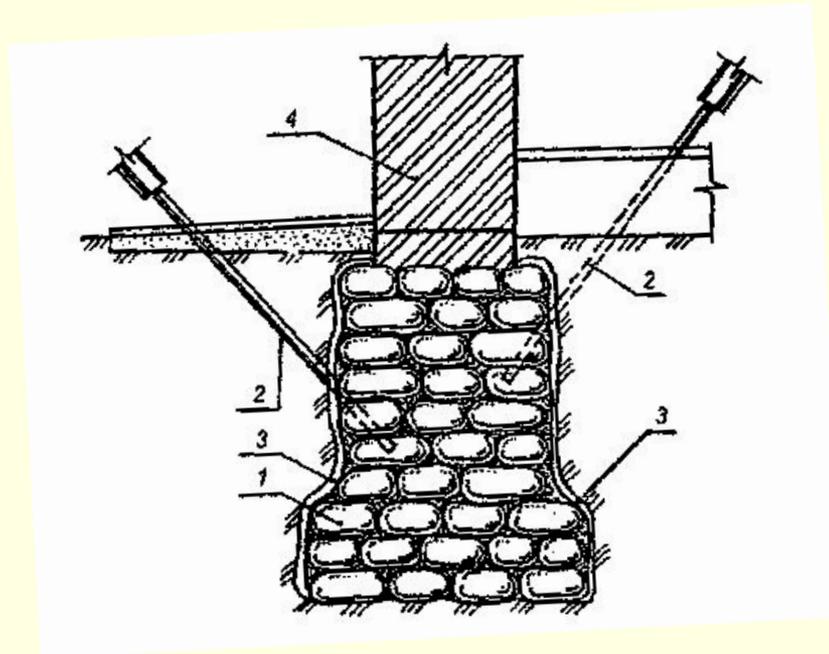
- Укрепление тела фундамента;
- Увеличение размеров фундаментов мелкого заложения и подводка под них новых конструктивных элементов;
- Ограничение бокового распора грунта вокруг столбчатых фундаментов путем погружения круглого (из двух полуколец) или квадратного и прямоугольного (из двух коробчатых элементов) опускных колодцев ниже отметки подошвы;
- Усиление фундаментов с передачей нагрузок на дополнительные фундаментные конструкции глубокого заложения (сваи и др.);
- Повышение прочности фундаментов на продавливание за счет закачки под их подошвы цементного раствора через просверленные в кладке отверстия и создание жестких цементно-каменных опорных элементов.

Закрепление бетонных (железобетонных фундаментов, имеющих трещины синтетическими смолами



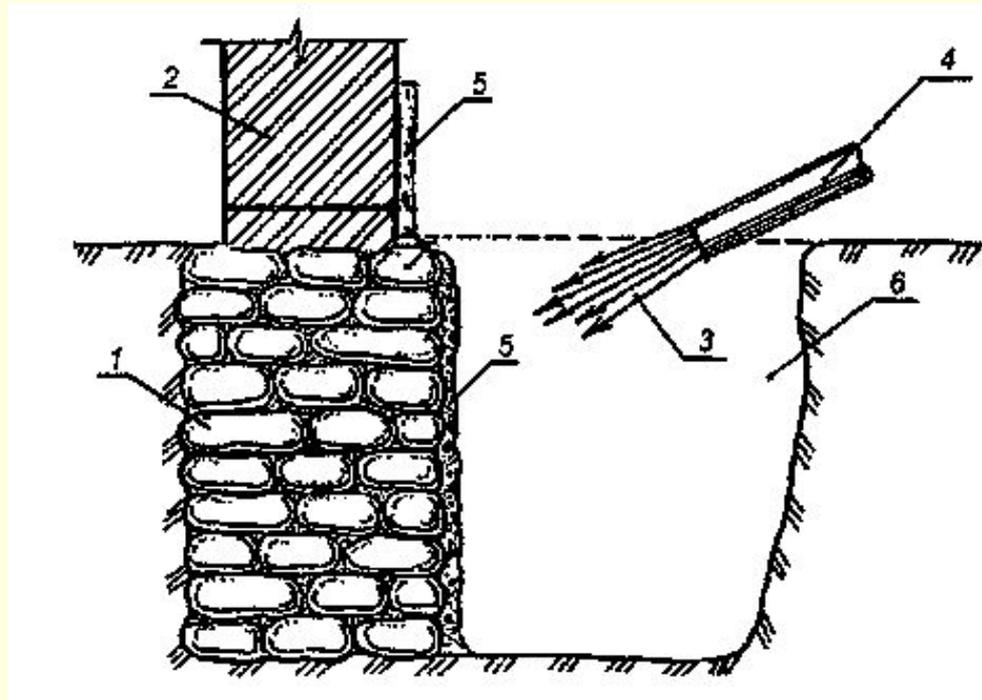
1- существующий фундамент, имеющий вертикальные и горизонтальные трещины; 2 - трещины; 3 - кирпичная стена; 4 - иньектор для нагнетания компаунда из синтетических смол под давлением 0,6-1,2 МПа; 5 - борозда шириной 35-40 мм, выполненная дисковой пилой или отбойным молотком; 6- отверстие, пробуренное перфоратором на глубину 100-150 мм. 2

Закрепление бутовой кладки фундамента цементацией



- 1 - усиливаемый фундамент;
- 2 - инъекторы для нагнетания подвижного (жидкого) цементного раствора
- 3 - наплывы раствора;
- 4 - кирпичная стена.

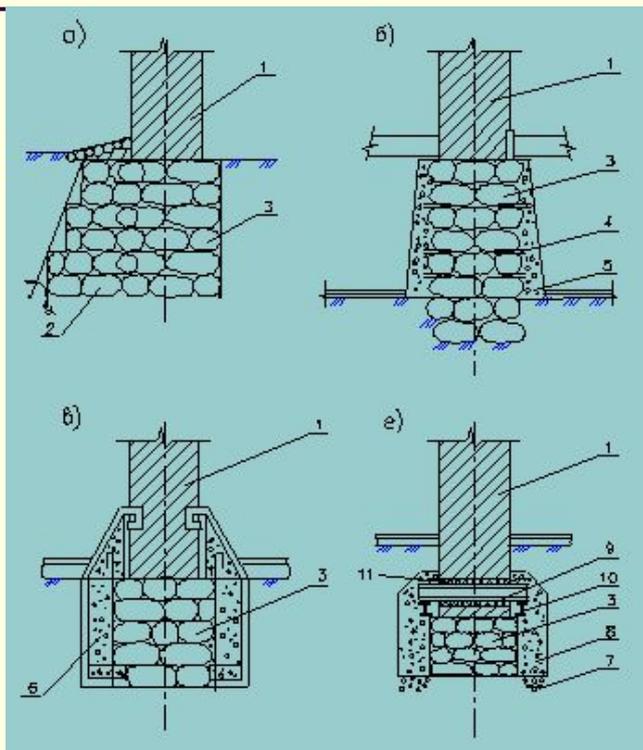
Закрепление кирпичной и бутовой кладки торкрет-бетоном



1. - существующий фундамент, имеющий расслоение кладки;
2. - кирпичная стена с разрушенным поверхностным слоем;
3. - набрызг бетонной смеси под высоким давлением;
4. - цемент-пушка (или бетон-шприц-машина);
5. - торкретируемая поверхность.

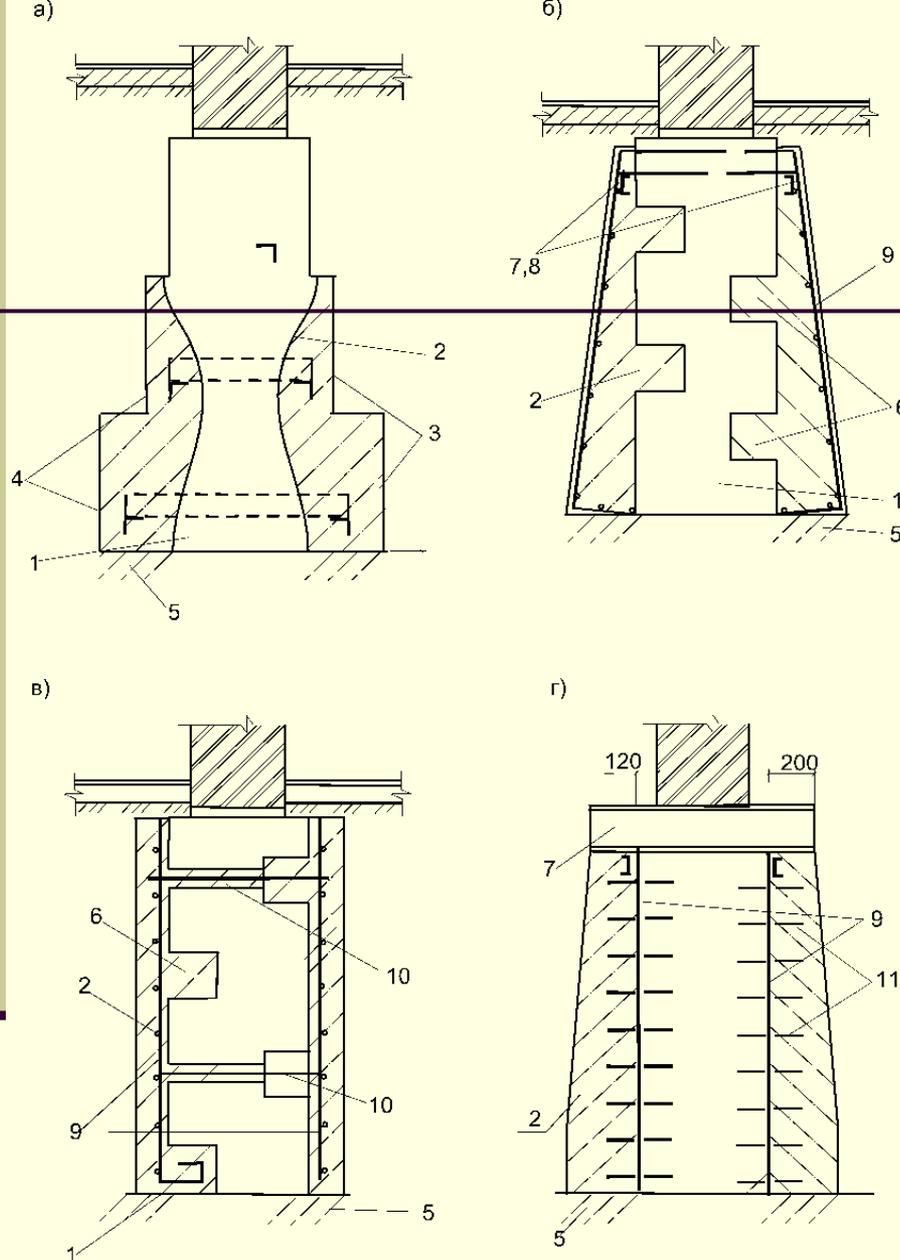
Увеличение размеров фундаментов мелкого заложения и подводка под них новых конструктивных элементов

а) без изменения глубины заложения



а - прикладкой вперевязку; б, г - бетонными обоймами; в – железобетонными обоймами; 1 - стена; 2 - новая кладка вперевязку со старой; 3 - старая кладка; 4 - металлические штыри; 5 - бетонная обойма; 6 - железобетонная обойма; 7 - щебеночная подготовка; 8 - бетонные банкетты; 9 - рабочая балка; 10 - распределительная балка; 11 - зачеканка литым бетоном

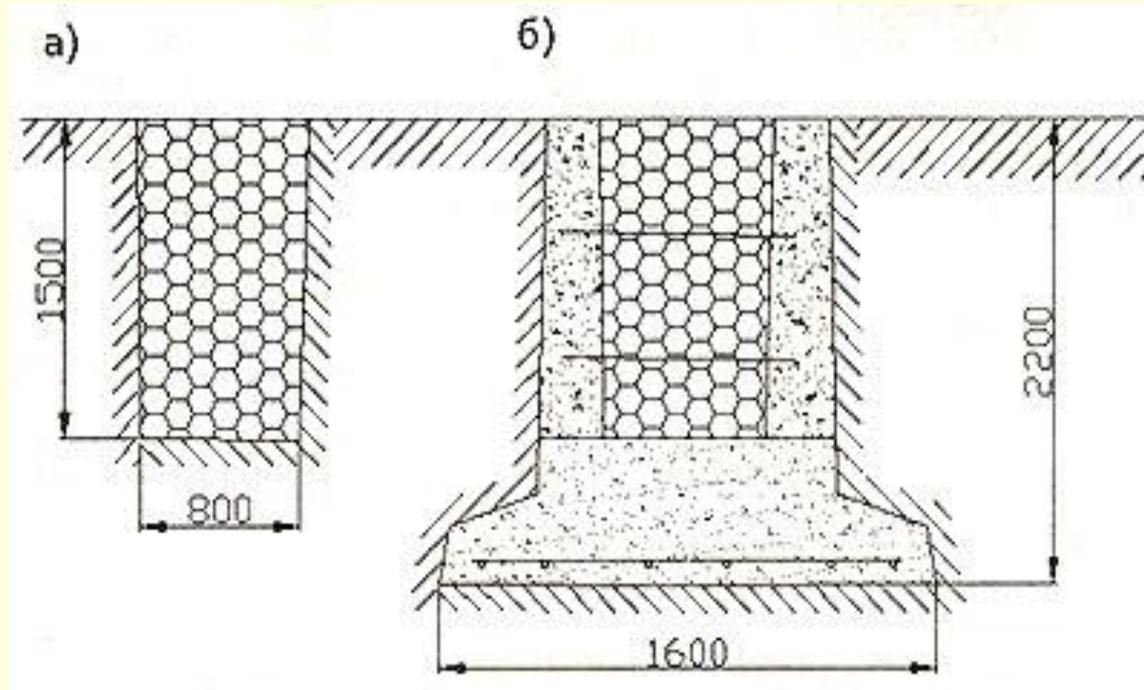
Примеры усиления ленточных фундаментов



- 1 — существующие фундаменты;
- 2 — бетон усиления класса В15;
- 3 — двутавры или швеллеры № 16 с шагом до 2 м в шахматном порядке;
- 4 — уголки 100x10 длиной 0,5 м;
- 5 — уплотненный щебнем грунт;
- 6 — штрабы 150x150 в шахматном порядке;
- 7,8 — распределительная или опорная балка в виде швеллера № 16;
- 9 — сетка из стержней диаметром 8 мм с ячейкой 150x150;
- 10 — стержни 10 АІ;
- 11 — штыри-связи в шахматном порядке

Увеличение размеров фундаментов мелкого заложения и подводка под них новых конструктивных элементов

б) с увеличением глубины заложения



Общая схема организации работ по усилению бутовых ленточных фундаментов с увеличением площади подошвы

- 1 - ленточный транспортер;
- 2 - окученный грунт для обратной засыпки;
- 3 - временные крепления стенок котлована;
- 4 - площадка для приемки бетона;
- 5 - экскаватор;
- 6 - котлован с откосами без креплений

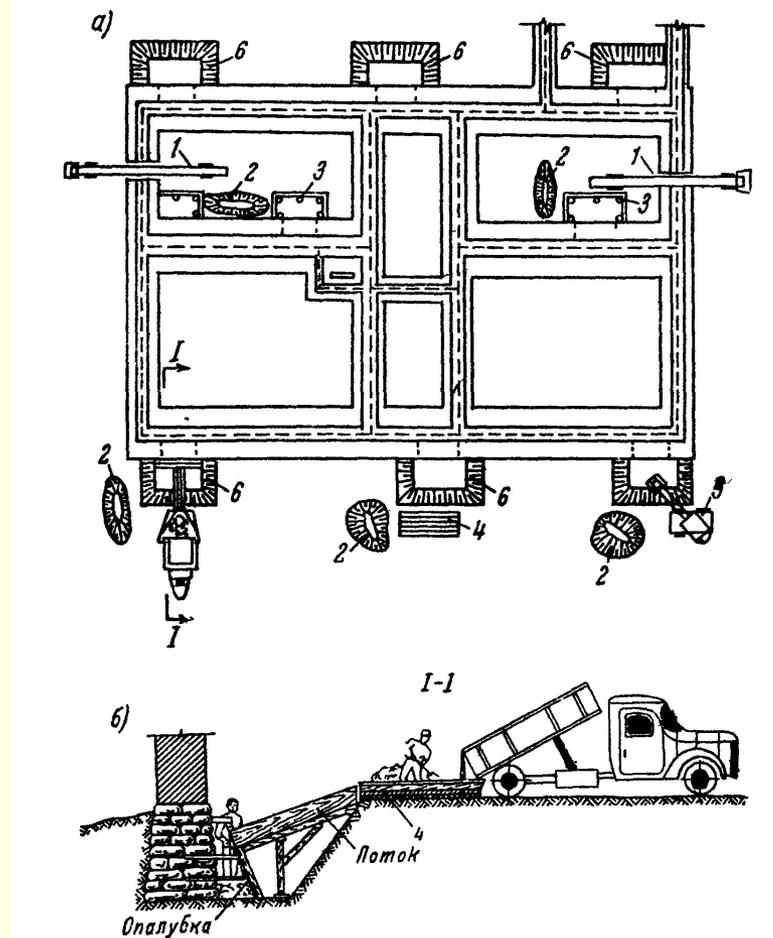
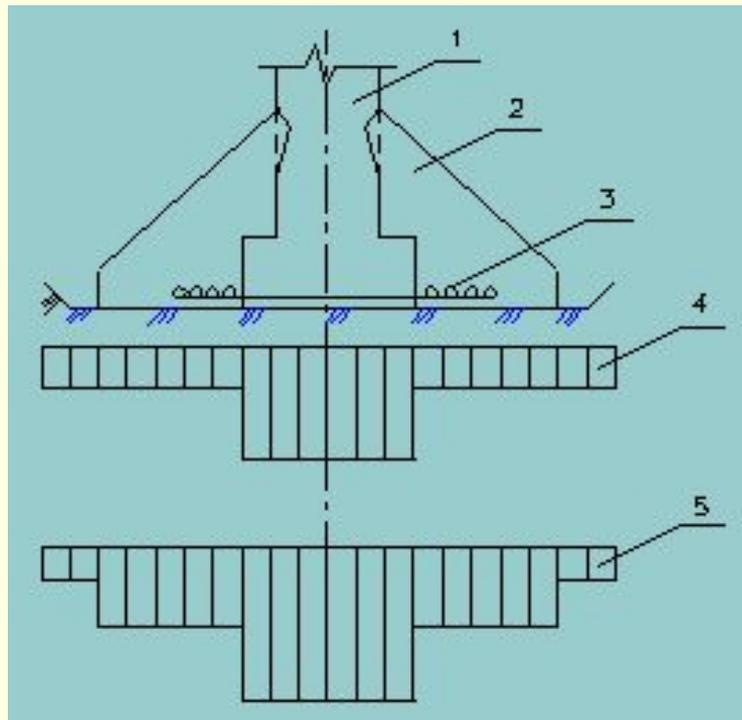


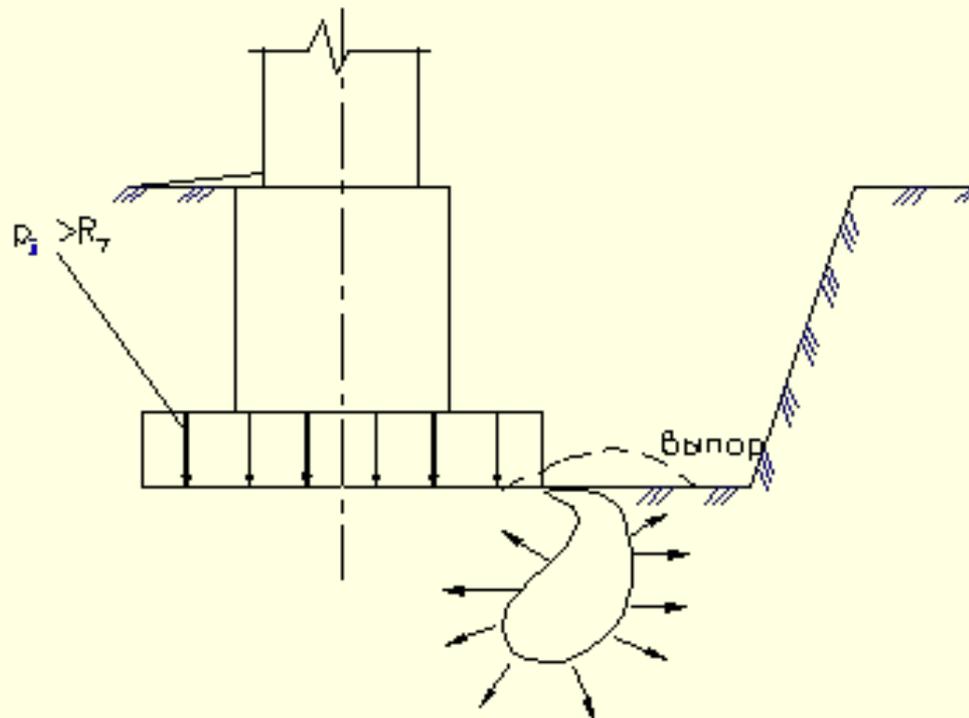
Схема уширения подошвы фундамента (с эпюрами давления в плоскости подошвы) по Б. И.Далматову



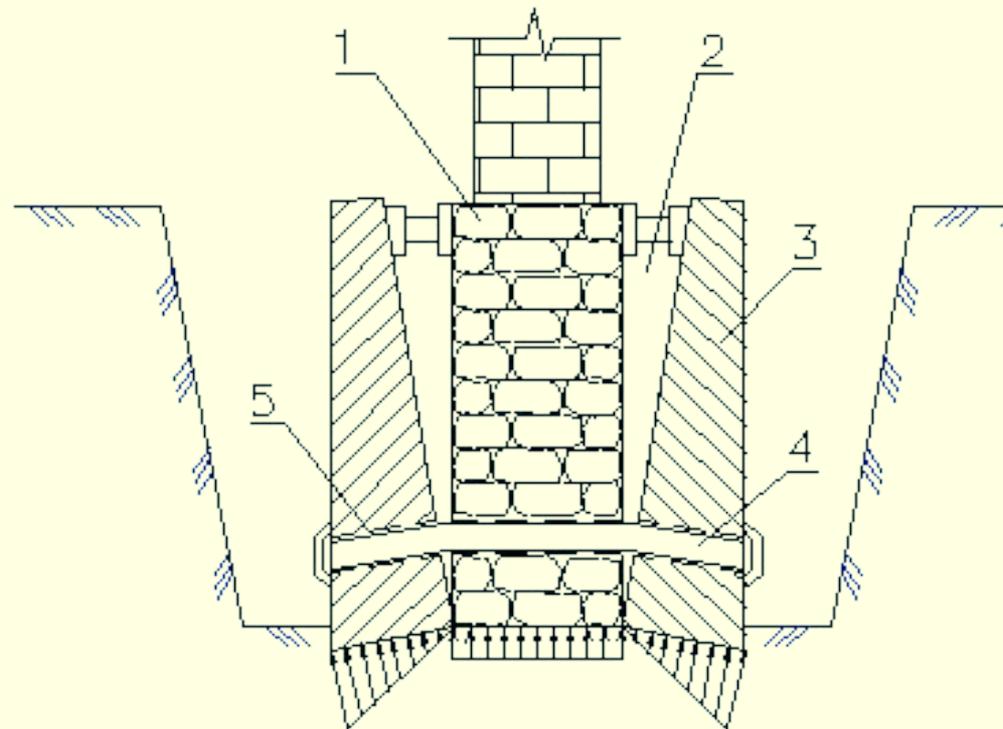
*1 - существующий фундамент; 2 - конструкция уширения;
3 - арматура; 4 - эпюра давления до уширения; 5 - эпюра
давления после уширения и догрузки фундамента*

Возможный выпор грунта при откопке траншеи до подошвы существующего фундамента

(при усилении с использованием традиционных технологий)

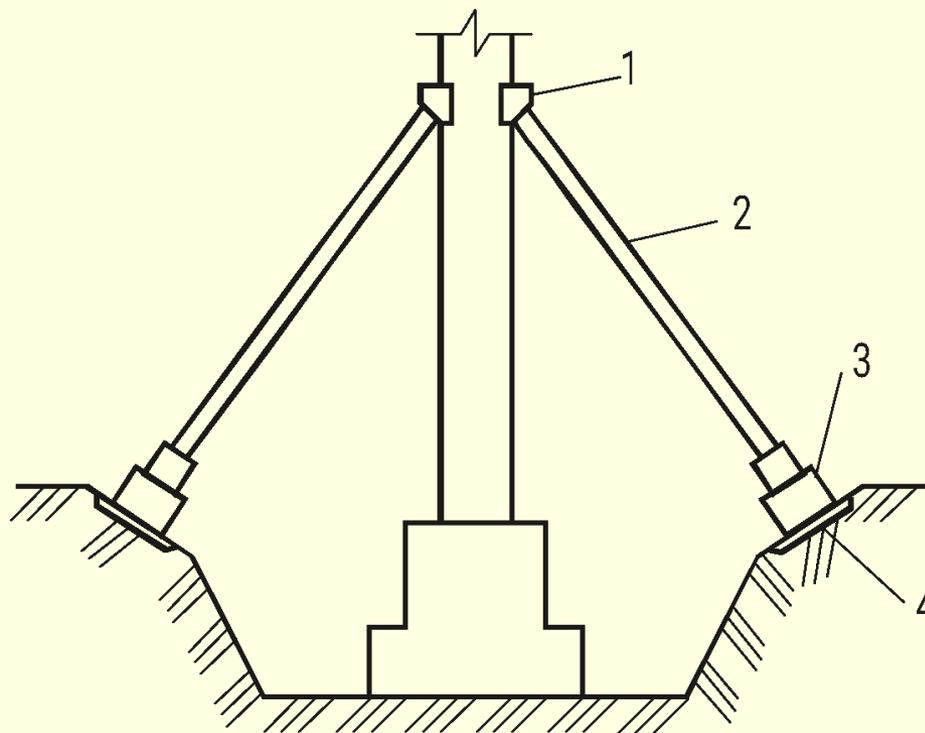


Усиление фундаментов дополнительными блоками, обжимающими грунты оснований при их повороте (по Н. И. Страбахину):



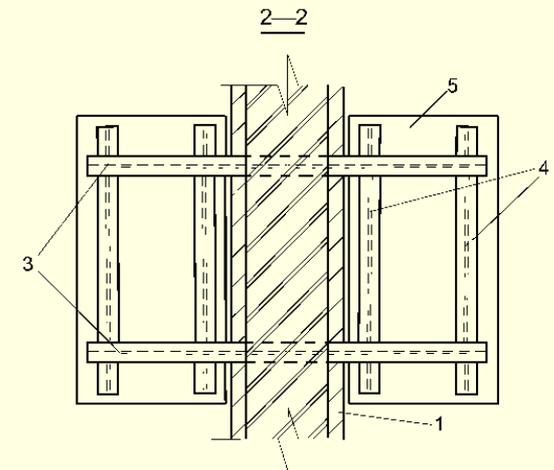
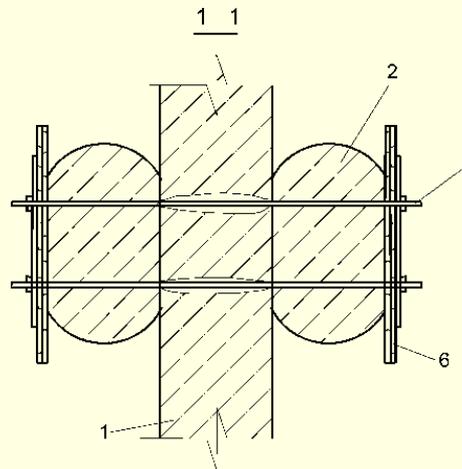
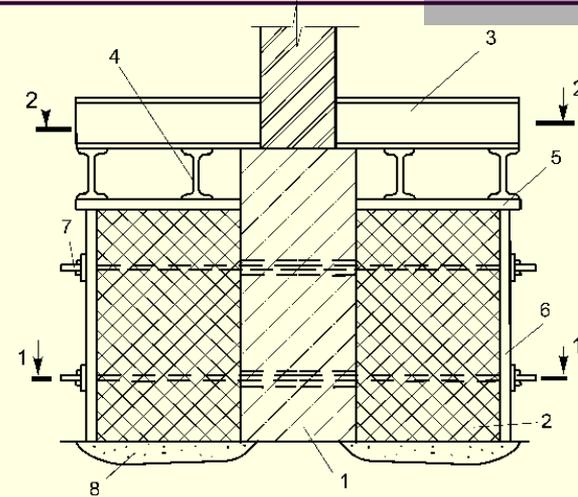
1 - существующий фундамент; 2 - щель, раскрываемая при повороте блоков; 3 - железобетонный блок; 4 - анкерное крепление; 5 - отверстия для анкеров

Схема временного крепления стены или колонны при разработке грунта вокруг фундамента



Способ одновременного обжата бетона усиления вокруг фундамента и грунта (по авторскому свидетельству № 628233)

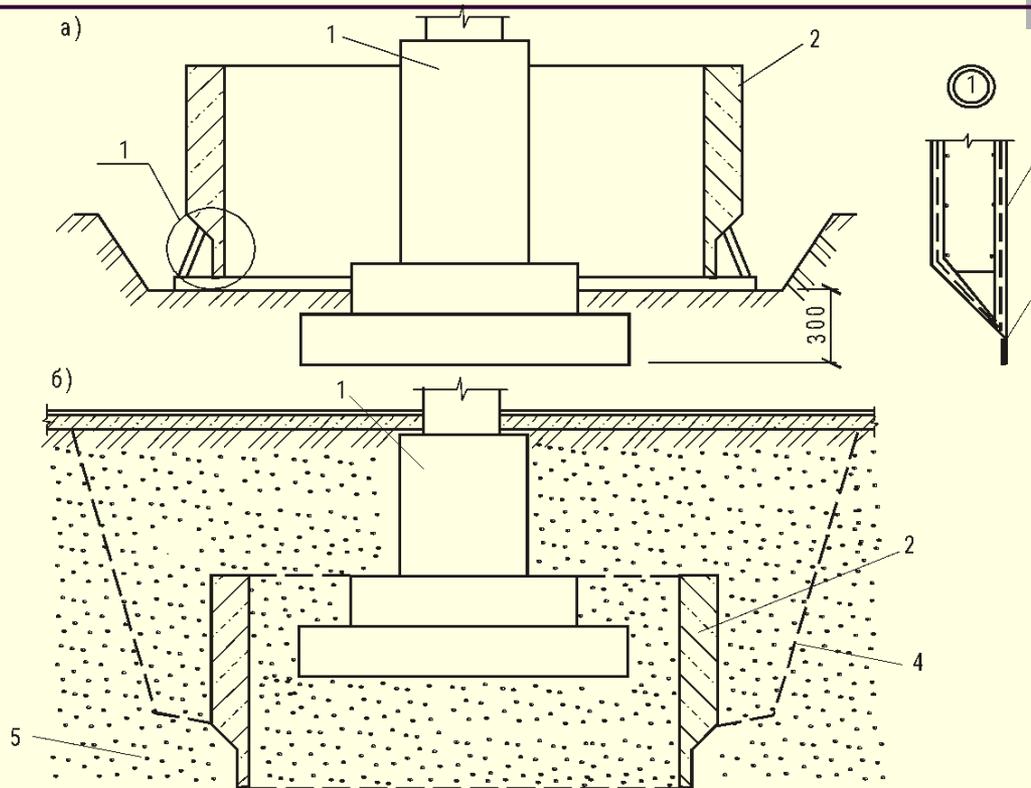
- 1 — существующий фундамент;
- 2 — гибкая опалубка из плетеной сетки с ячейками 1 — 2 см;
- 3 — поперечная балка;
- 4 — распределительная балка;
- 5 — прокладка;
- 6 — обжимной щит;
- 7 — стяжной болт;
- 8 — уплотненный грунт основания



Усиление фундаментов опускными колодцами:

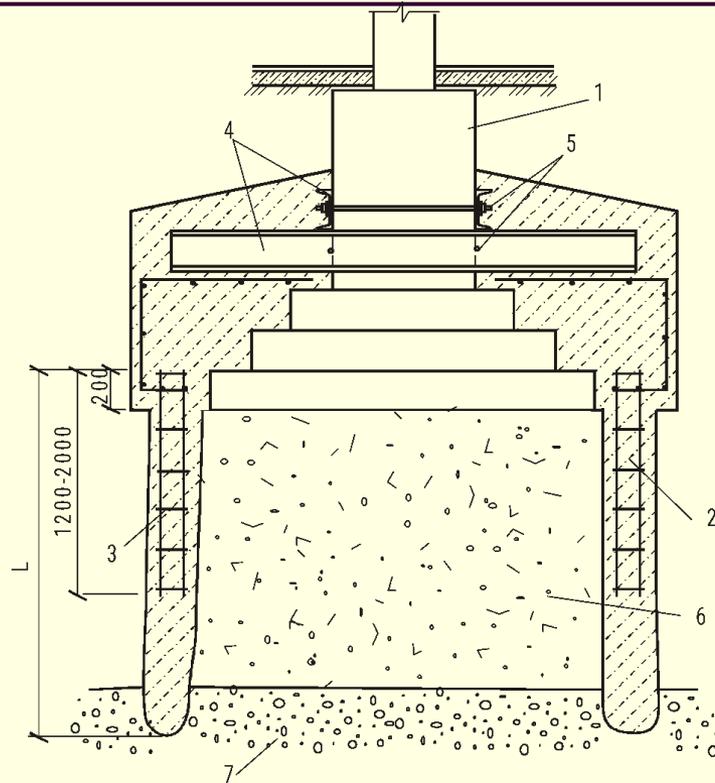
а — положение колодца до погружения;

б — то же, после погружения



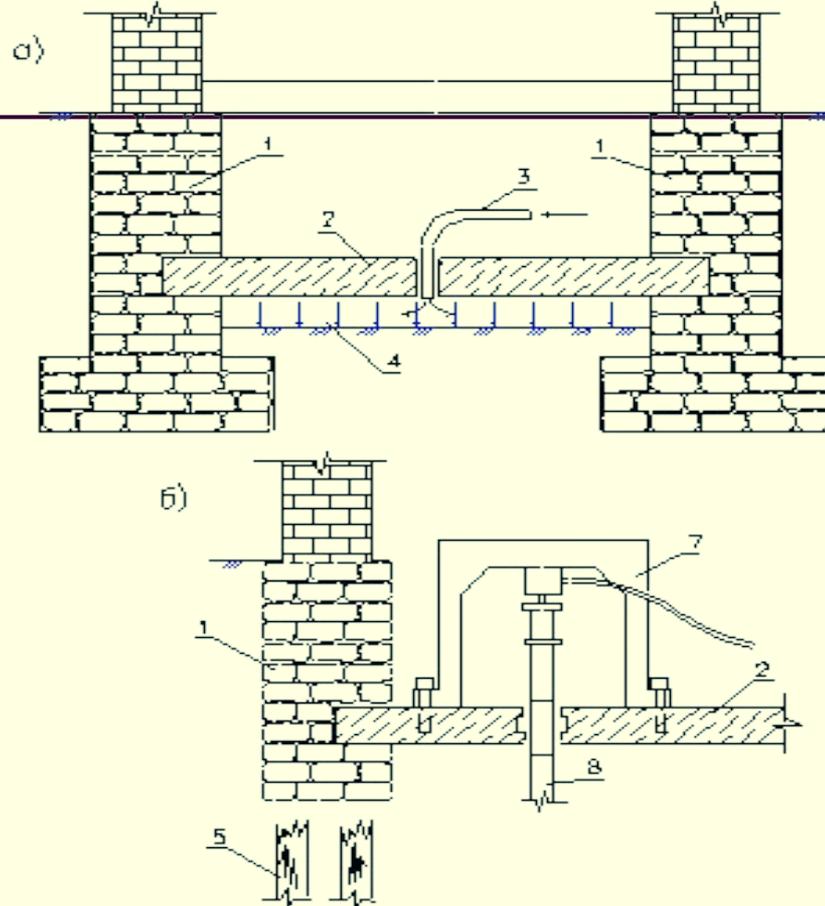
1 — существующий фундамент; 2 — опускной железобетонный колодец; 3 — нож; 4 — кольцевая траншея; 5 — маловлажный песок

Усиление столбчатых фундаментов с передачей нагрузки на сваи



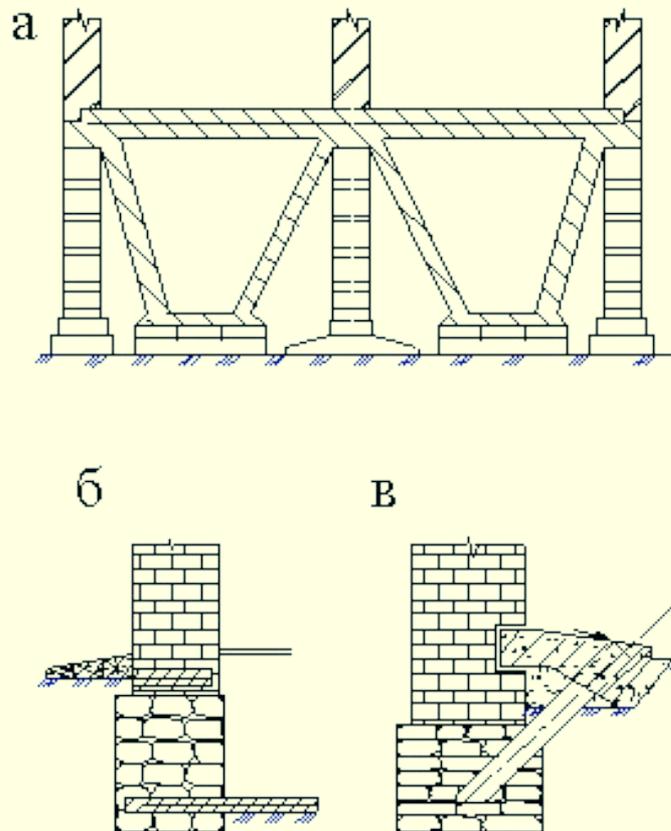
- 1 — существующий фундамент; 2 — свая; 3 — арматурный каркас;
4 — стальные балки; 5 — тяжи; 6, 7 — слабый и прочный грунты

Увеличение опорной площади с помощью монолитной железобетонной плиты



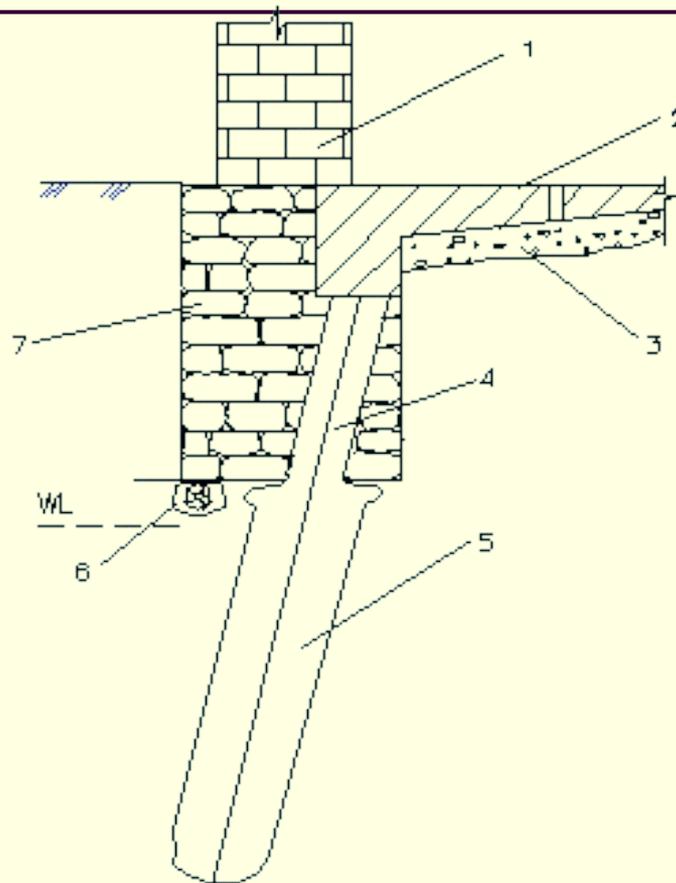
а - с опрессовкой грунта; б - с подведением многосекционных свай вдавливания; 1 - существующий фундамент; 2 - железобетонная плита; 3 - труба для инъекции расширяющегося цементного раствора; 4 - цементный раствор между плитой и грунтом; 5 - сгнившие деревянные сваи; 6 - домкрат; 7 - опорное коромысло; 8 - вдавливаемые сваи

Усовершенствованные методы усиления фундаментов на основе традиционных



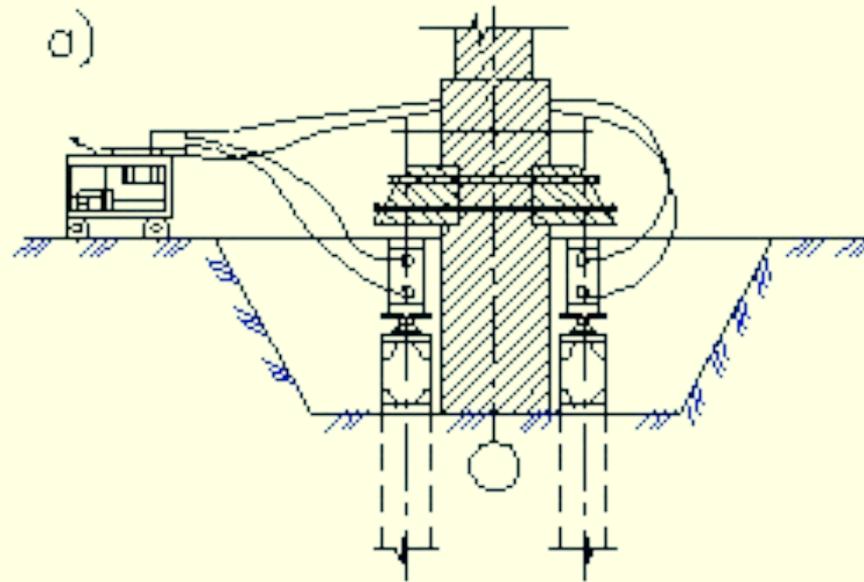
а - устройство сборных либо монолитных рам в подвале; б, в - выносные консоли и плиты

Устройство короткой сваи-шпоры и железобетонной плиты



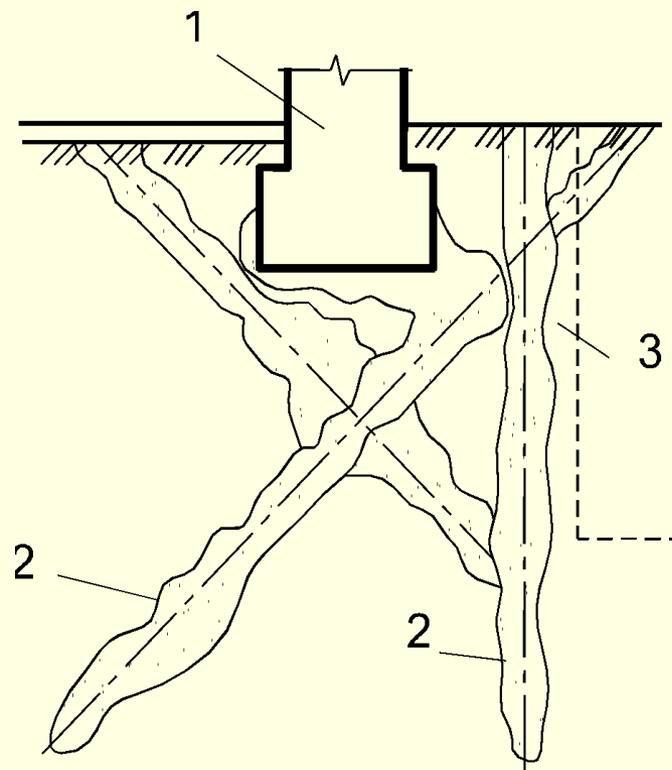
1 - стена; 2 - железобетонная плита; 3 - инъецированный цементный раствор; 4 - свая в кондукторе; 5 - уширенная часть сваи; 6 - деревянный лежень; 7 - бутовый фундамент

Усиление фундаментов с использованием свай



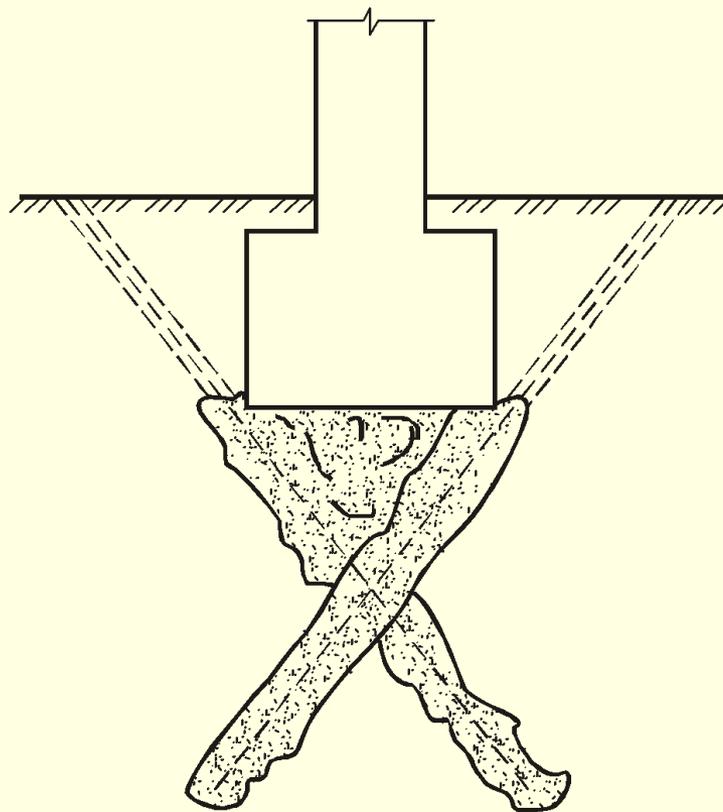
а - многосекционные сваи вдавливания с двухсторонней балкой-упором;

Инъекционное закрепление грунта под подошвами существующих фундаментов возле ограждения



1 — фундамент; 2 — буроинъекционные сваи; 3 — защитная стенка

Устройство наклонных буринъекционных свай с двух сторон фундамента



Устройство буронагнетательных свай при одностороннем бурении скважин для усиления фундамента

