

УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ

**Проф.к.т.н. Қосимова С.Т.,
асс. Уринов М.З.,
студент Муртазаев А.И.**

Ташкентский архитектурно строительный институт,

Ташкент, Республика Узбекистан.

e-mail: amurtazaev6282@gmail.com

Тел: +998 91 223 77 74

АННОТАЦИЯ

Фундаменты в эксплуатационных условиях постоянно испытывают воздействие многих факторов: изменения свойств основания, природные явления, и др. Большая часть повреждений надземных конструкций связана с деформациями и повреждениями оснований и фундаментов. Рекомендуемые способы усиления фундаментов: усиление и восстановления кладки фундаментов цементацией, с использованием полимерных растворов, усиление бетонными обоймами, усиления фундаментов сваями и др.

Ключевые слова: *фундаменты, способы усиления оснований, повреждения, увеличение нагрузки, ошибки проектирования, усадка, усилений фундаментов.*

ABSTRACT

Foundations in operational conditions are constantly affected by many factors: changes in the properties of the foundation, natural phenomena, etc. Most of the damage to aboveground structures is associated with deformations and damage to foundations and foundations. Recommended ways to strengthen foundations: strengthening and restoring the masonry foundations by cementation, using polymer solutions, strengthening with concrete clips, strengthening foundations with piles, etc.

Keywords: *foundations, methods of strengthening foundations, damage, increased load, design errors, shrinkage, reinforcement of foundations.*

ВВЕДЕНИЕ

Долговечность жилых зданий, их соответствие назначению во многом определяются состоянием оснований и фундаментов. Система оснований – фундаменты являются наиболее сложными в моделировании и предвидении ее функционирования в процессе возведения и особенно эксплуатации зданий и сооружений. Фундаменты в эксплуатационных условиях постоянно

испытывают одновременное, и очень трудно учитываемое воздействие многих факторов, из которых наиболее значительными являются изменение свойств основания, природные явления и воздействия, связанные с деятельностью человека.

Нарушения нормальной работы оснований и фундаментов встречаются довольно часто, и хотя, обычно не происходит полного разрушения зданий и сооружений, но наблюдаются разного рода деформации, перекосы, трещины, которые без устранения причин их появления и невыполнения в срок ремонтных работ могут привести к самым серьезным последствиям, вплоть до аварий.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Выбор способа усиления оснований и фундаментов, организация и технология работ по усилению во многом зависит от причин, вызывающих необходимость усиления. Основными причинами усиления оснований и фундаментов являются увеличение нагрузки на грунты оснований и фундаментов, а также деформации и повреждения грунтов оснований и конструкций фундаментов.

Увеличение нагрузки происходит в результате изменения технологических нагрузок, при надстройке зданий, изменениях конструктивного решения и ряде других случаев, возникающих при реконструкции зданий и сооружений.

Большая часть повреждений надземных конструкций связана с деформациями и повреждениями оснований и фундаментов. Причинами их появления являются ошибки, допущенные при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации, а также объективные факторы (изменение гидрогеологических условий, динамические и сейсмические воздействия и т.п.) [1,2]

Классификация причин, вызывающих необходимость усиления приведена на рис. 1

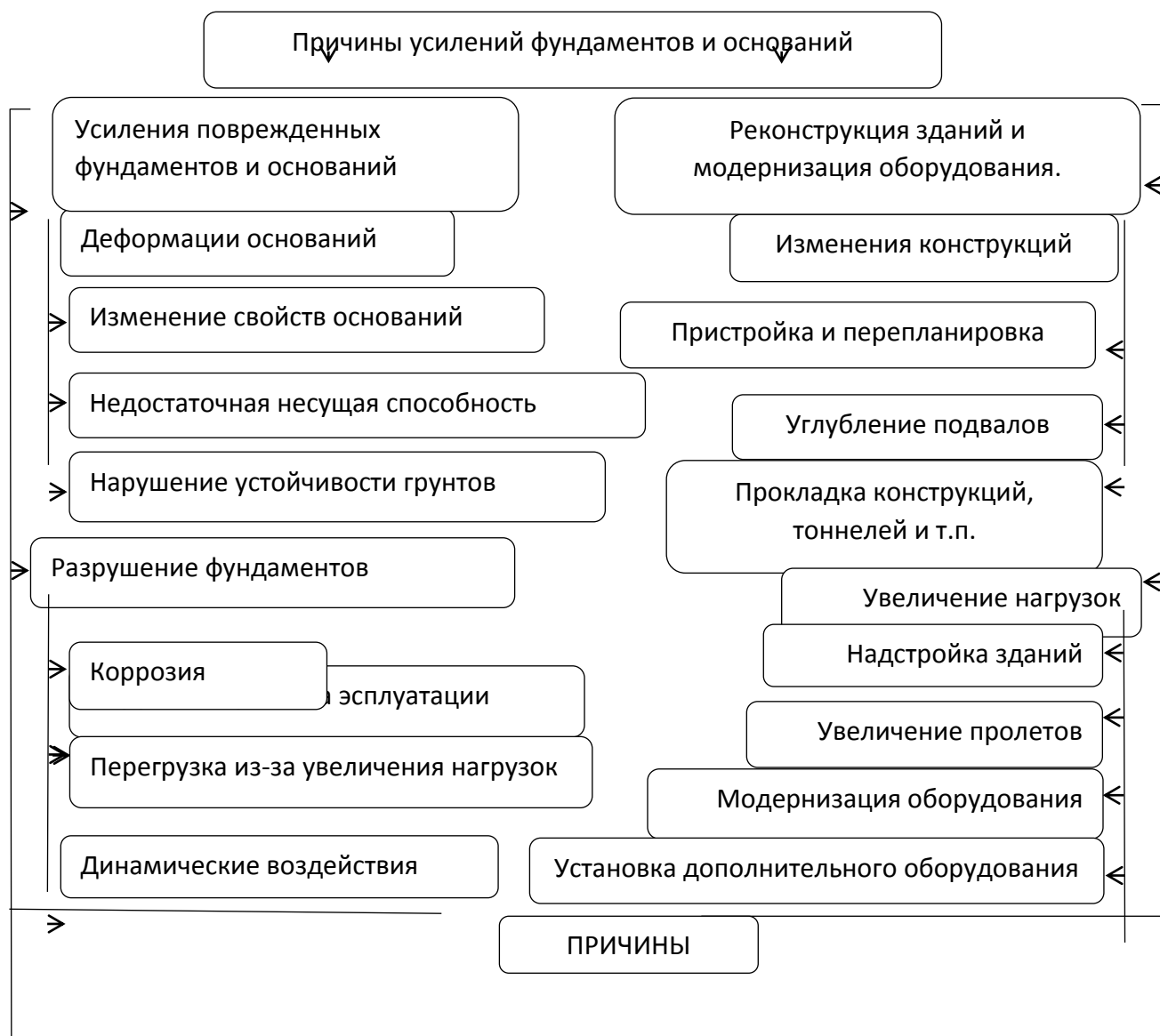


Рис. 1 Классификация причин усиления оснований и фундаментов



Рис. 2. Последовательность работ по обследованию конструкций зданий.

Неровномерная усадка здания считается главным и самым существенным дефектом фундамента, который встречается очень часто. Он проявляется в том, что стены и основные элементы здания покрываются трещинами, и что приводит к дальнейшему искривлению всей конструкции здания.

К таким последствиям приводят определенные причины :

- ошибки в определении оптимальной глубины заложения фундамента;
- повышение уровня грунтовых вод;
- неравномерное воздействие нагрузок;

- повышение нагрузок на фундамент за счет пристройки дополнительных габаритных конструкций (например, этажа или жилой мансарды);
- неправильная оценка плотности грунта на участке, где возведено здание;
- использование некачественных или непрочных материалов.

При появлении трещин на цокольной части стен, перекосов несущих конструкций и других деформаций здания надо выявить характер разрушения фундамента и выбрать способ его усиления.

При разрушении фундамента по всему периметру, например, из-за изменения нагрузки и чрезмерной влаги вдоль ленточных или по периметру столбчатых фундаментов вырывают траншею. Поверхность фундаментов и стен тщательно очищают от грязи, а затем на некотором расстоянии от стены крепят металлическую сетку к анкерам, выпущенным из фундаментов и цоколя. Потом устанавливают опалубку и бетонируют. После отвердения бетона траншеи засыпают с тщательным послойным трамбованием.

Если разрушен только один участок, то фундамент наращивают по бокам кладкой из камня до необходимой ширины, обеспечивая связь между старой и новой кладкой. Подошву фундаментов при этом не углубляют [3].

Выбор способов ремонта и усиления ленточных и столбчатых фундаментов мелкозаложенного зависит от причин, вызывающих необходимость усиления, особенностей конструктивного решения фундаментов, действующих нагрузок, а также от инженерно-геологических условий и степени стесненности рабочей площадки. От принятого способа усиления или ремонта существенно образом зависит организация и технология производства работ.

Рассмотрим некоторые способы усиления фундаментов:

1. Усиление и восстановление кладки фундаментов цементацией.

Способ применяется когда кладка ослаблена по всей толще, а увеличения нагрузки на фундамент нет. Цементация производится путем нагнетания в пустоты фундамента через инъекционные трубы цементного раствора консистенции 1:1 до 1:2 и более под давлением 0,2...1,0 МПа через один или несколько инжекторов заполняется пространство диаметром 0,6...1,2 м. (рис. 3)

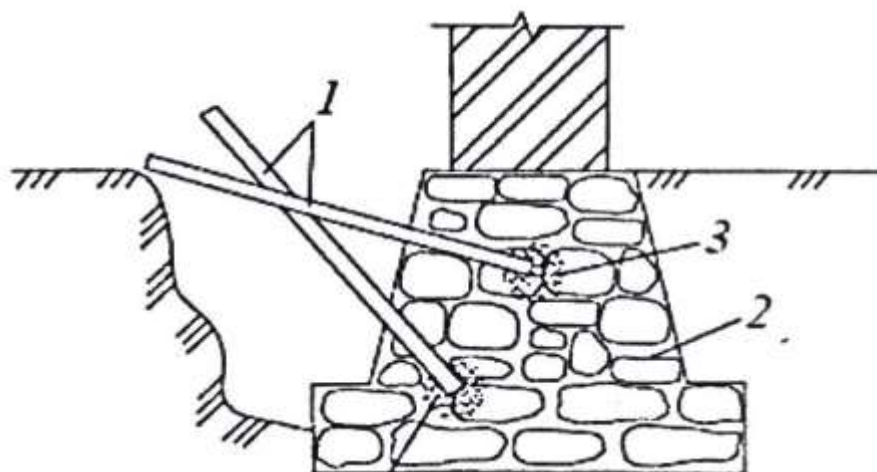


Рис 3. Усиление кладки фундамента при ее большом износе
инъекцией цементного раствора.

1-инъекторы; 2-фундамент; 3-цементный раствор;

Обычно число мест инъекции зависит от степени разрушения кладки фундаментов. Работы по укреплению целесообразно вести захватками длиной 2,0...2,5 м. Иногда для уменьшения расхода раствора боковые поверхности фундамента перед цементацией покрывают цементной штукатуркой [4].

2. Ремонт и усиление фундаментов на основе полимеров.

Способ основан на использовании полимербетонов, полимерных растворов и мастик для заделки трещин в теле фундаментов и инъектирования их внутрь. Для заделки трещин шириной 2 мм и более и раковин глубиной менее 50мм используются полимеррастворы и полимермастики. Если разрушения более значительны и имеются обнажения арматуры, восстановление выполняют полимербетоном и полимермастиками.

3. Устройство защитных растворных рубашек.

Способ применяется при ремонте незначительных наружных повреждений фундаментов. Для этого в кладку в шахматном порядке через 0,5 м устанавливаются металлические анкеры, к которым приклепляется арматурная сетка, и наносится раствор на крупном песке простым оштукатуриванием или торкретированием. Иногда вместо раствора наносят бетон, применяя пневмонабрызг или укладку в опалубку. Данный способ обычно применяют совместно с другими мерами усиления. (Рис. 4)

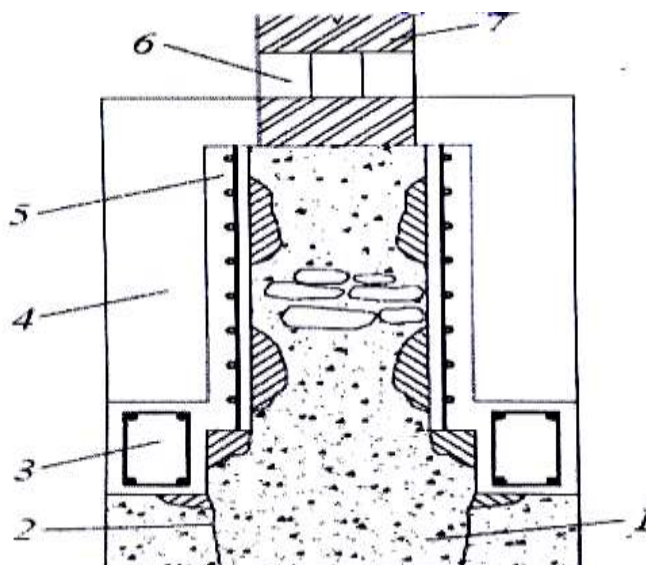


Рис 4. Вариант усиления кладки ленточного фундамента.

1-фундамент; 2-трещины в ступенях; 3-продольная балка на ступени;
4-контрофорс; 5-рубашка; 6-рандбалки; 7-стена здания.

4. Усиление железобетонных фундаментов обоймами.

Этот вид усиления фундаментов ввиду простоты и надежности устройства получил широкое распространение в практике. Обоймы, устраиваемые без углубления фундамента могут выполняться как без увеличения площади подошвы, так и с ее уширением. По материалу они могут быть бетонными и железобетонными. Обоймы с увеличением площади подошвы фундамента устраиваются в фундаментах мелкого заложения, выполненных из различных кладок, бетона или железобетона. Изготовление обоймы возможно как на всю высоту фундамента, так и на часть высоты. (Рис. 5)

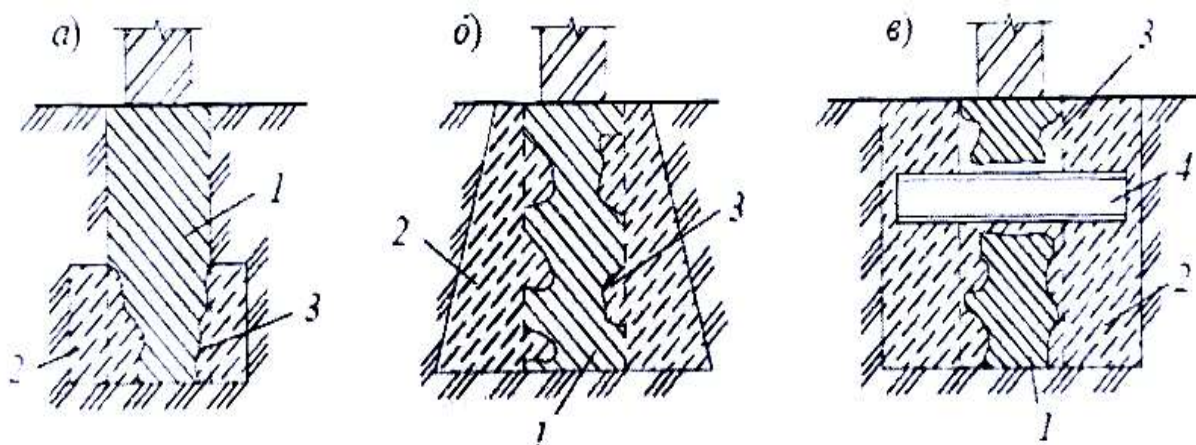


Рис. 5 Схемы усиления ленточных фундаментов бетонными обоймами:

а-обойма у подошвы; б, в-трапецеидальная и прямоугольная обоймы на всю высоту тела фундамента;

1-фундамент; 2-обойма; 3-штрабы; 4-балка усиления;

При необходимости значительного увеличения площадей подошвы фундаментов применяются более жесткая система разгрузочных балок с устройством подкосов, опирающихся на кладку. Для обеспечения жесткости в продольном направлении балки между собой связывают уголками и арматурными стержнями. После обетонирования фундамент имеет повышенную несущую способность при необходимости не только уширения подошвы, но и повышения прочности тела стен подвала или колонн, обоймы фундаментов и стен делают едиными. (рис 6.)

После усиления уширенная часть фундамента начинает воспринимать часть действующей и дополнительной нагрузок.

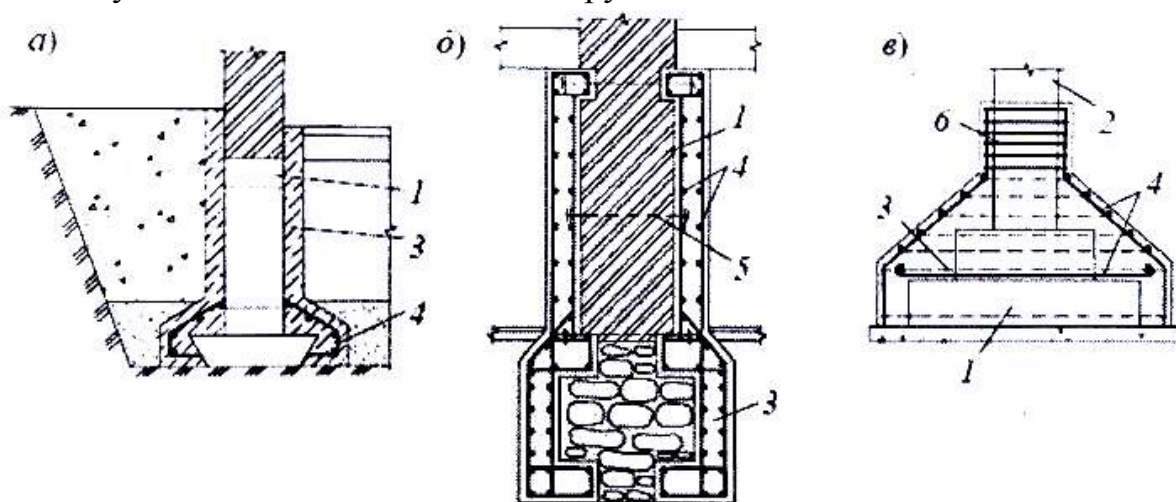


Рис 6. Варианты усиления обоймами стен (а), (б) и столбов (в) подвала:
1-стена подвала и фундамента; 2-столб; 3-обойма; 4-арматурные стержни;
5-арматурные тяжи; 6- хомуты

5. Усиление фундаментов сваями.

Сваи применяют для передачи нагрузки от фундаментов на более прочные слои грунта в тех случаях, когда основание имеет высокую деформативность и наблюдаются подземные воды, осложняющие процессе уширения или заглубления фундаментов.

Во всех случаях усиление производят двумя приемами: пересадкой фундамента на выносные сваи или подведением свай под подошву фундамента. Выносные сваи применяют при высоком уровне грунтовых вод, а подводимые-

при низком. В ленточных фундаментах выносные сваи устраиваются с одной или двух сторон фундамента, в столбчатых фундаментах они располагаются как с двух противоположных сторон, так и по всему периметру (рис 7).

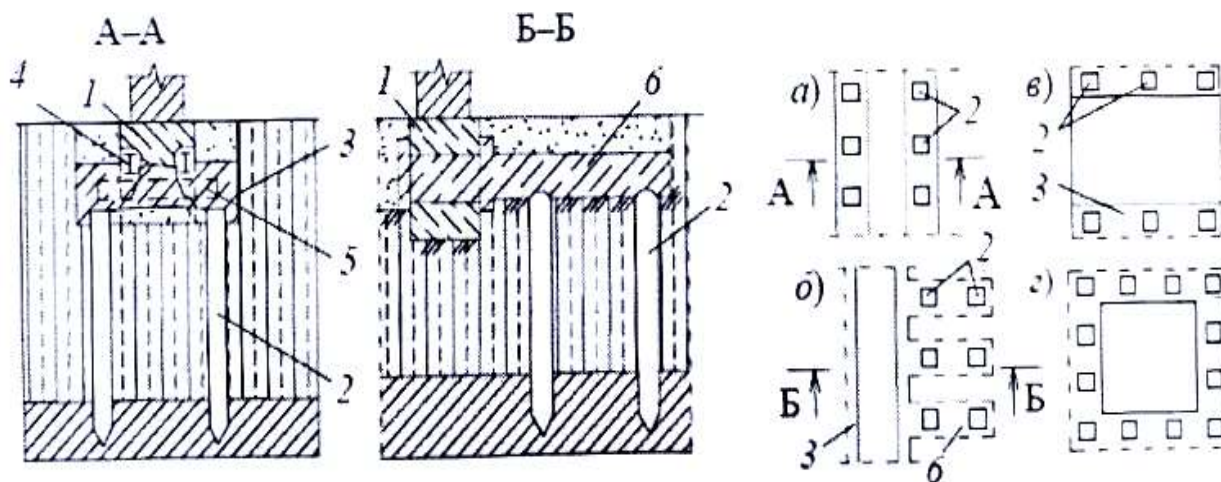


Рис 7. Усиление ленточных и столбчатых фундаментов:

1-усиливаемый фундамент; 2-свая; 3-ростверк; 4-рандбалка; 5-поперечные балки; 6-рычажной ростверк;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор конструкций свай зависит от внутренних габаритов реконструируемого здания или сооружения, характера действующих нагрузок, конструкции усиливаемого фундамента, наличия соответствующего оборудования для производства свайных работ.

Эффективным средством усиления фундаментов являются сборные сваи “Мега” которые не требуют больших габаритов помещения и включаются в работу сразу после вдавливания [5]. Недостатком этих свай является достаточно высокая трудоемкость работ по устройству, а также необходимость выполнения временного котлована под подошвой фундамента, что снижает несущую способность в процессе усиления.

REFERENCES

1. Бойко М.Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий. 1995 г.
2. Леднев В.И. Усиление конструкций при реконструкции зданий – Тамбов: ТИХМ 2009 г.
3. Казачек В. Г., Качаев Н. В., Нотенко С. Н. “ Обследование и испытание зданий и сооружений ” М, Высшая школа 2007 г.

-
4. КМК 2.02.01–19 “ Основания зданий и сооружений ” Ташкент 2019 г.
 5. Аскарлов Б.А., Маракаев Р.Ю. и др. “ Реконструкция, модернизация, ремонт зданий и оценка их экономической эффективности ” Учебное пособие – Ташкент 2002 г.
 6. Рахимов Б. Х., Касымова С.Т., Шоджалилов Ш.”Реконструкция зданий и сооружений” Учебное пособие Ташкент 2015 г.