

УДК 69.059

УСИЛЕНИЕ ЛЕНТОЧНОГО ФУНДАМЕНТА МЕТОДОМ УВЕЛИЧЕНИЯ ЕГО ШИРИНЫ



STRIP FOUNDATION REINFORCEMENT BY WIDENING ITS WIDTH

Голубева Виолетта Константиновна

студентка,
Кубанский государственный
технологический университет
v.golubeva.97@mail.ru

Аннотация. В данной статье приведен список причин возникновения потребности в проведении усиления фундамента. Указаны некоторые существующие на сегодняшний день способы усиления ленточного фундамента. Определены задачи, которые выполняет фундамент и его подошва. Подробно разобран метод усиления существующего ленточного фундамента методом увеличения его ширины. Приведены достоинства и недостатки данного способа. В статье описана последовательность выполнения работ по уширению фундамента, а также разобраны нюансы, которые необходимо учесть перед началом работ.

Ключевые слова: ленточный фундамент, усиление, увеличение ширины, армирование, бетонирование.

Golubeva Violetta Konstantinovna
Student,
Kuban State University of Technology
v.golubeva.97@mail.ru

Annotation. This article provides a list of reasons for the need to strengthen the foundation. Some existing methods of strengthening the tape foundation are indicated. The tasks performed by the foundation and its sole are defined. The method of strengthening the existing tape foundation by increasing its width is discussed in detail. The advantages and disadvantages of this method are given. The article describes the sequence of work on broadening the foundation, as well as the nuances that must be considered before starting work.

Keywords: tape foundation, reinforcement, width increase, reinforcement, concreting.

Ленточный фундамент обладает высокой несущей способностью, прочностью и устойчивостью ко всем нагрузкам, что делает его лидером среди всех остальных видов опорных конструкций [1, с. 134]. Но нередко возникают ситуации, когда прочность данного фундамента оказывается на пределе, особенно при появлении сезонных подвижек грунта.

Потребность в проведении усиления может возникнуть из-за: морозного пучения грунта, оседания почвы, ведущихся вблизи строительных или земляных работ, сезонных подвижек грунта, наводнений, изменения уровня грунтовых вод, низкого качества строительных материалов, несоблюдения технологических требований во время строительства, вызванного строительством дополнительного этажа изменения веса постройки, нарушения правил эксплуатации дома [1, с. 217].

Если перечисленные воздействия возникают совокупно, то это может привести к появлению сложных условий эксплуатации фундамента. Бетон со временем теряет свою прочность, а дополнительные напряжения в несколько раз ускоряют разрушительные процессы в конструкции основания.

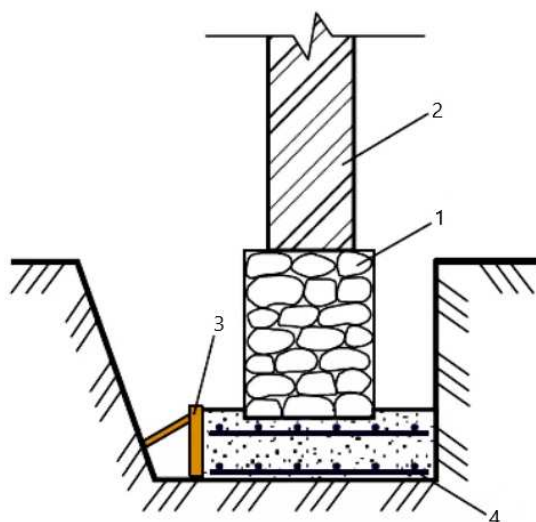
На сегодняшний день существуют различные способы усиления ленточного фундамента: увеличение ширины, укрепление мелкозаглубленного основания бетонной рубашкой, создание бетонной обоймы, применение свай и отливов, упрочнение торкрет-бетоном и т.д. В данной работе будет подробно рассмотрено усиление существующего фундамента методом увеличения его ширины [2, с. 139].

Задача фундамента передать нагрузку от дома к основанию, а подошвы фундамента – распределить эту нагрузку так, чтобы давление на грунт не превышало его расчетного сопротивления, то есть несущей способности грунта.

Если речь заходит об усилении фундамента методом увеличения его ширины, то перед началом работ необходимо изучить геологию местности. Например, при песчаных грунтах нельзя выкапывать грунт под фундаментом и оставлять это место раскопанным на длительный период, так как песок начинает подсыхать и осыпаться [3, с. 312]. При глинистых грунтах можно производить такие работы, так как стенки траншеи держатся

вертикально, не обсыпаются, что дает больше времени для производства работ по усилению. Также необходимо проверить в целом систему фундамента с отмостками, чтобы понять, нужно ли делать усиление или же достаточно устранить причину начала разрушения фундамента.

Рассмотрим усиление методом увеличения ширины на примере ленточного фундамента без армирования, нагрузка на который будет увеличена в будущем (рис. 1).



Уширение подошвы фундамента: 1 - фундамент; 2 - стена; 3 - опалубка; 4 - армирующая сетка

Рисунок 1 – Уширение подошвы фундамента

Перед началом усиления данного фундамента, с двух сторон от него по всему периметру здания выкапываются участки грунта, не доходя до подошвы фундамента 10 см. Это позволит избежать выпирание грунта из-под основания, зачастую ведущего к неравномерным усадкам [4, с. 209]. Обязательно возводится временное укрытие раскопанных участков, иначе из-за дождя подошва будет замочена, а грунт потеряет несущую способность, что может привести к разрушению дома.

Последовательность выполнения работ по усилению:

1. Здание делится на захватки. Самый оптимальный вариант – захватки не более 1 м. Работы ведутся в пределах 1 захватки. Между работами должно быть минимум 2 захватки.

Если грунты слабые, сыпучие, много армирования, то необходимо увеличить расстояние между рабочими участками до 3–4 захваток. Это увеличит время производства работ, но обезопасит конструкцию от расколов.

2. В зоне захватки рабочие раскапывают грунт до нужной отметки. Работы ведутся вручную. Если фундамент крепкий, то перед раскапыванием можно пробурить его насквозь и установить арматуру, затем, раскопав под ним, вести бетонирование [5, с. 119]. Если фундамент слабый и не будет держать арматуру, то нет необходимости бурить и армировать его. Тогда будет прокладываться только продольная арматура.

3. Устанавливается опалубка, закладывается продольная арматура (защитный слой не менее 70 мм). Если ширина подушки достаточно большая, то можно устанавливать поперечную рабочую арматуру.

4. Бетонирование осуществляется на 100–150 мм выше уровня подушки фундамента для того, чтобы при вибрировании создать давление под ней. Благодаря этому бетон «подхватывает» старый фундамент. Все пустоты заделываются монтажной пеной. Если есть необходимость создания дополнительной обоймы, то ведется дополнительное армирование [6, с. 145].

Для бетонирования лучше всего использовать саморасширяющийся бетон на глинозёмистом цементе. Смешивается обычный состав бетона (класс В12,5 и более) с

добавлением порядка 15–20 % глиноземистого цемента. При этом бетон быстрее схватывается (можно быстрее снимать опалубку и переходить на следующую захватку) [7, с. 14]. Глинозёмистый цемент позволяет компенсировать усадку бетона при схватывании, что минимизирует вероятность разрушения фундамента.

При армировании остаются выпуски арматуры, которые после бетонирования свариваются с арматурой для следующей захватки, – происходит формирование абсолютно непрерывного армирования на всем участке [8, с. 109]. Это позволяет расширить подушку и уменьшить давление на грунт. Появляется пояс, который начинает работать на растяжение. В верхней зоне фундамента, при необходимости, также работая захватками, можно сформировать монолитный пояс. Фундамент принимает вид сборно-монолитного, где нижняя и верхняя зоны работают на растяжение, средняя (без армирования) – на сжатие [8, с. 110].

Если нет доступа к фундаменту с двух сторон, а только изнутри или снаружи, то принцип работ сохраняется, а под подошвой фундамента выкапывается больше земли.

Если рассмотреть расширение фундамента в одну сторону, то нужно понимать, что фундамент в целом – это жёсткая конструкция прямоугольной, квадратной и другой формы. Если стенка будет стоять не по центру (например, усиление будет только снаружи), то приложенная нагрузка будет распределяться по всему периметру [9, с. 65]. Главное – выдержать необходимую ширину подушки. Если же присутствует локальная точечная нагрузка, то тогда возможно появление деформации. В данном случае необходимо выполнить точечное расширение

Таким образом, метод увеличения ширины подошвы фундамента является популярным на сегодняшний день способом усиления существующего ленточного фундамента. У данного метода много достоинств: возможность производства работ без углубления основания и при плотной городской застройке, формирование непрерывного армирования на всем участке, значительное уменьшение давления на грунт, возможность остановить даже самое сильное разрушение здания. Но также есть и недостатки: применение дорогих строительных материалов, высокая трудоёмкость процесса, длительное ведение работ, большие накладные расходы, высокая стоимость. Поэтому необходимо понимать, что не каждое здание необходимо усиливать с помощью данного метода.

Литература

1. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты включая специальный курс инженерной геологии / Б.И. Далматов [и др.]. – М.; СПб. : Питер, 2012. – 416 с.
2. Швец В.Б., Феклин В.И., Гинзбург Л.К. Усиление и реконструкция фундаментов. – М. : Стройиздат, 1985. – 204 с.
3. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Василевский и [и др.]. – М. : Высшая школа, 2002. – Издание 2-е, перераб. – 566 с.
4. Справочник по общественным работам. Основания и фундаменты / под общ. ред. М.И. Смоудинова. – М. : Стройиздат, 1974. – 372 с.
5. Основания, фундаменты и подземные сооружения : Справочник проектировщика / М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов [и др.]; под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. – М. : Стройиздат, 1985. – 480 с.
6. Одолевская А.А., Леонова А.Н. Строительные материалы будущего : Проектирование и строительство автономных, энергоэффективных зданий / сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 142–147.
7. Белый Д.А., Леонова А.Н. Способы усиления фундаментов мелкого заложения : Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры / В сборнике статей Международной научно-практической конференции; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». – 2017. – С. 13–16.
8. Поддубский А.В., Леонова А.Н. Современные технологии строительства фундаментов в сейсмоопасных районах : Актуальные вопросы городского строительства, архитектуры и дизайна в курортных регионах / Материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – 2016. – С. 108–110.
9. Леонова А.Н., Софьяников О.Д., Кривенкова Т.В. Особенности усиления строительных конструкций композитными полимерными материалами в условиях высоких и низких температур // Перспективы науки. – 2019. – № 5 (116). – С. 64–69.

References

1. Dalmatov B.I. Soil mechanics, bases and foundations including the special course in engineering geology / B.I. Dalmatov [et al.]. – M.; St. Petersburg. M. : Peter, 2012. – 416 p.
2. Shvets V.B., Feklin V.I., Ginzburg L.K. Strengthening and reconstruction of foundations. – M. : Strojizdat, 1985. – 204 p.
3. Ukhov S.B. Primer mechanics, bases and foundations / S.B. Ukhov, V.V. Semenov, V.V. Vasilevskiy [et al.]. – M. : Higher School, 2002. – Publication 2-nd, Interpretation. – 566 p.
4. Handbook of Public Works. Foundations and Foundations / under general ed. M.I. Smorodina. – M. : Stroyizdat, 1974. – 372 p.
5. Foundations, Foundations and Underground Structures : Designer's Handbook / M.I. Gorbunov-Posadov, V.A. Ilyichev, V.I. Krutov [et al.]; edited by E.A. Sorochana and Yu.G. Trofimenkova. – M. : Stroyizdat, 1985. – 480 p.
6. Odоеvskaya A.A., Leonova A.N. Construction materials of the future : Design and construction of autonomous, energy-efficient buildings / collection of articles of the International scientific-practical conference. – 2018. – P. 142–147.
7. Belyi D.A., Leonova A.N. Ways of strengthening the small foundation: Ecological, engineering-economical, legal and administrative aspects of construction and transport infrastructure development / Collection of articles of the International scientific-practical conference; FSBEI VO «Kuban state technological university». – 2017. – P. 13–16.
8. Poddubskiy A.V., Leonova A.N. Modern technologies of the foundation construction in the earthquake-prone areas : Actual issues of the urban construction, architecture and design in the resort regions / Proceedings of the Third All-Russian scientific-practical conference of young scientists. – 2016. – P. 108–110.
9. Leonova A.N., Sofianikov O.D., Krivenkova T.V. Peculiarities of the construction structures strengthening by the composite polymer materials under the conditions of the high and low temperatures // Proc. of science. – 2019. – № 5 (116). – P. 64–69.