УДК 69

Юрова Анна Ивановна
магистрант кафедры «Архитектура»
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Россия
Научный руководитель:
Пименова Елена Валерьевна
кандидат архитектуры, профессор кафедры «Архитектура»
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Россия

Укрепление оснований и фундамента сооружений, как способ повышения безопасности зданий

Аннотация. Важной частью любого архитектурного сооружения является его основание, состоящее из фундамента. Основание сооружения – массив грунта, который принимает нагрузки от здания и передает на них импульсы воздействия техногенных процессов, а фундамент – строительная конструкция, принимающая эти импульсы и распределяющая равномерно по всему основанию здания. В данной статье рассмотрим проблему повышения безопасности архитектурных сооружений путём укрепления фундамента здания. В статье рассмотрим процесс укрепления фундамента сооружения, а также проведем обзор эффективного метода укрепления оснований фундаментов.

Ключевые слова: строительство, архитектура, сооружение, здание, фундамент, основание здания, нагрузки на здание, укрепление фундамента, грунт, безопасность зданий.

Yurova Anna Ivanovna
Master's student of the Department of Architecture
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia
Scientific Supervisor:
Pimenova Elena Valerievna
PhD in Architecture, Professor of the Department of Architecture
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia

Strengthening the foundations and foundations of structures as a way to increase building safety

Abstract. An important part of any architectural structure is its foundation, which consists of a foundation. The base of the structure is an array of soil that receives loads from the building and transmits impulses of man–made processes to them, and the foundation is a building structure that receives these impulses and distributes them evenly throughout the base of the building. In this article, we will consider the problem of increasing the safety of architectural structures by strengthening the foundation of a building. In the article, we will consider the process of strengthening the foundation of a structure, as well as an overview of an effective method of strengthening the foundations of foundations.

Keywords: construction, architecture, structure, building, foundation, building foundation, building loads, foundation reinforcement, soil, building safety.

Важной частью любого архитектурного сооружения является его основание. Основание сооружения – массив грунта, который принимает нагрузки от здания и

передает на них импульсы воздействия техногенных процессов. Соединяющей частью между основание и самим сооружением является фундамент. Фундамент – строительная несущая конструкция, воспринимающая все нагрузки от всей конструкции и распределяющая их по основанию.

В данной статье рассмотрим проблему повышения безопасности архитектурных сооружений путём укрепления фундамента здания. Данная проблема является актуальной, ведь фундамент является самой важной конструкцией в сооружении. Именно от него зависит качество и долговечность строения.

Целью данной статьи является рассмотрение процесса укрепления фундамента сооружения, а также рассмотрение эффективного метода укрепления оснований фундаментов.

Основание сооружений должно эффективно принимать большие напряжения со стороны здания, а также должно быть устойчивым к природным воздействиям, например, деформации грунта под всей конструкцией.

Если фундамент деформируется, просядет одна его сторона, то на стенах здания появятся трещины, будет замечаться наклон сооружений в сторону просадки. Качество сооружения значительно ухудшится, и, если деформации будут продолжаться, то здание может стать аварийным, то есть иметь риск разрушения. Для этого важно внедрить инновационные методы усиления фундамента. [1]

Принимать решения об усилении фундамента архитектурного сооружения нужно в соответствии со следующими факторами:

1. Понижение степени устойчивости и деформационных свойств грунтов, на котором располагается фундамент сооружения;
2. Ухудшение качества материалов фундамента с течением времени, то есть их износ;
3. Организация восстановительных конструкции работ, повышающие нагрузки на фундамент;
4. Строительство новых архитектурных сооружений, расположенных вблизи к имеющемуся зданию, что создает большие нагрузки на грунт.

Процесс укрепления фундамента – важный и сложный процесс, требующий особого подхода к каждому сооружению. Для начала работы необходимо исследовать следующие показатели: качество и вид почвы, климатические условия в местности, уровень грунтовых вод, детально изучить само архитектурное сооружение, его площадь и другие показатели, позволяющие судить о нагрузке, которую он создает на основание. [2]

Методы укрепления фундамента сооружения могут реализовываться по двум принципам:

1. Укрепляющие действия по отношению к грунту;
2. Укрепляющие действия по отношению к самому сооружению.

В своей статье «Методы укрепления оснований и фундаментов» Селезнев К.А. рассмотрел эффективные методы укрепления грунта и сооружения. Проведем обзор всех перечисленных им методов.

Так, к конструктивным методам укрепления грунта под архитектурным сооружением относятся:

1. Формирование почвенных подушек – процесс замены грунта более сильным, который соответствует нагрузке сооружения. Обычно оптимальная толщина для удаления грунта выбирается от 1 до 3м. А для нового слоя грунта необходимо рассчитать толщину и размеры. Этот расчёт проводится в соответствии с давлением, создаваемым сооружением;
2. Применение ограждений из шпунтовых свай – улучшают условия использования грунта в качестве основания для зданий. Элементы свай устанавливаются вглубь почвы до того, как длина сваи дойдет до плотного грунта, затем саму конструкцию

помещают на песчаную подстилку. Конструкция данного метода усиления грунта приведена на рисунке 1.

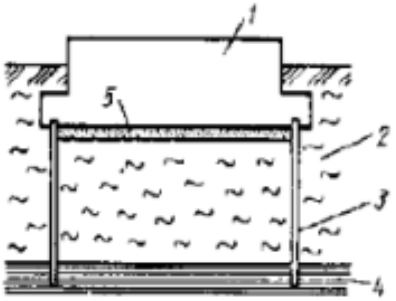

Рисунок 1 – Метод усиления фундамента сооружения путем использования шпунтовых свай:
1-фундамент, 2-слабый грунт, 3-шпунтовыое ограждение, 4-плотный грунт, 5-песчаная подушка

3. Сооружение боковых опор – нанесение внешних нагрузок на грунт для улучшения его несущей способности путем добавления боковых опор в виде грунта (для боковых опор используются тяжелые материалы). Конструкция данного метода усиления грунта приведена на рисунке 2.

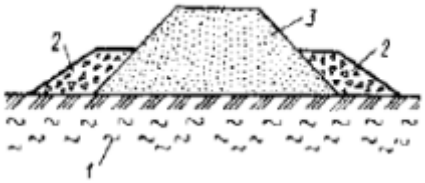

Рисунок 2 – Усиление несущей способности грунта путем добавления дополнительных нагрузок:
1- слабый грунт, 2-боковая нагрузка, 3-насыпь

4. Армирование грунта – использование арматуры для укрепления грунта. В виде решетчатого элемента арматура помещается в грунт, тем самым противодействует деформациям грунта и повышает его несущую способность.

Автор также рассмотрел эффективные методы ремонта и усиления фундамента. Проведем обзор предложенных им методов.

Усиление фундамента необходимо организовывать в соответствии со следующей последовательностью работ:

1. Проведение уширения подошвы фундамента – увеличение зоны нагрузки от сооружения для более плавного распределения нагрузок; процесс реализуется методом добавления железобетонных оболочек или зажимов с одной или обеих сторон здания; для ленточного вида фундамента эффективным способом является применение удлинения, закрепляемого к боковой части фундамента;

2. При небольшом износе фундамента применяется метод растворных рубашек – при кладке кирпича устанавливаются анкеры, на них крепится арматурная сетка, затем наносится раствор, укрепляющий основание здания;

3. Метод буроинъекционных свай – данный метод не требует работы с конструкцией фундамента, но укрепляет ее путем бурения грунта и инъектирования в отверстия раствора или цементного грунта.[3]

Так, методы усиления грунта представляют собой сложные процессы, которые требуют предварительных расчётов планируемых способов в соответствии с видом грунта и типом сооружения. Важно учесть особенности грунта и конструкцию сооружений при планировании укрепляющих работ.

В работе Кровкова В.Н., Бабелло В.А. и Сергейчук О.В. «Способ укрепления оснований фундаментов сооружений» авторы описали разработку для усиления и

реконструкции фундамента и основания зданий. Внешний вид данной разработки представлен на рисунке 3.

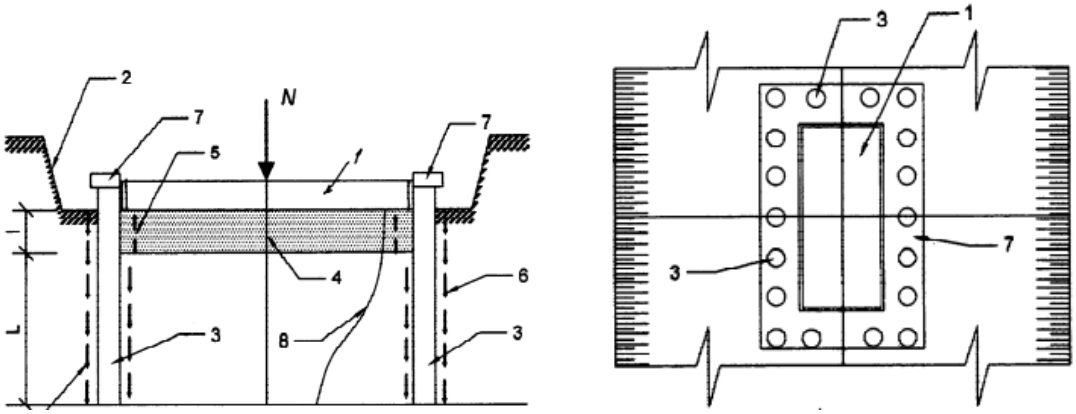

Рисунок 3 – Способ укрепления фундамента:
1-фундамент, 2-котлован, 3-вертикалные элементы, 4-слой уплотняющего материала, 5-сила трения, 6-сила трения обратного знака, 7-жесткие балки, 8-активная зона фундамента

Данный способ укрепления фундамента сооружений включает в себя установку по периметру фундамента ограждений, отсыпку оснований и возведение фундамента. Ограждение изготавливается из отдельных вертикальных элементов, которые устанавливаются с расстоянием между их осями с созданием арочных эффектов. Данные ограждения опускаются в грунт до тех пор, пока не достигнут прочных грунтов. Отсыпку основания авторы предлагают провести из крупнозернистого материала, толщину которого необходимо определить, исходя из силы трения материала по ограждению. Фундамент сооружают с зазорами между его элементами.

Данная разработка позволяет в процессе эксплуатации сооружения изменять состав и строение грунта, обеспечивая деформирования в нужных направлениях, что будет укреплять фундамент. [4]

Таким образом, для укрепления оснований и фундаментов необходимо учитывать все особенности архитектурного сооружения и свойства грунта, на котором здание расположено. Рассмотренные в статье методы укрепления оснований и фундаментов на сегодняшний день являются эффективными, однако архитектурная отрасль продолжает поиск новых более эффективных методов укрепления оснований.

Список источников

1. Усиление оснований и реконструкция фундаментов: учеб.пособие / О. А. Коробова С. 6-72;
2. Белый Д.А., Леонова А.Н. Способы усиления фундаментов мелкого заложения/Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры/Краснодар, 27—28 ноября 2017. — С.13-16;
3. Селезнев К.А. Методы укрепления оснований и фундаментов. // Экономика строительства. РМС. - №6. 2023. С.96-100;
4. Патент RU 2472899 C1. Кровков В.Н., Бабелло В.А. и Сергейчук О.В. Способ укрепления оснований фундаментов сооружений. https://patents.s3.yandex.net/RU2472899C1_20130120.pdf (дата обращения 25.02.2025 г.).