УДК 69.059.7

# УСИЛЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ФУНДАМЕНТОВ

♦♦♦♦♦

# STRENGTHENING AND RECONSTRUCTION OF FOUNDATIONS

**Жабин М.А.**
студент,
Кубанский государственный технологический университет
z-m-a2002@mail.ru

**Петухова А.Д.**
студентка,
Кубанский государственный технологический университет
albinoch-ka135@mail.ru

**Аннотация.** Данная статья рассматривает вопросы усиления и реконструкции фундаментов зданий. Фундаменты играют ключевую роль в обеспечении надежности и стабильности сооружений. В статье рассматриваются различные методы усиления и реконструкции фундаментов, основанные на анализе и оценке состояния фундаментов.

**Ключевые слова:** усиление фундаментов и оснований, реконструкция зданий, несущая способность, основание, фундамент, усиление фундамента, укрепление фундамента, свайные технологии, торкретирование.

**Zhabin M.A.**
Student,
Kuban State Technological University
z-m-a2002@mail.ru

**Petukhova A.D.**
Student,
Kuban State Technological University
albinochka135@mail.ru

**Annotation**. This article examines the issues of strengthening and reconstruction of building foundations. Foundations play a key role in ensuring the reliability and stability of structures. The article discusses various methods of strengthening and reconstruction of foundations based on the analysis and assessment of the condition of foundations.

**Keywords:** strengthening of foundations and foundations, reconstruction of buildings, bearing capacity, foundations, foundations, foundation reinforcement, foundation strengthening, pile technology, shotcrete.

Реконструкция фундаментов представляет собой важный процесс в строительной отрасли, который направлен на восстановление или усиление основы здания. Фундамент является базовым элементом любой постройки, он воспринимает вес сооружения и передает его на грунт. Однако, со временем фундамент может подвергаться различным воздействиям, таким как попадание воды, изменение грунтовых условий, неравномерное оседание и другие факторы, которые могут привести к нарушению его прочности и стабильности.

Реконструкция фундаментов проводится с целью предотвращения дальнейшего разрушения здания, устранения имеющихся дефектов и обеспечения безопасности жильцов и имущества.

Рассмотрим различные методы реконструкции фундаментов, включая добавление дополнительных опорных элементов, использование армированных бетонных конструкций, торкретирование и устройство дополнительных опорных свай. Каждый из этих методов имеет свои особенности, преимущества и ограничения, и выбор конкретного подхода зависит от множества факторов, таких как тип фундамента, состояние конструкции и грунтовые условия.

Перед тем как перейти к методам усиления фундаментов необходимо определить причины возникновения дефектов.

К причинам, по которым фундаменты теряют свою несущую способность, можно отнести:

1. Моральное устаревание, которое приводит к отсутствию возможности выполнять несущие функции.
2. Большое количество циклов переменного замораживания и оттаивания.
3. Разработка земли вблизи существующего здания.
4. Воздействия динамического или вибрационного характера.

Основные методы реконструкции фундаментов включают использование железобетонных обоим, грунтовые инъекции и устройство дополнительных опорных свай.

Рассмотрим каждый из них более подробно:

**Метод железобетонных обойм**

Усиление фундамента железобетонными обоймами – это один из способов реконструкции, который позволяет повысить его прочность и устойчивость к нагрузкам. В данном методе используются специальные железобетонные конструкции, называемые обоймами, которые обвязывают существующий фундамент, образуя усиленную структуру.

Преимущества применения железобетонных обойм для усиления фундамента:

– Увеличение прочности: железобетонные обоймы обеспечивают дополнительную жесткость и прочность фундамента, позволяя ему выдерживать большие нагрузки. Это особенно важно в случаях, когда исходный фундамент имеет низкую прочность или подвергается деформациям;

– Улучшение устойчивости: железобетонные обоймы увеличивают устойчивость фундамента к вертикальным и горизонтальным нагрузкам. Они способны удерживать стены фундамента в правильном положении и предотвращать их опрокидывание или разрушение.

**Торкретирование**

Эту методику широко применяют во время реконструкции, предполагающей возрастание величин нагрузок. При торкретировании смешивают песок с цементом в соотношении 2 к 1 или 6 к 1. Под большим давлением, создаваемым в компрессоре сжатым воздухом, раствор подается посредством торкрет-пушки. С разных линий в ее сопло подают сухую смесь и воду. Образуется покрытие, толщиной до полутора сантиметров. В таком вот варианте реализуется «сухой» способ торкретирования.

В «мокром» методе применяют щебенку с более крупными, чем в «сухом» частицами. Величина фракций, однако, не должна превышать 8 мм. Уже готовый раствор подается на проблемную поверхность. Получается гораздо большая толщина одного слоя, более 10 сантиметров. При большом объеме работ используется бетононасос.

Отскок, то есть выход подаваемой смеси в обратном направлении, невысок. Место проведения работ остается практически чистым. Возможна также финишная отделка. Некоторый недостаток такого метода в невысокой маневренности. Работы требуют высокой скорости выполнения, нельзя допускать, чтобы бетонный раствор в рукаве установки засыхал.

«Сухой» способ усиления фундаментов торкретированием отличает высокая производительность, а также значительные расстояния, на которые можно подать компоненты состава. Однако выполнение методики приводит к большому проценту отскоков, так что рабочую площадку необходимо потом убрать. Работы требуют концентрации внимания, большого опыта.

**Устройство дополнительных опорных свай**

Данный метод осуществляется путем установки дополнительных опорных свай, которые проникают на глубину более прочного грунта. Выполнение данного метода требует проведения геологических исследований, чтобы определить местоположение и глубину установки свай.

Метод устройства дополнительных опорных свай рекомендуется в случаях, когда фундамент испытывает слабый грунтовый слой или проблемы с оседанием.

Различают два способа усиления фундаментов:

– передача нагрузки от фундамента на выносные сваи;

– передача нагрузки подведением свай под подошву фундамента.

Оголовки дополнительных свай с существующим фундаментом соединяют с помощью ростверков, которые выполняют в виде железобетонных поясов (для ленточных фундаментов) или железобетонных обойм (для столбчатых фундаментов).

Выносные сваи выполняются в виде набивных свай или способом вдавливания. При этом способе усиления необходимо обеспечить надежное сопряжение существующего фундамента со сваями.

Сваи, подводимые под подошву фундамента, обычно выполняются составными и погружают способом вдавливания. Сваи из металлических труб 237 × 8 длиной 1 м располагают попарно с двух сторон фундамента. Для погружения свай применяют домкраты, которые упираются в железобетонные балки, изготовляемые одновременно со сплошным железобетонным поясом, связанные конструктивно со сваями. Железо-

бетонный пояс устраивают на уровне пола первого этажа до начала работ по задавливанию свай. Задавливание свай выполняют одновременно с двух сторон фундамента по всему периметру здания с помощью сварки секций. Для подвески домкрата и равномерного распределения усилий применяют инвентарную металлическую упорную балку, которую крепят параллельно стене здания (с каждой ее стороны) к трем соседним железобетонным балкам. После установки последней секции домкрат и инвентарную балку демонтируют, устанавливают армокаркасы и опалубку оголовка свай.

Каждый из описанных методов реконструкции фундаментов имеет свои преимущества и ограничения, и выбор конкретного подхода зависит от конкретной ситуации. Необходимо учитывать условия и требования проекта, а также консультироваться с опытными специалистами в области строительства и инженерии для определения наиболее эффективного метода реконструкции фундаментов.

### Литература

1. Иорданян А.Н. Современные методы укрепления фундаментов на техногенных грунтах / А.Н. Иорданян, А.Н. Леонова, А.С. Прозорова // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2024. – № 4. – С. 29–39.
2. Спирин А.В. Анализ методов усиления ленточных фундаментов на глинистых грунтах при реконструкции зданий / А.В Спирин., А.С. Гришина // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. – 2017. – 250 с.
3. Применение ионного стабилизатора для укрепления грунта при реконструкции / А.Н. Леонова [и др.] // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2024. – № 4. – С. 85–93.
4. Петрухина Н.Н. Совершенствование технологии усиления фундаментов при реконструкции // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: сб. статей Международной научно-практической конференции. – 2019. – 289 с.
5. Улицкий В.М. Геотехническое сопровождение реконструкции городов / В.М. Улицкий, А.Г. Шашкин. – СПб. : Стройиздат Северо-Запад, Геореконструкция, 2019. – 281 с.
6. Белый Д.А. Способы усиления фундаментов мелкого заложения / Д.А. Белый, А.Н. Леонова // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры. Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». – 2017. – С. 13–16.

### References

1. Iordanyan A.N. Modern Methods of Foundation Reinforcement on Technogenic Soils / A.N. Iordanyan, A.N. Leonova, A.S. Prozorova // Electronic Network Polytematic Journal «Scientific Works of KubSTU». – 2024. – № 4. – P. 29–39.
2. Spirin A.V. Analysis of Methods for Reinforcing Strip Foundations on Clay Soils during the Reconstruction of Buildings / A.V. Spirin, A.S. Grishina // Modern Technologies in Construction. Theory and Practice. – 2017. – 250 p.
3. Application of an ionic stabilizer for soil reinforcement during reconstruction / A.N. Leonova [et al.] // Electronic network polythematic journal «Scientific Works of KubSTU». – 2024. – № 4. – P. 85–93.
4. Petrukhina N.N. Improvement of the technology of reinforcement of foundations during reconstruction // Actual problems and prospects of development of the construction complex: collection of articles of the International scientific and practical conference. – 2019. – 289 p.
5. Ulitsky V.M. Geotechnical support of urban reconstruction / V.M. Ulitsky, A.G. Shashkin. – SPb. : Stroyizdat North-West, Georeconstruction.
6. Bely D.A. Methods of Reinforcement of Shallow Foundations / D.A. Bely, A.N. Leonova // In the collection: Environmental, Engineering-Economic, Legal, and Managerial Aspects of the Development of Construction and Transport Infrastructure. Collection of Articles of the International Scientific and Practical Conference. Kuban State Technological University, Institute of Construction and Transport Infrastructure; Kuban State Technological University; International Center for Innovative Research «OMEGA SCIENCES». – 2017. – P. 13–16.