

doi: 10.51639/2713-0576\_2026\_6\_2\_125

Научная статья

УДК 69.07

ГРНТИ 67.13.51

ВАК 2.1.1

## **Параметры, определяющие выбор оптимального конструктивного решения при назначении здания на капитальный ремонт и реконструкцию**

Татьяна Михайлисовна Демтирова<sup>1</sup>, Юсупова Светлана Сергеевна<sup>2</sup>,  
Наталья Петровна Шкутко<sup>3</sup>

Филиал ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» в г. Новороссийске,  
Новороссийск, Россия

<sup>1</sup>[tatianademtirova@gmail.com](mailto:tatianademtirova@gmail.com), <sup>2</sup>[Svetlana-svetli4na@mail.ru](mailto:Svetlana-svetli4na@mail.ru),

<sup>3</sup>[shkutko.natalya@yandex.ru](mailto:shkutko.natalya@yandex.ru)

### **Аннотация**

Выбор оптимального конструктивного решения является ключевым этапом в процессе подготовки и реализации проектов капитального ремонта или реконструкции зданий. Это решение должно быть обосновано комплексным анализом множества факторов, начиная от технического состояния объекта и заканчивая градостроительными, экономическими и функциональными требованиями.

Статья рассматривает систематизацию и классификацию основных параметров, влияющих на процесс принятия решений, что позволяет повысить эффективность, надежность и долговечность модернизируемых строительных объектов.

*Ключевые слова:* капитальный ремонт, реконструкция зданий, конструктивное решение, техническое обследование.

### **Введение**

В условиях устойчивого развития и совершенствования городского строительства актуальность выбора оптимальных конструктивных решений при капитальном ремонте и реконструкции зданий постоянно возрастает.

Правильное определение параметров, влияющих на эффективность и долговечность восстановительных работ, играет ключевую роль для обеспечения безопасности, функциональности и экономической целесообразности проектов.

Систематизация и анализ основных критериев определяют выбор наиболее рациональных конструктивных методов при реконструкции и капитальном ремонте зданий с учетом современных технических и нормативных требований.

### **Определение параметров, влияющих на выбор конструктивного решения**

Формирование оптимального конструктивного решения при выборе между капитальным ремонтом и реконструкцией требует системного анализа взаимосвязанных параметров, образующих сложную многокритериальную систему оценки. Ключевым

аспектом является дифференциация параметров по их влиянию на долговечность, стоимость и функциональность объекта.

Технико-эксплуатационные критерии включают не только традиционные показатели физического износа, но и прогноз остаточного ресурса строительных конструкций с учетом их реального напряженно-деформированного состояния. Особое значение приобретает оценка возможности адаптации существующих конструктивных схем к современным нормативным требованиям по сейсмостойкости и энергоэффективности.

Экономические параметры выходят за рамки простого сравнения сметной стоимости, включая анализ совокупной стоимости жизненного цикла с учетом дисконтирования будущих эксплуатационных расходов и потенциальных рисков.

Функционально-адаптационные критерии охватывают параметры пространственной трансформации здания, возможность изменения его назначения и степень технологического устаревания инженерных систем.

Контекстуальные факторы учитывают градостроительные ограничения, требования к сохранению архитектурного облика и экологические нормативы.

Современный подход предполагает использование методов многокритериального анализа, позволяющих количественно оценить компромиссы между различными вариантами конструктивных решений и выбрать оптимальный с учетом установленных приоритетов [1].

### **Анализ технического состояния здания перед капитальным ремонтом или реконструкцией**

Комплексное обследование технического состояния объектов капитального строительства представляет собой критически важный этап обоснования выбора ремонтно-восстановительной стратегии. В отличие от традиционных методов визуального осмотра, современная диагностика предполагает применение аппаратных методов неразрушающего контроля, включая ультразвуковой мониторинг дефектов бетонных конструкций, термографическое обследование ограждающих конструкций и инструментальные измерения геометрических параметров здания [2].

Особое значение приобретает оценка остаточного ресурса несущих конструкций, определяемая через анализ изменения физико-механических характеристик материалов под длительными эксплуатационными нагрузками. Методика комплексной диагностики должна включать расчетные процедуры по верификации фактической нагрузочной способности элементов с учетом выявленных дефектов и деформаций.

Результатом проведения обследования становится не только установление процента физического износа по ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», но и формирование прогнозной модели дальнейшей эксплуатации объекта при различных сценариях восстановления [3].

Особую сложность представляет дифференциальная диагностика локальных повреждений и системных дефектов, требующая применения корреляционного анализа данных инструментальных измерений. Современный подход к техническому обследованию предполагает создание цифровых двойников конструкций с возможностью моделирования их поведения при различных вариантах усиления и замены. Полученные в ходе обследования данные служат основой для категорирования объекта по степени технической целесообразности капитального ремонта или реконструкции, определяя принципиальную возможность применения тех или иных конструктивных решений и материалов.

## **Критерии выбора оптимального конструктивного решения**

Определение оптимального конструктивного решения при выборе между капитальным ремонтом и реконструкцией базируется на системе взаимосвязанных критериев, позволяющих количественно оценить эффективность различных вариантов модернизации здания. Ключевым аспектом является принцип комплексной оценки, учитывающий не только непосредственные капитальные затраты, но и долгосрочные эксплуатационные характеристики объекта.

Технические критерии включают оценку остаточного ресурса строительных конструкций, возможность их адаптации к современным нормативным требованиям, а также технологическую осуществимость предполагаемых решений с учетом минимального нарушения функционирования объекта в период проведения работ.

Экономические критерии предусматривают сравнительный анализ приведенных затрат за расчетный период эксплуатации, учитывающий дисконтирование будущих расходов на содержание и ремонт, а также потенциальный доход от изменения функционального назначения здания.

Важное значение имеют критерии энергетической эффективности, оценивающие снижение энергопотребления после реализации мероприятий и их влияние на эксплуатационные расходы.

Функциональные критерии включают оценку соответствия объекта современным требованиям комфорта, безопасности и технологичности эксплуатации.

Особую группу составляют градостроительные и историко-культурные критерии, учитывающие требования к сохранению архитектурного облика и интеграции объекта в сложившуюся среду [1].

## **Технологии и материалы, применяемые при капитальном ремонте и реконструкции зданий**

Современный подход к восстановлению зданий характеризуется применением инновационных технологий и материалов, позволяющих существенно повысить эксплуатационные характеристики объектов при оптимизации ресурсных затрат. В области усиления конструктивных элементов доминирующее положение занимают композитные системы на основе углеродных и стеклопластиковых волокон, обеспечивающие значительное увеличение несущей способности при минимальном изменении геометрических параметров элементов.

Для восстановления бетонных конструкций применяются модифицированные ремонтные составы с точно контролируемыми реологическими и прочностными характеристиками, включая тиксотропные смеси для вертикальных поверхностей и быстротвердеющие композиции для восстановления горизонтальных конструкций в условиях ограниченного времени [4]. Особое внимание уделяется технологиям инъектирования, позволяющим восстанавливать монолитность конструкций через заполнение трещин и пустот полимерными смолами и цементными дисперсиями.

В области ограждающих конструкций применяются многослойные теплоизоляционные системы с использованием материалов с фазовым переходом, обеспечивающих аккумуляцию тепловой энергии и снижение энергопотребления [5].

Для реконструкции фасадов широко применяются вентилируемые системы с использованием композитных панелей и фиброцементных плит, сочетающих долговечность с архитектурной выразительностью. Выбор конкретных технологий и материалов осуществляется на основе анализа их совместимости с существующими

конструкциями, долговечности в условиях конкретной эксплуатационной среды и экономической эффективности в рамках всего жизненного цикла здания [6].

### **Здания, реконструированные посредством монтажа современных навесных вентилируемых фасадов (НВФ) компанией ЗИАС (ZIAS), Россия**

В России вентилируемые фасады (навесные вентилируемые фасады, НВФ) используются для реконструкции зданий разных типов: жилых, общественных и производственных сооружений. Технология позволяет снизить теплопотери за счёт использования изоляционного материала между стеной здания и облицовкой, улучшить звукоизоляцию строения благодаря воздушному зазору между фасадной поверхностью и облицовкой, обеспечить гибкость в выборе отделочных материалов, цветовых решений и текстур.

В 2024 году был реконструирован ЖК «Остров» в Москве, для которого использовали конструкции навесных вентилируемых фасадов. В проекте применялась бионическая архитектура, что придало жилому комплексу футуристичный облик. Для каждого из четырёх кварталов был создан индивидуальный архитектурный проект, соответствующий особенностям их расположения

На фасадах применили крупноформатные плиты стеклофибробетона, закреплённые на уникальные кронштейны ZIAS HEAVY / КТКЗ - система для тяжелых облицовок. Кронштейны разработаны для крепления сверхтяжелых крупноформатных облицовок, в том числе высотой в этаж. Конструкция кронштейна предполагает удобную юстировку монтируемой панели в нескольких направлениях. Несущая конструкция облицовочной панели, учитывает температурные расширения, дает больший спектр регулировки и усиливает крупноформатную панель.

Учитывая современные тенденции архитектурных решений, направленные на усложнение форм, увеличение габаритных размеров облицовок, а также повышение скорости проведения строительно-монтажных работ, инженерами компании ЗИАС была разработана конструкция максимальной заводской готовности с возможностью регулировок по трем осям непосредственно при монтаже.

### **Заключение**

Анализ ключевых параметров, влияющих на выбор конструктивных решений при капитальном ремонте и реконструкции зданий, подтверждает необходимость комплексного подхода с учетом технических, экономических и эксплуатационных факторов.

Оптимизация процесса проектирования позволяет повысить надежность и долговечность сооружений, снижая при этом затраты и минимизируя риски. Дальнейшие исследования в этой области актуальны для совершенствования нормативной базы и внедрения инновационных технологий, способствующих устойчивому развитию строительной области.

### **Конфликт интересов**

Авторы статьи заявляют, что на момент подачи статьи в редакцию, у них нет возможного конфликта интересов с третьими лицами.



Рисунок 1 – Фасады ЖК «Остров» в г. Москва, после реконструкции навесными фасадами ЗИАС (ZIAS)

### Список источников

1. Бирюков А.Н. и др. Обоснование выбора вариантов реконструкции зданий на основе системного анализа и сформированной иерархии критериев, влияющих на принятие решений // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2024. – №. 1 (58). – С. 67-78.
2. Травин Е. П. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие / Е. П. Травин. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2004. – 256 с.
3. Меджидов С. В. И др. Анализ законодательной и нормативной документации по вопросам обследования, реконструкции и капитального ремонта строительных объектов // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2019. – №. 1. –С. 69-75.
4. Вольфсон В. Л. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий / В. Л. Вольфсон, В. А. Ильяченко, Р. Г. Комисарчик. – М.: Стройиздат, 2003. – 234 с.
5. Ахмяров Т. А., Спиридонов А. В., Шубин И. Л. Перспективы применения технологий и систем активного энергосбережения в строительстве, реконструкции и капитальном ремонте жилых и общественных зданий // Жилищное строительство. – 2015. – №. 7. – С. 23-26.
6. Юдина А. Ф. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений: учебное пособие / А. Ф. Юдина. – М.: Академия, 2010. – 319 с.

## **Parameters that determine the choice of the optimal design solution when assigning a building for major repairs and reconstruction**

*Branch of the Belgorod State Technological University  
named after V.G. Shukhov in Novorossiysk,  
Novorossiysk, Russia*

<sup>1</sup>[tatianademtirova@gmail.com](mailto:tatianademtirova@gmail.com), <sup>2</sup>[Svetlana-svetli4na@mail.ru](mailto:Svetlana-svetli4na@mail.ru),  
<sup>3</sup>[shkutko.natalya@yandex.ru](mailto:shkutko.natalya@yandex.ru)

### **Annotation**

Choosing the optimal design solution is a key step in the process of preparing and implementing projects for major repairs or reconstruction of buildings. This decision should be justified by a comprehensive analysis of many factors, ranging from the technical condition of the facility to urban planning, economic and functional requirements. The article examines the systematization and classification of the main parameters influencing the decision-making process, which makes it possible to increase the efficiency, reliability and durability of modernizing construction facilities.

*Keywords:* major repairs, reconstruction of buildings, structural solution, technical inspection, physical wear, functional purpose, operational reliability, life cycle cost, load-bearing structures.