

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2023, Том 15, № 2 / 2023, Vol. 15, Iss. 2 <https://esj.today/issue-2-2023.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/60SAVN223.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Даюб, Н. Исследование разработки стратегии реконструкции объектов строительства / Н. Даюб, А. А. Лapidус, М. А. Фахратов // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 2. — URL: <https://esj.today/PDF/60SAVN223.pdf>

For citation:

Dayoub N., Lapidus A.A., Fakhratov M.A. Study of the development of a strategy for the reconstruction of construction objects. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(2): 60SAVN223. Available at: <https://esj.today/PDF/60SAVN223.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 69.059.7

Даюб Нбрас

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия
Аспирант

E-mail: nbntmajeur@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3107-5796>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1033527

WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/ABF-4840-2020>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57220744165>

Лapidус Азарий Абрамович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Заведующий кафедрой «Технологии и организация строительного производства»

Доктор технических наук, профессор

E-mail: lapidus58@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=364784

Фахратов Мухаммет Аллазович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Профессор кафедры «Технологии и организации строительного производства»

Доктор технических наук, профессор

E-mail: fahratov@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=459805

Исследование разработки стратегии реконструкции объектов строительства

Аннотация. Статья посвящена подробному анализу разработки стратегии реконструкции объектов строительства. Разработка стратегии реконструкции объектов строительства — это важный и сложный процесс, который включает в себя множество аспектов. Прежде чем начать реконструкцию здания, необходимо определить желаемый результат и убедиться, что имеющиеся ресурсы и бюджет позволяют достичь этой цели. Также необходимо учитывать сроки, в которые должна быть завершена реконструкция. Разработка стратегии реконструкции здания — непростая задача, требующая привлечения опытных специалистов, в том числе архитекторов, инженеров, подрядчиков и юристов, которые помогут разработать план реконструкции, учитывая все технические и юридические аспекты, а также предоставят рекомендации по выбору материалов и технологий. Важно отметить, что стратегия

реконструкции здания может влиять не только на его внешний вид и функциональность, но и на окружающую среду. Поэтому важно учитывать экологические и социальные аспекты, чтобы реконструкция не нанесла вреда окружающей среде и не нарушила жизнь местных жителей. Очень важно учитывать историческое и культурное значение здания, особенно если оно является памятником архитектуры или имеет большую культурную ценность. Кроме того, получение разрешений и одобрений может занять много времени и быть трудоемким, и важно понимать требования и правила. Это включает в себя понимание разных видов необходимых разрешений, процесса подачи заявок и связанных с этим временных ограничений.

Разработка стратегии реконструкции объектов строительства — это ответственный процесс, требующий комплексного подхода и учета всех аспектов, начиная от бюджета и ресурсов и заканчивая историческим и культурным значением здания.

Ключевые слова: реконструкция; разработка стратегии реконструкции; здания и сооружения; состояния здания; плана проекта реконструкции; выделение ресурсов; снос; ремонт

Введение

Реконструкция здания — это критический процесс, который включает в себя ремонт и восстановление инфраструктуры здания после повреждения или разрушения. Будь то в связи со стихийными бедствиями, возрастом или другими факторами, восстановление зданий требует хорошо спланированной стратегии, которая принимает во внимание широкий спектр факторов. Сюда входит все, от структурной целостности до экологических рисков, финансовых соображений, проблем безопасности и многого другого [1].

Разработка стратегии реконструкции здания — непростая задача, требующая привлечения опытных специалистов, в том числе архитекторов, инженеров, подрядчиков и юристов. Кроме того, необходимо тщательно изучить историю и культурное значение здания, особенно если оно имеет историческое или культурное значение.

Эффективная связь также имеет решающее значение на протяжении всего процесса реконструкции, чтобы гарантировать, что все стороны, участвующие в проекте, находятся на одной странице и работают над одними и теми же целями. Разработав продуманную стратегию реконструкции, учитывающую все эти факторы, владельцы зданий смогут снизить риски и обеспечить безопасность, функциональность и сохранность конечного продукта, а также сохранность характера и истории здания.

По данным ReportLinker, мировой рынок реконструкции и зданий в 2020 году оценивался в 255 млн долларов США и, согласно прогнозам, будет расти со среднегодовым темпом роста 4,5 % с 2021 по 2027 год. Между тем, Национальная ассоциация противопожарной защиты сообщает, что в период с 2015 по 2019 год пожары в жилых зданиях в США в среднем за год привели к 2620 смертям, 11070 травмам и 7,3 млрд долларов имущественного ущерба [2].

Стратегия реконструкции

Стратегия реконструкции зданий — это план или подход к восстановлению или реконструкции поврежденного или устаревшего здания в функциональное и безопасное состояние. Стратегия обычно включает в себя комплексную оценку состояния здания, определение степени повреждения и необходимых ремонтных работ или модернизации для его восстановления.

Стратегия реконструкции зданий также включает такие аспекты, как бюджет, сроки, имеющиеся ресурсы и желаемый результат. Для обеспечения соответствия здания современным стандартам, нормам и правилам безопасности могут использоваться различные методы, материалы и технологии [3].

Оценка и анализ текущего состояния здания

Оценка и анализ текущего состояния здания являются важными этапами в процессе реконструкции. Этот начальный этап имеет важное значение для определения степени повреждения, коренных причин повреждения и необходимых ремонтных работ или модернизации, необходимых для восстановления здания в функциональном и безопасном состоянии [4]. Всесторонняя оценка и анализ текущего состояния здания даст ценную информацию, которая будет использоваться для разработки эффективного плана реконструкции и оценки стоимости проекта [5].

Для регулирования этого процесса существуют нормативные документы, которые определяют требования к оценке и анализу текущего состояния здания, так как ГОСТ 31937-2011 и СП 13-102-2003, и также добавлены СП 305.1325800.2017 и СП 329.1325800.2017, применяемые на добровольной основе.

Оценка и анализ текущего состояния здания должны проводиться группой экспертов, которая может включать инженеров-строителей, архитекторов, подрядчиков и других специалистов. Группа проведет визуальный осмотр здания и будет использовать методы неразрушающего контроля, такие как инфракрасная термография, радиолокационная станция обнаружения проникновений на землю и ультразвуковое тестирование для обнаружения любых скрытых повреждений [6].

Проверка должна охватывать все части здания, включая фундамент, стены, полы, кровельного покрытия, а также механические, электрические и водопроводные системы. Оценка должна выявлять любые структурные недостатки, такие как трещины, деформации и коррозия, и оценивать уровень ущерба, причиняемого стихийными бедствиями, такими как землетрясения, наводнения или ураганы. Кроме того, в ходе оценки следует определять любые опасности для здоровья или безопасности, которые могут создать угрозу для жильцов и персонала здания.

По завершении оценки группа контроля качества составляет подробный отчет, включающий выводы и рекомендации по ремонту или модернизации. Отчет должен также включать оценку затрат на проект реконструкции, в том числе стоимость материалов, рабочей силы и оборудования.

Анализ и оценка нынешнего состояния здания могут показать, что здание непригодно для восстановления или что стоимость ремонта или модернизации чрезмерно высока. В таких случаях группа может рекомендовать снести здание и построить новое. Однако, если оценка указывает на то, что здание пригодно для восстановления, группа разработает план реконструкции, который учитывает первоначальную конструкцию здания, потребности жильцов и применяемые строительные нормы и правила.

В некоторых случаях план реконструкции может предусматривать переоборудование здания для повышения его устойчивости к будущим бедствиям. Модернизация включает внесение изменений в конструкцию или системы здания для повышения его устойчивости к землетрясениям, наводнениям или ураганам. Например, усиление фундамента или установка стен сдвига могут помочь зданию выдержать землетрясения, а возвышение здания над уровнем наводнения может защитить его от наводнений.

Выявление областей, которым нанесен ущерб или которые подверглись порче

Выявление зон повреждений или порчи, а также необходимых ремонтных работ или модернизации является важнейшим шагом в любом проекте реконструкции здания. Перед выполнением ремонта или модернизации необходимо определить степень повреждений и составить план выполнения ремонта или модернизации. Для определения зон повреждения или разрушения требуется тщательное изучение структуры здания, систем и отделки, которые могут выявить проблемы, вызванные стихийными бедствиями, старением или износом [7].

Вся конструкция, и любое повреждение или износ может поставить под угрозу стабильность здания. Трещины, выпуклости или оседания в фундаменте могут указывать на наличие проблемы с грунтом или строительством самого фундамента. В зависимости от степени повреждения, ремонт может быть таким же простым, как заполнение трещин герметиком или таким же сложным, как полная замена фундамента.

Ещё один пример выявления районов повреждения или ухудшения реконструкции здания в России произошёл в 2018 году, когда жилой дом в городе Магнитогорске пострадал от взрыва газа, который вызвал частичное обрушение здания [8].

Здание было реконструировано в 2019 году, и инженеры должны были определить области повреждений или износа, чтобы обеспечить безопасность и стабильность реконструированного здания.

Организация «РВС», которая в 2018 году снесла недостроенную Екатеринбургскую телебашню, проводит работы по сносу поврежденной четвертой блок-секции дома, включающей в себя 7 и 8 подъезды. Благодаря конструкции здания и наличию температурных швов, деформации не распространились на оставшуюся часть дома, это подтверждено результатами специальных обследований после происшествия. Изначально планировалось предоставить жилье жителям 7 и 8 подъездов, а также временно переселить жителей соседнего 6 подъезда на период сноса поврежденной блок-секции [9].

Стены здания также требуют осмотра. Повреждение стен может быть вызвано стихийными бедствиями, такими как землетрясения или ураганы, или просто старением или воздействием стихии. Трещины, выпуклости или повреждения, вызванные попаданием воды, могут указывать на наличие проблем с конструкцией, изоляцией или отделкой. Необходимые ремонтные работы могут включать в себя как заполнение трещин герметиком, так и замену целых участков стены.

Еще одной областью, требующей тщательного изучения, является кровельное покрытие здания. Повреждение кровельного покрытия может быть вызвано стихийными бедствиями, такими как ветер или град, или просто старением или воздействием солнечной энергии. Протечки или повреждения кровельных материалов могут привести к повреждению воды в интерьере здания, ставя под угрозу безопасность и функциональность конструкции. Ремонт может варьироваться от устранения протечек до полной замены кровли.

Механические, электрические и водопроводные системы здания также требуют изучения. Эти системы имеют критически важное значение для обеспечения безопасности и функциональности здания, и любое повреждение или порча может отрицательно сказаться на их эксплуатационных характеристиках. Проблемы с электричеством могут быть вызваны старением или неисправностью электропроводки, а проблемы с сантехникой — утечками, коррозией или перебоями. Ремонт или модернизация этих систем может быть так же проста, как замена неисправных компонентов, или так же сложна, как модернизация всей системы [10].

После определения зон повреждения или ухудшения оборудования необходимо провести необходимый ремонт или модернизацию. Объем требуемых ремонтных работ или работ по модернизации зависит от степени повреждения, причины проблемы и применимых строительных норм и правил. Ремонт или модернизация могут носить косметический характер, например, перекраска или замена отделки, а также ремонт конструкций, например, замена балок или колонн.

В некоторых случаях может потребоваться модернизация для повышения безопасности или улучшения функциональности здания. Например, если здание расположено в сейсмоопасной зоне, может потребоваться модернизация для повышения устойчивости здания к сейсмической активности. Аналогичным образом, если здание расположено в зоне, подверженной наводнениям, может потребоваться повышение уровня строения или другие модификации для предотвращения повреждения здания водой.

Ремонт или модернизация, необходимые для проекта реконструкции здания, могут быть сложными и дорогостоящими [11]. Прежде чем приступать к какой-либо работе, необходимо хорошо разобраться в существующих проблемах и найти необходимые решения. Следует разработать подробный план, в котором указаны необходимые ремонтные работы или модернизация, сметная стоимость и сроки завершения работ. Важно также работать с опытными специалистами, обладающими опытом и знаниями, для выявления проблем и выработки эффективных решений.

Одним из реальных примеров выявления зон ущерба или ухудшения является реконструкция объекта Всемирного торгового центра в Нью-Йорке после терактов 11 сентября 2001 года. Обрушение башен-близнецов причинило значительный ущерб окружающим зданиям, в том числе зданию Всемирного торгового центра [12].

Осмотр конструкции выявил значительные повреждения стального каркаса здания, включая изгиб балок и колонн. Ущерб был вызван воздействием падающих обломков башен-близнецов и последующих пожаров, которые горели в течение нескольких часов.

Для устранения повреждений были усилены и модернизированы стальные каркасы здания, чтобы они соответствовали современным строительным нормам и стандартам. Инженеры-строители использовали передовые методы моделирования и анализа, чтобы определить степень повреждения и разработать план ремонта и модернизации.

Разработка комплексного плана проекта реконструкции, включая сроки, бюджет и распределение ресурсов

Первым шагом в разработке комплексного плана является оценка масштабов проекта. Это включает в себя определение степени повреждения или износа здания, необходимых ремонтных или модернизационных работ и любых дополнительных работ, которые могут потребоваться, например, модернизации механических или электрических систем в соответствии с действующими строительными нормами и стандартами [13].

После определения масштабов проекта необходимо установить сроки. Сроки должны включать продолжительность каждого этапа проекта, включая проектирование, снос, реконструкцию и любые необходимые инспекции. Он должен также включать основные этапы, которые должны быть достигнуты для того, чтобы проект осуществлялся в соответствии с графиком.

Бюджет также является одним из важнейших компонентов плана реконструкции. Должен быть создан бюджет, учитывающий все затраты, связанные с проектом, в том числе затраты на оплату труда, материалов, оборудования, а также любые другие расходы, которые

могут возникнуть [14]. Бюджет должен быть реалистичным и включать резервные средства для покрытия любых непредвиденных расходов, которые могут возникнуть в ходе осуществления проекта.

Другим важным компонентом плана является выделение ресурсов. Это включает в себя определение ресурсов, необходимых для каждого этапа проекта, таких как персонал, оборудование и материалы. Это также предполагает определение того, как будут распределяться эти ресурсы для обеспечения того, чтобы проект был завершен в срок и в пределах бюджета.

Одним из примеров комплексного плана реконструкции здания является восстановление исторического собора Нотр-Дам в Париже. После разрушительного пожара, уничтожившего большую часть крыши и шпиля собора в 2019 году, был разработан комплексный план реконструкции поврежденных частей здания [15].

План включал детальный график, первый этап был сосредоточен на стабилизации конструкции и удалении поврежденных лесов, которые остались на месте после пожара. Следующий этап включал в себя создание детальных 3D-моделей собора, чтобы помочь в процессе реконструкции.

Бюджет является еще одним важным компонентом плана. Смета расходов на реконструкцию варьировалась от 200 до 600 миллионов евро, финансирование было обеспечено за счет пожертвований от частных лиц и корпораций.

Одним из ключевых элементов этого плана является также выделение ресурсов. Для воссоздания сложных деталей архитектуры и художественного оформления собора требовались высококвалифицированные ремесленники и мастера. Материалы и оборудование также тщательно отбирались для обеспечения того, чтобы они отвечали историческому и культурному значению здания [16].

Коммуникация также является одним из важнейших компонентов этого плана. Общественность регулярно получала обновленную информацию, и на протяжении всего проекта проводились консультации с заинтересованными сторонами для обеспечения завершения реконструкции таким образом, чтобы это отвечало потребностям и ожиданиям всех участвующих сторон.

Получение необходимых разрешений и согласований от местных органов власти и регулирующих органов

Процесс получения разрешений и одобрений может быть длительным и сложным, и важно иметь четкое представление о соответствующих требованиях и правилах. Это включает в себя понимание различных типов требуемых разрешений, процесса подачи заявок и связанных с этим сроков [17].

Одним из реальных примеров важности получения необходимых разрешений и согласований является реконструкция комплекса Всемирного торгового центра в Нью-Йорке. После 11 сентября 2001 года комплекс был оставлен в руинах, и потребовались огромные усилия по реконструкции, чтобы восстановить участок.

Получение необходимых разрешений и одобрений является одним из важнейших компонентов восстановительных работ. Проект требовал одобрения со стороны нескольких регулирующих учреждений, в том числе Портового управления Нью-Йорка и Нью-Джерси, Департамента зданий Нью-Йорка и Федерального агентства по чрезвычайным ситуациям (FEMA) [18].

Проект также требовал разрешений на различные аспекты восстановительных работ, включая снос, строительство и оздоровление окружающей среды. Эти разрешения необходимы для обеспечения соответствия работ по реконструкции всем применимым нормам безопасности, охраны здоровья и окружающей среды.

Процесс подачи заявок на получение разрешений является сложным и включает представление подробных планов и спецификаций на рассмотрение регулирующих органов. После этого учреждения будут представлять отзывы и рекомендации в отношении внесения изменений, с тем чтобы обеспечить соответствие планов всем применимым положениям.

Сроки получения разрешений и утверждений также имеют решающее значение для успеха проекта. Задержки с получением разрешений могут привести к значительным задержкам с графиком осуществления проекта и увеличению расходов. Во избежание задержек проектная группа тесно сотрудничала с регулирующими органами в целях обеспечения соблюдения всех требований и своевременного завершения процесса подачи заявок на получение разрешений.

Одним из реальных примеров получения необходимых разрешений и согласований от местных властей и регулирующих органов при реконструкции зданий в России является реконструкция Большого театра в Москве.

Большой театр — историческое здание, которое было построено в 1825 году и за прошедшие годы неоднократно перестраивалось и реконструировалось. В 2005 году был начат крупный проект реконструкции театра.

Для получения необходимых разрешений и согласований руководству Большого театра пришлось работать в тесном взаимодействии с рядом местных органов власти и контролирующих органов, в том числе с Правительством Москвы, Департаментом культуры города Москвы, Федеральным агентством по культуре и кинематографии.

Проект реконструкции включал в себя значительные структурные изменения в здании, в том числе добавление новой сцены, новой оркестровой ямы и новых раздевалок. Эти изменения требовали согласования с различными ведомствами, в том числе с московским Департаментом архитектуры и градостроительства, Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Кроме этих согласований руководству Большого театра также пришлось получать разрешения на использование грузоподъемных механизмов и другого тяжелого оборудования при реконструкции, а также на утилизацию строительных отходов.

Еще одним примером важности получения необходимых разрешений и согласований является реконструкция исторического Музея азиатского искусства в Сиэтле, штат Вашингтон. Музей был закрыт в 2017 году для многолетнего проекта реконструкции и расширения [19].

Проект требовал разрешений и одобрений от многочисленных регулирующих учреждений, включая Департамент строительства и инспекций Сиэтла, Совет по сохранению достопримечательностей Сиэтла и Департамент археологии и сохранения исторических памятников штата Вашингтон.

Проектная группа тесно сотрудничала с регулирующими органами в целях обеспечения соблюдения всех требований и своевременного завершения процесса подачи заявок на получение разрешений. Кроме того, группа активно работала с населением в целях обеспечения того, чтобы проект соответствовал потребностям и ожиданиям населения.

Одна из проблем, с которой столкнулась проектная группа, заключалась в необходимости решения проблем, поднятых местной общиной в отношении воздействия строительного проекта на прилегающую территорию. Группа работала в тесном сотрудничестве с местным населением для решения этих проблем и разработки стратегий, чтобы свести к минимуму воздействие строительства на местных жителей и бизнес.

Выбор подрядчиков, поставщиков и субподрядчиков для выполнения восстановительных работ

Важнейшей составляющей любого проекта реконструкции зданий является выбор подрядчиков, продавцов и поставщиков, которым поручается проведение работ по реконструкции. Для успешного завершения проекта важно выбрать подрядчиков, поставщиков, обладающих необходимым опытом, экспертными знаниями и ресурсами.

Одним из реальных примеров важности выбора подходящих подрядчиков, продавцов и поставщиков является реконструкция международного торгового центра в Нью-Йорке. Проект был масштабным и требовал услуг большого числа подрядчиков, поставщиков и субподрядчиков.

Для обеспечения успешного завершения проекта группа по проекту разработала комплексный процесс отбора для выявления и оценки потенциальных подрядчиков, поставщиков. Этот процесс включал в себя проверку квалификации, опыта и рекомендаций каждого потенциального подрядчика, поставщика, чтобы убедиться, что они обладают необходимыми знаниями и ресурсами для завершения работы.

Процесс отбора также включал в себя оценку степени безопасности каждого потенциального подрядчика, поставщика и соблюдения всех действующих правил техники безопасности. С учетом рисков, связанных со строительством крупномасштабного здания в городской среде, безопасность является одним из главных приоритетов проекта.

После завершения процесса отбора группа по проекту тесно сотрудничала с отобранными подрядчиками, поставщиками и субподрядчиками в целях обеспечения того, чтобы все работы были выполнены в соответствии с самыми высокими стандартами. Группа осуществляла тщательный контроль за ходом работ, регулярно посещая места и inspectируя их для обеспечения того, чтобы все работы были завершены в соответствии с проектными техническими условиями согласно строительным нормам и правилам и своду правил.

Эффективная коммуникация также имеет решающее значение для успеха проекта. Группа по проекту работала в тесном контакте с подрядчиками, поставщиками и субподрядчиками для обеспечения того, чтобы все стороны четко понимали свои роли и обязанности, и чтобы любые вопросы или проблемы решались оперативно.

Выполнение плана реконструкции, включая снос поврежденных частей здания, ремонт или замену поврежденных строительных элементов

Выполнение плана реконструкции является критическим этапом любого проекта реконструкции здания. На этом этапе производится снос поврежденных частей здания, ремонт или замена поврежденных элементов конструкций, а также выполняются другие необходимые работы по ремонту и модернизации [20].

Реальным примером реализации плана реконструкции является реконструкция моста Сан-Франциско-Окленд после того, как он получил значительный ущерб во время землетрясения 1989 года в Лома-Приета. Мост является жизненно важным транспортным

звеном между Сан-Франциско и Оклендом, и его закрытие из-за ущерба от землетрясения вызвало серьезные сбои в работе транспорта и торговли в регионе [21].

План реконструкции моста включал в себя несколько этапов, включая снос поврежденных частей моста, ремонт или замену поврежденных структурных компонентов и строительство новых участков моста в целях повышения безопасности и устойчивости. Проект также предусматривал установку сейсмических мероприятий по реконструкции в целях повышения устойчивости моста к будущим землетрясениям.

Первая фаза проекта включала в себя снос поврежденной части моста, которая включала часть верхней палубы, рухнувшей во время землетрясения. В ходе подрывных работ поврежденная часть моста была разрушена на куски, а сам мост был удален с строительной площадки. Работы по сносу моста были сложными из-за расположения моста над водой, и для безопасного и эффективного выполнения работ требовалось специальное оборудование.

Следующим этапом проекта был ремонт или замена поврежденных элементов конструкции моста. Эти работы включали замену поврежденных участков дорожного полотна, ремонт поврежденных стальных компонентов и установку новых подвесных кабелей для обеспечения устойчивости моста. Ремонтные работы проводились с использованием специализированного оборудования и техники, и безопасность являлась первоочередной задачей на протяжении всего процесса.

Заключительный этап проекта включал в себя строительство новых участков моста в целях повышения безопасности и устойчивости. Эти работы включали установку нового самоанкерного подвесного пролета для замены поврежденного участка моста и строительство нового восточного пролета для повышения сейсмической устойчивости. Новые участки моста были спроектированы так, чтобы выдерживать воздействие сильных землетрясений, и были проведены обширные испытания и анализ для обеспечения их безопасности и надежности.

На протяжении всего периода реализации проекта эффективное управление проектом имело решающее значение для обеспечения того, чтобы работа была завершена в срок и в рамках имеющегося бюджета. Группа по проекту работала в тесном контакте с подрядчиками и поставщиками для обеспечения того, чтобы все работы выполнялись в соответствии с самыми высокими стандартами, и чтобы любые вопросы или проблемы решались оперативно.

Результаты

Ключевыми шагами в стратегии реконструкции здания могут быть:

- Оценка и анализ текущего состояния здания с выявлением мест повреждения и определением необходимых ремонтных работ или работ по модернизации.
- Разработка комплексного плана проекта реконструкции, включая сроки, бюджет и распределение ресурсов.
- Получение необходимых разрешений и согласований от местных органов власти и регулирующих органов.
- Выбор подрядчиков, поставщиков и субподрядчиков для выполнения восстановительных работ.
- Выполнение плана реконструкции, включая снос поврежденных частей здания, ремонт или замену поврежденных элементов конструкций, а также, при необходимости, модернизацию механических, электрических и сантехнических систем.

- Проведение инспекций и контроль качества на протяжении всего процесса реконструкции для обеспечения соответствия стандартам безопасности, строительным нормам и правилам.
- Завершение проекта с такими штрихами, как покраска, озеленение, установка приборов и мебели.

В целом, успешная стратегия восстановления здания требует тщательного планирования, исполнения и мониторинга, чтобы гарантировать, что окончательный результат отвечает целям владельца здания, при соблюдении стандартов и правил безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реконструкция зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Д.Г. Золотозубов, М.А. Безгодков — Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.
2. Composite Repair and Rehab in the Global Construction Industry Market: Trends, Opportunities and Competitive Analysis, 2022. Lucintel, pp. 239.
3. Сычев, С.А. Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий / С.А. Сычев, Г.М. Бадьин, Г.Д. Макаридзе. — Санкт-Петербург: Изд-во БХВ-Петербург, 2017. — 464 с.
4. Лapidус, А.А., Комплексный организационно-технологический показатель эффективности устройства ограждающих конструкций / А.А. Лapidус, П.А. Говоруха // Строительство и реконструкция. — 2015. — № 4(60). — С. 163–167.
5. Семешина, Н.И. Анализ критериев оценки технического состояния зданий и сооружений / Н.И. Семешина // Научный журнал молодых ученых. — 2019. — № 2(15). — С. 80–84.
6. Туснина, В.М. Предпроектные изыскательские работы для реконструкции и капитального ремонта зданий / В.М. Туснина, А.А. Емельянов // Промышленное и гражданское строительство. — 2019. — № 10. — С. 29–34.
7. Лютова, Т.Е. Статистика, анализ и оценка причин взрывов бытового газа в жилых зданиях / Т.Е. Лютова // Ползуновский альманах. — 2019. — № 2-1. — С. 93–98.
8. Ge, P. and K. Meguro, 2020. A review on synthetic aperture radar-based building damage assessment in disasters. *Remote Sensing of Environment*, 240: 111693.
9. Первенев, Э.Э. Анализ чрезвычайных ситуаций, связанных с обрушением жилых домов на территории субъектов Российской Федерации / Э.Э. Первенев, И.А. Тетерин, Д.Л. Блинов // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 4-х частях, Москва, 01 марта 2021 года. Том Часть III. — Москва: Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2021. — С. 237–241.
10. Боровская, К.И. Оценка экономической эффективности реконструкции зданий нежилого фонда и обзор экономически эффективных типовых строительных технологий при реконструкции / К.И. Боровская, Р.Г. Абакумов, И.П. Авилова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. — 2018. — № 5(31). — С. 10–15.

11. Фатуллаев Р.С., Лapidус А.А. Оценка потенциала проведения внеплановых ремонтных работ многоквартирных жилых домов // Вектор науки Тольятинского государственного университета. 2017. № 4(41).
12. Thater, G., G. Panariello and D. Cuoco, 2003. World Trade Center Disaster: Damage / Debris Assessment. Forensic Engineering, American Society of Civil Engineers, pp. 383–392.
13. Шульженко С.Н., Киевский Л.В., Волков А.А. Совершенствование методики оценки уровня организационной подготовки территорий сосредоточенного строительства // Вестник МГ СУ. 2016. № 3. — С. 135–145.
14. Мустафаев, А.М. Анализ целесообразности проведения реконструкции промышленных зданий / А.М. Мустафаев // 2021. — Т. 11, № 12-1. — С. 505–515.
15. Praticò, Y., J. Ochsendorf, S. Holzer and R. Flatt, 2020. Post-fire restoration of historic buildings and implications for Notre-Dame de Paris. Nature Materials, 19: 817–820.
16. Прохоцкий, Ю.М. Организационные и экономические проблемы использования вторичных строительных ресурсов при реконструкции объектов недвижимости / Ю.М. Прохоцкий, Г.Г. Лунев // Инноватика и экспертиза: научные труды. — 2010. — № 1(4). — С. 81–94.
17. Мищенко, Д.С. Объекты, требующие разработки проектной документации и выдачи разрешения на строительство / Д.С. Мищенко // Будущее науки — 2022: Сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 21–22 апреля 2022 года. Том 4. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. — С. 149–152.
18. Comfort, L. and N. Kapucu, 2006. Inter-organizational coordination in extreme events: The World Trade Center attacks, September 11, 2001. Natural Hazards, 39(2): 309–327.
19. Ray, J., R. Brown and J. Evans, 2019. Inspection of Oroville Dam, Thermalito Bypass, and Pyramid Dam. The U.S. Army Engineer Research and Development Center.
20. Ганзен, Е.В. Актуальные вопросы организации работ по капитальному ремонту и реконструкции общественных зданий / Е.В. Ганзен, А.А. Лapidус // Строительное производство. — 2020. — № 4. — С. 44–50. — DOI 10.54950/26585340_2020_4_44.
21. Capacci, L., F. Biondini and D. Frangopol, 2022. Resilience of aging structures and infrastructure systems with emphasis on seismic resilience of bridges and road networks: Review. Resilient Cities and Structures, 1(2): 23–41.

Dayoub Nbras

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russia
E-mail: nbntmajeur@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3107-5796>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1033527
WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/ABF-4840-2020>
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57220744165>

Lapidus Azary Abramovich

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russia
E-mail: lapidus58@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=364784

Fakhratov Muhammet Allazovich

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Moscow, Russia
E-mail: fahratov@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=459805

Study of the development of a strategy for the reconstruction of construction objects

Abstract. The article is devoted to a detailed analysis of the development strategy of reconstruction of construction objects. Developing a strategy for the reconstruction of construction sites is an important and complex process that involves many aspects. Before you begin the renovation of a building, you must determine the desired outcome and ensure that the resources and budget available are sufficient to achieve that goal. Consideration should also be given to the time frame within which reconstruction should be completed. Developing a building renovation strategy is not an easy task, requiring experienced specialists, including architects, engineers, contractors and lawyers, to help develop a renovation plan that takes into account all technical and legal aspects, and to provide recommendations on the selection of materials and technologies. It is important to note that the reconstruction strategy of a building can affect not only its appearance and functionality, but also the environment. It is therefore important to consider environmental and social aspects so that reconstruction does not harm the environment or disrupt the lives of local people. It is very important to consider the historical and cultural significance of a building, especially if it is an architectural monument or of great cultural value. In addition, obtaining permits and approvals can be time-consuming and time-consuming, and it is important to understand the requirements and rules. This includes an understanding of the different types of permissions required, the application process, and the associated time constraints.

The development of a strategy for the reconstruction of construction sites is a responsible process that requires an integrated approach and takes into account all aspects, from the budget and resources to the historical and cultural significance of the building.

Keywords: reconstruction; development of a reconstruction strategy; buildings and structures; building condition; reconstruction project plan; allocation of resources; demolition; repair