

УДК 69.059

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ



### MODERN METHODS OF RECONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES

**Доронина Виолетта Геннадьевна**

студентка 4 курса,  
Кубанский государственный  
технологический университет  
viola.doronina.98@bk.ru

**Нефёдов Егор Владимирович**

студент 4 курса,  
Кубанский государственный  
технологический университет  
enefedov007@gmail.com

**Аннотация.** Реконструкция и восстановление жилищного фонда является одним из основных направлений в решении жилищной проблемы а также перестройки жилищно-коммунального хозяйства государства и предполагает собой совокупность строительных мер и организационно-технологических мероприятий, нацеленных на развитие жилых домов и инженерной инфраструктуры с целью сбережения жилищного фонда а также усовершенствования условий проживания, приведения их эксплуатационных качеств в соответствие с установленными требованиями.

**Ключевые слова:** современный метод, реконструкция, жилищный фонд, усиление, модернизация, пристройка, встройка, застройка, восстановление, замена.

**Doronina Violetta Gennadievna**

4th year Student,  
Kuban State Technological University  
viola.doronina.98@bk.ru

**Nefedov Egor Vladimirovich**

4th year Student,  
Kuban State Technological University  
enefedov007@gmail.com

**Annotation.** The reconstruction and modernization of the housing stock is one of the most important directions in solving the housing problem and the reform of the housing and communal services of the country and represents a set of construction measures and organizational and technological measures aimed at updating residential buildings and engineering infrastructure in order to preserve the housing stock and improve living conditions, bringing their operational qualities in line with the established requirements.

**Keywords:** modern method, reconstruction, housing stock, reinforcement, modernization, extension, extension, building, restoration, replacement.

**В** практике строительства, эксплуатации, а также преобразовании зданий и сооружений различного назначения возникает потребность в восстановлении и усилении частично разрушенной или поврежденной конструкции. Повреждения, а также дефекты появляются в следствии:

- Взаимодействия элементов системы между собой;
- Протекания конкретных процессов в материалах, из которых состоят элементы сооружения.

Восстановление и усиление конструктивных элементов здания, как правило, целесообразны в многочисленных взаимоотношениях (в первую очередь в – экономическом).

Из-за того, что недостаточно внимания, уделяется имеющемуся жилищному фонду (в первую очередь невыполнение планового ремонта с целью уменьшения всех форм износа) на протяжении последних лет, во главу угла в ближайшей перспективе обязаны быть работы по переустройству зданий и сооружений, которые будут включать в себя усиление и восстановление различных конструктивных элементов. Проектируемые меры по усилению и восстановлению конструкций связаны с рядом проблем, которые в свою очередь не знакомы молодому поколению специалистов, а также работникам с большим стажем, ведь акцент при подготовке профессиональных кадров строителей и при работе проектных институтов обычно делается на новом строительстве.

Во-первых, следует с высокой степенью достоверности установить фактическое состояние объектов ремонта, переустройства. Так как зачастую не получается отыскать проектную документацию, а в случае, если она сохранилась, то нет гарантии пол-

ного соответствия реальной конструкции проектному решению. Помимо этого, на состояние конструкций оказывают значительное влияние различные факторы окружающей среды, такие как дождь, снег, ветер, температурные перепады, агрессивные вещества, спровоцировавшие деградацию, а также структурное изменение в материалах.

Во-вторых, система проектных решений по усилению различных конструктивных элементов зданий и сооружений, которая предлагается, должна удовлетворять следующие условия:

1. Экономическая целесообразность;
2. Технологическая пригодность;
3. Соответствие объемно-планировочным решениям здания;
4. Исключение эмоционального дискомфорта пользователей, спровоцированного единым видом различных конструктивных элементов (большие прогибы, потеря устойчивости элементов, нарушенная фактура поверхности).

Важная составная часть проекта по восстановлению и усилению это раздел технологии – ППР (проект производства работ), который предусматривает:

1. Применение индустриальных систем, элементов, широко известных позиций сортамента металлопроката;
2. Максимально допустимое снижение расходов ручного труда на строительной площадке (использование инвентарных оснасток, требуемых машин, механизмов, комплексной поставки конструкций, а также материалов);
3. Применение нынешних результативных технологий, которые обеспечивают высочайшее качество работ;
4. Соблюдение норм и правил техники безопасности, охраны окружающей среды.

Практика реконструкции накопила множество методов, которые в свою очередь помогают «лечить» конструкции. Исследование повреждений и отказов различных конструкций демонстрирует, то, что разбрасывание резерва прочности различных элементов достаточно велик. Более того, один и тот же элемент имеет разные уровни запаса прочности и долговечности при разных видах воздействия. Все виды повреждений классифицируют на три группы:

1. Повреждения, которые ухудшают функциональность характеристик здания;
2. Повреждения, которые влияют на внешний вид здания;
3. Повреждения, которые угрожают безопасности людей.

Первая и вторая группы отображают в большей степени состояние эксплуатационных характеристик конструктивных элементов, а третья группа отображает прочностные показатели.

С целью разработки целесообразных технологических и конструктивных решений по восстановлению и усилению конструктивных элементов повреждения и отказы различаются последующим способом:

- По характеру распространения – общие и местные;
- По удельному весу в структуре объекта – значительные и местные;
- По причинам появления – первичные и вторичные.

В любом случае проектное решение по ремонту конструкции должно включать полный комплекс строительных работ.

Это подготовительные работы, а именно – вскрытие, предоставление доступа к поврежденной конструкции, демонтаж (если необходим) смежных конструкций.

Это основные работы, а именно – восстановление, усиление, либо замена конструкций, а также восстановление смежных конструктивных элементов.

**Таблица 1** – Классификация методов восстановления и усиления конструктивных элементов зданий и сооружений

Элементы здания	Метод		
	усиление	восстановление	замена
1	2	3	4
Основания	Инъекции, дополнительные уплотнения	–	–

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Фундаменты	Устройство обойм, разгрузочных конструкций, изменение конструктивной схемы	Инъекции, штукатурка, устройство гидроизоляции	–
Стены, каркасы	Устройство обойм, шпонок, скоб, стяжек, разгрузочных поясов, изменение схемы	Инъекции, штукатурка	–
Перекрытия	Увеличение сечения, устройство затяжек, шпренгелей, изменение схемы	Штукатурка	замена
Крыши	Увеличение сечения элементов, изменение конструктивной схемы	Восстановление отделочных элементов	замена
Лестницы	Увеличение сечения элементов лестницы	Инъекции, штукатурка	замена
Балконы	Увеличение сечения, изменение конструктивной схемы	Инъекции, штукатурка	замена

Это отделочные работы, а именно – восстановление внешнего вида конструкций, помещений, объектов в полном объеме. Классификация, а также систематизация конструктивных решений дают возможность сформировать своего рода «банк решений» по восстановлению и усилению для основных конструкций зданий.

Применение подобного подхода предоставляет возможность сократить трудоемкость разработки и увеличить качество проектной документации.

Для проектирования, восстановления или усиления конструктивных элементов являются такие исходные данные, как:

1. Материалы технического обследования;
2. Сведения о наличии у подрядчика требуемых материалов, строительных машин, механизмов;
3. Геологические, а также климатологические сведения об условиях места расположения объекта;
4. Техничко-экономическое обоснование целесообразности выполнения ремонтных работ.

Помимо этого, необходимо учитывать степень повреждения конструктивного элемента, которая определяется как отношение затрат на восстановление к затратам на возведение здания. Если низкая степень повреждения (5–20 %), то восстановительный ремонт производят без изменений конструктивной схемы, а также без подробного технико-экономического обоснования. Если средняя степень повреждения (10–40 %), то восстановление производят, сохраняя конструктивные элементы, находящиеся в неплохом состоянии. Если сильная степень повреждения (40–80 %), то восстановление разрешают только лишь при технико-экономическом обосновании. Если степень повреждения составляет более 80 %, то здесь уже необходима разборка объекта.

Для ряда проектных решений по восстановлению и усилению конструктивных элементов зданий и сооружений, которые требуют применения специализированных устройств, оснастки, оборудования, необходимо осуществить разработку рабочих чертежей данных устройств, а также все проектные решения принимаются на основе проработки как конструктивных, так и организационно-технологических альтернатив с оценкой их относительной производительности. Поэтому, приступив к выбору метода восстановления или усиления конструктивного элемента, необходимо придерживаться требованиям нормативных документов.

Помимо этого, играет важную роль пристройка к зданиям и встройка. Их реализовывают в случаях, если следует убрать разрыв между зданиями или увеличить ширину здания. Нередко новый объем, который добавляют к существенному зданию в ходе реконструкции застройки, пристраивают в торец, либо рядом (сбоку). Встройки используют также в случаях архитектурного объединения конгломерата разностильных зданий. В случае успешного использования надстроек, встроек и пристроек возможно реализовать градостроительный комплекс, где смогут сосуществовать прежние и новые архитектурные формы, порождая новое качество городской застройки.

Конструктивно пристройки находят решение, как объекты нового строительства, и только в местах примыкания новых объемов к имеющимся требуется осуществлять комплекс специальных конструктивных мер, которые связаны в первую очередь с потенциальной перспективой появления осадочных деструкций. В основаниях старых зданий грунт за период эксплуатации уплотняется, а основание под новым зданием начинает уплотняться в течении достаточно продолжительного времени (годами) в зависимости от величины, а также характера нагрузки. По этой причине присоединение нового здания к уже существующему должно осуществляться с неотъемлемым устройством осадочных швов, которые обеспечивают свободное вертикальное смещение пристройки, встройки касательно имеющегося здания.

Пристройки к имеющимся зданиям осуществляются в случае, если необходимо расширение помещения, устройство здания, вставки при реконструкции городской застройки. Также пристройку возможно реализовать с новой параллельной стеной, тогда пристраиваемое здание будет выше имеющегося, либо без стены, тогда здания будут иметь одну и ту же высоту.

При пристройке новых зданий возникает сложный комплекс вопросов по обеспечению деформационного шва между ними и существующим сооружением с целью исключения дополнительных деформаций последнего. При симметричном фундаменте под старым зданием и совпадении подошвы нового и существующего фундаментов деформационный шов выполняют путем забивки деревянного шпунта по грани старого фундамента и устройстве вплотную к нему нового. Зазор между новой и существующей стеной принимают не менее 20 мм и тщательно герметизируют. При небольшой ширине нового фундамента край стены пристройки выполняют за счет ступенчатого смещения кладки, при большой ширине нового или старого фундаментов – на консольных участках балок или плиты, вылет которых определяется размерами фундаментов. Аналогичное решение применяют при наличии новой стены, параллельной существующей.

При заглоблении нового здания ниже имеющегося край фундамента под него располагают под углом не более 30 градусов от края старого фундамента. Примыкания новых стен, как и в предыдущих случаях, выполняется на консольных балках (плитах), которые опираются на новые фундаменты.

Чтобы исключить дополнительные просадки имеющихся зданий при отрыве котлованов под столбчатые и ленточные фундаменты рекомендовано применять вместо них свайные фундаменты из буронабивных или винтовых свай. Если невозможно устройство новых фундаментов рядом с уже имеющимися разрешено размещать их на определенном расстоянии, а пространство между новым и имеющимся зданием заполнить с помощью балок-вставок, которые опираются на старые и новые несущие конструкции.

В данном случае узлы опирания балок должны гарантировать устойчивость конструкций вставки к возможным неравномерным осадкам фундаментов имеющегося и пристраиваемого зданий.

Реализация мер по реконструкции и модернизации жилищного фонда позволяет не только поддерживать жилищный фонд в неплохом техническом состоянии, а также подразумевает существенный социально-экономический эффект.

### Литература

1. Афанасьев А.А. Реконструкция жилых зданий. – Ч. II: Технологии реконструкции жилых зданий и застройки / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. – М., 2008.
2. Леонова А.Н. Понятие «реконструкция» и основные проблемы, возникающие при реконструкции зданий и сооружений / А.Н. Леонова, А.В. Ястремский, В.С. Коробов // Наука. Технологии (политехнический вестник). – 2021. – № 4. – С. 113–115.
3. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений». – Изд. второе, переработанное и дополненное / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – М. : «Высшая школа», 2004.
4. Хуажев С.Р. Современные способы усиления каменных конструкций / С.Р. Хуажев, А.Н. Леонова; Под общей ред. В.И. Оробинский, В.Г. Козлов // В сборнике: Современные

- научно-практические решения XXI века. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 24–26.
5. Фёдоров В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки : учеб. пособие / В.В. Фёдоров, Н.Н. Фёдорова, Ю.В. Сухарёв. – М. : ИНФРА-М, 2011.
  6. Леонова А.Н. Проектирование и реконструкция с применением фотограмметрии / А.Н. Леонова, Е.А. Федотова, К.А. Акопьян // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2020. – № 1. – С. 336–338.
  7. Реконструкция и модернизация жилищного фонда : метод. пособие / Л.В. Хихлуха, А.Н. Спивак, Б.С. Платонов, И.Л. Хихлуха. – 2007.
  8. Леонова А.Н. Современные методы усиления горизонтальных несущих конструкций углеволокном / А.Н. Леонова, Б.С. Бибииков // В сборнике: Девелопмент и инновации в строительстве. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 16–21.
  9. Калкан С.Н. Особенности современных подходов при реконструкции фасадов жилых зданий / С.Н. Калкан, А.Н. Леонова // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2020. – № 1. – С. 314–316.

### References

1. Afanasyev A.A. Reconstruction of residential buildings. Part II. Technologies of reconstruction of residential buildings and buildings / A.A. Afanasyev, E.P. Matveev. – M., 2008.
2. Leonova A.N. The concept of «reconstruction» and the main problems arising during the reconstruction of buildings and structures / A.N. Leonova, A.V. Yastremsky, V.S. Korobov // The science. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2021. – № 4. – P. 113–115.
3. Telichenko V.I. Technology of construction of buildings and structures. – Second edition, revised and expanded / V.I. Telichenko, O.M. Terentyev, A.A. Lapidus. – M. : «Higher School», 2004.
4. Khuazhev S.R. Modern ways of strengthening stone structures / S.R. Khuazhev, A.N. Leonova; General edition: V.I. Orobinsky, V.G. Kozlov // In the collection: Modern scientific and practical solutions of the XXI century. Materials of the International scientific and practical conference. – 2016. – P. 24–26.
5. Fedorov V.V. Reconstruction of buildings, structures and urban development : textbook / V.V. Fedorov, N.N. Fedorova, Yu.V. Sukharev. – M. : INFRA-M, 2011.
6. Leonova A.N. Design and reconstruction using photogrammetry / A.N. Leonova, E.A. Fedotova, K.A. Akopyan // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2020. № 1. – P. 336–338.
7. Reconstruction and modernization of the housing stock : methodical manual / L.V. Khikhlukha, A.N. Spivak, B.S. Platonov, I.L. Khikhlukha. – 2007.
8. Leonova A.N. Modern methods of strengthening horizontal bearing structures with carbon fiber / A.N. Leonova, B.S. Bibikov // In the collection: Development and innovation in construction. Collection of materials of the III International scientific-practical conference. – 2020. – P. 16–21.
9. Kalkan S.N. Features of modern approaches to the reconstruction of facades of residential buildings / S.N. Kalkan, A.N. Leonova // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2020. – № 1. – P. 314–316.