**Основные принципы проектирования восстановления, усиления и замены конструктивных элементов здания**

В практике строительства, эксплуатации и переустройства зданий и сооружений различного назначения часто возникает необходимость восстановления и усиления частично разрушенных или поврежденных конструкций. Дефекты и повреждения возникают в результате: а) взаимодействия объекта с окружающей средой, б) взаимодействия элементов системы между собой и в) протекания определенных процессов в материалах, из которых состоят элементы здания. Восстановление и усиление конструктивных элементов здания, как правило, целесообразно во многих отношениях (прежде всего — экономическом).

В силу недостаточного внимания, уделяемого существующему жилищному фонду (прежде всего невыполнения плановых ремонтов с целью уменьшения всех форм износа) в течение последних десятилетий, во главу угла в ближайшей перспективе должны стать работы по переустройству зданий, включающие усиление и восстановление конструктивных элементов. Проектирование мер по усилению и восстановлению конструкций связано с целым рядом проблем, которые мало знакомы не только молодым специалистам, но и проектировщикам с большим стажем, так как акцент в подготовке профессиональных кадров строителей и работе проектных институтов всегда ставился на новом строительстве.

Во-первых, необходимо с высокой степенью достоверности определить фактическое состояние объектов ремонта, переустройства. Ведь часто не удается найти проектную документацию, а если она и сохранилась, то нет гарантии полного соответствия реальной конструкции проектному решению. Кроме того, на состояние конструкции оказали влияние различные факторы окружающей среды (дождь, снег, ветер, температурные перепады, агрессивные вещества и пр.), вызвавшие деградацию и структурные изменения в материалах.

Во-вторых, предлагаемая система проектных решений по усилению конструктивных элементов зданий должна удовлетворять ряду следующих условий:

* а) экономической целесообразности;
* б) технологической пригодности;
* в) соответствия объемно-планировочному решению здания;
* г) исключения психологического дискомфорта пользователей, вызванного общим видом конструктивных элементов (больших прогибов, потери устойчивости элементов, нарушенной фактуры поверхностей и пр.).

Важной составной частью проекта восстановления или усиления является его технологический раздел — проект производства работ, который должен предусматривать:

* а) применение индустриальных конструкций, деталей, широко распространенных позиций сортамента металлопроката;
* б) максимально возможное сокращение затрат ручного труда на строительной площадке (применение инвентарных оснасток, необходимых машин и механизмов, комплектной поставки конструкций и материалов);
* в) применение современных эффективных технологий, обеспечивающих высокое качество работ;
* г) соблюдение норм и правил техники безопасности, охраны окружающей среды.

В практике реконструкции накоплен большой арсенал методов «лечения» конструкций. Анализ дефектов и отказов конструкций показывает, что разброс запаса прочности разных элементов чрезвычайно велик. Более того, один и тот же элемент имеет разные уровни запаса прочности и долговечности при разных видах воздействия. Все виды дефектов и отказов можно классифицировать по трем группам:

* 1) ухудшающие функциональные характеристики здания;
* 2) влияющие на внешний вид объекта;
* 3) угрожающие безопасности людей.

Первые две группы отражают преимущественно состояние эксплуатационных характеристик конструктивных элементов, а третья группа — прочностные показатели.

С другой стороны, с целью разработки целесообразных технологических и конструктивных решений по восстановлению и усилению конструктивных элементов мы можем различать повреждения и отказы следующим образом:

* 1) по характеру распространения (общие и локальные);
* 2) по удельному весу в структуре объекта (значительные или местные);
* 3) по причинам появления (первичные, вторичные).

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

*Подготовительные работы:* вскрытие, обеспечение доступа к дефектной конструкции, разборка (при необходимости) смежных конструкций.

*Основные работы:* восстановление, усиление или замена конструкции, а также восстановление смежных конструктивных элементов.

*Отделочные работы:* восстановление внешнего вида конструкции, помещения, объекта в целом.

Типизация и классификация конструктивных решений позволяют создать своего рода «банк решений» по восстановлению и усилению (табл. 5.3.1) для основных конструкций зданий. Использование такого подхода дает возможность уменьшить трудоемкость разработки и повысить качество проектной документации.

Таблица 5.3.1

Классификация методов восстановления и усиления конструктивных элементов зданий и сооружений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элементы  здания | Метод | | |
| Усиление | Восстановление | Замена |
| Основания | Инъекции, дополнительное уплотнение (упрочнение) | — | — |
| Фундаменты | Устройство обойм, разгрузочных конструкций, изменение конструктивной схемы | Инъекции, штукатурки, устройство гидроизоляции | — |
| Стены, каркасы | Устройство обойм, шпонок, скоб, стяжек, разгрузочных поясов, изменение схемы | Инъекции, штукатурки | — |
| Перекрытия | Увеличение сечения, устройство затяжек, шпренгелей, изменение схемы | Штукатурка | Замена |
| Крыши | Увеличение сечения элементов, изменение конструктивной схемы | Восстановление отдельных элементов | Замена |
| Лестницы | Увеличение сечения элементов лестницы | Инъекции, штукатурка | Замена |
| Балконы | Увеличение сечения, изменение конструктивной схемы | Инъекции, штукатурка | Замена |

Исходными данными для проектирования восстановления или усиления конструктивных элементов являются:

• материалы технического обследования;

• сведения о наличии у подрядчика необходимых материалов, строительных машин и механизмов;

• геологические и климатологические данные об условиях места расположения объекта;

• технико-экономическое обоснование целесообразности выполнения ремонтных работ.

Кроме того, должна учитываться степень повреждения (реальное состояние) конструктивного элемента, определяемая как отношение затрат на восстановление к затратам на возведение здания. При слабой степени повреждения (5—20%) восстановительный ремонт производится, как правило, без изменения конструктивной схемы и без детального технико-экономического обоснования. При средней степени повреждения (20—40%) восстановление производится с сохранением конструктивных элементов, находящихся в удовлетворительном состоянии. При сильной степени повреждения (40—80%) восстановление допускается только при технико-экономическом обосновании. Наконец, при степени повреждения более 80% речь может идти только о разборке объекта.

Для ряда проектных решений по восстановлению и усилению конструктивных элементов зданий и сооружений, требующих применения специальных приспособлений, устройств, оснастки, оборудования (например, устройства для закрепления грунта, конструкции подмостей для разборки, выносные и перегрузочные площадки, ограждения рабочей зоны, устройства для вывешивания конструкций и т.д.), обязательна разработка рабочих чертежей этих приспособлений. Все проектные решения должны приниматься на основе проработки как конструктивных, так и организационно-технологических вариантов с оценкой их сравнительной эффективности.

Таким образом, приступая к выбору метода восстановления или усиления конструктивного элемента, следует руководствоваться требованиями нормативных документов, а также в значительной мере тем, что называется здравым смыслом.