

ФАКТОРЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ УХУДШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ВО ВРЕМЯ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Панченко Н.В., к.т.н., доцент

*Национальная академия природоохранного и курортного
строительства, Симферополь, Автономная республика Крым,
Украина*

Постановка проблемы. В течение всего времени создания и эксплуатации жилых домов, перед проектировщиками, а потом и перед эксплуатирующими организациями, стоят задачи по обеспечению работоспособности конструктивных элементов и жилых зданий в целом, с минимальными эксплуатационными затратами. При решении этих задач возникают проблемы в понимании причин возникновения дефектов, механизмов их воздействия. Сказывается отсутствие достаточной информации для проектировщиков от эксплуатирующих организаций и наоборот - отсутствие конкретных технических указаний как о мероприятиях по предотвращению определенных видов дефектов, так и о признаках дефектов особенно вызываемых физическим старением материалов из которых изготовлены конструкции.

Анализ основных исследований и публикаций. В публикациях и исследованиях рассматриваются, чаще всего, технические аспекты жилых домов находящихся в предаварийных, или аварийных ситуациях. Значительная часть исследований посвящена конструкциям, получившим деформации из-за различных ненормируемых осадок (просадок, выгибов и т.п.) оснований фундаментов. Такие ситуации вызывают отрицательный, общественный резонанс и реакцию местных органов власти, которые и привлекают исследовательские и проектные организации для выработки технических предложений по устранению возникших проблем. На основании этих материалов издаются публикации. Исследование конструктивных элементов здания, в большинстве случаев, осуществляется на воздействие «лабораторных» нагрузок без физической связи их с другими конструктивными элементами. Все это учитывается расчетными схемами, принимаемыми проектировщиками на основании нормативных документов в которых, в свою очередь, заложены исследования, с применением все тех же «лабораторных»

нагрузок. Факторы физического старения материалов, эксплуатируемых жилых домов, исследованы недостаточно. А результаты проведенных исследований в практику проектирования внедряются слабо, так как они не систематизированы, не сгруппированы по механизму их воздействия. Группа эксплуатационных воздействий на жилое здание в целом, исследуется и учитывается проектировщиками не в полном объеме. В последнее время происходят внезапные осадки, а иногда и провалы, зданий из-за изменения гидрогеологических условий, вызванных техногенными воздействиями. Происходят взрывы газа в отдельных квартирах. На жилое здание так же воздействуют и другие факторы, ухудшающие его работоспособность. В исследованиях в основном предлагаются решения по устранению возникших дефектов. Практически мало предложений по их недопущению как конструктивно-технологическими решениями, так и эксплуатационными мероприятиями.

Основная часть. На протяжении всего жизненного цикла жилого дома происходит изменение его работоспособности как в целом, так и отдельных его конструктивных элементов. Совокупность факторов, вызывающих изменения, с точки зрения механизма их воздействия, можно условно разделить на три группы: 1-я группа - *причины внутреннего характера*; 2-я группа - *причины внешнего характера*; 3-я группа - *причины эксплуатационного характера*.

К первой группе относятся физико-химические процессы, протекающие в материалах, из которых изготовлены конструктивные элементы, конструктивные факторы, качество строительно-монтажных работ.

Ко второй группе относятся внешние климатические воздействия (температура, влажность, солнечная радиация), факторы окружающей среды (ветер, пыль и песок, наличие в атмосфере агрессивных соединений, биологические факторы),

К третьей группе относятся процессы и нагрузки, возникающие при эксплуатации жилого здания (недостаточное качество обслуживания и ремонта, различные перепланировки квартир, устройство дополнительных проемов в несущих стенах, изменения конструкции кровель, надстройки дополнительных этажей, балконов, углубление подвалов, пожары в отдельных квартирах, взрывы газовых устройств и т.п.).

Какие же факторы влияют на изменения технического состояния жилых зданий после сдачи их в эксплуатацию? Основными и наиболее существенными являются факторы конструктивного характера, проявляющиеся из-за несовершенства конструктивных решений принятых проектировщиками. Именно эти факторы заведомо предопределя-

ет большие эксплуатационные расходы по содержанию жилого дома, обеспечению его надежности и нормальных условий эксплуатации. Методы рациональных конструктивных решений обеспечивают требуемую работоспособность всех элементов жилого здания в течение установленной продолжительности его эксплуатации (не менее 100 лет) при минимальных эксплуатационных расходах. И напротив, нерациональные и ошибочные конструктивные решения могут являться причиной значительных затрат по предотвращению быстрой утраты работоспособности или разрушения отдельных конструктивных элементов и здания в целом. Известно, что действие факторов окружающей среды и климатических факторов на работоспособность элементов и конструкций жилых зданий проявляется или непосредственно, или путем воздействия на интенсивность протекания физико-химических процессов, являющихся причиной изменения работоспособности конструктивных элементов (стыки наружных панелей, узлы соединения конструкций соприкасающихся с внешней средой, узлы примыканий кровли и т.п.). Зная эти дефекты, можно соответствующими конструктивными решениями, значительно снизить их отрицательное воздействие или вовсе их исключить, плюс к этому, в разделе проекта «Эксплуатационные мероприятия» указать строгий регламент ухода за конструктивными элементами жилого здания.

Значительные коррективы, в характеристики работоспособности конструктивных элементов, вносят факторы строительно-монтажного процесса. Условия эксплуатации жилых зданий и их конструкций (режимы эксплуатации, квалификация обслуживающего персонала, качество выполняемых мероприятий обслуживания) оказывают большое влияние на интенсивность изменения характеристик их работоспособности. При проектировании жилых домов и планировании для них профилактических мероприятий необходимо исходить их характеристик конструктивных элементов, определяющих работоспособность в целом в определенных режимах и условиях их эксплуатации. Недостаточное знание физической природы протекающих в них процессов и вызывающих их физическое старение, часто является причиной утраты конструктивными элементами работоспособности. Случайный и неопределенный характер воздействующих климатических и техногенных факторов, как правило, не позволяют получить зависимости, для большинства конструктивных элементов, аналитическими методами, описывающими их работоспособность. Сложность исследования надежности всех конструкций и систем жилых домов состоит в многочисленности факторов, определяющих надежность. Главные из них: вид строительных материалов и их физико-механические и прочност-

ные характеристики; вид конструктивных схем; качество изготовления изделий и выполнения строительно-монтажных работ; величина допусков; гидрогеологические условия оснований; наличие техногенных воздействий; своевременность и качество мероприятий по содержанию конструкций и т. д.. Особое внимание необходимо уделять физико-химическим характеристикам строительных материалов, в составе которых содержится множество полимерных добавок (добавки в бетон и раствор, клеи, гидроизолирующие мастики и т.п.) имеющих относительно короткие сроки физического старения. Анализ аварий жилых домов показывает, что одной из главных причин их возникновения являются ошибки проектировщиков. Если выделить четыре периода из жизненного цикла жилого дома, а именно: *период строительства, период эксплуатации, период капитального ремонта, период ввода в эксплуатацию*, то распределение появления дефектов (отказов) несущих конструкций в течение времени эксплуатации будет выглядеть в среднем следующим образом:

- 45% дефектов обнаруживаются в течение строительства;
- 20% дефектов возникают в период, когда жилой дом построен, но не сдан;
- 12% дефектов проявляются в течение 1-го года эксплуатации;
- 10% дефектов проявляется в течение от 1 до 15 лет эксплуатации;
- 10% дефектов возникают после 15 лет эксплуатации;
- 3% дефектов возникают после капитального ремонта.

По видам конструкций, дефекты распределяются следующим образом:

- 30% в сочетаниях различных конструкций;
- 25% в железобетонных конструкциях;
- 20% в кирпичных конструкциях;
- 10% в конструкциях теплофизики и акустики;
- 9% в деревянных конструкциях;
- 6% в стальных конструкциях.

Анализ процентного распределения проявления (обнаружения) дефектов показывает, что более половины их приходится на период с начала строительства жилого дома до сдачи его в эксплуатацию. Это ошибки в проектно-изыскательских работах (особенно в определении гидрогеологических условий оснований под фундаменты), ошибки проектировщиков, нарушения правил производства строительно-монтажных работ, низкий технологический уровень подрядчика, выполняющего строительство (например, большое значение коэффициента вариации прочности бетона приготавливаемого им и т.п.). Чаще все-

го в жилых домах, как строящихся, так и эксплуатирующихся, повторяются следующие конструктивные деформации:

- трещины в местах примыкания стен к смежным конструкциям;
- прогибы перекрытий сверх допустимых значений;
- трещины в несущих конструкциях;
- отслоения облицовки фасадов и штукатурки.

Многолетний опыт исследований показывает, что наибольшая вероятность дефектов (отказов) в узлах примыкания и соединения конструкций. Одним из главных факторов их появления является недостаточно детальная разработка узлов конструкций в проектной документации. Практика проектирования жилых домов с упрощенным составом рабочей проектной документации (без разработки всех узлов сопряжения конструкций), начавшаяся применяться с 80-х годов прошлого столетия, является грубейшей ошибкой. Это приводит к многочисленным переделкам, усилениям конструкций, в конечном итоге к увеличению затрат на строительство и эксплуатацию жилого фонда. Заказчикам строительства жилья необходимо предусматривать, в заданиях на проектирование, а проектировщикам включать в состав проектов, разработку всех узлов сопряжения конструкций. Данные о повторяемости дефектов приведены в таблице 1.[1],[2].

Таблица 1. Повторяемость дефектов, %

Дефекты в конструкциях	По Ройтману А.Г.	По Рибички Р.
Конструктивные трещины в стенах и узлах сопряжения конструкций	68,0	58,4
Прогибы перекрытий сверх допустимых	12,6	33,3
Трещины в железобетонных несущих конструкциях	15,4	21,5
Горизонтальные трещины в колоннах	8,0	18,0

Указанные в таблице 1 дефекты, можно распределить по степени опасности, вызываемых ими последствий, следующим образом, %:

- дефекты влияющие на комфорт проживания.....78;
- дефекты влияющие на внешний вид зданий.....13;
- дефекты влияющие на безопасность.....9.

Приведенные примеры являются субъективными результатами для какой то группы жилых домов, так как в реальных условиях причинами дефектов чаще бывает совокупность разных факторов, прямо их вызывающих или же усиливающих воздействие других факторов.

Выводы. При проектировании жилого дома есть возможность, зная результаты исследования дефектов конструкций, предусмотреть недопущение, или значительное снижение, возможных дефектов как при проектировании так и во время его строительства и эксплуатации. Необходимо в обязательном порядке, в составе рабочего проекта, разрабатывать все узлы сопряжения конструкций. Рекомендовать заказчикам, в задании на проектирование, указывать требование по их разработке.

В дальнейшем изучения, особый интерес представляет вопрос прогнозирования возможных дефектов и соответственно разработка таких новых конструктивных узлов и применения строительных материалов, которые способствовали бы поддержанию расчетных эксплуатационных характеристик конструкций на протяжении расчетного срока эксплуатации жилого дома.

Summary

Basic factors, resulting in appearance of defects, reducing the capacity of constructions and requirement to them on providing of normal exploitation, are considered in this article. Defects most often meeting in the built and on-the-road dwelling-houses are indicated. One of ways of considerable decline of amount of defects of arising up in knots constructions is offered.

Литература

1. Ройтман А.Г. Предупреждение аварий жилых зданий.-М., Стройиздат, 1990,-240с.
2. Рибицки Р. Повреждения и дефекты строительных конструкций. М., Стройиздат, 1982, 432 с.
3. В.К. Алексеев, В.Т. Гроздов, В.А. Тарасов. Дефекты несущих конструкций зданий и сооружений, способы их устранения. - М.,1982, 177с.