

$$F = 1 - \frac{F_1}{F_2},$$

где  $F_1$  и  $F_2$  - соответственно число этажей до реконструкции и фактическое число этажей после.

Показатель пригодности здания ( $R$ ) равен:

$$R = 1 - I,$$

где  $I$  - физический износ здания.

Показатель месторасположения ( $Z$ ) равен:

$$Z = 1 - \frac{1}{M};$$

где  $M$  - коэффициент месторасположения.

После оценки репрезентативности и однородности исследуемых объектов реконструкции производится моделирование связей между факторными и результативными признаками методами экспертных оценок, корреляционного анализа парных и множественных экономико-статистических моделей.

При реализации строительного проекта реконструкции выше приведенные ОЭФ могут рассматриваться с нарастающим итогом, при этом на каждом этапе реализации проекта кумулятивная численность факторов и параметров может быть увеличена.

Полученные экономико-статистические модели позволяют оценить влияние ОЭФ на реализуемость реконструкции объекта с целью их прогнозирования при принятии как проектных, так и организационно-экономических решений непосредственно при реконструкции, а также при согласовании взаимоотношений между заказчиками и подрядчиками.

УДК 69.059

## О ПОЛЬЗЕ ЗНАНИЯ ИСТОРИИ ОБЪЕКТА

*А.А.Нечепорчук*

Развитие в Украине рыночных отношений меняет ранее сложившиеся механизмы получения, содержания, обновления и перераспределения жилого фонда Украины, в котором более 10 млн. жилых домов, в том числе более 74 тыс. высотой пять и более этажей. Возникший рынок жилья среди критериев, преобладающих при формировании цены квартиры, все чаще выдвигает административно-территориальное расположение, архитектурно-планировочные параметры, долговечность и надежность эксплуатационных свойств, эксплуатационные затраты на поддержание комфортного уровня жизни. Формируемые подходы свидетельст-

вуют о том, что на сегодняшний день приоритетной является проблема повышения эксплуатационных качеств вновь создаваемого и существующего жилищного фонда путем его модернизации, реконструкции и капитального ремонта. В мировой строительной практике за последние годы происходят существенные изменения в структуре инвестиций, когда все больший объем их направляется на модернизацию существующего жилищного фонда.

Для первоначального определения возможности реконструкции и надстройки здания необходимо провести анализ его состояния по критерию несущей способности основания и основных конструктивных элементов. Для проведения такого анализа целесообразно иметь данные о возрасте здания, его размерах и этажности, конструктивной системе и дефектах в основных конструктивных элементах, выявляемых при общем осмотре.

Любые мероприятия, связанные с улучшением объемно-планировочных параметров существующей части здания и с созданием новых площадей (пристройка, надстройка, обстройка), вызывают необходимость увеличения нагрузок на существующие конструкции и основание, состояние и несущая способность которых связана со сроками и условиями эксплуатации. На принятие решения о целесообразности проведения реконструкции существенно влияет прогноз об остаточном сроке эксплуатации объекта. Обычно считается, что надстройка целесообразна, когда оставшийся срок эксплуатации здания составляет не менее 20-25 лет. В результате многочисленных исследований разработан ряд математических моделей, связывающих возраст здания с величиной его физического износа. Для практического применения при предварительной оценке могут быть рекомендованы эмпирические зависимости:

$$K_i = 100 * T_f * (T_f + T_e) / (2,67 * T_e) \quad (1)$$

$$K_{II} = 10 * (T_f/T_e)^2 + 50 * (T_f/T_e), \quad (2)$$

$$K_{III} = 16 * (T_f/T_e)^2 + 68 * (T_f/T_e), \quad (3)$$

где  $K_i$  - коэффициент физического износа здания, %;

$K_{II}$  - коэффициент физического износа здания первой группы капитальности;

$K_{III}$  - коэффициент физического износа здания второй группы капитальности;

$T_f$  - фактический возраст здания, годы;

$T_e$  - долговечность здания, годы.

Зависимость (1) не учитывает влияние ремонтов на величину износа зданий. Зависимости (2) и (3) учитывают влияние ремонтов на изменение величины износа здания. Графическое изображение приведенных зависимостей представлено на рис. 1.

Более точно состояние конструкций здания характеризуется внесенными в конструктивную систему за время эксплуатации изменениями, наличием дефектов и фактическими характеристиками материалов.

Замена или усиление перекрытий повышает пространственную жесткость здания, но, как правило, приводит к увеличению их массы, т.е. к повышению нагрузки на несущие стены, фундаменты и основание. Существующая практика эксплуатации жилых домов не позволяет достоверно регистрировать проводимые изменения состояния и конструкций перекрытий, что снижает надежность принимаемых решений по оценке работы здания в целом.

Состояние стен с достаточной степенью надежности прогнозируется по материалам предварительного осмотра и анализа, что позволяет

**Рис.1. Расчетные величины физического износа здания**



избежать на этапах предварительной оценки дополнительных затрат на проведение полных исследований при неудовлетворительном прогнозе проведения реконструкции.

Наиболее сложной частью здания для прогноза увеличения нагрузки является фундамент. Это связано, с одной стороны, со сложностью оценки степени физического износа материала (сложность визуального и приборного обследования, возможное влияние агрессивной среды, блуждающих токов и грунтовых вод), со второй – с получением достоверной информации о фактических размерах и конструктивных решениях в зоне передачи усилий на основание.

Еще более проблематичной является задача прогнозирования работы основания и системы «здание-основание» в целом. Рассмотрим некоторые особенности моделирования поведения грунтов основания в работе системы. При оценке несущей способности фундаментов необходимо учитывать разницу подходов при назначении допустимого давления на грунты в период действия различных нормативных источников. Общее представление об уровне допустимых давлений на грунты в разное время на территории СССР и в некоторых других странах можно получить по данным, представленным в табл.1.

Таблица 1

Допустимое давление на грунты по различным источникам

Страна	Допустимое давление на грунты оснований, МПа							
	песчаные				глинистые			
	галечни- ковые, гравий	крупные	средней крупности, мелкие и пылеватые твердые	полутвер- дые	тугопла- стичные	пластич- ные	мягкопла- стичные	
<b>СССР</b>								
ОСТ 9000-4-38	0,35-0,6	0,35- 0,45	0,1-0,35	0,25-0,6	0,25-0,6	0,21- 0,53	0,17- 0,45	0,1-0,3
НиТУ 127-55	0,3-0,5	0,35- 0,45	0,1-0,35	0,2-0,6	0,2-0,6	0,18- 0,55	0,15-0,5	0,1-0,4
СНиП II-Б.1.62	0,3-0,5	0,35- 0,45	0,1-0,35	0,2-0,6	0,2-0,6	0,18- 0,55	0,15-0,5	0,1-0,4
СНиП II-15-74	0,3-0,5	0,5-0,6	0,1-0,5	0,2-0,6	0,2-0,6	0,18- 0,55	0,15-0,5	0,1-0,4
СНиП 2.02.01.83	0,35-0,6	0,5-0,6	0,1-0,5	0,2-0,6	0,2-0,6	0,18- 0,55	0,15-0,5	0,1-0,4
<b>США:</b>								
Сан- Франциско	0,6	0,3-0,4	0,15-0,3	0,6	0,3	-	-	0,1
Чикаго	0,15- 0,25	0,15- 0,25	0,15- 0,25	0,225- 0,3	0,175	0,125	0,075	0,025
Бостон	0,39- 0,69	0,29- 0,39	0,09- 0,29	0,59	-	0,39	0,09	-
Франция	0,3-0,4	0,1-0,3	0,1-0,2	0,3-0,5	0,158- 0,3	0,08	0,04	0
ФРГ	0,2-0,8	0,2-0,8	0,15-0,6	0,4	0,2	0,1	0,04	0
Канада	0,1-0,3	0,1-0,3	0,1-0,3	0,3	0,2	0,1	-	0,05

Соотнося параметры фундаментов здания, время его возведения и состояние конструкций можно на первом этапе составить представление о несущих свойствах основания исходя из требований действующего СНиП 2.02.01-83.

При благоприятном состоянии оснований и фундаментов возможность изменения планировочных параметров здания зависит от его конструктивной системы, и состояния несущих элементов. Предварительную оценку степени износа несущих конструкций здания можно провести с учетом приведенных выше эмпирических зависимостей или на основании результатов фактических данных обследования при их наличии.

Для оценки возможности изменения объемно-планировочных параметров здания при его реконструкции необходимо иметь данные о состоянии прилегающей территории и наличии на ней других зданий и сооружений.

Анализ соответствия здания критериям современных требований к

архитектурно-планировочным и теплотехническим параметрам требует наличия оценки фактического состояния планировки здания, теплофизических характеристик ограждающих конструкций и инженерных сетей.

Такие данные могут быть получены при обследовании здания и работе с проектными документами на возведение, проводимые реконструкции и ремонты здания.

Вернувшись с инвестиционных небес на землю, рассмотрим некоторые данные обобщения ранее накопленного различными авторами опыта проведения реконструкции жилых домов различных периодов строительства и сроков эксплуатации.

Изложенная в работе Коновалова П.А. «Основания и фундаменты реконструируемых зданий» история изменения подходов при назначении нормативного давления на грунты оснований, представленная в обобщенном виде в табл.1 на примере песков дает возможность оценить степень изменения и тенденции на этапах действия различных норм (табл.2).

Таблица 2

Допустимые давления на грунты (МПа)

Грунт	по нормам 1932 г.		по нормам 1938-1962 гг.		по нормам 1974-1983 гг.	
	плотные	средней плотности	плотные	средней плотности	плотные	средней плотности
средней крупности	0,3-0,15	0,225-0,1	0,35	0,25	0,5	0,4
мелкий маловлажный	0,2	0,15	0,3	0,2	0,4	0,3
мелкий влажный и насыщенный водой	0,1	0,05	0,25	0,15	0,3	0,2

Приведенные данные свидетельствует о наличии резервов нормативного давления на грунт у зданий, построенных 25 лет назад и более, включая дома первых массовых серий. Попытки учесть изменение нормативного давления грунтов оснований, уплотнившихся под воздействием длительной нагрузки от здания, предпринимались с 30-х годов. Допустимые в то время уровни повышения нагрузок, по сравнению с принятыми в период возведения, составляли для грунтов: глинистых – на 20-30%, песков средней крупности – на 40-60%, крупных песков – до 100%. В действующих нормах отсутствуют рекомендации по увеличению возможного расчетного давления на грунты оснований эксплуатируемых зданий. В работе Соколова В.К. «Модернизация жилых зданий» на основании обобщения опыта реконструкции предлагается для предварительных расчетов, определяющих возможность надстройки зданий, принимать новое допустимое давление на уплотненные грунты основания по формуле:

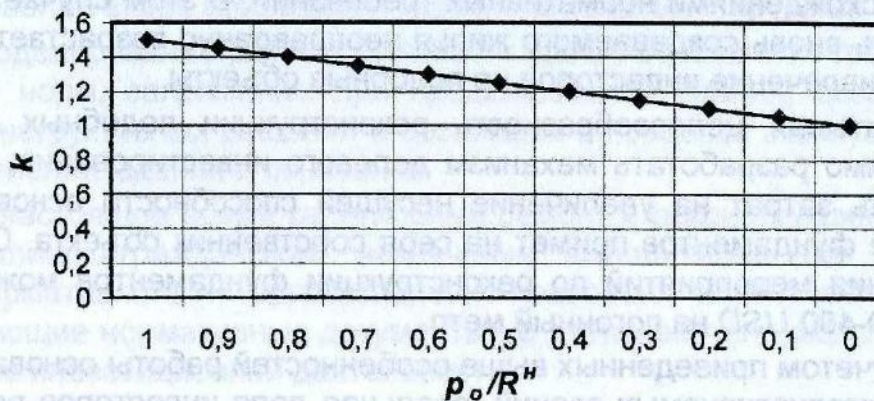
$$R' = k * R'' , \quad (4)$$

где  $k$  - коэффициент увеличения сопротивления грунта, зависящий от отношения  $p_0/R''$  (рис.2);

$p_0$  - фактическое давление на грунты оснований до надстройки, МПа;

$R''$  - нормативное (расчетное) сопротивление грунта основания, определяемое как для нового строительства, МПа.

Рис.2. Коэффициент увеличения сопротивления грунта



На величину запаса несущей способности грунтов основания влияют глубина заложения фундаментов и плотность их размещения (отношение площади фундаментов к площади застройки). Величина плотности размещения фундаментов колеблется в пределах от 10% до 120%, имеет тенденцию по средним показателям со временем снижаться.

Для большинства зданий высотой от двух до пяти этажей плотность размещения фундаментов находится в пределах 30-42%. Плотность размещения фундаментов позволяет характеризовать их взаимное влияние в расчетной схеме: при значениях  $F_{om}$  менее 40% взаимное влияние фундаментов не учитывается, при  $F_{om}$  от 40% до 50% учитывается дополнительная осадка от влияния соседнего фундамента, при  $F_{om}$  более 50-60% фундамент можно рассчитывать как плиту с отверстиями.

Особо необходимо обратить внимание на объекты, имеющие в структуре оснований просадочные грунты. Действующие нормы предусматривают моделирования свойств слоев просадочного грунта в толще основания в водонасыщенном состоянии (п.3.9-б СНиП 2.02.01-83).

Анализ несущей способности основания объектов, построенных до семидесятых годов, показывает, что при сегодняшнем подходе к определению несущей способности основания этих зданий оказываются перегруженными на 30-40%. При разработке проекта надстройки жилого дома по ул.Институтской в г.Киеве максимальная перегрузка основания по данным обследования составила 53%. Эта техническая проблема порождает организационно-экономические вопросы, которые затрагивают интересы многих юридических и физических лиц.

Перегруженность основания может повлечь развитие дефектов и нарушение эксплуатационных свойств здания при техногенном увлажнении просадочного слоя или повышении уровня грунтовых вод.

Проведение необходимых мероприятий по приведению фундаментов в соответствие требованиям действующих норм требует вложения средств, которые собственники объекта выделять без особой надобности не желают.

При любой попытке реконструировать объект, инвестор, приобретающий дополнительные площади (надстройка, мансарда, пристройка), вынужден оплачивать не только создаваемые новые части здания и соответствующие им усиления отдельных конструктивных элементов, но и дефицит несущей способности основания, порожденный указанными выше расхождениями нормативных требований. В этом случае удельная стоимость вновь создаваемого жилья неоправданно возрастает, что тормозит привлечение инвесторов на подобные объекты.

Учитывая целесообразность реконструкции подобных объектов, необходимо разработать механизм долевого инвестирования, при котором часть затрат на увеличение несущей способности основания или усиление фундаментов примет на себя собственник объекта. Стоимость проведения мероприятий по реконструкции фундаментов может достигать \$300-400 USD на погонный метр.

С учетом приведенных выше особенностей работы оснований длительно эксплуатируемых зданий, реальная доля инвесторов реконструкции в усилении фундаментов не должна превышать половины.

Подобная ситуация наблюдается при анализе теплотехнических свойств ограждающих конструкций. У большинства зданий существующего жилого фонда тепловое сопротивление ограждающих конструкций в 1,5-3 раза ниже требуемого действующими нормами.

При реконструкции жилого фонда с увеличением жилых площадей возникает необходимость увеличения теплоснабжения в условиях сложившейся городской инфраструктуры подготовки и доставки тепла. Мощности существующих тепловых станций не позволяют увеличивать нагрузку, что при традиционных подходах делает невозможным увеличение обслуживаемых жилых площадей с обеспечением требуемого уровня качества.

Комплекс мероприятий по тепловой санации жилья позволяет снизить удельный расход тепла в здании и за счет этого при реконструкции здания с увеличением площадей остаться в рамках прежнего суммарного потребления тепла при общем увеличении отапливаемой площади здания.

Проведение в процессе реконструкции тепловой санации всего дома может частично финансироваться за счет инвестора в доле, эквивалентной затратам на создание новых тепловых мощностей и сетей для вновь создаваемого жилья. И вновь возникает проблема финансирования другой доли затрат за счет собственника объекта. Целесообразное со всех позиций мероприятие требует организационно-правового обеспечения.

Возвращаясь к техническим проблемам, следует отметить, что отсутствие современного нормативного обеспечения капитального ремонта и реконструкции жилых и гражданских зданий приводит к разработке и реализации некорректных инженерных решений, которые приводят либо к опасности возникновения проблем при эксплуатации объекта, либо к неадекватным затратам средств, являющихся платой за незнание и неоправданные запасы надежности, которые, в свою очередь, влекут увеличение массы конструкций и снижают эксплуатационную надежность здания в целом.

Обобщая изложенное, можно сделать некоторые выводы:

1. Накопленный опыт реконструкции зданий различного назначения позволяет говорить о наличии существенного отличия работы оснований вновь строящихся и длительно эксплуатируемых объектов.
2. Моделирование работы системы «здание-основание» требует учета норм, заложенных при проектировании здания, особенностей конструктивных решений и возникших в процессе эксплуатации изменений здания и основания.
3. В настоящее время капитальный ремонт и реконструкция объектов жилищно-гражданского назначения выполняются без должного нормативного и организационно-правового обеспечения. Действующие нормативные документы не учитывают специфику этих видов инвестиционной деятельности.
4. Необходимость получения достоверной информации о строительстве и эксплуатации объекта подтверждает актуальность создания единой базы паспортных данных об объектах, а не отдельных ведомственных паспортов, решающих разовые задачи и исчезающих в недрах ведомств.
5. Необходимо повысить правовую ответственность за несанкционированное проведение на объектах мероприятий по реконструкции и необоснованное искажение информации о состоянии объекта.

УДК 721.021

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДЕВ'ЯТИПОВЕРХОВОЇ ЗАБУДОВИ**

*П.Ю.Карпенко*

З метою поліпшення умов проживання, а також вирішення проблеми модернізації та реконструкції забудови перших масових серій ВАТ "Київпроект" спільно ДКП НДІСЕП розроблена перша в Україні регіональна програма реконструкції житлового фонду першого періоду індустріального домобудування.

На прикладі Києва реконструкція має відбутись у два етапи. До першого етапу реконструкції, термін якого - 2005 р., увійшли майже всі