

Коэффициент полноты патента характеризует потенциальную возможность его внедрения в производство. Очевидно, что в первую очередь получают применение патенты, для которых коэффициент полноты равен единице или близок к ней.

Согласно приведенной методике выполнен прогноз развития АКТС на основе оценки полученных патентов. В таблицах 2-6 отмечены значения корреляционных оценок характеристик АКТС. Коэффициент инженерно-технической значимости изобретений, вычисленный согласно зависимости (1), равен:

$$F = 13,987 / 17,78 = 0,79$$

Высокое значение коэффициента, близкое к единице, свидетельствует о перспективности развития и применения АКТС строительства из мелкогабаритных элементов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Збірно-монолітне залізобетонне перекриття / Савицький М.В., Шляхов К.В., Швець М.А., Пшінько О.М./ Декл. патент на винахід № 2002010147, 7 Е04G23/00, 12.07.2002.
2. Залізобетонний каркас малоповерхової будівлі / Савицький М.В., Шляхов К.В., Большаков В.І., Швець М.А., Переяславец С.А., Рутштейн В.М // Декл. патент на винахід № 36627 А, 6 Е04G23/00, 16.04.2001. Бюл.№3.
3. Стіна / Савицький М.В., Шляхов К.В. // Декл. патент на винахід № 55712 А, 7 Е04В2/26, 15.04.2003 Бюл.№4.
4. Данько М.С. Методы научно-технического прогнозирования. / М.: Стройиздат, 1980.-188 с.
5. Гмошинский В.Г., Флиорент Г.И. Теоретические основы инженерного прогнозирования. - М.: Наука, 1973. - 248 с.
6. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. - М.: Наука, 1969. - 308 с.
7. Лисичкин В.А. Отраслевое научно-техническое прогнозирование. - М.: Экономика, 1971. - 214 с.
8. Янт Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. - Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1970. - 518 с.

УДК 624.04:681.3

ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ НА УСИЛИЯ В СТЕНАХ ЗДАНИЯ

*Ю.П. Линченко, к.т.н., профессор, М.В. Васильев, инженер
Национальная академия природоохранного и курортного строительства,
г. Симферополь*

Для оценки сейсмостойкости пятиэтажного крупноблочного здания в связи с увеличением сейсмичности площадки уже после завершения строительства был выполнен расчет пространственной модели здания. В горизонтальных сечениях

некоторых простенков наружной стены пятого этажа были обнаружены растягивающие напряжения от вертикальных нагрузок, что не может соответствовать действительности. Рассмотренная деформированная схема этой стены показала, что глухая стена технического этажа, расположенного выше, представляет собой балку-стенку, опирающуюся на поперечные стены здания. Из-за этого простенки пятого этажа посередине между поперечными стенами здания «повисли» на этой балке.

Программный комплекс ЛИРА, на котором выполнялся расчет, содержит в себе расчетно-графическую систему МОНТАЖ-плюс, предназначенную для компьютерного моделирования процесса возведения здания или сооружения. Расчет той же модели с использованием системы МОНТАЖ-плюс установил, что растягивающие напряжения в простенках пятого этажа не возникают, потому что напряжения и деформации модели вычисляются не мгновенно во всей расчетной схеме целиком, а накапливаются по мере возведения.

Были установлены и другие примеры, когда напряжения в простенках традиционной расчетной модели отличались от значений, полученный при помощи системы МОНТАЖ-плюс. Разница достигала 25-45% в сторону занижения напряжений в традиционной расчетной модели.

Данный эффект наблюдается когда в модели здания стены верхних этажей имеют большую жесткость (отсутствие проемов) по сравнению со стенами нижних. В этом случае для оценки прочности простенков можно пользоваться результатами расчета в системе МОНТАЖ-плюс или вводить поправочные коэффициенты к традиционному расчету.

УДК 624.04:681.3

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ И РАСЧЕТА НЕСУЩИХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ С КАМЕННЫМИ СТЕНАМИ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

*Ю.П. Линченко, к.т.н., профессор, М.В. Васильев, инженер, В.А. Белавский,
инженер
Национальная академия природоохранного и курортного строительства,
г. Симферополь*

В соответствии с нормами проектирования каменных конструкций исходными данными для расчета прочности являются усилия в конструктивных элементах (простенках стен). При расчете на ПК «Лири» получаем НДС в конечных элементах (КЭ). Для оценки прочности в соответствии с нормами необходим переход от усилий (напряжений) в отдельных КЭ к обобщенным усилиям в конструктивных элементах.

В составе ПК «Мономах» НИИАСС разработан модуль расчета каменных конструкций. Однако здесь делается переход от обобщенных усилий в конструктивных элементах, рассчитанных на ПК «Мономах» к усилиям в КЭ. Проверка прочности и расчет требуемого армирования выполняется для конечных элементов. Однако усилия в КЭ зависят от степени дискретизации.

Причем сгущение сетки при расчете в упругой стадии будет давать увеличение сжимающих напряжений у края простенка. Напряжения могут превзойти прочность кладки при сжатии. Однако при расчете в соответствии с нормами прочность кладки обеспечена. Причина в том, что при расчете в упругой стадии форма эпюры напряжений будет трапецевидной, в то время как в соответствии с нормами эпюра напряжений в расчетной сжатой зоне прямоугольная. Кроме того, расчет выполняется только для сжатия и среза, но при анализе зданий в сейсмических районах преимущественное значение имеют прочность по главным растягивающим напряжениям, проверка которых в составе действующего модуля еще не разработана.

Нами разработана методика расчета каменных конструкций на ПК «ЛИРА» с использованием расчетных сочетаний усилий (PCY). Методика сводит результаты расчета напряженного состояния в конечных элементах численной модели к проверке условий прочности конструктивных элементов в соответствии с нормами проектирования каменных конструкций. Условия прочности проверяются приближенно, однако оценка выполняется во всей несущей системе здания, что позволяет выделить зоны с опасными напряжениями и выполнить их детальную проверку в соответствии с нормами по реакциям в узлах конечных элементов, образующих конструктивный элемент. Суть методики заключается в том, что все коэффициенты и параметры зависимостей норм вводятся в таблицы соответствующих расчетных сочетаний нагрузок РСН в виде коэффициентов. Учет коэффициентов в РСН позволяет перейти к прямому сравнению напряжений в конечных элементах с характеристиками прочности кладки.

Разработана методика исследования влияния дискретизации конструктивного элемента на конечные элементы на локальных моделях. В результате исследования влияния степени дискретизации на напряженное состояние в конечных элементах получены коэффициенты, позволяющие перейти от напряжений в упругой стадии к проверке прочности с учетом прямоугольной эпюры усилий в сжатой зоне кладки. Коэффициенты вводятся в РСН.

Развиты методы моделирования с применением современных программных средств, анализа прочности на основе моделирования несущих систем зданий с каменными стенами; создана база для разработки модуля расчета каменных конструкций в составе программного комплекса «ЛИРА». В методике учтены все виды напряженного состояния и проверки, предусмотренные нормами проектирования, включая особенно важную при сейсмическом воздействии проверку прочности по главным растягивающим напряжениям.

Разработана методика определения прочности стенового материала по малогабаритным образцам камня конструкций. Проведены экспериментальные исследования влияния размеров малогабаритных образцов камня на прочность при сжатии и выполнено сравнение этих данных с результатами испытания образцов по стандартной методике для той же партии камня. Получены переходные коэффициенты к прочности камня испытанного по стандартной методике. Выполнено численное моделирование прочности

каменной кладки на примере расчетной конечно-элементной модели в ПК «Лира вер. 9.0» в сопоставлении с опытными данными. Усовершенствована методика теоретической оценки технического состояния каменных стеновых конструкций.

Выполнен анализ эффективности технических решений, предлагаемых в альбомах по повышению сейсмостойкости. Разработано техническое решение и получен патент на устройство железобетонной рубашки с жесткими шпонками.

Предложена и обоснована методика обследования в последовательности: предварительное обследование для разработки расчетной модели – создание и численный анализ расчетной модели на ПК «ЛИРА» – выделение опасных зон подлежащих детальному обследованию – детальное инструментальное обследование опасных зон – корректировка расчетной модели с учетом фактических характеристик материалов и дефектов – расчет модели с усилением, включая варианты усиления для выбора наиболее эффективного. Методика переводит расчеты из проверочных в активно управляющие процессом обследования и усиления несущей системы здания, что значительно повышает надежность и эффективность проектных решений.

УДК 622.692.4

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ КРИХКОГО РУЙНУВАННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЗРОСТАННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНУ ПРОСОЧЕНОГО ПОЛІМЕРАМИ ПРИ СТИСКУ І РОЗТЯГУ

Й.Й.Луцко, д.т.н, А.Я.Пенцак, інж., О.М.Гайда, інж.

**Держдор НДІ, м.Київ;*

ТзОВ “Фірма Терміт”, м.Львів

Постановка проблеми. Теоретичні та експериментальні результати ряду досліджень [1, 2, 3 та ін.] показують, що процес руйнування цементного каменю та бетону як при стисканні, так і при розтягуванні зв'язаний з розвитком тріщин, які часто є в бетоні до прикладання навантаження або з'являються через концентрацію напруження розтягування навколо пор.

Як відомо, розмір пор в бетоні коливається в досить широких межах [4, 5]. В широких межах змінюється також характер та концентрація напружень. У зв'язку з цим точний математичний опис міцності та деформування такого тіла являє собою великі труднощі. Однак, у працях [6, 7, 8], застосовуючи ряд гіпотез, в тому числі гіпотезу Леонова-Панасюка про розвиток тріщин, встановлено закономірність, яка характеризує вплив пор на поведінку бетону під час дії навантажень. Вивчено механізм руйнування бетону як при короткочасному, так і при довготривалому навантаженні. В цих працях математичний опис дається для двох рівнів: на рівні мікроструктури об'ємів цементного каменю, який заповнює проміжки між зернами заповнювача, основна неоднорідність котрого – пори цементного каменю, та на рівні мікроструктури, в котрій основну неоднорідність складають зерна крупного заповнювача.