

УДК 621

Р.А.Сысоев (5 курс, каф. ЭиПГС), В.А.Соколов, к.т.н., доц.

СОЗДАНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ, С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН ЕГО ПОВЫШЕННОЙ ДЕФОРМАТИВНОСТИ, ДЛЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА SCAD

В настоящее время особое внимание следует уделять вопросам обследования зданий и сооружений, в процессе эксплуатации которых наблюдается повышенная деформативность их строительных конструкций.

По результатам обследования здания Полевого учреждения № 62228 Банка России были выявлены такие дефекты, как: наличие трещин в перегородках, на полу, в швах примыкания плит перекрытий друг к другу, к ригелям и наружным стенам и т. п.

Здание банка пятиэтажное с наружными кирпичными стенами. В плане имеет форму круга. Здание выполнено по схеме полного шарнирно-связевого каркаса из сборных железобетонных элементов. Наружные кирпичные стены опираются на собственные фундаментные конструкции. Колонны каркаса здания опираются на свайные кусты. Перекрытия выполнены преимущественно из сборных железобетонных многопустотных плит. Здание имеет центральный объем в виде монолитного железобетонного ядра жесткости, которое опирается на собственный фундамент, выполненный в виде свайного поля.

Для выявления причин возникновения обнаруженных при обследовании повреждений встал вопрос о создании расчетной модели здания и выполнения расчета с учетом совместной работы всех элементов здания.

В основу расчета была положена пространственная расчетная модель, построенная с использованием конечно-элементного вычислительного комплекса SCAD. При построении расчетной модели железобетонный связевой каркас (колонны и ригели) и имеющиеся дополнительные балки (железобетонные и металлические) представлены в виде пространственной стержневой системы. Для формирования стержневой системы использован конечный элемент – прямолинейный пространственный стержень с жесткими или шарнирными узлами и с жесткостными характеристиками (материал, геометрия сечения), соответствующими реально существующим. Примыкание ригелей к колоннам принято шарнирным. Сборные железобетонные плиты перекрытий смоделированы также в виде перекрестных пространственных стержневых элементов эквивалентной жесткости. Для монолитных участков междуэтажных перекрытий принят плитный прямоугольный (или треугольный) конечный элемент. Он же использован при построении модели внутренних стен лестнично-лифтовых узлов, стен обкладки центрального объема. Наружная стена смоделирована конечно-элементной сеткой с использованием прямоугольного конечного элемента оболочки. При этом подробно учтены особенности геометрии стены (изломы, разрывы, оконные и дверные проемы и т.п.) и жесткостные характеристики материала. Соединение плитных и оболочечных элементов между собой, с конструкциями перекрытий и стержневым набором пространственного каркаса принято в зависимости от реального исполнения либо шарнирным, либо жестким. Условия опирания для колонн, внутренних и наружной стен приняты в виде жесткой заделки на уровне отреза фундамента, а для центрального объема – на уровне подошвы фундаментной плиты ростверка в узлах ее опирания на сваи.

В результате расчета было установлено, что первопричиной выявленных и возникающих вновь повреждений являются неравномерные деформации основания несущих конструкций здания (фундаментов колонн, ядра жесткости). Помимо этого было выявлено,

что конструкции банка испытывают значительные деформации от температурно-климатических воздействий.

Результаты исследования с учетом неравномерности осадок фундаментной части здания легли в основу разработки проекта усиления фундаментов колонн и центрального объема. Результаты исследования с учетом температурно-климатических воздействий легли в основу разработки проекта расстановки дополнительных элементов усиления, восстанавливающих пространственную жесткость здания, а так же, принято решение выполнить утепление здания по всей наружной поверхности с целью снижения перепада температур и исключения существующих в настоящее время их колебаний при сезонных изменениях температурных режимов.