

Рис. 12. Сравнение эпюр касательных напряжений:

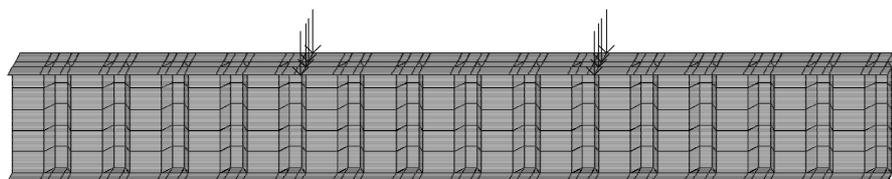
а) эоперечное сечение балки; б) эпюра касательных напряжений построенных по результатам расчета по методике СНиП II-25-80; в) эпюра касательных напряжений в сечении а-а; г) эпюра касательных напряжений в сечении б-б; д) эпюра касательных напряжений в сечении в-в

ВЫВОДЫ

Из сравнения видно, что эпюра касательных напряжений построенная в результате расчета по методике СНиП II-25-80 на краях двутавра не равна нулю, а максимальные значения полученные в результате расчета по методике СНиП и в результате расчета в программном комплексе ЛИРА различаются на 4,85 %. Пиковое значение нормальных напряжений в результате расчета в программном комплексе ЛИРА расположено в стенке и равно $-6,33 \text{ кН/см}^2$. Значение нормальных напряжений на краях двутавра в результате расчета по методике СНиП равняется $0,7 \text{ кН/см}^2$, а в результате расчета в программном комплексе ЛИРА равно $2,64 \text{ кН/см}^2$, т.е. различие составляет 73,5 %. Отсюда можно сделать вывод, что расчет по методике СНиП II-25-80 невозможен.

В дальнейшем планируется перейти к исследованию балки с учетом нелинейности и расчету непосредственно деревометаллической балки с гофрированной стенкой. На данный момент уже имеется построенная модель балки в ПК ЛИРА (рис. 13).

Заружение 1



z
y
x

Рис. 13. Модель балки с гофрированной стенкой построенной в ПК ЛИРА

УДК 624.073

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТОВ НЕСУЩЕЙ СИСТЕМЫ 9-ТИ ЭТАЖНОГО ПАНЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ РАСЧЁТНОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Меметов А. И., студент группы ПГС-531, Алексеенко В. Н., доц. кафедры ЖБК

Выполнено исследование напряжённо-деформированного состояния 9-ти этажного крупнопанельного здания при увеличении сейсмической интенсивности.

Панель, модель, расчет, методика, конструирование.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель: адаптировать существующую методику изменения параметров здания [3] к реально существующему 9-ти этажному панельному зданию.

В качестве критерия для сравнения выбраны следующие параметры:

- места расположения трещин и деформаций в здании (картина НДС)
- величина сейсмического воздействия.

ВВЕДЕНИЕ, АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

С ростом темпов строительства многоэтажных жилых домов и высотных зданий следует особое внимание уделять проблеме обеспечения их прочности и устойчивости при сейсмическом воздействии. При проектировании зданий в сейсмических районах необходимо корректно оценить распределение внутренних усилий в основных несущих элементах. Получить картины такого распределения целесообразно исследованием расчётной модели здания.

Для создания расчётной модели крупнопанельного здания были использованы ПК «Ли́ра» и ПК «МОНОМАХ» [1].

При анализе несущей системы здания на ПК «ЛИРА» установлена концентрация армирования в отдельных зонах расчетной модели. Чаще всего эта проблема происходит при расчете на особое сочетание нагрузок. К особому сочетанию относят сейсмическое воздействие.

При сейсмическом воздействии наиболее повреждаемыми местами в крупнопанельных зданиях являются стыковые соединения в местах примыкания наружных стеновых панелей к панелям внутренних стен, соединения внутренних стеновых панелей между собой, наружных и внутренних панелей с плитами перекрытия и плит перекрытия друг с другом. При этом в конструкциях панелей образуются многочисленные трещины, исходящие от поврежденных участков стыковых соединений и из углов, образованных оконными и дверными проемами.

Приемлемость любой методики расчёта устанавливается с помощью проведения специально поставленных экспериментов, выполняемых численно либо в лабораторных или натуральных условиях в зависимости от вида исследования. Очевидно, что возведение здания специально для проведения испытаний сопряжено со значительными финансовыми затратами, а провести направленное сейсмическое воздействие в натуре невозможно в принципе. Поэтому в рамках данной работы экспериментальную проверку методики расчёта представилось целесообразно провести в виде численного эксперимента для модели реального здания с учётом реальных грунтовых условий при сейсмическом воздействии, которое действительно имеет место.

В данной статье рассматривается численный эксперимент, заключающийся в моделировании несущей системы реально существующего крупнопанельного здания в реальных условиях при действительно имеющем место сейсмическом воздействии.

В качестве критерия для сравнения выбраны следующие параметры:

- места расположения трещин и деформаций в зданиях (картина НДС)
- величина сейсмического воздействия.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Основным методом исследований является численный анализ конструкций. Нагрузки на диафрагму получены из расчета несущей системы здания на ПК МОНОМАХ программа КОМПОНОВКА. Расчет НДС и армирования выполнен на ПК МОНОМАХ программа РЗРЕЗ СТЕНА. [1]

Анализ изменения армирования производится для панели первого этажа. Рассмотрено 4 варианта здания с сейсмической нагрузкой в 6, 7, 8, 9 баллов соответственно. Общий вид модели здания представлен на рис. 1.

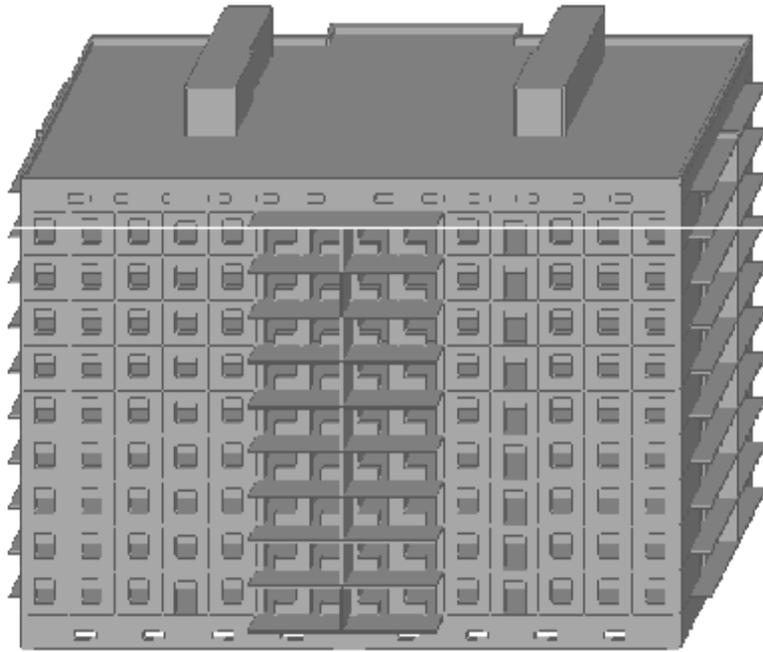


Рис. 1. Общий вид расчетной модели

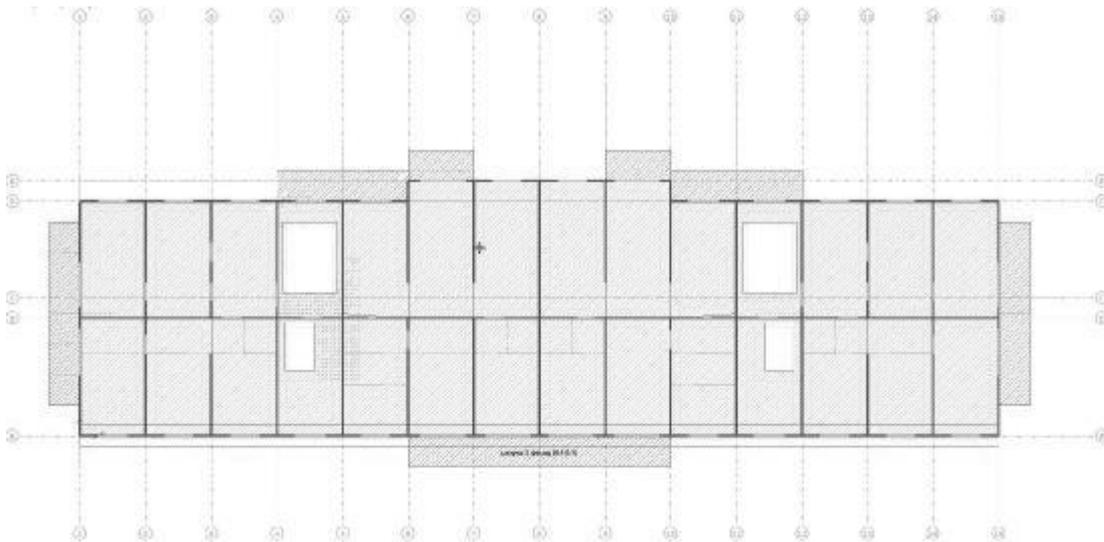
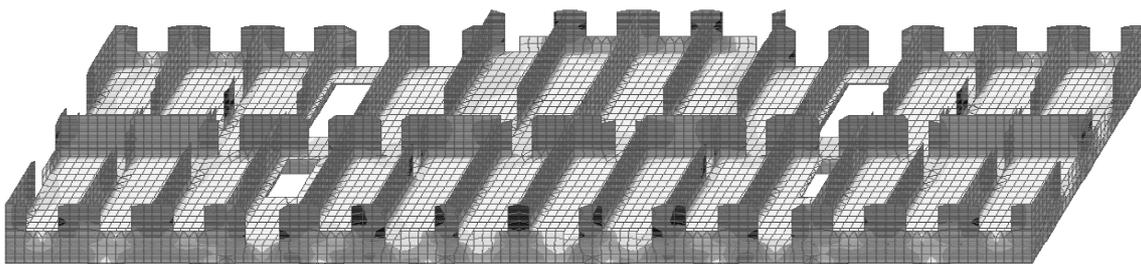


Рис. 2. Схема этажа расчетной модели

Для выявления наиболее нагруженной стены в здании, экспортируем модель здания из ПК «МОНОМАХ» в ПК «ЛИРА», предварительно выполнив МКЭ расчет.



Из рисунка мы видим, что наиболее нагруженной является фасадная стена. Рассмотрим её армирование.

- Площадь армирования берем из ПК МОНОМАХ раздел «Разрез (Стена)». Для этого:
- назначаем разрез в разделе «Компоновка» в нужной стене;
 - выполняем расчет всего здания;
 - экспортируем в конструирующий модуль «Разрез (Стена)», оставляя помеченным галочкой только «Разрез»;
 - запуск модуля «Разрез (Стена)»;
 - выполняем триангуляцию с шагом 0,25м и выбираем 4-х узловые КЭ.
 - выполняем расчет в модуле «Разрез (Стена)»
- Фрагмент наружной стены первого этажа на котором показано армирование в см²/м показан на рисунке 2 и 3.

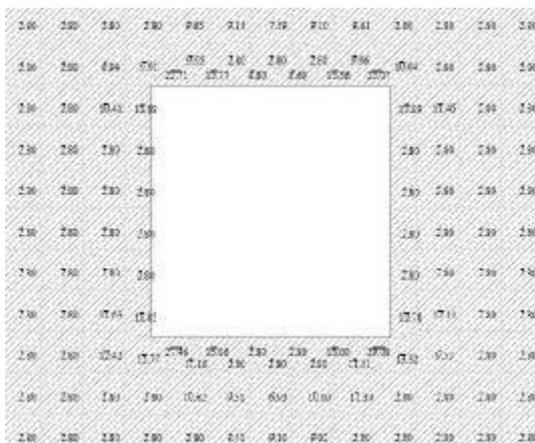


Рис. 3. Горизонтальное армирование

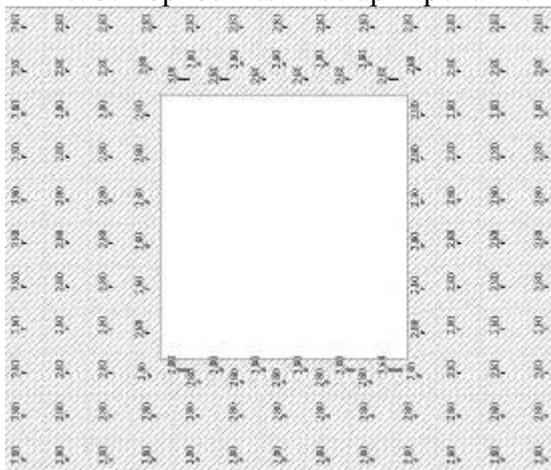


Рис. 4. Вертикальное армирование

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Значения процентов армирования для расчета несущей способности вычислены для трёх точек панели:

- точка 1 с максимальным значением армирования в простенке;
- точка 2 с максимальным значением армирования в перемычке;
- точка 3 с максимальным значением армирования в подоконнике;

В результате анализа полученных результатов составлены таблицы 1 и 2.

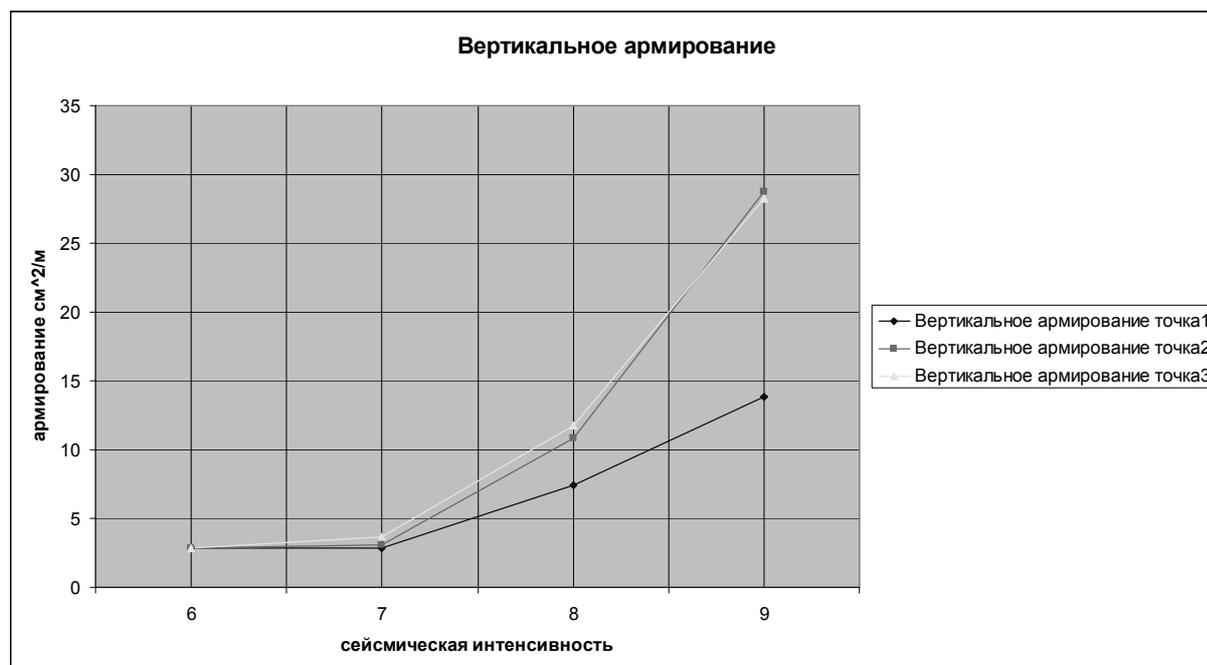
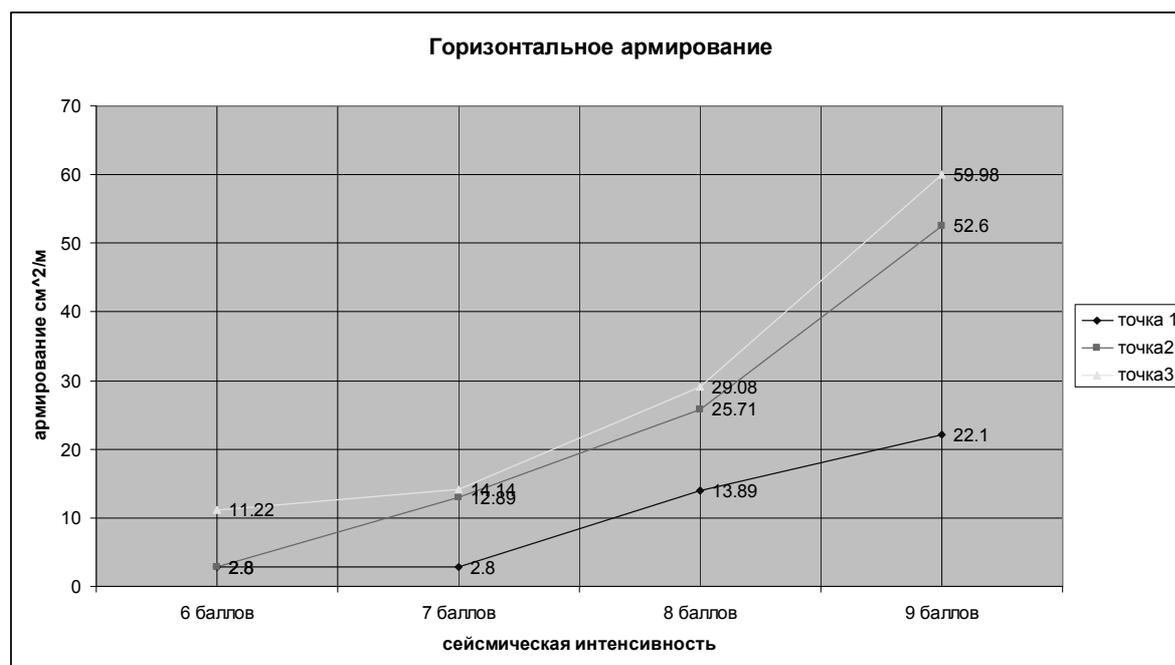
Таблица 1

Характеристика здания	Площадь горизонтальной арматуры		
	Расчётная площадь арматуры в см ² /м		
	Точка1	Точка2	Точка3
9 этажей 6 баллов.	2,8	2,8	11,22
9 этажей 7 баллов.	2,8	12,89	14,14
9 этажей 8 баллов.	13,89	25,71	29,08
9 этажей 9 баллов.	22,1	52,6	59,98

Площадь вертикальной арматуры

Характеристика здания	Расчётная площадь арматуры в см ² /м		
	Точка1	Точка2	Точка3
9 этажей 6 баллов.	2,8	2,8	2,8
9 этажей 7 баллов.	2,8	3,06	3,64
9 этажей 8 баллов.	7,38	10,86	11,76
9 этажей 9 баллов.	13,87	28,72	28,21

Для наглядности построены графики, на которых отображено изменение армирования.

**ВЫВОДЫ**

1) Адаптирована методика изменения параметров здания (увеличение сейсмической нагрузки) к расчётной модели 9-ти этажного панельного здания.

2) Выявлены особенности напряжённо-деформированного состояния несущей системы 9-ти этажного панельного здания при увеличении расчётной сейсмичности.

3) Дальнейшие исследования целесообразно продолжать в направлении расчётного анализа работы стыков стеновых панелей, с учётом накопленных дефектов сварных соединений

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. МОНОМАХ. Программный комплекс проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий. Руководство пользователя. / [Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Городецкий Д.А., Рассказов А.А.]. – К: издательство «Факт», 2005. – 250с

2. ДБН В 1.1.-12:2006. Строительство в сейсмических районах Украины/ Минстрой Украины. – Киев. 2006.

3. Кумеда Ю.А., Линченко Ю.П., Условия и область применения крупнопанельных зданий фирмы «КОНСОЛЬ»

УДК 624.21.01

ДЕФЕКТЫ МОНТАЖА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА НАДЕЖНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**Обыдьеннов О.В., студент гр. ПГС-307, Ажермачёв С.Г., к.т.н., доцент
Национальная академия природоохранного и курортного строительства**

Рассматривается ряд основных дефектов монтажа, приводящих к разрушениям зданий и сооружений. Приведен анализ причин аварий некоторых промышленных и гражданских зданий.

Дефекты, монтаж, авария, обрушения, послемонтажный период.

К дефектам монтажа, приводящим к аварии, относятся:

- недопустимые отклонения конструкций от проектного положения (смещение с проектных осей, отклонение от вертикали, несоответствие высотных отметок и др.);
- некачественное выполнение сварки (замена ванной сварки на дуговую, уменьшение длины и сечения швов и другие дефекты);
- нарушение последовательности монтажа;
- некачественное выполнение узлов сопряжений;
- применение для заделки стыков бетона низкого качества или его замораживание;
- нарушение последовательности сварки в узлах примыкания (например, ригеля к колонне) может привести к разрушению от температурных деформаций;
- замена ригелей крайних поперечных рам, рассчитанных на кручение, на рядовые;
- плиты перекрытий не всегда укладывают на слой раствора и не всегда приваривают к несущим конструкциям в трех точках;
- несвоевременная и некачественная установка связей;
- перегрузка отдельных конструкций материалом;
- укладка более тяжелых конструкций (например, плит перекрытий);
- изменение расчетной схемы элемента (например, плита, рассчитанная как опертая по контуру, укладывается на две опоры);
- смещение подкрановых балок от проектного положения вдоль и поперек своих осей, по высоте;
- пробивка в конструкциях больших отверстий.

В процессе эксплуатации разрушение может произойти от: механического повреждения несущих конструкций, перегрузки оборудованием или складированным материалом, чрезмерной вибрации, коррозии, изменения схемы работы элемента, взрыва или падения тяжелых грузов.