

Научная статья

Original article

УДК 69.07



**РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ПО РАЦИОНАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
УСИЛИЙ С 14 МЕТРОВОЙ БАЛКИ ПЕРЕХОДНОГО ЭТАЖА НА
КОЛОННЫ И ПЕРЕКРЫТИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ**

**CALCULATION AND ANALYSIS OF THE RATIONALITY OF THE
DISTRIBUTION OF EFFORTS FROM THE 14-METER BEAM OF THE
TRANSITION FLOOR TO THE ELEMENTS OF THE FRAME OF THE
PROJECTED BUILDING**

Михайлов Борис Васильевич, к.т.н., доцент кафедры строительных конструкций, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова

Лисицина Екатерина Витальевна, магистрант, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова

Mikhailov Boris Vasilyevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Building Structures, I. N. Ulyanov Chuvash State University

Lisitsyna Ekaterina Vitalievna, Master's student, I. N. Ulyanov Chuvash State University

Аннотация

Проведен анализ по рациональности распределения усилий с 14 метровой балки переходного этажа на колонны и перекрытия проектируемого высотного здания. На основе спроектированного офисного центра смоделирована расчетная

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

модель в Лира-САПР. Проведен расчет каркаса с переходной конструкцией и без, сделан сравнительный анализ перемещений и напряжений, возникающих в ходе эксплуатации, и армирования колонн.

Annotation

The analysis of the rationality of the distribution of efforts from the 14-meter beam of the transition floor to the columns and ceilings of the projected high-rise building is carried out. Based on the designed office center, a calculation model in Lira-CAD is modeled. The calculation of a building with a transitional structure and without is carried out, a comparative analysis of displacements and stresses arising during operation and reinforcement of columns is made.

Ключевые слова: железобетон, Лира-САПР, деформации, арматура, усилия, перемещения, переходной этаж

Keywords: reinforced concrete, Lira-CAD, deformations, reinforcement, forces, displacements, transition floor

Высотными в России считают здания высотой более 75 м или более 25 этажей. Многоэтажные здания в вертикальном направлении разделяются на ряд функциональных частей. На нижних этажах располагается холл, торговые и офисные помещения. Верхние этажи используются как жилые или коммерческие помещения. При этом функциональные зоны должны быть связаны вертикальными коммуникациями. На рис. 1 показаны некоторые схемы конструкций зданий с «переходными этажами». Такие здания относятся к типу несимметричных систем с переменной жесткостью. Геометрическую неизменяемость схемы обеспечивают сплошные стены-диафрагмы или цилиндрическое ядро жесткости.

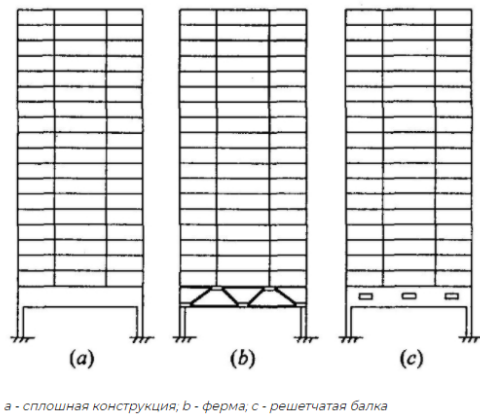


Рис. 1 Конструкции переходных этажей

Элементы переходной конструкции выполняют из балок, ферм, решетчатых балок с вертикальными стойками, сплошных конструкций, раскосов.

Рассматриваемый объект представляет собой многоэтажный каркас сложной формы. Конструктивная система – каркасная с ядром жесткости. Здание имеет 26 этажей, высота этажей равна 3,9 и 3,3 м. Общая высота офисного центра 94,84 м.

Колонны – монолитные железобетонные, сечением 400х400 мм. Класс бетона – В40. Арматура А500. Жестко защемлены в нижней части фундамента.

Ядро жесткости – монолитные железобетонные стены, толщиной 380 мм. Бетон В40. Арматура А500.

Плиты перекрытия – монолитные железобетонные, толщиной 200 мм. Бетон В35. Арматура А500.

Переходная конструкция – железобетонная раскосная ферма с параллельными поясами. Бетон В40. Арматура А500.

Для сравнения используется здание с переходным этажом и без него. Для обоих вариантов расчета были приложены одинаковые нагрузки.

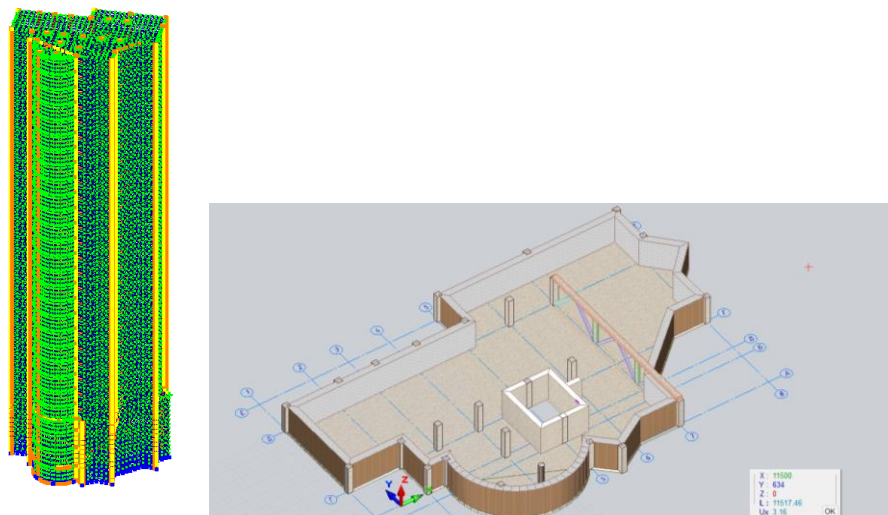


Рис.2 Расчетная схема высотного здания с переходным этажом и схема переходного этажа (3D вид)

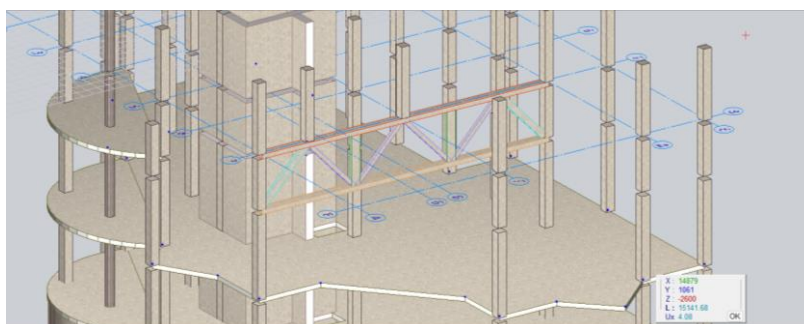
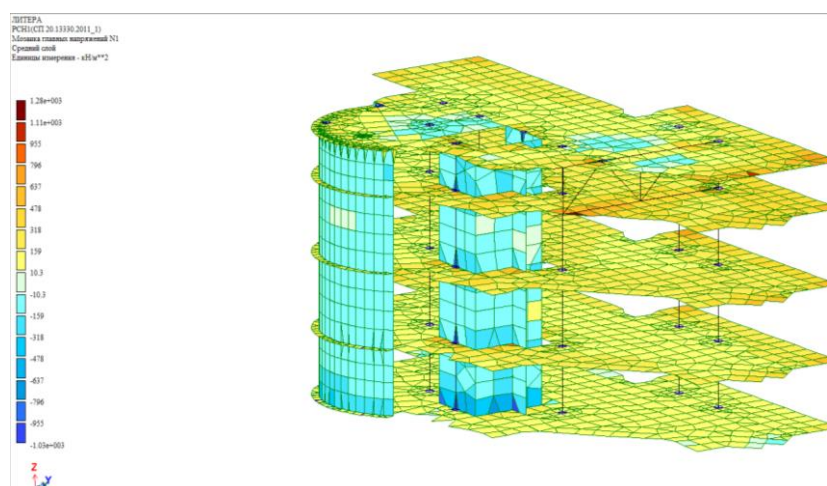
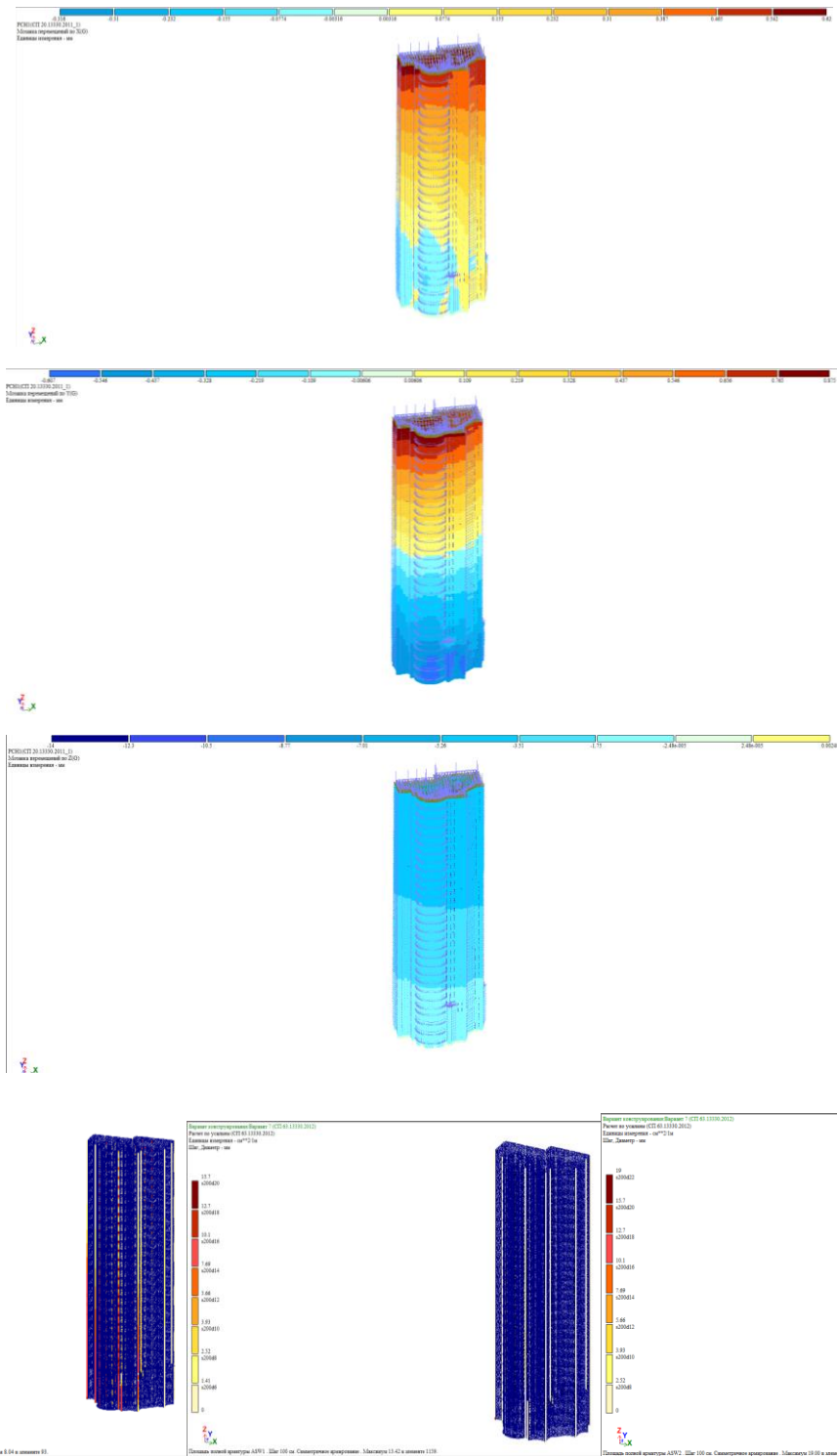


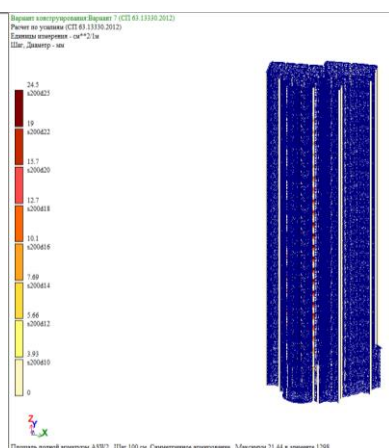
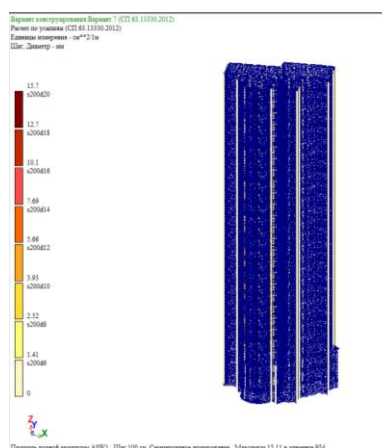
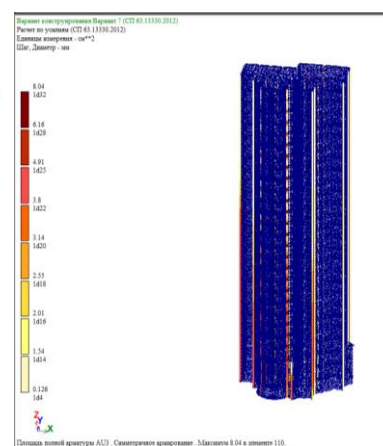
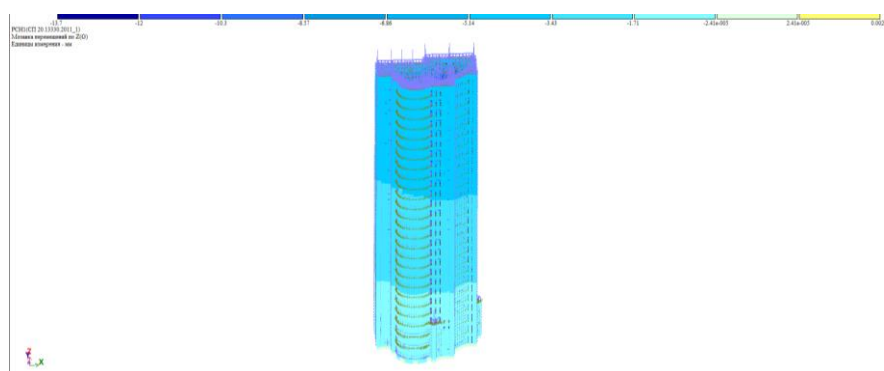
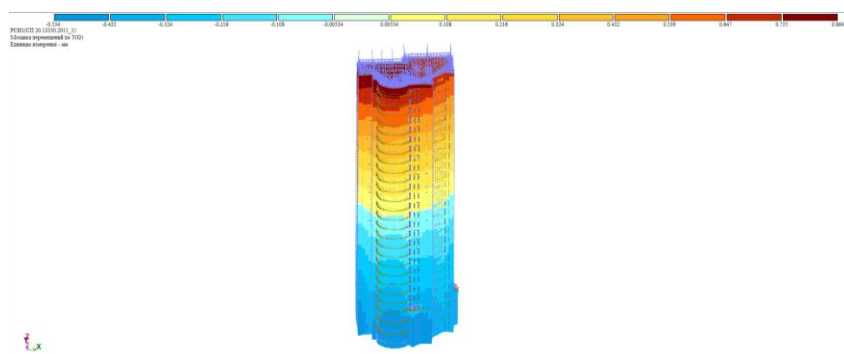
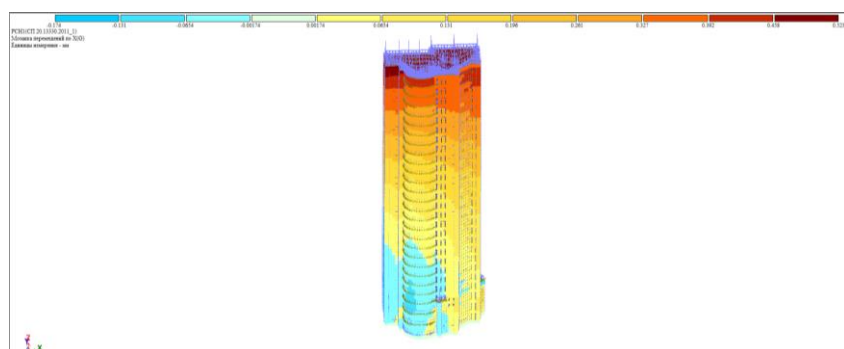
Рис. 2.1 Сопряжение колонн и переходной фермы, 3D модель

Полученные данные усилий в перекрытиях, перемещений и армирования колонн здания с переходным этажом





Полученные данные перемещений и армирования колонн здания без переходного этажа



На основе полученных данных была составлена сравнительная таблица:

Параметры	Здание с переходным этажом	Здание без переходного этажа
Перемещение по X, мм	0,62	0,523
Перемещение по Y, мм	0,875	0,864
Перемещение по Z, мм	14	13,7
Угловая арматура, см ² , мм	8,04, 1Ø32	8,04, 1Ø32

Поперечная вертикальная арматура, см ² , мм	15,7, шаг 200 мм Ø20	15,7, шаг 200 мм Ø20
Поперечная горизонтальная арматура, см ² , мм	19, шаг 200 мм Ø22	24,5, шаг 200 мм Ø25

По анализу результатов расчета данного каркаса выяснились изменения, происходящие в колоннах и перекрытиях при введении в здание переходного этажа. Введение переходной фермы практически не влияет на перекрытия и на перемещения по осям X, Y, Z. При использовании переходной 14 метровой фермы перемещения увеличились, в среднем, на 5%. По площади используемой арматуры можно заметить, что продольная арматура при использовании переходной конструкции не изменилась в углах, а площадь поперечной арматуры, уменьшилась на порядок и достигла диаметра 22 мм.

Литература:

1. Байков В. Н. Железобетонные конструкции: Спец. Курс. Учеб. Пособие для вузов/В. Н. Байков, П. Ф. Дроздов, И. А. Трифонов и др.; -М.: Стройиздат, 1981. – 767 с.
2. Граник Ю. Г. Строительство высотных зданий: монография / Ю. Г. Граник. - М. : ЦНИИЭП жилых и общественных зданий, 2010. - 479 с.
3. Дыховичный Ю. А. Конструирование и расчет жилых и общественных зданий повышенной этажности/ Ю. А. Дыховичный, Стройиздат, 1970. – 248 с.
4. Мустакимов, В. Р. Проектирование высотных зданий: учебное пособие для вузов / В. Р. Мустакимов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 309 с.
5. Попкова О. М. Монолитные железобетонные конструкции зданий повышенной этажности за рубежом/ О. М. Попкова, Обзор. М., ВНИИС. 1985. – 97 с.
6. Сюй Пэйфу, Фу Сюеи, Ван Цуйкунь, Сяо Цунчжэнь. Проектирование современных высотных зданий // Издательство АСВ, 2008. 462 с
7. Шуллер В. Конструкции высотных зданий/ В. Шуллер М.: Стройиздат, 1979. — 248 с.: ил. — Перевод изд. High-Rise Building Structures. W.Shueller.

Literature:

1. Baykov V. N. Reinforced concrete structures: Spec. Course. Studies. Handbook for universities/V. N. Baykov, P. F. Drozdov, I. A. Trifonov, etc.; -Moscow: Stroyizdat, 1981. – 767 p.
2. Granik Yu. G. Construction of high-rise buildings: monograph / Yu. G. Granik. - M. : TsNIIEP residential and public buildings, 2010. - 479 p.
3. Dykhovichny Yu. A. Design and calculation of residential and public buildings of elevated storeys / Yu. A. Dykhovichny, Stroyizdat, 1970. – 248 p.
4. Mustakimov, V. R. Designing high-rise buildings: a textbook for universities / V. R. Mustakimov. — 2nd ed. — Moscow: Yurayt Publishing House, 2022. — 309 p .
5. Popkova O. M. Monolithic reinforced concrete structures of high-rise buildings abroad/ O. M. Popkova, Review. M., VNIIS. 1985. - 97 p.
6. Xu Peifu, Fu Xuei, Wang Cuikun, Xiao Congzhen. Designing modern high-rise buildings // ACB Publishing House, 2008. 462 p
7. Shuller V. Constuctions of high—rise buildings / V. Shuller M.: Stroyizdat, 1979. — 248 p.: ill. – Translation of the ed. High-Rise Building Structures. W.Shuell

© Михайлов Б.В., Лисицина Е.В., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №4/2022.

Для цитирования: Михайлов Б.В., Лисицина Е.В. «РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ПО РАЦИОНАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЙ С 14 МЕТРОВОЙ БАЛКИ ПЕРЕХОДНОГО ЭТАЖА НА КОЛОННЫ И ПЕРЕКРЫТИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ЗДАНИЯ»// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №4/2022.