

**Температурные воздействия на отдельные элементы
монолитного каркаса здания**

Новик В.В.

(Научный руководитель – Гринев В.В.)

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

В настоящее время все больше и больше зданий проектируются из монолитного железобетона. В монолитном строительстве возможно возвести здание в короткие сроки и достичь любой формы и этажности. Такой каркас, в отличие от ранее применявшихся сборных каркасов, имеет ряд особенностей.

Монолитные здания и сооружения легче своих технологических предшественников на 15-20%. В таких конструкциях уменьшается толщина стен и перекрытий. Эти конструкции почти не образуют трещин из-за своей высокой жесткости каркаса. Роль опоры, как правило, выполняют колонны. Здания с полным каркасом имеют широкие возможности для планировки внутреннего пространства. Кроме того, монолитный каркас обеспечивает совместную работу всех конструктивных элементов: вертикальных несущих, плит перекрытий, фундаментных плит, свайного или грунтового основания. Правильное использование этих возможностей позволяет значительно улучшить прочностные свойства каркаса и уменьшить его материалоемкость.

Современные мощные технические платформы и программные комплексы для расчета и проектирования конструкций позволяют не только составить и исследовать подробные расчетные схемы, но и провести компьютерное моделирование процессов жизненного цикла конструкции, включая стадии возведения и эксплуатации.

Своей работой я хочу указать на необходимость учета температурных деформаций монолитного каркаса зданий и сооружений. Работы со схожей тематикой искал в реферативной базе данных Scopus. Это инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. База данных Scopus во многих странах является одним из главных источников получения наукометрических данных для проведения оценочных исследований на государственном и корпоративном уровне. По состоянию на середину 2009 года Scopus включает 38 млн записей научных публика-

ций, в том числе 19 млн записей ресурсов, опубликованных после 1996 года, со списками пристатейных библиографий. В ходе анализа оказалось, что на сегодняшний день в этой базе данных находится 2881 документ с темой «Влияние температур на бетон», 343 из которых зарегистрированы в прошлом году. Стоит отметить, что три документа зарегистрированы в Беларуси.

Расчеты моего исследования велись в программном комплексе Лира. Проектируемый каркас одноэтажного здания представляет собой безбалочное перекрытие из монолитных плит размерами 6х6 метров с ригелями и колоннами (рисунок 1).

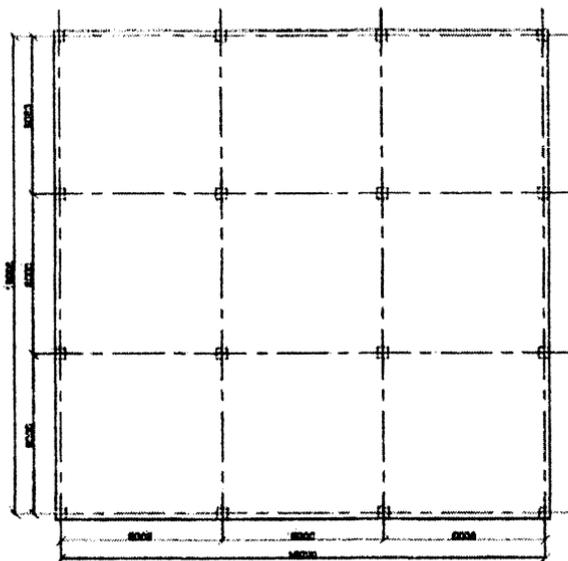


Рисунок 1. Фрагмент перекрытия

Была составлена пространственная модель фрагмента здания, в которой основная плита перекрытия моделировалась пластинчатыми элементами толщиной 200 мм, колонны – стержневыми сечением 400×400 мм. Была принята полезная нагрузка (P1) и собственный вес (P2) равными соответственно $P1 = 0.5 \text{ т/м}^2$ и $P2 = 0.55 \text{ т/м}^2$ – для плиты и $P2 = 0.44 \text{ т/м}^2$ – для монолитной колонны.

Для данного варианта в системе «Лира» была составлена расчетная схема и выполнен расчет на температурные деформации каркаса (рисунок 2).

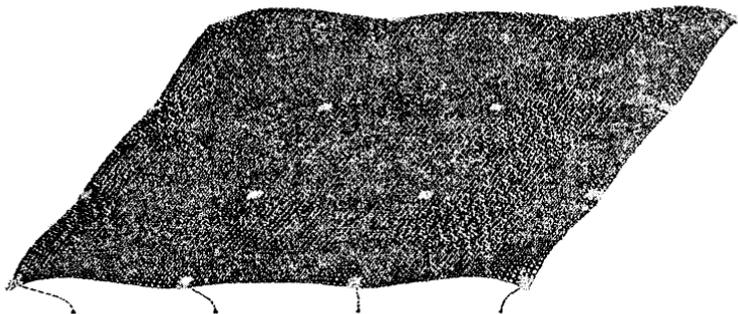


Рисунок 2. Деформированная схема каркаса

На деформированной схеме видно, как крайние конечные элементы плиты отклонились от первоначального положения. В результате температурного расширения в нормальных условиях эксплуатации эти перемещения составили 1,83 мм. Величина на первый взгляд не большая. Она вполне может компенсироваться температурным швом.

Однако такое перемещение создает в колонне сечением 400×400 мм дополнительный изгибающий момент величиной 81,9 кНм, который нельзя не учитывать в расчетах.

Выводы

В ходе проведенных исследований было изучено влияние температурных деформаций на величину изгибающего момента. Полученные результаты, позволят оптимально проектировать монолитные железобетонные перекрытия и более точно выполнять расчеты в программных комплексах, учитывать все напряжения, возникающие при их эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронные ресурсы: <https://www.scopus.com>.
2. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия. (Дополнения. Разд. 10. Прогобы и перемещения) / Госстрой СССР. – М., ЦТП Госстроя СССР, 1988.
3. СНБ 5.03.01-02 Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования. – Минск, МАиС РБ, 2003.
4. Приложение 1 к СНБ 2.02.01-98 Пределы огнестойкости строительных конструкций. Нормы проектирования. – Мн., 2003.