

Иванова Наталья Васильевна

доцент

Николаева Анастасия Георгиевна

преподаватель

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕНТА АРМИРОВАНИЯ НА НАПРЯЖЕНИНО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РАМНЫХ КАРКАСОВ

Аннотация: в статье приводится анализ деформаций колонн многоэтажного каркаса с различным процентом армирования и влияние на армирование колонн расчетов каркаса с учетом постадийности загружения (монтажа). Авторы особое внимание уделяют конструкциям многоэтажных зданий, т. к. при расчетах высотных построек широко применяется компьютерное моделирование этих процессов с использованием специализированных программных комплексов. Этот расчет дает возможность проследить поведение рассчитывающей системы при увеличении нагрузки в процессе строительства.

Ключевые слова: каркас, колонна, метод конечных элементов, железобетон, проектирование, конструирование, армирование.

Рост этажности зданий и сооружений приводит к необходимости в достоверной оценке напряженно-деформированного состояния (НДС) несущих конструкций для обеспечения требований безопасности эксплуатации многоэтажных зданий.

Конструкции многоэтажных зданий относятся к такому классу сооружений, для которых процесс возведения существенно влияет на проектное решение. Необходимо анализировать условия их возведения и делать соответствующие расчетные проверки, т.к. расчетные схемы и нагрузки могут существенно отличаться от тех, которые будут наблюдаться в законченном сооружении [1–3].

При расчетах многоэтажных зданий широко применяется компьютерное моделирование этих процессов с использованием специализированных программных комплексов. Компьютерное моделирование несущей системы многоэтажного здания проведено с использованием ПК «Лира-САПР 2016». Для моделирования НДС каркаса здания с помощью метода конечных элементов применена пространственная оболочечно-стержневая модель. Оценка влияния процента армирования колонн при стадийности возведения здания на НДС несущих конструкций рассмотрен в процессоре Монтаж. Этот расчет дает возможность проследить поведение рассчитываемой системы при увеличении нагрузки в процессе строительства.

Для того чтобы определить влияние процента армирования колонн каркасов на НДС его элементов были проведены расчеты рам с варьированием процента армирования: 0,2%, 0,5% (принятый) и 1%.

По результатам расчета [3] были построены графики зависимости деформаций от величины процента армирования в контрольных элементах при расчете в нелинейной постановке с единовременным загружением каркасов, последовательным нагружением (монтаж) и с учетом ползучести.

Как видно из графиков вертикальные перемещения узлов, находящихся по оси колонн (по оси Z в глобальной системе координат), уменьшаются при увеличении процента армирования. Однако в годовой (365 дней) период выдержки конструкции под нагрузкой был зафиксирован большой прирост деформаций при практически неизменном распределении усилий.

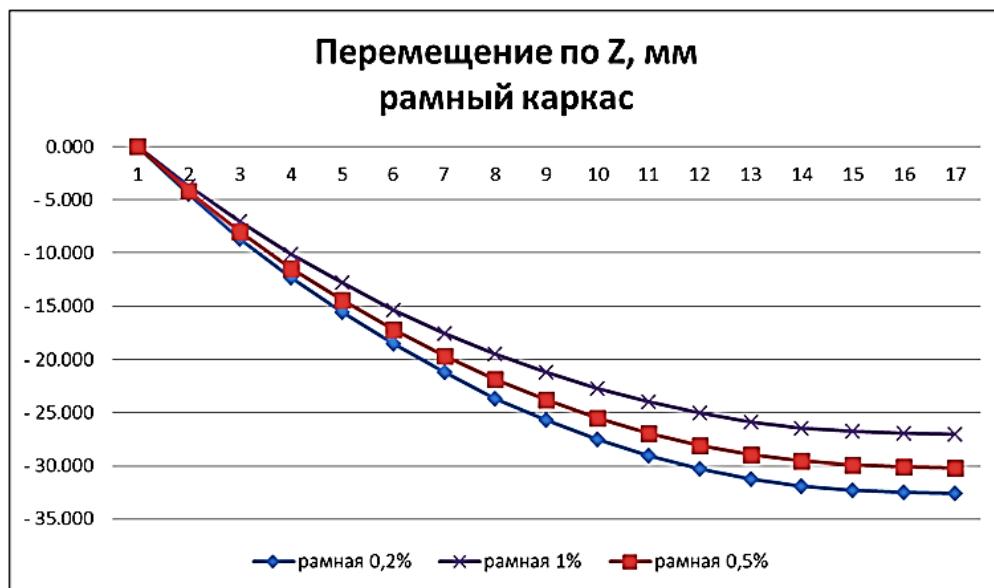


Рис. 1. График зависимости перемещений по оси Z в узлах колонн рамного каркаса от процента армирования при единовременном загружении

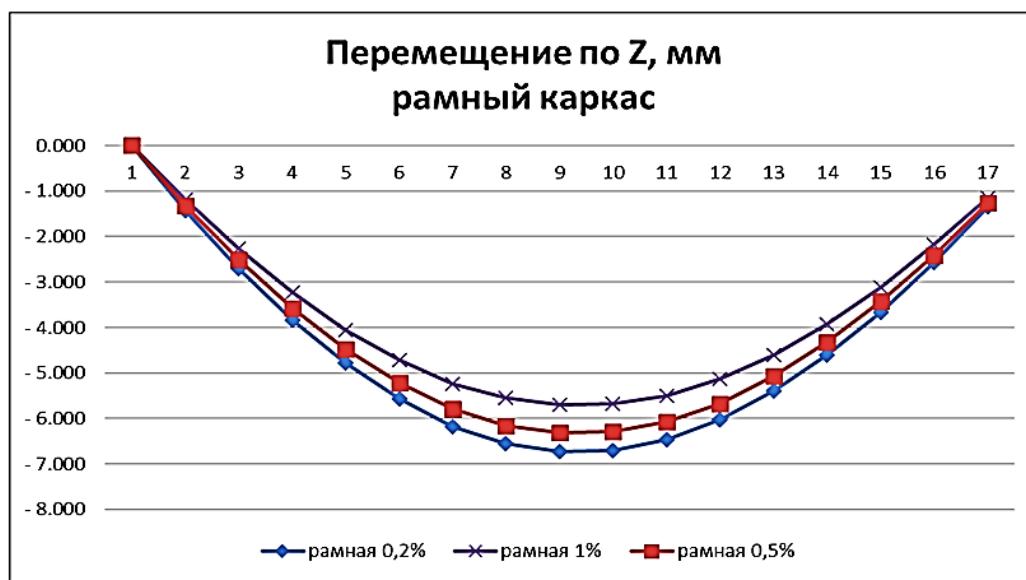


Рис. 2. График зависимости перемещений по оси Z в узлах колонн рамного каркаса от процента армирования при последовательном нагружении

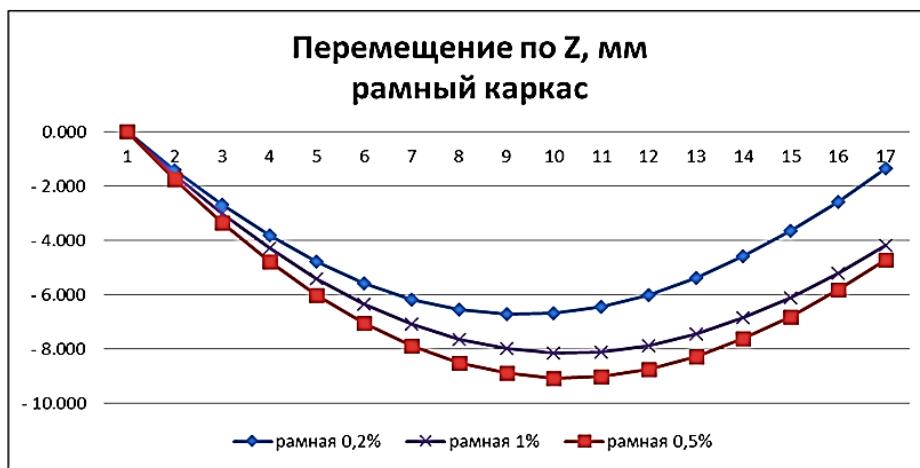


Рис. 3. График зависимости перемещений по оси Z в узлах колонн рамного каркаса от процента армирования при последовательном нагружении с учетом ползучести

К тому же при расчете с учетом ползучести перемещения узлов колонн при проценте армирования 0,5% получились больше, чем результаты при проценте 1% (рис. 3). Т.е. различное насыщение арматурой частей конструкций в неодинаковой мере задерживает нарастание деформаций ползучести в них.

Следовательно, необходимо провести исследование влияния процента армирования на напряженно деформированное состояние элементов каркасов рам многоэтажных зданий для более эффективного проектирования строительных конструкций.

Список литературы

1. Николаева А.Г. Эффективность применения расчета каркасов монолитных зданий с учетом стадийности возведения / А.Г. Николаева // Сборник научных трудов молодых ученых и специалистов. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. унта, 2016. – С. 111–114.
2. Николаева А.Г. Эффективность учета стадийности возведения при расчетах каркасов монолитных зданий / А.Г. Николаева, А.Н. Плотников // Управление ассортиментом, качеством и конкурентоспособностью в глобальной экономике: Сборник статей VII Международной заочной научно-практической конференции (30 мая 2016 г.). – Чебоксары: ЧКИ РУК, 2016. – С. 164–167.

3. Плотников А.Н. Расчет многоэтажных зданий с железобетонным каркасом, учитывающий распределение усилий в эксплуатационной стадии / А.Н. Плотников, А.Г. Николаева // Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции: Материалы III Международной (IX Всероссийской) конференции. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. – С. 109–118.