

**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 НАПРЯЖЕННО-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 по стадийности загрузки (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 рассчитываемой 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 загрузением 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.

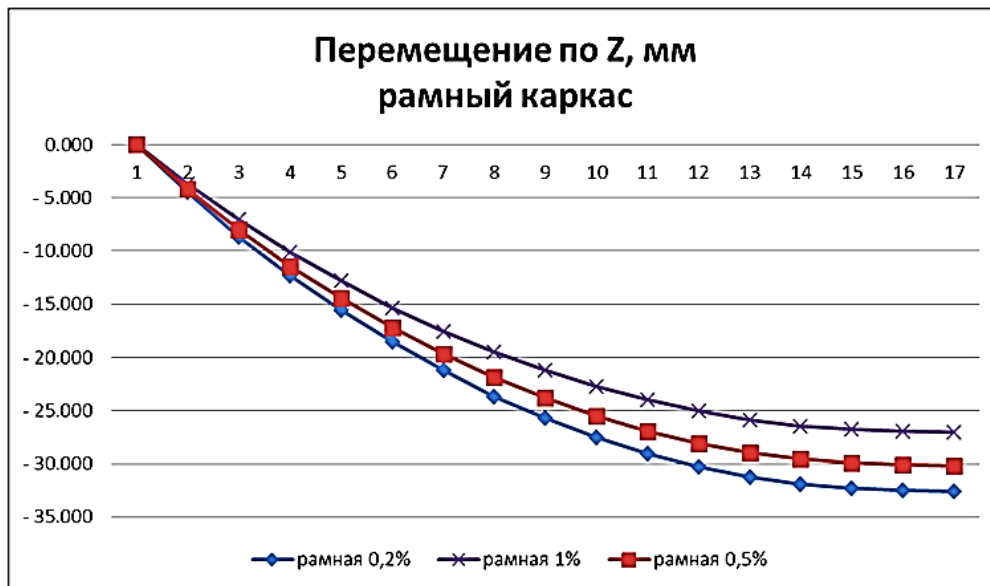


Рис. 1. График зависимости перемещений по оси Z в узлах колонн рамного каркаса от процента армирования при одновременном нагружении

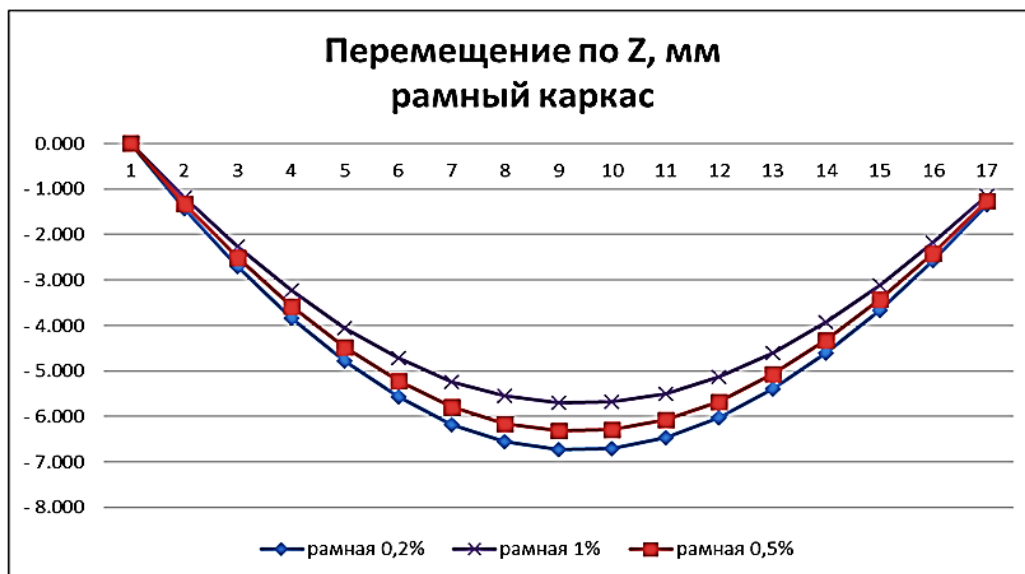


Рис. 2. График зависимости перемещений по оси Z в узлах колонн рамного каркаса от процента армирования при последовательном нагружении

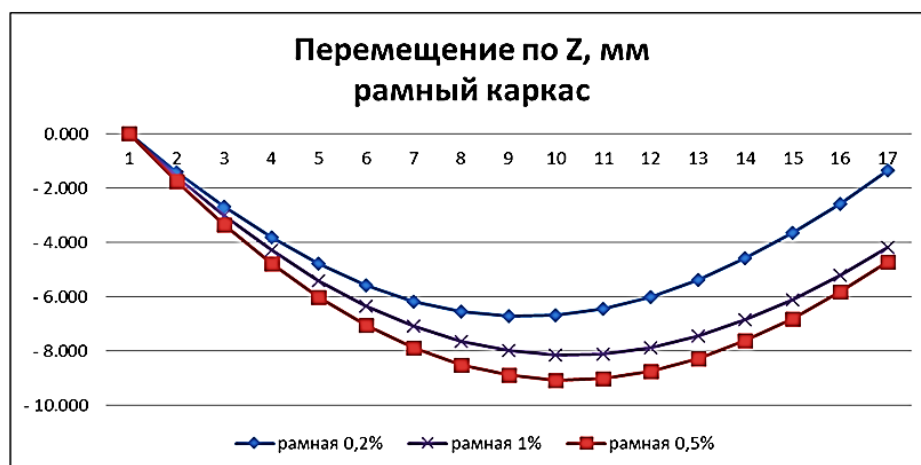


Рис. 3. График зависимости перемещений по оси Z в узлах колонн рамного каркаса от процента армирования при последовательном нагружении с учетом ползучести

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 рамных 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. ун-та, 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.