

К расчету железобетонных колонн в зависимости от типа каркаса здания по нормам разных стран

Чечуха Е. Г.

Научный руководитель - к.т.н. Шилов А. Е.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Расчёт железобетонных колонн напрямую зависит от принятой конструктивной схемы здания, т. е. типа каркаса, в свою очередь в зависимости от которого назначаются все параметры колонн, их расчетные длины, фактические и предельные гибкости.

Определение типа каркаса, как и подходы, по которым данный тип каркаса относится к тому или иному виду, различаются по нормам разных стран.

Различают следующие типы каркаса в зависимости от принятого ТНПА: в ТКП EN 1992-1-1-2009* [1] различают следующие типы каркаса:

– раскрепленные элементы или системы: конструктивные элементы или подсистемы, для которых при расчете и проектировании принято, что они не способствуют общей горизонтальной устойчивости конструкции;

– раскрепляющие элементы и системы: конструктивные элементы или подсистемы, для которых при расчете и проектировании принято, что они способствуют общей горизонтальной устойчивости конструкции.

Четкие указания, согласно которым тот или иной элемент следует относить к раскрепленным или раскрепляющим элементам, не даны. Таким образом, выбор той или иной системы полностью основан на предположениях и допущениях, закладываемых проектировщиком в работу каркаса.

В стандарте Великобритании BSEN 1992-1-1:2004 [4] различают:

- “braced members or systems” – structural members or subsystems, which in analysis and design are assumed *not* to contribute to the overall horizontal stability of a structure.

- “bracing members or systems” – structural members or subsystems, which in analysis and design are assumed to contribute to the overall horizontal stability of a structure.

В BSEN 1992-1-1:2004 [4] подход к определению типа каркаса аналогичен подходу ТКП EN 1992-1-1-2009* [1], действующему на территории РБ.

В СНБ 5.03.01-02[2] различают:

- несмещаемые каркасы – каркасы, имеющие связевые элементы, или без них, в которых влияние перемещения узлов на расчетные моменты и усилия незначительно (не превышает 5%) (согласно 7.1.3.9);

- смещаемые каркасы – каркасы, которые не являются несмещаемыми (согласно 7.1.3.17).

В СП 63.13330.2012 [3] нет информации по различному назначению элементов каркаса.

Методика учета эффектов второго порядка при расчете сжатых железобетонных элементов по нормам Республики Беларусь, Российской Федерации и Европейского союза имеет свои особенности и различия, при этом применений требований Еврокода 2 по рассматриваемому вопросу при проектировании в Республике Беларусь требует особой проработки и анализа для обеспечения и повышения надежности проектируемых зданий. Именно в этом заключается актуальность и востребованность данной работы, т. к. на сегодняшний день нет необходимой статистики результатов применения методов учёта эффектов второго порядка при расчете сжатых железобетонных элементов по нормам Республики Беларусь, Российской Федерации и Европейского союза и их анализу.

Сегодня в практике проектирования стали использовать программные комплексы, реализующие конечно-элементные модели, которые позволяют с единых методологических позиций рассчитывать здания разнообразных конструктивных схем, состоящие из стержневых и плоских элементов, сгруппированных в любых сочетаниях. Сейчас имеется возможность задавать достаточно сложные конфигурации и схемы зданий, моделировать различные сопряжения элементов с применением сложных пространственных шарниров и связей и т.д. При этом, однако, значительно усложнилась подготовка исходных данных и соответственно потребовалась высокая квалификация пользователей, повышенные требования к пониманию ими характера работы конструкций и узлов под нагрузкой и теоретических расчетных положений, положенных в основу программных комплексов. К сожалению, трудно выявить ошибки в формировании расчетных схем, связей, и т.п., несмотря на большое количество вспомогательных инструкций и руководств, но эти ошибки могут привести к аварийным ситуациям на объектах, о чем постоянно напоминают как авторы программ, так и реальная практика проектирования и эксплуатации зданий и сооружений.

Данная работа является обзорно-аналитической. Проработка вопросов и затронутых проблем, связанных с расчетом колонн в зависимости от типа каркаса здания требует множества расчетов, анализ которых поможет выявить преимущества и недостатки различных ТНПА и их положений. Эта работа является первым шагом в необходимых дальнейших исследованиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТКП EN 1992-1-1:2009*. Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2015.
2. СНБ 5.03.01-02. Бетонные и железобетонные конструкции. – Мн.: Минстройархитектуры РБ, 2003. – 140 с.
3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – М.: Министерство региональной федерации РФ, 2012. – 159 с.
4. BSEN 1992-1-1:2004 - Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1: General rules and rules for building.
5. Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary.