

Каркасные здания имеют несущие элементы, которые невозможно защитить от прогрессирующего обрушения конструктивными мероприятиями. Это ключевые элементы каркаса (в первую очередь колонны), и для повышения устойчивости здания против прогрессирующего обрушения при ЧС следует резервировать для этих элементов дополнительную прочность.

Устойчивость каркасного здания против прогрессирующего обрушения следует обеспечивать: конструктивными мерами, способствующими развитию в ригелях и их соединениях пластических деформаций при предельных нагрузках; рациональным решением системы конструктивных связей, отдельных узлов и элементов соединений и стыков. Основные средства обеспечения устойчивости таких зданий — это резервирование прочности несущих элементов, создание неразрезности перекрытий, повышение пластических свойств связей между колоннами и ригелями, между перекрытиями и конструкциями каркаса, вовлечение в работу пространственной системы ненесущих элементов.

С позиций теории системной надежности при анализе риска прогрессирующего обрушения многоэтажного здания необходимо учитывать следующие допущения [5; 8].

1. Авария здания наступает с необходимостью (с вероятностью, равной единице) при разрушении (отказе) основания, фундамента или несущего каркаса, представляющих собой систему с последовательным соединением элементов.

2. Авария каркаса наступает с необходимостью при разрушении элементарной конструктивной ячейки¹ при отсутствии мер против прогрессирующего обрушения. Соединение ячеек в этом случае может быть принято последовательным. В противном случае авария каркаса наступает с определенной вероятностью в зависимости от надежности противоаварийных элементов каркаса (связей, стыков, узлов и т. д.), связывающих ячейки и их элементы.

3. Авария конструктивной ячейки наступает с необходимостью при отказе элементов и связей, входящих в минимальное сечение². С позиций системной надежности соединение элементов ячейки может быть сложным, последовательно-параллельным.

¹ Под элементарной конструктивной ячейкой подразумевается объемная часть регулярной структуры каркаса, ограниченная вертикальными и горизонтальными несущими конструкциями, например, стенами и перекрытиями. Локальное разрушение обычно предполагает разрушение ячейки или ее части.

² Минимальное сечение — набор элементов конструктивной системы (ячейки или каркаса в целом), отказ которых приводит к отказу системы вне зависимости от состояния других элементов.