

В ходе творческого процесса проектирования любой архитектор или инженер сознательно или бессознательно используют имеющиеся в их распоряжении информацию о несущих конструкциях, существующих в живой природе и об аналогичных зданиях и сооружениях, созданных их предшественниками.

Поэтому при проектировании несущих конструкций особую роль играют изучение, практический анализ и оценка и сопоставление природных несущих структур, использованных в зданиях и сооружениях.

Как показал опыт, то, что берется из природы, дает новые результаты в выборе конструктивных форм. Известно, что прочность паутины значительно выше прочности стали на растяжение, т.к. в ее тончайших нитях не может быть тех микроскопических трещин, которые возникают в металле, и «сила» паутины в ее системе. Сочетание тысяч ниточек придают ей особые конструктивные свойства.

Одним из оригинальных сооружений XX века является офисное здание, построенное в Лондоне. Форма здания спроектирована таким образом, чтобы свести к минимуму теплопотери, а так же обеспечить изоляцию всех помещений наилучшим образом.

С северной стороны здание немного наклонено, чтобы «словить» солнечные лучи. А с южной же стороны – каждый следующий этаж нависает над нижним, обеспечивая естественное затемнение а летнее время.

Для охлаждения воздуха в офисных помещениях в жаркий период используется грунтовая вода из специально пробуренных скважин. Вода циркулирует в трубах, находящихся в толках офисов.

Форма диктовала конструкцию. Было решено использовать наклонные колонны. Сетка основных стальных балок, связанных в центре монолитным ядром, несет горизонтальные нагрузки, обеспечивает жесткость наклонным колоннам. Перекрытия – монолитные по стальным балкам, с использованием несъемной опалубки из профилированного настила.

Через все здание по вертикали проходит спиралевидная лестница-пандус. На каждом уровне она опирается на площадку перекрытия, а так же с помощью подвесок передает свою нагрузку на круглые балки-оболочки.

Лестница состоит из замкнутых стальных коробок – 1,5 м в ширину и 0,4 м в глубину, которые несут бетонные ступени.

Навесные стены крепятся к перекрытиям в двух местах с помощью подвижного соединения «cup and ball».

РАСЧЕТ МНОГОПРОЛЕТНЫХ ШАРНИРНЫХ БАЛОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Д.А. Конотовский

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Е.П. Довнар*
Белорусский национальный технический университет

Отдельные балки с различными опорными закреплениями и различные сочетания этих балок известны очень давно и явились первыми стержневыми конструкциями, используемыми в строительстве. Внедрением в инженерную практику многопролетных шарнирных балок можно считать вторую половину XIX столетия в период интенсивного строительства железнодорожных и автодорожных мостов. В это время начали широко использоваться другие системы (например, фермы), структурное образование которых было аналогом многопролетных шарнирных балок. Аналитический расчет многопролетных шарнирных балок с учетом взаимодействия их элементов был впервые изложен инженером Гавриилом Семиколеновым в 1871 году.

К настоящему времени многопролетные шарнирные балки хорошо изучены, достаточно полно разработаны графические, графоаналитические и аналитические методы их расчета. Следует отметить, что и в настоящее время балочные конструкции и непосредственно многопролетные шарнирные балки широко используются в мостостроении и других областях строительства.

В инженерной расчетной практике широко используются ЭВМ и большое значение имеют методы, позволяющие максимально механизировать и автоматизировать все этапы выполняемого расчета. Используемые в инженерных расчетах программные комплексы часто отличаются громоздкостью ввода исходных данных, закрытым для расчетчика характером процедуры расчета.

Нами разработана программа расчета на ЭВМ многопролетных шарнирных балок в диалоговом режиме на языке «Фортран», позволяющая обеспечить полную автоматизацию на всех этапах расчета. Пользуясь предлагаемой программой могут быть получены линии влияния опорных реакций, изгибающих моментов и поперечных сил, а также найдены численные значения изгибающих моментов и поперечных сил в заданных сечениях балки.

Ввод исходных данных может осуществляться с помощью клавиатуры (диалоговый режим) или же с файла, который предварительно необходимо заполнить. Для удобства механизации расчета при формировании структуры балки использованы шесть типов однопролетных балок, которые являются базовыми. Общее количество простых балок в сформированной многопролетной балке должно быть не более десяти. Линейные размеры отдельных балок могут быть любыми. Максимальное число сечений в которых определяются усилия в сформированной многопролетной балке должно быть не более тридцати.

Распределенные нагрузки приводятся к сосредоточенным силам. Сечения в местах расположения сосредоточенных нагрузок являются обязательными.

На печать могут быть выведены численные значения ординат линий влияния, значения изгибающих моментов и поперечных сил в назначенных сечениях.

Программа может быть использована в учебном процессе, при выполнении научно-исследовательских работ и в инженерных расчетах реальных конструкций.

Литература

1. Рабинович И.М. Курс строительной механики стержневых систем, ч.1., ГИСЛ, М., Л., 1950.
2. Грунд Ф. Программирование на языке Фортран IV. Перевод с немецкого, Изд-во «Мир», -М., 1976.
3. Светозарова Г.И., Сигитов Е.В., Козловский А.В. Практикум по программированию на алгоритмических языках. Изд-во «Наука», -М., 1980.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТЕН КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ, ОСЛАБЛЕННЫХ ПРОЕМАМИ

А.А. Макаревич

Научные руководители – к.т.н., доцент *А.И. Арестович*, к.т.н., доцент *С.Г. Быковский*
Белорусский национальный технический университет

Крупнопанельное домостроение занимает значительное место в жилищном строительстве, начиная со второй половины 50-х годов 20-го века и по настоящее время. Постоянно совершенствуются объемно планировочные решения и конструктивные схемы возводимых зданий, улучшается внутренняя планировка квартир. Здания старой планировки все меньше удовлетворяют запросам жильцов. Назрела необходимость реконструкции крупнопанельных домов первого десятилетия постройки, и такие попытки уже предпринимались и предпринимаются. Кроме того, некоторые жильцы самостоятельно производят перепланировку своих квартир. При реконструкции зданий и перепланировке квартир возникает необходимость прорезки новых проемов в стенах и заделки существующих. Один из основных вопросов при этом как влияют новые проемы на напряженно-деформированное состояние стен и надо ли усиливать участки, расположенные непосредственно над проемами, то есть нужны ли дополнительные конструктивные элементы типа перемычек. Территориальные подразделения вневедомственной экспертизы проектов и смет часто требуют проведения такого усиления, особенно в случаях перепланировки отдельных квартир в жилых домах. Задача настоящего исследования состояла в нахождении ответа на поставленные вопросы.