

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАДЕЖНОСТЬ ВОЗВЕДЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В СИСТЕМЕ «ОСНОВАНИЕ – ФУНДАМЕНТ – СООРУЖЕНИЕ»

проф. Ю.М.КРАСНЫЙ, студ. С.А.ФИЛАТОВ

Уральский государственный технический университет

Опыт строительства и технико-экономические исследования последних лет определили тенденцию к увеличению высоты жилых и общественных зданий. При проектировании многоэтажных зданий, определяющим является выбор такого конструктивного решения, которое соответствует функциональному назначению здания, его архитектурно-планировочному решению, возможностям строительной организации и в результате обладать потребительской стоимостью и надежностью. Предпочтение отдается каркасной схеме несущих конструкций с различными шагами и пролетами с безбалочными перекрытиями, позволяющими создавать значительные свободные пространства для планировки помещений.

В многоэтажных каркасных зданиях наибольшее распространение получили схемы, в которых горизонтальные нагрузки воспринимаются ядрами и диафрагмами жесткости. Связевая система каркаса широко используется при выполнении конструкций из сборного железобетона и связевая или рамно-связевая при строительстве из металла или монолитного железобетона, а также их сочетаний (например, колонны металлические, а перекрытия безбалочные монолитные).

Для зданий повышенной этажности в качестве фундаментов на естественном основании применяются: столбчатые под отдельные колонны каркаса, диафрагмы и ядра жесткости; ленточные в виде параллельных (не пересекающихся) лент или в виде перекрестных лент; плитные – в виде ребристых или безбалочных плит. Свайные фундаменты применяются в виде забивных свай с рядовым и кустовым расположением или свайных полей. Набивные сваи применяются в различных системах.

Таким образом, систему здания в целом можно представить как систему “основание-сооружение”, состоящую из трех основных последовательно соединяемых и в той же последовательности возводимых элементов (подсистем): основания, фундамента и надземной части здания (сооружения) [1].

В настоящее время, в большинстве случаев проектирование ведется пассивным способом, при котором расчеты прочности и устойчивости элементов и конструкций выполняются без учета их надежности. Такое положение не позволяет управлять качеством строительства и не соответствует современному уровню развития строительной науки и техники.

В системе “основание-фундамент-надземная часть” надежность основания вызывает, как правило, появление таких деформаций и напряжений в фундаментах и надземных конструкциях сооружения, при которых они становятся ненадежными даже в том случае, если их надежность сама по себе и была обеспечена. В то же время, ненадежность фундаментов и надземных конструкций сооружения не оказывает обычно прямого влияния на надежность основания, если она была обеспечена в процессе проектирования с учетом действующих нагрузок и других факторов.

С позиций системотехники оценка надежности системы сводится к выяснению влияния отказа отдельных элементов системы на качество работы системы. Разложение системы на элементы и определение связей между ними должно производиться исходя из процесса функционирования. Отсюда и иерархия систем рассматривается как иерархия результатов [2,3]. В соответствии с этими положениями конкретным результатом функционирования (целевой функцией) фундамента здания или сооружения следует

считать обеспечение фундаментом нормальной эксплуатации здания. Таким образом, анализ надежности системы “основание-фундамент-сооружение” следует рассматривать на всех стадиях существования системы (проектирование, строительство, эксплуатация), исходя из изучения закономерностей взаимодействия элементов от надежности составляющих к надежности системы в целом [4].

В технической литературе можно встретить предложения по значениям нормируемого уровня надежности зданий, отличающиеся на два - три порядка от 0,99 до 0,9999. По видимому в последующих исследованиях надежности системы “основание-фундамент-сооружение” следует исходить из учета степени ответственности зданий и сооружений исходя из условия обеспечения максимального уровня надежности (для зданий I класса ответственности) и надежности из экономических соображений (III класса). Для зданий II класса ответственности нормируемый уровень надежности необходимо рассматривать с учетом различных факторов (назначения, долговечность, стоимость и др.).

В рассматриваемой системе при проектировании надземной части здания надежность зависит, прежде всего, от соответствия расчетной модели действительной работы конструкций и обеспечивается созданием достаточного резерва прочностью между нагрузкой и несущей способностью, исключением ошибок человека и ограничением размера ущерба.

Более сложным на наш взгляд является проектирование первых двух элементов системы с соответствующим уровнем надежности. Размеры фундаментов на естественном основании в значительной степени зависят от деформационно-прочностных свойств грунтов оснований при условии сохранения величины нагрузки от надземной части.

Для конструкций сооружения наиболее опасны неравномерные деформации основания. Главным образом из-за неравномерности сжимаемости основания сложенного неоднородными грунтами, непараллельности залегания отдельных пластов, наличия линз, прослоев и других включений; различие нагрузок на отдельные фундаменты, их размеров в плане и глубины заложения; нарушения правил производства работ, а также нарушения правил производства работ, также предусмотренных проектом условий эксплуатации сооружения.

В исследованиях, проводимых авторами, делается попытка рассмотреть систему “основание-фундамент-сооружение” с позиций теории надежности с последовательным и параллельным соединением элементов системы. Рассматривается в качестве передаточного звена фундаменты еще в отдельно стоящих под отдельные колонны, перекрестных фундаментных лент и фундаментов в виде плит при условии не достаточно однородных грунтов, обладающих относительно не высокой несущей способностью. Рассматривается технологичность исследуемых фундаментов с позиций организационно-технологической надежности. Например, применение плоских безбалочных фундаментных плит по сравнению с отдельностоящими фундаментами позволяет обеспечить значительное сокращение построечной трудоемкости за счет резкого сокращения объема опалубочных работ, большим упрощением арматурных работ, возможностью выполнять бетонирование высокомеханизированным способом, возможности активного производственного контроля качества и, следовательно, управление качеством строительства.

Библиографический список

1. Швец В.Б., Тарасов Б.Л., Швец Н.С. надежность оснований и фундаментов – М.: Стройиздат, 1980 – 158 с.
2. Гусаков А.А. Системотехника строительства – М.: Стройиздат, 1993 – 365с.
3. Кульчитский Г.Б. Надежность свайных фундаментов в сложных инженерно – геологических условиях Западной Сибири, - М.: ВНИИТ – 1989 – 38с.
4. Тимашев С.Н. Надежность больших механических систем – М.: Наука, 1982 – 183с.