Список литературы

1. Золина Т. В. Перекосное движение крана как одна из причин накопления дефектов и повреждений несущих конструкций каркаса промышленного здания // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2015. № 2 (38). С. 18–25.
2. Золина Т. В. Реализация комплексного подхода к исследованию при выборе расчетной схемы промышленного здания // Строительство и реконструкция : научно-техн. журнал. 2014. № 3 (53). С. 8–14.
3. Золина Т. В., Садчиков П. Н. Программно-расчетный комплекс «DINCIB-new» : свид. о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2014613866 (дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 9 апреля 2014 г.).

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА НЕСУЩИХ КАРКАСОВ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Г. А. Аннамамедова

Волгоградский государственный технический университет

В данной работе рассмотрены основные подходы к проектированию высотных зданий с металлическим каркасом.

Рис. 1. Небоскреб Бурдж-Халифа в Дубае

Применяемые в высотном строительстве несущие каркасы можно подразделить на несколько видов по статической схеме их работы и по материалу каркаса. Статическая схема представляет собой рамные, рамно-связевые и связевые каркасы. По материалу каркасы в основном делятся на стальные и железобетонные [5].

В каркасах рамной системы все вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются рамными элементами. Такие системы обладают следующими достоинствами: равномерной деформацией отдельных рам в системе каркаса, возможностью перераспределения усилий на другие элементы при перенапряжении или выходе из строя отдельных элементов каркаса и возможностью более свободной планировки здания. К недостаткам можно отнести трудность обеспечения необходимой жесткости каркаса в пределах заданной экономической целесообразности.

Более рациональными для большинства объемно-планировочных решений являются каркасы со связевой схемой, применение которых обеспечивает более высокую жесткость конструкции при одновременном снижении расхода материала. К недостаткам этой схемы можно отнести возникновение перекосов стеновых панелей и искривления перекрытий, зна-

чительно превышающих соответствующие величины в рамных каркасах и достаточно консервативной планировки здания.

Качественно новой конструктивной формой каркаса связевой схемы можно считать каркас с пространственной системой связей. Достоинствами этого типа каркаса является большая жесткость и экономичность, причем целесообразность применения пространственных связевых систем возрастает с увеличением этажности здания.

Современные конструкции каркаса зданий повышенной этажности выполняются, в основном по связевой схеме. В таком каркасе все горизонтальные нагрузки воспринимаются вертикальными и горизонтальными диафрагмами жесткости, а рамы каркаса воспринимают только вертикальную нагрузку.

При расчете здания со связевым каркасов пользуются следующей методикой. Сначала определяют расчетные нагрузки. Затем вычисляют усилия в горизонтальных диафрагмах перекрытий [2]. Основными нагрузками на эти конструкции будут ветровая нагрузка и нагрузка, возникающая от изменения направления осей колонн. Ветровая нагрузка определяется по грузовой площади, высота которой равна расстоянию между дисками и равномерно распределена по длине диска. Затем проводят расчет вертикальных диафрагм жесткости. Расчетной схемой сплошной диафрагмы жесткости будет консольная система, для которой изгибающие моменты и поперечные силы вычисляются методами строительной механики. Отдельно рассчитывают диафрагмы с проемами. В частности, можно использовать метод А. Р. Ржаницына, при котором перемычки заменяют связями непрерывно распределенными по высоте. Эти связи принимаются эквивалентными перемычкам. Применения закона плоских сечений в составной диафрагме не корректно; с помощью него рассчитываются только отдельные ветви. Далее рассчитываются колонн каркаса на косое внецентренное сжатие. Нагрузка от ригелей этажа считается приложенной с эксцентриситетом.

В настоящее время для эффективного расчета используют различные программные комплексы (например, в России это ПК «ЛИРА»). Их использование позволяет моделировать различной приложение нагрузок и применить многовариантное проектирование. Также возможно учесть специальными встроенными модулями в программе усилия возникающие в процессе возведения здания [3]. При этом имеющиеся в задаче нагрузки автоматически преобразуются в монтажные стадии.

После статического расчета необходимо дополнительно исследовать напряженно-деформированное состояние от динамических нагрузок. Во-первых, это учет пульсации ветра; во-вторых, согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах», все высотные здания свыше 100 м высотой независимо от сейсмического района должны быть рассчитаны на сейсмическое воздействие.

Следует отметить, что согласно МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы» также необходимо провести расчет здания по геометрически нелинейной модели.

При сборе нагрузок следует учесть, что инженерные системы в высотных зданиях имеют ряд особенностей. В подвальном или на первом этаже, а также на технических этажах размещаются ЦТП, ТП, теплообменники, насосы, системы вентиляции и кондиционирования и т.д. и необходимо учесть их динамические характеристики [4].

Список литературы

1. Купчикова Н. В. Численные исследования работы системы «свайное основание – усиливающие элементы» методом конечных элементов // Строительство и реконструкция. 2013. № 6 (50). С. 28–35.
2. Воронкова Г. В., Рекунов С. С. Строительная механика. Курс лекций с примерами решения задач : в двух частях. Ч. II. Статически неопределимые системы / Волгоградский государственный технический университет. Волгоград, 2016.
3. Григоршев С. М. Исследование механизмов формирования напряженно-деформированного состояния элементов каркаса многоэтажного здания при локальном повреждении несущих конструкций // Стр. мех. и инж. констр. и соор. 2011. № 3. С. 31–44.
4. Инженерное оборудование высотных зданий / под общ. ред. М. М. Бродач. М. : АВОК-ПРЕСС, 2007. 320 с.
5. Ремнев В. В., Бикбау М. Я. Современное высотное строительство : монография. М. : ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007. 464 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

М. С. Антонова

Волгоградский государственный технический университет

В современно строительстве высотных зданий и сооружений металлические конструкции нашли широкое применение. Выбор оптимальной конструктивной формы сооружения и его элементов происходит в процессе проектирования. В данной статье рассмотрены основные достоинства и недостатки металлических конструкций, а также основные положения по их расчету.

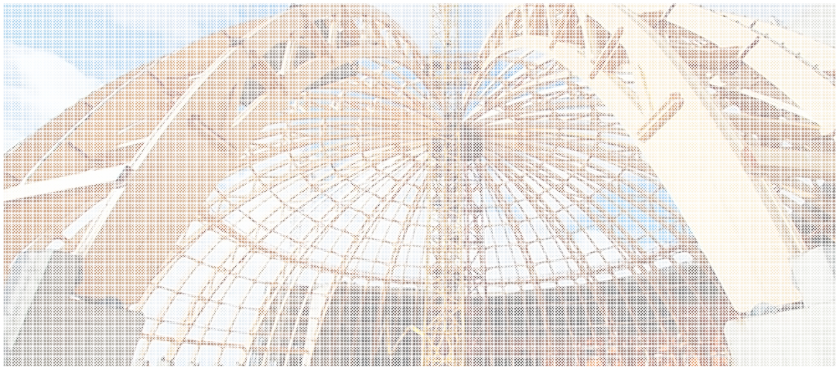

Рис. 1. Металлические конструкции оболочки покрытия