

Расчет строительных конструкций

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДИПЛОМАТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

А.Д. РАЗИН, канд. арх.

Российский университет дружбы народов, Москва

117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6, (495)955-07-05. andreyrazin@mail.ru

В результате анализа опыта проектирования многоэтажных дипломатических зданий выявлены наиболее часто применяемые конструктивные расчетные схемы данных объектов и предложены варианты их использования в современных условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: расчетная конструктивная схема, многоэтажное дипломатическое здание, каркас здания, жесткий каркас.

Здания и сооружения, составляющие дипломатический комплекс, как правило, проектируются малоэтажными и среднеэтажными [1-4]. В дипломатическом строительстве крайне редко можно встретить высотные здания. Одним из них является жилое здание постоянного представительства Российской Федерации при ООН [1]. Это здание высотой 79м, было запроектировано и построено в пригороде Нью-Йорка в 1975 году совместной группой американских и российских конструкторов и строителей. Высота здания несколько меньше условной границы, установленной для высотных зданий – выше $90\text{м} \pm 10\text{м}$. Здание стоит на вершине холма высотой около 100м. Здание прямоугольное в плане имеет размеры 52,8м на 19,4м. Здесь применена весьма оригинальная каркасно-ствольная конструктивная схема, где два железобетонных монолитных ствола прямоугольного очертания расположены симметрично по отношению к осям здания. Стволы здания имеют разную высоту, т.к. опираются на склон холма на разных по высоте отметках. Стволы имеют стенки толщиной 300 и 500мм. На стволы крепятся с помощью горизонтальных стальных анкеров 20 междуэтажных монолитных железобетонных перекрытий, которые состоят из плит перекрытия, толщиной 100мм и балочной конструкции. Каждая плита перекрытия опирается на 2 продольные и 15 поперечных монолитных железобетонных двухконсольных балки. Стеновые ограждения по периметру здания передают нагрузку на междуэтажные перекрытия. Рассмотренный тип конструкции с подвешенными на двух железобетонных стволах 20-и этажах является уникальным примером использования холмистого участка для дипломатического объекта.

Наиболее часто для зданий и сооружений дипломатического назначения применяются следующие конструктивные схемы: рамно-каркасные, каркасные с диафрагмами жесткости, каркасные ствольные, бескаркасные с поперечными, продольными, внешними несущими стенами.

Каркас здания воспринимает следующие нагрузки: вертикальные (собственный вес здания, эксплуатационные постоянные и временные нагрузки) и горизонтальные (ветровые, сейсмические, температурные). Кроме того, в современных условиях для дипломатических объектов выдвинуты требования по их защите от террористических актов. Наибольшее распространение получили акты в виде взрывов специальных устройств различной разрушительной мощности вблизи от территории дипломатического объекта. Анализ подобных взрывов в ряде арабских и африканских стран позволяет

сделать вывод о возможности применения методики расчета для защиты конструктивных элементов аналогично расчету конструкций в зонах сейсмических воздействий. Однако для расчетов в условиях взрыва необходимо рассматривать определенные, ограниченные радиусы взрыва локальные ударные импульсы по периметру здания. Таким образом, конструктивные элементы здания должны иметь дополнительный запас прочности против разрушения от воздействия взрывной волны.

При выборе конструктивных расчетных схем в условиях воздействия взрывной волны наиболее рационально применить жесткий рамный каркас с внешними самонесущими стенами [2]. Рамный каркас может быть усилен ядрами жесткости. Возможно применение различных вариантов рамно-связевых каркасных систем, например: жесткий каркас с диафрагмами жесткости, жесткий каркас со стволami жесткости с продольными и поперечными несущими стенами. В условиях воздействий взрывной волны представляется опасным применение конструктивных схем с подвешенными этажами на консольных балках.

Наибольшая жесткость достигается в зданиях с каркасно-ствольной схемой конструктивных элементов. Такие здания способны нести максимальные сейсмические воздействия не только по горизонтальным составляющим, но и по волнообразным колебательным и крутильным воздействиям. Стволы жесткости воспринимают все горизонтальные нагрузки (ветровые, сейсмические, взрывные) и часть вертикальных нагрузок. Полностью вертикальные нагрузки воспринимаются колоннами каркаса (вертикальными стойками рамного каркаса). Наиболее приемлемым материалом для стволов жесткости является монолитный железобетон, а для каркаса стальные металлические конструкции [3].

Стволы жесткости могут быть рассчитаны, как консольные балки, коробчатого сечения с заземленным концом при условии симметрии их формы сечения и симметрии в плане относительно центральной оси геометрически правильного плана. Кроме того все проемы, размещенные на стволе должны быть равномерно распределены по высоте и ширине ствола жесткости. Расчет стальных каркасов зданий дипломатического назначения ведется по первой и второй группам предельных состояний. Железобетонные каркасы дополнительно рассчитываются на трещинообразование.

Л и т е р а т у р а

1. Пуховский А.Б. и др. Многоэтажные и высотные здания. – М., 1997. – С. 253
2. Разин А.Д. Проблемы расчета и проектирования несущих конструкций зданий и сооружений дипломатического назначения в зонах сейсмического воздействия// Строительная механика инженерных конструкций и сооружений.– 2011.– №3.–С. 67-68.
3. Разин А.Д. Проблемы расчета несущих конструкций зданий и сооружений дипломатических комплексов// Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2012. – № 4. – С.77-78.
4. Savin A.Yu.; Sternin B.Yu.; Schrohe E. Index problem for elliptic operators associated with a diffeomorphism of a manifold and uniformization// Dokl. Math. 84, No 3, 846-849 (2011); (перевод из ДАН, Математика, 441, No. 5, 593-596 (2011).

R e f e r e n c e s

1. Puhovskiy, A.B. and his colleagues (1997). Multistory and High Buildings, Moscow, 253 p.
2. Razin A.D. (2011). Problems of calculation and design of bearing structures of diplomatic buildings in seismic zones, *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, № 3, 67-68.
3. Razin A.D. (2012). Problems of analysis of bearing structures of buildings and erections of diplomatic complexes, *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, № 4, 77-78.

5. Savin, A. Yu.; Sternin, B. Yu.; Schrohe, E. (2011). Index problem for elliptic operators associated with a diffeomorphism of a manifold and uniformization, *Dokl. Math.* 84, No 3, 846-849; translation from Dokl. Akad. Nauk, Ross. Akad. Nauk 441, No. 5, 593-596 (2011).

**THE PROBLEMS OF CHOICE OF CALCULATION SCHEMES IN DESIGN
OF DIPLOMATIC COMPLEXES**

A.D. Razin

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

In the results of analyze of the experience design of the multistory diplomatic buildings, the more frequently used calculation schemes for design of diplomatic buildings are exposed.

KEY WORDS: calculation schemes of structure, multistory diplomatic buildings, skeleton of building, rigid skeleton.

