

ПРОБЛЕМЫ ПОИСКА ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ КОНСТРУКТИВНЫХ РАСЧЕТАХ 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 эксплуатации дипломатических зданий с инновационными элементами выявлены причины разрушения монолитных железобетонных конструкций и намечены пути для расчета данных конструкций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновационные конструкции, многоэтажные дипломатические здания, разрушения в бетоне.

Конструктивные расчеты зданий и сооружений дипломатического назначения должны, прежде всего, обеспечивать геометрическую неизменяемость конструкций, их прочность и жесткость под действием различных силовых нагрузок и факторов физических и химических воздействий.

Геометрическая неизменяемость обеспечивается композиционным выбором архитектуры здания, расположением и числом конструктивных элементов, воспринимающих нагрузку по прочности и жесткости в зависимости от сечений, формы и материалов этих элементов.

Анализ объектов дипломатического назначения показал, что наиболее распространенным строительным материалом для несущих конструкций данных объектов за последние два десятилетия является монолитный железобетон. Более того монолитный железобетон является основным материалом для проектирования конструкций большинства новых Российских дипломатических комплексов во всем мире.

Однако монолитный железобетон при всех своих неоспоримых достоинствах, с точки зрения прочности, долговечности, жароустойчивости, технологичности изготовления, имеет ряд недостатков, проявляющихся, в том числе, при эксплуатации многоэтажных дипломатических зданий за длительный период времени [1].

Наиболее показательным примером для анализа инновационных конструктивных решений в дипломатических зданиях является жилое здание постоянного представительства Российской Федерации при ООН в Нью-Йорке. Здание имеет высоту 79 м и размеры в плане 52.8м на 19.4м. Конструктивная схема здания представляет собой систему из двух вертикальных ядер жесткости и 20 горизонтальных консольных плит. Нагрузка от плиты передается на ядро жесткости через 2 продольные и 15 поперечных двух консольные балки. Все конструкции выполнены в монолитном железобетоне. Данное здание было возведено в 1975 году и постоянно эксплуатируется по своему функциональному назначению до настоящего времени [2].

В настоящее время по истечению почти 40 лет все монолитные горизонтальные плиты перекрытий на концах консолей получили прогибы около 15 см, что почти в пять раз превышает допустимые деформации от нагрузок железобетонных элементов.

В США всего было построено 5 таких зданий, возведенных методом подъема этажей. Все они после 20 лет эксплуатации показали превышение деформаций на концах консольных плит и к настоящему времени 4 из них снесены. Ос-

тавшееся жилое здание, в силу своего дипломатического статуса снести в один этап не представляется возможным.

Сначала требуется перенести все функции в новое здание, которое следует построить на другом участке, так как данный участок полностью занят существующим объектом. Закрепление консолей в концевой части плит перекрытий частично удалось произвести без отселения при капитальном ремонте. Однако возвращение плит перекрытий в исходное положение не представляется возможным и вопрос о сносе данного здания обязательно возникнет в недалеком будущем.

Проанализировав сложившуюся ситуацию можно сделать вывод о необходимости ужесточения регламентов расчета при инновационных решениях железобетонных монолитных конструкций для дипломатических объектов. Действительно, при стремлении уменьшить численное количество расчетных конструктивных элементов, воспринимающих нагрузку по прочности и жесткости, остаются не учтенными ряд прочностных показателей, зависящих от фактора времени. В данном случае для дипломатических объектов минимальный срок службы зданий и сооружений должен быть не менее 70 лет (первая группа по капитальности) [3, 4].

Наибольший риск разрушения при постоянных и временных действующих нагрузках имеют железобетонные конструкции, в которых возникают соответствующие напряжения. Силовые напряжения под воздействием нагрузок вызывают изменения структуры железобетона, как в зонах сжатия, так в большей степени в зонах растяжения. Разрушение нарастает в бетоне и имеет следующие стадии: образование микротрещин и нарастание пористости, образование проницаемости и магистральных трещин, потеря связности и разрушение бетонного монолита с последующей передачей всего напряжения на арматурные стальные стержни [4].

Полного разрушения с разрывом арматуры, как правило, не наступает, так как стальная арматура имеет высокие показатели прочности на растяжение. Однако в статически неопределимой конструкции в местах разрыва бетонного монолита стальная арматура переходит в пластическую стадию деформации и таким образом нарастает количество пластических шарниров. Постепенно происходит превышение количества шарниров над количеством жестких неизменяемых элементов и конструкция при небольших динамических временных нагрузках теряет геометрическую неизменяемость.

Доказано, что каждому уровню напряженного состояния соответствует определенные параметры силового сопротивления элемента или системы элементов. В данном случае следует полностью исключить сколь-нибудь значительное влияние параметра ползучести монолитной железобетонной конструкции [6].

Л и т е р а т у р а

1. *Бондаренко В.М.* Элементы диссипативной теории силового сопротивления железобетона// *Строительная механика инженерных конструкций и сооружений.* – 2014. – №2. – С. 47-57
2. *Разин А.Д.* Проблема выбора конструктивных расчетных схем при проектировании зданий и сооружений дипломатических комплексов// *Строительная механика инженерных конструкций и сооружений.* – 2013. – №4. – С. 31-32
3. *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); translation from *Dokl. Akad. Nauk, Ross. Akad. Nauk* 441, No. 5, 593-596.

4. Savin, A.Yu.; Sternin, B.Yu. An index formula for nonlocal operators corresponding to a diffeomorphism of a manifold //Dokl. Math. – 83, No 3, 353-356 (2011); translation from Dokl. Akad. Nauk, Ross. Akad. Nauk 438, No. 4, 444-447 (2011)

5. Бондаренко В.М., Мигаль П.Е., Ягунов Б.А. Резервы и экспозиция конструктивной безопасности зданий, эксплуатирующихся в агрессивной среде// Строительство и реконструкция. – 2014. - № 1(51). – С. 3-10.

6. Новиков Д.А. Методика экспериментальных исследований усиленных железобетонных элементов// Строительство и реконструкция. – 2013. - № 2(46). – С. 50-52.

References

1. Bondarenko, VM (2014). The elements of dissipative theory of force resistance of concrete. *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, №2, p.47-57

2. Razin, AD (2013). The problems of choice calculation schemes of constructions in design of diplomatic complexes. *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, № 4, p. 31-32.

3. 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.

4. Savin, AYu; Sternin, BYu (2011). An index formula for nonlocal operators corresponding to a diffeomorphism of a manifold. *Dokl. Math.*, 83, No 3, 353-356; translation from Dokl. Akad. Nauk, Ross. Akad. Nauk, 438, No. 4, 444-447.

5. Bondarenko, VM, Migal, RE, Yagupov, BA (2014). Reserves and Exposition of Constructive Safety of Buildings Exploiting in Aggressive Medium. *Stroitel'stvo i Rekonstrucziya*, № 1(51), 3-10.

6. Novikov, DA (2013). A Method of experimental investigations reinforced concrete elements. *Stroitel'stvo i Rekonstrucziya*, № 2(46), p. 50-52.

THE PROBLEMS OF RESEARCHING INNOVATIONS DECISIONS IN CALCULATION OF CONSTRUCTIONS IN DIPLOMATIC COMPLEXES

A.D. Razin

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

In the results of analyze of the experience exploitation the multistory innovations diplomatic buildings are exposed the more frequently destructions in molding reinforced concrete structures of diplomatic buildings.

KEY WORDS: innovation structure, multistory diplomatic buildings, destructions in concrete.