

РАСЧЕТНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Мурашко А.В., к.т.н., доцент

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

В статье рассматривается вопрос необходимости расчетного сопровождения объектов строительства на всех этапах их жизненного цикла для обеспечения требуемого уровня их надежности

У статті розглядається питання необхідності розрахункового супроводу об'єктів будівництва на всіх етапах їх життєвого циклу для забезпечення необхідного рівня надійності

На первом этапе данной работы необходимо определить термин «жизненный цикл объекта строительства». Данный термин заимствован из области инвестиционных проектов (Рис. 1) [4]. В рамках вопросов, рассматриваемых в данной работе, интерес особый представляют этапы 2-11. Именно на этих этапах осуществляется инженерное сопровождение объекта, при котором возникает необходимость в расчетном сопровождении.

При этом, ДБН 1.2-5:2007 «Научно-техническое сопровождение объектов строительства» определяет жизненный цикл объекта, как «комплекс последовательных по содержанию и времени периодов существования строительного объекта от концепции его создания до снятия с эксплуатации и ликвидации».

В работе [4, стр. 49] для сложных объектов предлагается, так называемое «интерактивное проектирование» по схеме: базовый проект – опытная площадка – корректировка базового проекта, которое позволяет внести в проект неучтенные ранее особенности. В свете излагаемого материала, предлагается использование термина «интерактивное проектирование» в более широком смысле, который бы затрагивал не только процесс возведения объекта, но и весь его жизненный цикл, в рамках которого и должно существовать расчетное сопровождение строительства.

Расчетное сопровождение – комплекс аналитических и численных методов по обоснованию проектных решений, а также определению и оценке напряженно-деформированного состояния конструкций зданий

и сооружений, как геотехнических систем, при различных видах воздействий.



Рис. 1. Жизненный цикл объекта строительства

Большой спектр вопросов, возникающих на разных этапах жизненного цикла объекта строительства, позволяет решить множество программных комплексов представленных на сегодняшний день на рынке. Широкое распространение расчетных программных комплексов предоставляет проектировщику решать множество задач возникающих при моделировании здания на различных этапах его жизненного цикла. При этом часто моделируется лишь узкий спектр расчетных ситуаций имеющих отношение к реальному объекту. И не учитывается множество особенностей (нелинейные свойства материалов, сложные инженерно-геологические условия и многие другие или их совместное действие [1]), которые могут повлиять на надежность объекта в целом, так и отдельных его элементов. Также часто не учитывается множество ситуаций, которые могут возникнуть при строительстве, отклонениях от проекта или во время эксплуатации. Анализ степени влияния этих расчетных ситуаций может быть выполнен путем корректировки расчетной схемы на всех этапах жизненного цикла объекта.

Для большинства зданий на стадии проектирования создается одна расчетная схема, которая остается неизменной вне зависимости от количества стадий проектирования и уровня надежности объекта. И если рассматривать объекты класса последствий СС1, для которых проектирование зачастую производится в одну стадию, то одной расчетной модели вполне достаточно.

Но при проектировании объектов особо ответственных и даже повышенного уровня ответственности расчетное сопровождение должно вестись на более высоком уровне с учетом большего количества расчетных ситуаций (для III, IV, V категорий сложности).

Необходимость в корректировках и различного уровня изменениях возникает как при проектировании, строительстве так и в период эксплуатации. Часто возникают перепланировки, дополнительные проемы в несущих элементах, и прочие уточнения, которые должны быть учтены в расчетной модели для того, чтобы оценить их влияние на напряженно-деформированное состояние конструкций здания. А грубые ошибки, которые возникают в процессе строительства часто нуждаются в более серьезном расчетном аппарате, чем был применен для создания основной расчетной модели. (отклонение элементов от вертикали, значительные эксцентриситеты, несоответствие материалов проектным решениям).

Из этих предпосылок следует, что необходимо разработать единый подход к расчетному сопровождению объекта строительства на всех этапах его жизненного цикла.

Частично этой проблемы касается ДБН [8], где подчеркивается необходимость уже на стадии «Проект» принятия решений по армированию и поперечным сечениям элементов, что невозможно без выполнения расчетов.

Даже на стадии «Эскизный проект» возникает необходимость в упрощенных методах расчета для принятия решения о выборе конкретной конструктивной системы поперечных сечений основных несущих элементов, а также для приближенной оценки таких параметров, как период колебаний здания или амплитуда перемещений для объектов возводимых в сейсмических районах [3].

На стадии «Рабочая документация» на первый план выходит не только необходимость в детальной расчетной схеме для уточнения конкретных узлов и сечений конструкций, но и нелинейные методы анализа работы конструкций зданий для получения полной картины напряженно-деформированного состояния.

Полученная на этом этапе модель, в случае объектов повышенного уровня ответственности и особо ответственных, нуждается в постоян-

ных модификациях и изменениях возникающих в процессе строительства и последующей эксплуатации.

Необходимый объем информации для таких объектов должны предоставлять системы АСМУ, которыми такие объекты должны быть оснащены. А для объектов, в которых нет систем мониторинга, корректировки расчетных схем должны выполняться по результатам обследований.

Предлагаемый единый подход к расчетному сопровождению объекта строительства, должен иметь дифференцированный подход, который бы учитывал класс последствий (категорию сложности) объекта, а также информацию, полученную в результате его мониторинга. Данный подход можно представить в виде следующей блок-схемы (Рис. 2), которая отражает процесс изменения расчетной модели здания путем корректировки ее на основании информации полученной в результате мониторинга или обследований.



Рис. 2. Блок-схема определяющая соответствие между информационной моделью объекта строительства и его реализацией

Вывод

Таким образом, в данной работе была сделана попытка обосновать необходимость создания системы расчетного сопровождения объектов строительства с учетом их уровня ответственности в рамках интерактивного проектирования, которая позволит давать оценку различным факторам и воздействиям возникающим на протяжении всего их жизненного цикла.

Summary

The article considers the issue of the design support of projects construction necessity at all stages of their life cycle in order to ensure the required level of reliability.

Литература

1. Банах В.А. Розвиток статико-динамічних розрахункових моделей будівель і споруд у складних інженерно-геологічних [Текст] : Автореферат... д. тех. наук спец.: 05.23.01 - будівельні конструкції, будівлі і споруди / В. Банах — Дніпропетровськ : Придніпровська держ. акад. будівництва і архітектури, 2013. — 38 с.

2. Комаров Н.М.. Особенности инновационного проектирования с применением инфографического моделирования /Комаров Н.М., Мохов А.И., Мохова Л.А. и др. //Интернет-журнал «Наукознание». 2011 №2 (4) [Электронный ресурс].-М. 2011 – Режим доступа: <http://www.naukoznanie.ru/PDF/4-6.pdf>, свободный – Загл. с экрана.

3. Мурашко, О. В. Розрахунок багатопверхових безригельних будівель на сейсмічні впливи [Текст] : Автореферат... к. тех. наук спец.: 05.23.01 - будівельні конструкції, будівлі і споруди / О. В. Мурашко. — Одеса : Одеська держ. акад. будівництва і архітектури, 2008. — 20 с.

4. Улицкий В.М. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям)./ Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. // ПИ «Геореконструкция» – СПб. 2010. – 208 с. ISBN 978-5-9902005-1-7

5. ДБН В.1.2-14-2009 СНББ Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

6. ДБН В.3.2-2-2009 Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт

7. ДБН В.1.2-5:2007 СНББ. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів

8. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво