БРУСНИЦИНА А. В., ТОШИН Д. С.

ОБ ИННОВАЦИЯХ НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация. В работе рассмотрено положительное влияние инновационных разработок на каждом этапе жизненного цикла капитального строительства. Проводится исследование возможного влияния инновационных предложений.

Ключевые слова: жизненный цикл, инновация, технология, этап, строительство, объекты капитального строительства.

BRUSNITSINA A. V., TOSHIN D. S.

ON INNOVATIONS AT CAPITAL CONSTRUCTION PROJECTS

Abstract. The article considers the positive impact of innovative developments at each stage of the life cycle of capital construction. A study of the possible impact of innovative developments is carried out.

Keywords: life cycle, innovation, technology, stage, construction, capital construction objects.

Развитие строительной отрасли не стоит на месте. Постоянно предлагаются инновационные технические решения, улучшающие строительный процесс. Строительные инновации должны отвечать таким требованиям, как целесообразность, экономичность, экологичность, соответствие стандартам, сокращение сроков выполнения работ. Востребованные рынком инновационные предложения стимулируют интерес участников проекта для их практического применения и реализации в строительной отрасли. Успешный опыт практического внедрения, реализации в реальный сектор экономики результатов инновационных исследований изложены в работах [1–4].

Цель статьи – проанализировать наличие новых технологий на каждом жизненном этапе объектов капитального строительства.

ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5] определяет, что у каждого объекта капитального строительства есть этапы жизненного цикла, такие, как период, в который осуществляются инженерные изыскания; проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения. На первом этапе изучаются инвестиционные возможности проекта, проводится оценка целесообразности реализации проекта, предпроектные исследования. Этап подходит к концу при появлении технического заказчика, который осуществляет организацию строительного объекта.

Первый этап в различных проектах проходит по-разному. Как правило, это подготовка бизнес-плана проекта, аргументирование инвестиций, покупка и оформление прав на землю, выполнение регламентных процедур по техническим условиям для подключения к коммуникациям, формирование технического задания на проектирование, проведение конкурса. Данный этап начинается при выборе технического заказчика (инвестора/застройщика) и заканчивается при подписании договора на проектирование.

Из имеющихся прав на землю для застройщика приоритетнее интерес аренды земельных участков. Аренда является более гибкой формой, которая удобна для оформления прав на строительство. При аренде земли под строительство нужно получить разрешение собственника на застройку земельного участка.

Из Приказа Минстроя России от 01.03.2018 №125/пр «Об утверждении типовой формы задания на проектирование объекта капитального строительства и требований к его подготовке» [6] следует, что подготовка задание на проектирование объекта капитального строительства осуществляется застройщиком (техническим заказчиком) в соответствии с типовой формой задания на проектирование. Далее происходит разработка проектной и рабочей документации. Уже с этого этапа начинается внедрение инновационных разработок, в частности, геоинформационных систем обследования участков и территорий, систем космического позиционирования, CAD систем, использование дронов для картографирования, существенно упрощающих работу геодезиста. Системы CAD помогают синхронизировать инженерам данные и совместно работать над междисциплинарными вопросами, в связи с чем сокращаются сроки проектирования, что уже удовлетворяет требованиям, предъявляемым к инновационным разработкам.

Согласно градостроительному кодексу РФ [7], «архитектурно-строительное проектирование осуществляется путем подготовки проектной и рабочей документации применительно к объектам капитального строительства и их частям». Проектная документация состоит из графической и текстовой части, которая содержит сведения о строящемся объекте, его архитектурных, функционально-технологических и конструктивных характеристиках. Рабочая документация состоит из утвержденной проектной. Договором можем быть предусмотрено, что инженерные изыскания проводятся совместно с подготовкой проектной документации. Также градостроительным кодексом предусматривается разработка типовой проектной документации. Отрицательное заключение экспертизы может быть оспорено застройщиком или техническим заказчиком в судебном порядке.

На этапе проектной документации, а также при строительстве и эксплуатации объекта важнейшей инновационной разработкой является BIM-проектирование. Данный вид

проектирования позволяет на ранних этапах просчитать стоимость, сроки выполнения работ, необходимое количество материалов и строительной техники, предугадать риски и т.д. Е. С. Рахматулина подчеркивает [8], что «данная технология в идеале позволяет нам достичь полного контроля и правильного осуществления строительного процесса».

Этот этап заканчивается тем, что утверждают проектную документацию и передают рабочую документацию «в работу».

Этап строительства подразделяется на подготовительный период, период строительных работ, монтаж технологического оборудования и пусконаладочные работы. Разрешение на строительство, выдаваемое на весь срок, предусмотренный проектом организации строительства объекта капитального строительства, подтверждает соответствие проектной документации установленным градостроительным регламентам. До выдачи разрешения на строительство могут выполняться подготовительные работы, которые не причиняют существенного вреда окружающей среде и ее компонентам.

В процессе проведения строительных работ, реконструкции и капитального ремонта обязательно проводится строительный контроль лицом, осуществляющим строительство. «В отношении отдельных объектов федерального значения, либо иных объектов, которые предусматривается строить за счет средств федерального бюджета, Правительство Российской Федерации может принять решение о проведении строительного контроля федеральным органом исполнительной власти» [7]. После завершения строительства или реконструкции подписывается акт, подтверждающий соответствие параметров построенного или реконструированного объекта требованиям проектной документации.

На данном этапе жизненного цикла предусмотрены такие инновационные разработки, как использование новых видов строительных материалов. К примеру, такие материалы, как лёгкие стальные тонкостенные конструкции [4], электропроводный бетон, «лего-кирпич», самовосстанавливающийся бетон, стеклянная черепица, аэрогель, жидкий гранит и так далее. Также появляются совершенно новые методы работы. Например, возведение кирпичной кладки с помощью дронов, печать домов на 3D-принтерах и т.д.

По завершению строительного этапа необходимо получить разрешение на ввод объекта в эксплуатацию. «Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию представляет собой документ, который удостоверяет выполнение строительства, реконструкции объекта капитального строительства в полном объеме в соответствии с разрешением на строительство. Для ввода объекта в эксплуатацию застройщику необходимо обратиться в федеральный орган исполнительной власти/орган местного самоуправления. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию является основанием для постановки на государственный учет построенного объекта капитального строительства. Обязательным приложением к

разрешению на ввод объекта в эксплуатацию является представленный технический план объекта» [7].

«Эксплуатация зданий, сооружений должна осуществляться в соответствии с их разрешенным использованием (назначением). Эксплуатация построенного, реконструированного зданий, сооружения допускается после получения застройщиком разрешения на ввод объекта в эксплуатацию. В целях обеспечения безопасности зданий, сооружений во время их эксплуатации должен обеспечиваться текущий ремонт, эксплуатационный контроль, техническое обслуживание» [7].

На этапе эксплуатации также может быть использована ранее созданная BIM-модель, которая проводит процесс контроля над состоянием здания и оценкой его характеристик и непрерывно передает данные о состоянии здания. Под контролем должны находиться также коммуникации и инженерные сети эксплуатируемых зданий. Это совершенно новый виток в развитии проектирования и контроля за объектом.

В ходе эксплуатации также может потребоваться усиление некоторых конструкций, проведение реконструкции объекта капитального строительства. Вопросам реконструкции в Градостроительном кодексе Российской Федерации [7] посвящен отдельный раздел. Реконструкция, капитальный ремонт, а также архитектурно-строительное проектирование осуществляются в соответствии с договором. Перечень видов затрат, которые возникают в связи с реконструкцией или капитальным ремонтом существующих объектов включаются в сметную стоимость строительства и реконструкции. Сроки выполнения работ устанавливаются в соответствии с проектной документацией, предусматривающей выполнение указанных работ.

Приведем пример возможного усиления конструкций строительных объектов, в частности действующего железнодорожного вокзала в г. Саратове. В связи с установкой нового технологического оборудования с грузоподъемностью 10 тонн (взамен 5 тонн) существенно увеличилась нагрузка на колонны первого этажа. По результатам обследования принято решение об усилении железобетонных колонн первого этажа стальной обоймой.

Расчет металлической обоймы выполняем как самостоятельной системы. Колонна сечением 400×400 мм. Величина продольной расчетной силы в колонне от полной нагрузки N_1=3000 кН, несущая способность колонны N=1640,34 кН.

Определяем расчетное продольное усилие, передаваемое на конструкцию усиления:

$$N' = N_1 - N = 3000 - 1640{,}34 = 1359{,}66 \text{ кН}.$$

Вычислим требуемую площадь сечения вертикальных уголков:

$$A_{s1} = \frac{N'}{\varphi \cdot R_y \cdot m} = \frac{1359{,}66}{1{,}0 \cdot 240 \cdot 10^3 \cdot 0{,}8} \cdot 10^4 = 70{,}82 \text{ см}^2.$$

Принимаем уголок 4∟100×10 ($A_{s1,f} = 19{,}24 \times 4 = 76{,}96$ см^2).

Эксплуатация зданий и сооружений прекращается после их вывода из эксплуатации в случае, если это предусмотрено федеральными законами, а также в случае случайной гибели, сноса зданий и сооружений. Снос объекта капитального строительства осуществляется на основании решения собственника объекта капитального строительства или застройщика, либо в случаях, предусмотренных федеральными законами. Для сноса объекта застройщик или технический заказчик обеспечивает подготовку проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства.

Снос объекта проводится в соответствии с проектом организации работ по сносу объекта после отключения объекта от сетей инженерно-технического обеспечения. В процессе сноса объекта принимаются меры, направленные на предупреждение причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу, подъездных путей, осуществляются мероприятия по утилизации строительного мусора. Осуществлять снос может сам застройщик, либо индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, заключившее договор подряда на осуществление сноса.

На данном этапе также предусмотрены инновационные разработки. На данный момент проводится крупнейшая реновация в г. Москва. Подлежит сносу огромное количество зданий, в связи с чем требуются совершенно новые методы и разработки. Один из таких методов – технология «умного сноса» зданий. Такая технология подразумевает разбор дома по частям, переработка строительных отходов и вторичное использование материалов при строительстве дорог и жилья. Минприроды России инициируют подготовку предложений по законодательному симулированию работы по организации переработки промышленных отходов и оздоровлению экологической обстановки в местах их хранения, что создает возможности для организации производства композитных вяжущих на базе продуктов переработки техногенных отходов [9].

Российская строительная отрасль в настоящее время испытывает острую нехватку квалифицированных ученых, инженеров-практиков, руководителей и специалистов по организации строительного производства, особенно молодых. С выходом нашей страны и мировой экономики на инновационный путь развития, включая и строительную отрасль, появляется необходимость внесения изменений в существующие СП, ГОСТ, ТУ. Повышается востребованность квалифицированных кадрах и внимание к подготовке высококвалифицированных специалистов строительных специальностей на современном этапе развития России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Римшин В. И., Варламов А. А., Курбатов В. Л., Анпилов С. М. Развитие теории деградации бетонного композита // Строительные материалы. – 2019. – № 6. – С. 12-17.

2. Ерышев В. А., Анпилов С. М., Мурашкин Г. В., Тошин Д. С. Комплексная оценка прочностных свойств бетона монолитного безбалочного каркаса // Эксперт: теория и практика. – 2020. – № 5 (8). – С. 24-29.

3. Анпилов С. М. Основные недостатки применения монолитного безбалочного каркаса при возведении объектов и варианты их решения // Эксперт: теория и практика. – 2020. – № 1 (4). – С. 15-21.

4. Анпилов С. М., Ерышев В. А., Мурашкин Г. В., Сорочайкин А. Н. Применение нормативно-технических документов при проектировании и строительстве зданий и сооружений с использованием ЛСТК и настила армирующего «БИЗОН». – Тольятти: ИССТЭ, 2021. – 82 с.

5. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/(дата обращения 10.02.2022).

6. Приказ Минстроя России от 01.03.2018 №125/пр «Об утверждении типовой формы задания на проектирование объекта капитального строительства и требований к его подготовке» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/542620215 (дата обращения 10.02.2022).

7. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/(дата обращения 10.02.2022).

8. Рахматуллина Е. С. BIM-моделирование как элемент современного строительства // Креативная экономика. – 2017. – № 19. – С. 2849-2866.

9. Сазонова А. Е. Инновации в строительстве // ACADEMY. – 2017. – №6(21). – С. 43-46.