

Научная статья
УДК 624.15:004.94
EDN USAAVB

Применение BIM-технологий при проектировании фундаментов с использованием несъемной опалубки

Инга Олеговна Зинец¹, студент магистратуры
Наталья Сергеевна Дряблова², студент магистратуры
Научный руководитель – Елена Викторовна Окладникова³,
кандидат технических наук, доцент
^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
¹ zinets2001@mail.ru, ² natalyadruablova@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность детального проектирования фундаментов по технологии несъемной опалубки. Обосновано, что проектирование фундамента на основе BIM-технологий позволяет моделировать различные варианты конструкций, визуализировать процессы возведения фундаментов с использованием несъемной опалубки. Данный способ также существенно увеличивает возможности решения проблем с размером и формой опалубки и выявляет существующие недостатки еще на проектном этапе.

Ключевые слова: BIM-технологии, цифровые технологии, несъемная опалубка, 3D-моделирование, проектирование фундаментов, моделирование опалубки

Для цитирования: Зинец И. О., Дряблова Н. С. Применение BIM-технологий при проектировании фундаментов с использованием несъемной опалубки // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы 2-ой всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых (Благовещенск, 12 февраля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 112–117.

Original article

The use of BIM technologies in the design of foundations using permanent formwork

Inga O. Zinets¹, Master's Degree Student
Natalya S. Dryablova², Master's Degree Student
Scientific advisor – Elena V. Okladnikova³,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ zinets2001@mail.ru, ² natalyadruablova@yandex.ru

Abstract. The article considers the possibility of detailed design of foundations using permanent formwork technology. It is proved that the foundation design based on BIM technologies makes it possible to model various structural variants, visualize the processes of foundation construction using permanent formwork. This method also significantly increases the possibilities of solving problems with the size and shape of the formwork and identifies shortcomings at the design stage.

Keywords: BIM technologies, digital technologies, permanent formwork, 3D modeling, foundation design, formwork modeling

For citation: Zinets I. O., Dryablova N. S. The use of BIM technologies in the design of foundations using permanent formwork. Proceedings from Current research by young scientists – results and prospects: 2-aya Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh (12 fevralya 2025 g.). (PP. 112–117), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

В настоящее время при проектировании фундаментов монолитных зданий и сооружений все чаще применяются различные виды несъемной опалубки. Опалубка предназначена для образования и придания формы монолитных железобетонных элементов конструкций непосредственно на строительной площадке.

В некоторых случаях применяется несъемная опалубка, которая остается в конструкции после завершения бетонирования. Для нее используются различные материалы: бетон, арболит, металл, пенополистирол и др. Наиболее актуальным является применение в качестве несъемной опалубки пенополистирола, ввиду его доступности и дешевизны по сравнению с другими материалами.

Помимо использования современных строительных материалов в строительстве очень актуальным и востребованным является фактор внедрения инновационных технологий, благодаря чему значительно сокращаются сроки строительства, а значит, уменьшается себестоимость жилья [1]. Так, использование несъемной опалубки, интегрированной в BIM-модель, позволяет точно рассчитывать необходимое количество материалов, оптимизировать их расход

и минимизировать отходы. Кроме того, BIM-технологии способствуют наиболее полному учету особенностей монтажа, а также надежности и долговечности конструкции фундаментов. В конечном итоге, BIM-модель повышает эффективность проектирования и строительства фундаментов с использованием несъемной опалубки, снижая риски и достаточно оптимизируя ресурсы.

Применение технологии несъемной опалубки из пеноплекса является одним из современных подходов к строительству. Он сочетает в себе преимущества легкости и скорости монтажа, а также функции формообразования и теплоизоляции фундаментов. Пеноплекс производится в форме блоков различных размеров, которые легко соединяются между собой, образуя опалубку для заливки бетона.

Несъемная опалубка позволяет значительно ускорить время строительства, так как пеноплекс остается в теле монолитной конструкции после затвердевания бетона. Таким образом, последующая разборка опалубки уже не требуется (рис. 1).



**Рисунок 1 – Малозаглубленный ленточный фундамент
с несъемной опалубкой**

Пеноплекс обладает отличными теплоизоляционными свойствами, что позволяет уменьшить теплопотери в здании и за счет этого снизить затраты на отопление. Кроме того, данный материал улучшает звукоизоляцию, прочность

и долговечность конструкций. Преимуществом пеноплекса в использовании несъемной опалубки является его устойчивость к влаге, что предотвращает появление плесени и гнили. За счет своей легкости пеноплекс упрощает транспортировку и монтаж, а также снижает нагрузку на фундамент.

Большинство строительных подрядчиков и компаний используют методы, основанные на 2D CAD, для проектирования конструкций, что приводит к дальнейшим переделкам, затратам времени и материалов. Использование BIM-технологий позволяет создавать высокоточные 3D-модели, что снижает вероятность ошибок при строительстве.

Внедрение и использование технологии информационного моделирования в настоящее время становится необходимостью при проектировании, строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов [2], так как все участники создаваемого проекта могут работать с одной BIM-моделью.

Ключевая особенность цифровой модели объекта состоит в возможности видеть весь проект в целом; соединить в комплексе инженерно-технические, финансово-экономические и другие аспекты с возможностью внесения при необходимости моментальных изменений в любые отдельные ее структуры [2]. Применение BIM-технологий при производстве несъемной опалубки (рис. 2) дает возможность анализировать нагрузки, действующие на фундамент, а в случае возникновения деформаций отдельных элементов опалубки установить дополнительные крепления.

Растет популярность применения несъемной опалубки при проектировании и возведении энергоэффективных зданий. Технология несъемной опалубки из пеноплекса является результативным решением для строительства фундаментов, обеспечивая высокую теплоизоляцию и сокращая время на выполнение работ.



Рисунок 2 – Сборка несъемной опалубки

Технология производства и использования несъемной опалубки из пеноплекса постоянно совершенствуются, предлагая новые материалы, обладающие улучшенными теплоизоляционными свойствами, повышающие прочность и долговечность конструкций. Все перечисленные преимущества позволяют несъемной опалубке из пенополистирола в будущем вытеснить остальные виды несъемных опалубок с рынка монолитного домостроения [3]. Постепенно внедряются инновационные конструктивные решения, оптимизирующие процесс монтажа и снижающие трудозатраты.

Список источников

1. Окладникова Е. В. Влияние внедрения инновационных технологий на повышение качества жилищного строительства в городе Благовещенске // Строительство и природообустройство: наука, образование и практика : материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 67–72.
2. Окладникова Е. В. Анализ основных факторов внедрения технологии информационного моделирования в строительную отрасль Дальнего Востока // Региональная архитектура и строительство. 2023. № 2 (55). С. 134–141.
3. Боронин Е. В., Сайманова О. Г. Анализ особенностей использования несъемной опалубки из пенополистирола в монолитном строительстве // Символ науки. 2023. № 4–2. С. 174–180.

References

1. Okladnikova E. V. The influence of the introduction of innovative technologies on improving the quality of housing construction in the city of Blagoveshchensk. Proceedings from Construction and environmental management: science, education and practice: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 67–72), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).
2. Okladnikova E. V. Analysis of the main factors for introducing information modeling technology into the construction industry of the Far East. *Regional'naya arkhitektura i stroitel'stvo*, 2023;2(55):134–141 (in Russ.).
3. Boronin E. V., Saymanova O. G. Analysis of the features of using permanent polystyrene foam formwork in monolithic construction. *Simvol nauki*, 2023;4–2: 174–180 (in Russ.).

© Зинец И. О., Дряблова Н. С., 2025

Статья поступила в редакцию 31.01.2025; одобрена после рецензирования 12.02.2025; принята к публикации 26.02.2025.

The article was submitted 31.01.2025; approved after reviewing 12.02.2025; accepted for publication 26.02.2025.