Научная статья
Original article
УДК 624.9

BIM ТЕХНОЛОГИИ КАК КЛЮЧ К БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

BIM TECHNOLOGIES AS THE KEY TO OCCUPATIONAL SAFETY ON THE CONSTRUCTION SITE

Молочникова Дарья Андреевна, студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Molochnikova Daria Andreevna, student, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Аннотация: В статье рассматривается целесообразность применения технологий информационного моделирования для повышения уровня соблюдения требований по охране труда и безопасности человека для последующей оценки опасных и вредных производственных факторов на объекте строительства. Возможность выборочного контроля зон производства в постоянном режиме, а также возможность анализа каждого опасного и вредного фактора по отдельности и их изменений в динамике, что позволит выявить наиболее опасные виды работ для дальнейшей разработки мероприятий по минимизации несчастных случаев. Полученные данные позволят провести сравнительный анализ за определенный период времени и получить отчет с оценкой текущего уровня безопасности объекта.

Annotation: The article discusses the possibilities of using information modeling technologies to increase the level of compliance with labor protection and human safety requirements for the subsequent assessment of hazardous and harmful

production factors at the construction site. The possibility of selective monitoring of production zones in a constant mode, as well as the possibility of analyzing each dangerous and harmful factor separately and their changes in dynamics, which will allow identifying the most dangerous types of work for further development of measures to minimize accidents. The data obtained will allow a comparative analysis for a certain period of time and receive a report with an assessment of the current level of security of the facility.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования, безопасность труда, оценка опасных и вредных факторов, риск.

Keywords: information modeling technologies, occupational safety, assessment of dangerous and harmful factors, risk

Современная конкурентная борьба промышленных производств вынуждает производителей уделять особое внимание инновациям как в области совершенствования технологии производства, так и в области улучшения охраны труда. Невысокое качество условий труда оказывает негативное влияние на рынок труда в целом, что выражается в высокой текучести и нехватке рабочей силы, вредных и опасных условиях труда [1].

Таким образом, в настоящее время в строительной отрасли остро стоит вопрос обеспечения безопасного труда. Начало для решения данной проблемы, я считаю, может быть внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ).

Внедрение ТИМ позволит оперативно проводить оценку опасных и вредных производственных факторов на объекте строительства. Проводить строительный контроль зон производства в постоянном режиме, а также проводить анализ каждого опасного и вредного фактора по отдельности и их изменений в динамике, что позволит выявлять наиболее опасные виды работ для дальнейшей разработки мероприятий по минимизации несчастных случаев. Полученные данные помогут произвести сравнительный анализ за

определенный период времени и получить отчет с оценкой текущего уровня безопасности объекта.

BIM-технологии, в том числе трехмерное моделирование, признаны наиболее перспективными способ современного моделирования. Так, 29 декабря 2014 года Министерство строительства и жилищно-коммунального и гражданского строительства (Минстрой России) подписало приказ № 926/пр "Об утверждении Плана поэтапного внедрения информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства", который утвердил план поэтапного внедрения BIM в области промышленного и гражданского строительства.

BIM (Building Information Modeling) – это информационное моделирование зданий, процесс коллективного создания и использования проектной информации (модели) будущего строительства, при этом в создании модели принимают участие все связанные отделы проектного агентства, то есть это информационная платформа, на которую накладываются дополнительные технологии и возможности [2].

Существует ряд фактических приложений, которые можно разработать на каждом этапе процесса строительства для улучшения здоровья и безопасности. Существует много информации, которую вы можете использовать в среде BIM, и множество способов сделать это, например, связать документацию и улучшить взаимосвязанные между частью информации и управлением пользователя, а также выбирать так, чтобы извлекалась только достоверная информация. Информацию можно собрать и преобразовать, создав единое информационное пространство, что повысит ее значимость [3].

BIM-технологии создаются на основе трехмерного моделирования объекта. Трехмерное моделирование объекта или анализируемого участка, например, строительной площадки, позволяет разделить его на отдельные части и выделить границы для оценки ситуации по безопасному

проектированию и охране труда. Принцип оценки связан с разделением исследуемого объекта на «сферы», то есть элементарные участки.

Для качественного мониторинга процессов, выполняемых на строительной площадке, для отображения возникающих опасностей и рисков, необходима разработка специального плагина.

Разрабатывая новый программный модуль (ПЛАГИН), мы задаем в нем ключевые параметры, а именно: название опасных производственных факторов и алгоритм расчета этих факторов. Плагин с заданным алгоритмом помогает оцифровать исследуемый объект и получить результирующий эффект.

Все опасные производственные факторы собираются в 3D-модель и привязываются к определенному участку, также в котором привязываются и фотографии, отображающие нарушения. В свою очередь контролирующие органы при обходе проверяемого объекта с помощью планшетов, на которых установлено это программное обеспечение, поддерживающее 3D-модели, смогут визуально оценить каждый проверяемый элементарный участок, что позволит оперативно реагировать на возникшие опасности и риски.

Для отслеживания ситуации инженер мониторинга в информационной среде, которая представляет собой бланк, отмечает опасные факторы, а также расставляет по бальной системе возникающие риски.

Поскольку мониторинг безопасного проектирования и охраны труда проводился до ввода объекта в эксплуатацию, результатом его внедрения станет существенное повышение дисциплины работников, а также повышение культуры производства [2].

Итак, выделим несколько инструментов, для снижения риска на рабочем месте:

- Предварительное изготовление на основе моделей и изготовление вне строительной площадки - возможность производить больше заводских сборок материалов вне строительной площадки в безопасной и контролируемой среде.

- Проверка соответствия - возможность автоматизации и проверки на соответствие установленным критериям или правилам.
- Планирование сценария - возможность построить объект виртуально до того, как подрядчик построит его. Подрядчик может изучить ряд сценариев «что, если»; например, рассмотрение различных вариантов последовательности, логистики площадки, вариантов подъема и стоимости. Моделирование, дополненная реальность и виртуальная реальность теперь становятся обычным явлением в строительстве. Возможность составления плана сценария также может сыграть роль в расследовании аварий и прогнозировании опасностей.
- Обнаружение столкновений - способность идентифицировать столкновения и смягчать их до того, как они будут построены. Обнаружение столкновений также учитывает возможные столкновения на месте. Благодаря использованию технологий слежения и обнаружения можно значительно снизить количество смертельных случаев и травм, связанных с ударами движущейся строительной техники.
- Визуальная коммуникация - процесс BIM позволяет всем заинтересованным сторонам визуализировать, как лучше всего сконструировать объект, и дает возможность привлечь нетехнических специалистов, которые могут помочь клиентам в принятии решений. Визуальная коммуникация также может играть жизненно важную роль в обучении работников технике безопасности. Способность передавать информацию визуально может преодолеть любые языковые барьеры и помочь в правильном применении информации.

В последние годы к BIM-технологиям наблюдается огромный интерес. Частично это является результатом правительственных поручений, но в основном благодаря большим технологическим скачкам. Однако мы должны помнить, что вместо того, чтобы увязнуть в технических обсуждениях, BIM-проектирование – это программа изменения поведения больше, чем что-либо еще. Включение здоровья и безопасности в BIM не является исключительной

прерогативой «поколения технологий» и не выходит за рамки дизайнерских решений [3].

Заключение

Таким образом, результат контроля за строительными работами с помощью ТИМ отражает фактическую ситуацию на проверяемом объекте, дает возможность получить конкретные цифры по каждому из опасных производственных факторов, и позволяет проводить анализ опасных производственных факторов, ослабляющих позиции. Такой подход к оценке позволит быстро реагировать на процессы, происходящие на территории проверяемого объекта, предотвращая возникновение опасной ситуации. Ввиду динамики изменения обеспеченности можно учитывать сезонность организации работ, как показывает практика, сезонность работ также является ключевым показателем по организации таких работ, как земляные работы, бетонные, каменные, кровельные и т.д.

Мониторинг на основе BIM-технологии позволит контролировать процессы на рассматриваемом объекте и предотвращать появление опасных ситуаций. Развитие в этой области принесет огромный вклад в эффективное осуществление проектной деятельности по планированию безопасности объектов, позволит снизить количество случаев производственного травматизма [4].

Литература

1. Нам Г.Е., Цаплин В.В. Применение BIM-технологий в системе управления охраной труда для идентификации опасных и вредных факторов [Электронный ресурс]//Актуальные проблемы охраны труда. 2018. С81-84. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38546934
2. Sharmanov V.V., Simankina T.L., Mamaev A.E. BIM in the assessment of labor protection [Электронный ресурс]//Magazine of civil engineering. 2017. №1(69). С77-88. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29070513&
3. Матыскина А.Д., Немирова Е.А. BIM технологии в охране труда и безопасности в строительстве [Электронный ресурс]//Евразийское

научное объединение. 2020. №11-2(69). С101-104. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44448035

4. Солодянкина Е. А., Беляев А. Н. Реализация безопасности труда в BIM-модели проектных работ [Электронный ресурс]//Общество. Наука. Инновации. 2020. С353-355. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43866488

Literature

1. Nam G.E., Tsaplin V.V. The use of BIM-technologies in the labor protection management system for the identification of dangerous and harmful factors [Electronic resource]//Actual problems of labor protection. 2018. C81-84. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38546934
2. Sharmanov V.V., Simankina T.L., Mamaev A.E. BIM in the assessment of labor protection [Electronic resource]//Magazine of civil engineering. 2017. No. 1 (69). C77-88. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29070513&
3. Matyskina A.D., Nemirova E.A. BIM technologies in labor protection and safety in construction [Electronic resource]//Eurasian Scientific Association. 2020. No. 11-2(69). C101-104. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44448035
4. Solodyankina E. A., Belyaev A. N. Implementation of labor safety in the BIM model of design work [Electronic resource]//Society. The science. Innovation. 2020. C353-355. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43866488

© Молочникова Д.А., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

Для цитирования: Молочникова Д.А., BIM ТЕХНОЛОГИИ КАК КЛЮЧ К БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.