

2017, doi:10.1109/cvpr.2017.283.

9. Jonathan Long, Evan Shelhamer, Trevor Darrell "Fully Convolutional Network for Semantic Segmentation", <https://arxiv.org/pdf/1411.4038.pdf>

10. Kye-Hyeon Kim, Sanghoon Hong, Byungseok Roh, Yeongjae Cheon, Minje Park, et al. "PVANET: Deep but Lightweight Neural Networks for Real-time Object Detection", <https://arxiv.org/pdf/1608.08021.pdf>

11. Karen Simonyan, Andrew Zisserman, et al. "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition", <https://arxiv.org/pdf/1409.1556.pdf>

12. Andreas Veit, Tomas Matera, Lukas Neumann, Jiri Matas, Serge Belongie "COCO-Text: Dataset and

Benchmark for Text Detection and Recognition in Natural Images", <https://arxiv.org/pdf/1601.07140.pdf>

13. D. Karatzas, L. Gomez, A. Nicolaou, S. Ghosh, A. Bagdanov, M. Iwamura, J. Matas, L. Neumann, V.R. Chandrasekhar, S. Lu, F. Shafait, S. Uchida, E. Valveny "ICDAR 2015 Competition on Robust Reading", <https://rrc.cvc.uab.es/files/Robust-Reading-Competition-Karatzas.pdf>

14. Cong Yao, Xiang Bai, Wenyu Liu, Yi Ma, Zhuowen Tu "Detecting Texts of Arbitrary Orientations in Natural Images", <https://ieeexplore.ieee.org/document/6247787>

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА С ПОМОЩЬЮ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

Соколов Николай Сергеевич

кандидат технических наук, доцент

*ФГБОУ ВО «Чувацкий государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(428015, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., 15).*

Михайлова Светлана Валерьевна, магистрант

*ФГБОУ ВО «Чувацкий государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(428015, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., 15).*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена организации технического надзора с помощью BIM-технологий. Рассматривается внедрение программного комплекса «Строительный контроль» для технического надзора при строительстве комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов «ТАНЕКО».

ANNOTATION

The article is devoted to the organization of technical supervision using BIM technologies. The article considers the implementation of the "Construction control" software package for technical supervision during the construction of the TANECO complex of oil refineries and petrochemical plants.

Ключевые слова: технический надзор, BIM-технологии, строительный контроль, нефтеперерабатывающий завод.

Keywords: technical supervision, BIM technologies, construction control, oil refinery.

Качество, безопасность и надежность являются главными характеристиками строительства зданий и сооружений. В настоящее время появляется много организаций, специализирующихся на строительно-монтажных работах, но не всегда они уделяют повышенное внимание качеству своей работы. В связи с этим возрастает соблюдение требований действующего законодательства в области строительства и повышения уровня контроля. Контроль над качеством объектов строительства заключается в проверке соответствия строительно-монтажных работ требованиям проектов, СНиП и ГОСТов.

Проверка соответствия строительства возводимых зданий и сооружений градостроительным требованиям осуществляется с помощью строительного контроля и государственного строительного надзора.

Основные правовые нормативные документы по контролю и надзору в строительстве являются:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 27.12.2019)

- Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [4].

Согласно ст.54 ГрК РФ государственный строительный надзор осуществляется:

при строительстве объектов капитального строительства, проектная документация которых подлежит экспертизе;

при реконструкции объектов капитального строительства, капитальном ремонте объектов капитального строительства, если проектная документация на осуществление реконструкции объектов капитального строительства подлежит государственной экспертизе [2].

Согласно ст.39 Федерального закона №384-ФЗ строительный контроль и государственный строительный надзор являются обязательными формами оценки соответствия зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и сооружениями процессов проектирования, строительства, монтажа, наладки и утилизации (сноса) [5].

Предметом проверки строительного контроля является выполнение работ при строительстве объектов капитального строительства на соответствие требованиям проектной и подготовленной на ее основе рабочей документации, результатами инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений.

Строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства лицом, осуществляющим строительство, заказчиком, застройщиком или проектной организацией.

Согласно приказу №926/п от 29 декабря 2014 года использование технологий информационного моделирования (BIM) в области промышленного и гражданского строительства стало обязательным условием при проектировании объектов, которые финансируются за счет средств государственного бюджета с 2019 года [3].

BIM – с английского переводится как информационное моделирование здания (Building Information Model). Данная технология заключается в трехмерном проектировании и создании цифровых 3D моделей зданий. В строительстве информационные технологии начинали применять для решения расчетных задач. Это множество программ автоматизированного проектирования и черчения, сметные расчетные комплексы. В настоящее время – это сложнейшие системы управления комплексными проектами, начиная с проектирования зданий, сооружений, инженерных коммуникаций и заканчивая автоматизированными средствами контроля объектов государственного надзора.

BIM-технологии также можно применять для строительного контроля. При автоматизации строительного контроля уменьшается необходимость присутствия контролирующих органов на стройплощадке. Контрольные проверки могут выполняться в виртуальном виде (просмотр BIM, видео- и лазерных съемок). Для этого при производстве строительно-монтажных работ в режиме реального времени должно выполняться лазерное сканирование с целью отслеживания отклонений от проекта. Скрытые работы в обязательном порядке должны подвергаться видеофиксации с занесением результатом в BIM. Также в BIM фиксируется информация, полученная в ходе приемочного контроля, и все обнаруженные отклонения от проекта. Если требуется решение по выполнению изменений, то оно принимается незамедлительно по согласованию с заказчиком и проектировщиком в пространстве [1].

Целью внедрения BIM-технологий как на уровне государственных закупок, так и частных инвестиций, является экономическая выгода. Снижение стоимости строительства происходит за счет следующего:

- точного подсчета стоимости строительства и составления смет;

- на этапе проектирования, так и в процессе строительства происходит уменьшение ошибок;

- контроль строительства позволяет отслеживать отступление от проекта, норм строительства или применения более дешевых строительных материалов и оборудования;

Эти же факторы экономической эффективности служат причиной обязательного применения BIM-технологии при строительстве объектов за бюджетные средства в большинстве развитых стран. В России работа по внедрению начата в 2015 году, разработаны ГОСТы и СП по аналогии с ISO (международный стандарт), создана дорожная карта по внедрению и специальная комиссия, внесены изменения в градостроительный кодекс. Законопроект "О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации,

Программный комплекс «СтройКонтроль» разработан российской компанией «Мобильные решения для строительства» и предназначен для комплексного решения задач автоматизации строительного контроля при помощи мобильных устройств. Это информационная система помогает в работе строительного контроля и автоматизация выдачи предписаний с помощью мобильных устройств. Взаимодействие с BIM позволяет загружать модель и продолжать работать с ней, переходя от проектирования к непосредственному строительству. Программа позволяет на этапе контроля работ на стройке привязывать замечания прямо к объектам модели, назначать ответственных за исполнение, сроки, крепить документы, фото, комментарии, создавать предписания и многое другое. Таким образом, BIM-модель получает достоверную информацию об особенностях и дефектах здания, а нахождение и устранение замечаний собирается в единую информационную систему, к которой имеют доступ все участники строительства на стройке или в офисе.

Программа «Строительный контроль» создана на нормах российского строительного законодательства и делопроизводства, использует сервера внутри страны и работает на всех устройствах: компьютере, планшете и мобильном телефоне на любой платформе.

Программа «СтройКонтроль» уже использована при строительстве Международного аэропорта «Симферополь», «Республиканского перинатального центра» в Карелии, гипермаркета «Леруа Мерлен» (Косино, Москва), уникального жилого комплекса «Академический» (Екатеринбург) и других.

Россия в 2019 году, заняла второе место по добычи нефти в мире, и лишь 3 место по нефтепереработке. Наша страна так много экспортирует нефти, что по запасам занимает лишь восьмое место, и тем самым и цены на нефтепродукты, серьезно завышены. Существующие нефтезаводы старые, технологии и мощность не позволяет выпускать качественную продукцию по новым стандартам. Российской Федерации необходимо развивать нефтеперерабатывающую отрасль, для этого

необходимо строить новые нефтеперерабатывающие заводы.

Основными проблемами нефтеперерабатывающей отрасли РФ в настоящее время являются:

1) высокая степень изношенности производственных фондов. Существующие заводы слишком изношены, некоторые из них были построены в 1940-х гг., другие после войны. Технологии переработки нефти являются устаревшими. В России за два десятилетия не построен ни один современный нефтеперерабатывающий завод (только в конце 2010 г. начался поэтапный ввод мощностей в ОАО «ТАНЕКО»). Отсюда вытекает следующая проблема.

2) недозагруженность нефтеперерабатывающих заводов. Устаревшее оборудование не способно работать в полную силу.

3) высокие экономические издержки ввиду содержания производств, которые в свою очередь не имеют полной отдачи.

4) низкое качество нефтепродуктов, не отвечающим современным стандартам.

5) только половина добытой нефти перерабатывается внутри страны, оставшаяся часть идет на экспорт, в результате чего обратно импортируем нефтяные продукты по более высокой цене, отсюда и «завышенные» цены на бензин и дизельное топливо.

б) главной проблемой становится высокая зависимость российского рынка нефтепродуктов от импорта составляющих производства топлив и масел – катализаторов, присадок и химикатов.

Программный комплекс «СтройКонтроль» является победителем IX Всероссийского конкурса «Лучшие 10 ИТ-проектов для нефтегазовой отрасли» за проект «Облачное решение для технического надзора на строительстве Комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов «ТАНЕКО». Управление по реализации проектов строительства «Татнефть» отвечает за строительство "ТАНЕКО" – современного нефтеперерабатывающего предприятия, расположенного в Татарстане. Комплекс состоит из трех взаимосвязанных между собой заводов: Нефтеперерабатывающего завода, Завода глубокой переработки нефти, Нефтехимического завода. С помощью программного комплекса «СтройКонтроль» им удалось решить ряд существенных проблем:

- Обеспечить эффективное взаимодействие за счет подключения сотрудников ПАО «Татнефть» и представителей подрядчика для работы над замечаниями на проекте;

- Держать в курсе изменений без посещения объекта при помощи регулярных фотоотчетов подрядчиков;

- Автоматизировать генерацию документов «предписание» на фирменном бланке организации по заполненным в замечании данным;

- Ускорить выбор обоснования предписаний из сформированной нормативной базы, включающей регламенты «Татнефти», федеральные нормы, стандарты и правила;

- Отслеживать обновление документации, статусы исправления дефектов и информировать всех участников.

Заключение:

В строительстве необходим постоянный контроль над всеми строительными-монтажными работами, так как от этого будет зависеть дальнейшая безопасность зданий и сооружений. Осуществление технического надзора объектов строительства с помощью BIM-технологий приводит к уменьшению рисков для инвесторов и повышению безопасности зданий и сооружений. BIM-модель получает достоверную информацию об особенностях и дефектах объектов строительства, а нахождение и устранение замечаний собирается в единую информационную систему, к которой имеют доступ все участники строительства на стройке или в офисе.

Список литературы.

1. Вайсман. С.М. Разработка организационно-технологических решений в строительстве с использованием технологий информационного моделирования (BIM)/ С.М. Вайсман, А.Х. Байбурин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. — 2016. — № 4. — С. 21-28. — ISSN 1991-9743. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307144> (дата обращения: 05.04.2020).

2. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 №190-ФЗ (ред. от 27.12.2019). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 05.04.2020).

3. Приказ Минстроя России от 29.12.2014 N 926/пр "Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства". Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=611510#04668667290447217> (дата обращения: 05.04.2020).

4. Урявина, Л.В. Анализ правовых нормативных актов по контролю и надзору в строительстве/ Л.В. Урявина, Т.Н. Прахова // Приволжский научный журнал. — 2018. — № 1. — С. 43-47. — ISSN 1995-2511. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/306666> (дата обращения: 05.04.2020).

5. Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720 (дата обращения: 05.04.2020).