

Реферат к ВКР, на тему «Основы организации контроля и учета в строительстве».

В современных условиях актуальными задачами являются формирование высокотехнологичной, конкурентоспособной строительной отрасли, повышение энергоэффективности строящихся и существующих объектов и т.д. Но основной задачей остается обеспечение безопасности граждан, защита их имущества, охраны окружающей среды и т.д.

Решение этих задач требует наличия и постоянного совершенствования системы контроля в строительстве.

Проведение строительного контроля регламентируется положениями следующих документов:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации,
- Технический регламент о безопасности зданий и сооружений,
- Федеральный закон «О техническом регулировании»,
- Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства» и др.

В соответствии положениями этих документов целью строительного контроля является проверка соответствия выполняемых работ на всех стадиях и этапах жизненного цикла объекта строительства нормам законодательства Российской Федерации.

Совершенствование строительного контроля должно основываться на самых последних достижениях науки, техники и технологий и использовать все самое лучшее, что дают современные технологии.

В соответствии со «Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» и «Планом мероприятий («дорожной картой») по использованию технологий информационного моделирования

при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в РФ», одним из основных инструментов совершенствования всей строительной отрасли, включая систему строительного контроля, является цифровизация.

Применение цифровых технологий позволяет:

- повысить качество и обоснованность управленческих решений, включая вопросы обеспечения безопасности;
- сократить сроки и снизить себестоимость работ и услуг в сфере строительства.

Таким образом, выпускная квалификационная работа, посвященная рассмотрению основ организации контроля и учета в строительстве, является **актуальной**.

Объектом исследований является контроль в строительстве.

Предметом исследований является особенности и принципы организации контроля в строительстве на примере компании «ЛСР. Строительство – Урал».

Целью выпускной квалификационной работы является повышение качества контроля в строительстве за счет внедрения современных цифровых технологий на примере компании «ЛСР. Строительство – Урал».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- провести анализ требований нормативно-правовых актов, действующих в области строительного контроля;
- провести анализ современных цифровых технологий, которые могут быть использованы при организации и проведения строительного контроля;

– провести анализ опыта применения цифровых технологий в строительной отрасли и их влияния на безопасность объектов строительства и качества строительного контроля;

– сформировать предложения и рекомендации по совершенствованию строительного контроля, используя современные информационные (цифровые) технологии на примере компании «ЛСР. Строительство – Урал».

Результаты **анализа требования нормативных документов к организации контроля в строительстве, а также проблемных вопросов организации контроля в строительстве**, позволяют сделать вывод о том, что контроль в строительстве является важнейшей и неотъемлемой частью обеспечения качества строительства и безопасности населения и окружающей среды и должен постоянно совершенствоваться, и развиваться в направлении повышения оперативности, достоверности, точности, полноты и т.д.

Действующие нормативно-правовые акты Российской Федерации и документы стратегического планирования предписывают шире внедрять самые современные информационные (цифровые) технологии при решении задач контроля и управления качеством и безопасностью объектов строительства на протяжении всего их жизненного цикла.

Анализ задач строительного контроля и практики его организации в компании «ЛСР. Строительство – Урал», показал, что деятельность данной компании организована таким образом, чтобы обеспечить решения всех основных задач строительного контроля на всех стадиях жизненного цикла объектов строительства.

Однако в стандартах организации недостаточно полно отражены и недостаточно четко регламентированы некоторые вопросы организации строительного контроля.

Часть вопросов может быть решена с использованием существующих технологий путем уточнения положений действующих стандартов

организации. Для решения некоторых вопросов требуется внедрение современных информационных (цифровых) технологий.

Анализ современных цифровых технологий и опыта их применения в строительной отрасли показал, что при организации и проведения строительного контроля могут быть применены самые современные технологии, такие как:

- технологии искусственного интеллекта,
- технологии мониторинга с применением беспилотных воздушных судов,
- технологии виртуальной и дополненной реальности,
- цифровые двойники объектов строительства,
- цифровые (виртуальные) испытания,
- цифровые испытательные стенды и испытательные полигоны и т.д.

На основе анализа требований и положений нормативно-правовых актов, документов по стандартизации, состояния и перспектив развития современных информационных технологий и практики организации строительного контроля в компании «ЛСР. Строительство – Урал» можно сформулировать предложения по совершенствованию строительного контроля «ЛСР. Строительство – Урал».

Все предложения можно разделить на несколько групп.

Первая группа предложений связана с совершенствованием системы менеджмента качества и направлена на создания необходимой организационной структуры и методического обеспечения, к которым относятся:

- разработка и внедрение стандартов организации, регламентирующих деятельность метрологической службы, порядок и правила её взаимодействия с другими подразделениями и службы организации;

- разработка и внедрение стандартов организации, регламентирующих порядок и правила установления, технологического обеспечения, контроля и оценивания точности;

- разработка и внедрение стандартов организации, регламентирующих порядок поверки и/или калибровки средств измерений и контроля;

- разработка и внедрение стандартов организации, которые определяют требования к точности измерений, правила проведения измерений и обработки их результатов;

- разработка и внедрение стандартов организации, регламентирующих порядок применения существующих методик измерений, а при их отсутствии порядок разработки и аттестации методик измерений с соблюдением действующего законодательства в сфере обеспечения единства измерений.

Вторая группа предложений направлена на внедрение технологии цифровых двойников, обеспечивающих сквозное информационное моделирование объектов строительства на всех стадиях и этапах жизненного цикла.

Для этого в компании необходимо разработать стандарты организации, определяющие порядок разработки, проверки качества и применения цифровых двойников. Необходимо задать требования к качеству моделирования, исходя из необходимости обеспечения заданного уровня безопасности и качества объектов строительства, включая материалы, комплектующие, машины, механизмы, технологические процессы и т.д.

Третья группа предложений направлена на внедрение системы цифровых испытаний.

Необходимо разработать стандарты организации, регламентирующие:

- перечень объектов испытаний, которые могут подвергаться цифровым (виртуальным) испытаниям;
- соотношение реальных (натурных) и цифровых (виртуальных) испытаний для каждого конкретного объекта испытаний с учетом степени его опасности и возможных рисков нанесения ущерба населению и окружающей среде;
- порядок проведения цифровых (виртуальных) испытаний;
- порядок обработки и оформления результатов цифровых (виртуальных) испытаний.

В результате реализации данных предложений в компании «ЛСР. Строительство – Урал»:

- будет создана единая цифровая система управления на всех стадиях жизненного цикла объектов строительства;
- будут переведены в цифровой вид все процедуры в рамках взаимодействия всех участников строительства на протяжении всего жизненного цикла объекта строительства;
- будут созданы «цифровые двойники» всех объектов строительства, которые позволят сократить сроки и издержки на создание новых и модернизацию, модификацию существующих объектов, комплектующих, машин и механизмов и т.д.;
- будет обеспечено доверие к качеству результатов всех стадий жизненного цикла объекта строительства как со стороны заказчиков (потребителей), так и со стороны органов государственного контроля и надзора;
- будет обеспечено доверие к результатам виртуальных (цифровых) испытаний и сокращение сроков и стоимости всего цикла испытаний объектов строительства;
- будет обеспечено единство и требуемая точность всех измерений на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства.

Таким образом, все задачи выпускной квалификационной работы решены, а цель, заключающаяся в повышение качества контроля в строительстве за счет внедрения современных цифровых технологий на примере компании «ЛСР. Строительство – Урал», достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Армия-2022. Конкурентоспособные продукты нового поколения в кратчайшие сроки. URL: <https://nticenter.spbstu.ru/news/8217?ysclid=ljely6moqb562139218>(дата обращения: 10.06.2023).

2 Баулин А.В., Перунов А.С., Ермаков В.А. Периодичность и порядок составления документации по строительному контролю на объекте строительства // Вестник Евразийской науки. 2019. №5. URL: <https://esj.today/PDF/74SAVN519.pdf>(дата обращения: 10.06.2023).

3 Бетани Бюргер Зачем нужны Цифровые двойники в строительной отрасли. URL: <https://sapr.ru/article/26373> (дата обращения: 15.06.2023).

4 ГОСТ 16504–81 Испытания и контроль качества. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 25 с.

5 ГОСТ 21780–2006 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точности. – М.: Стандартинформ, 2007. – 15 с.

6 ГОСТ Р 57412-2017 Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2017. – 20 с.

7 ГОСТ Р 57700.22-2020 Компьютерные модели и моделирование. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2022. – 11 с.

8 ГОСТ Р 57700.37-2021 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 15 с.

9 ГОСТ Р 58938–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

10 ГОСТ Р 58939–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления. – М.: Стандартинформ, 2020. – 27 с.

11 ГОСТ Р 58941–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.

12 ГОСТ Р 58942–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.

13 ГОСТ Р 58943–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

14 ГОСТ Р 58944–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Функциональные допуски. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

15 ГОСТ Р 58945–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений. – М.: Стандартинформ, 2020. – 31 с.

16 ГОСТ Р 58946–2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Статистический анализ точности. – М.: Стандартинформ, 2020. – 19 с.

17 ГОСТ Р 8.820–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11 с.

18 ГОСТ Р ИСО 9000–2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартиформ, 2018. – 53 с.

19 Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 28.04.2023). URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

20 Колчин В.Н. Применение BIM-технологий в строительстве и проектировании // «Инновации и инвестиции». 2019. № 2. С. 209-214.

21 Крюков К.М., Шаповалов А.В. Использование технологии цифровых двойников в строительстве // Инженерный вестник Дона, №5 (2022). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7640 (дата обращения: 15.06.2023).

22 Миронова Л.И., Фомин Н.И., Винокуров Д.С., Огородникова С.С. Современные цифровые технологии и возможность их применения в процессе цифровой трансформации строительной отрасли // Русский журнал строительных наук и технологий. 2022. Том 8, № 1. С. 55-65.

23 Ненастьев А. 8 цифровых технологий в строительстве, которые станут актуальными в ближайшие три года. URL: <https://digital-build.ru/8-czifrovyyh-tehnologij-v-stroitelstve-kotorye-stanut-aktualnymi-v-blizhajshie-tri-goda/?ysclid=ljeme8u2nx41146243> (дата обращения: 15.06.2023).

24 Официальный сайт компании ООО «ЛСР. Строительство-Урал». URL: lsrconstruction-ural.ru (дата обращения: 15.06.2023).

25 Постановление Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства». URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

26 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до

2030 года с прогнозом до 2035 года». URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

27 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.12.2021 № 3719-р (ред. от 06.12.2022) «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства, а также по стимулированию применения энергоэффективных и экологичных материалов, в том числе с учетом необходимости их производства в Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

28 Стройплощадка XXI века: дроны и цифровые двойники. URL: <https://www.msk.kp.ru/daily/27432/4633143> (дата обращения: 15.06.2023).

29 Талапов В.В. Цифровой двойник объекта капитального строительства. URL: <https://niisf.org/biblio/glavnaya/tsifrovye-dvojniki-obektov-kapitalnogo-stroitelstva> (дата обращения: 4.06.2023).

30 Терлецкая К. Цифровой двойник здания: как технология применяется в строительстве. URL: <https://digital-build.ru/czifrovoj-dvojniki-zdaniya-kak-tehnologiya-primenyaetsya-a-v-stroitelstve> (дата обращения: 5.06.2023).

31 Топчий Д.В., Токарский А.Я. Концепция контроля качества организации строительных процессов при проведении строительного надзора на основе использования информационных технологий // Вестник Евразийской науки, 2019 №3. URL: <https://esj.today/PDF/52SAVN319.pdf>. (дата обращения: 01.06.2023).

32 Тужилин, М.В. Проблемы контроля качества работ в современном строительстве / М.В. Тужилин, Л.В. Тужилина // «Молодая наука Сибири»: электрон. науч. журн. – 2021. – № 2. URL: <https://mnv.irgups.ru/toma/121-2021> (дата обращения: 20.06.2023).

33 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

34 Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об обеспечении единства измерений». URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

35 Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О техническом регулировании». URL: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2023).

36 Хан А.А. Проектирование, проектное управление, управление сооружением и эксплуатацией объектов на основе Building Information Model (BIM) // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – №3(48). – С. 217-224.

37 Цифровой двойник объекта для стадии эксплуатации. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/cifrovoy-dvoynik-obekta-dlya-stadii-ekspluatatsii> (дата обращения: 4.06.2023).

38 Цифровой двойник поможет управлять городским хозяйством URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/tsifrovoy-dvoynik-pomozhet-upravlyat-gorodskim-khozyaystvom> (дата обращения: 15.06.2023).

39 Чернышов П. Будущее строительства - за «цифровыми двойниками»? URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/press/budushchee-stroitelstva-za-tsifrovymi-dvoynikami/> (дата обращения: 15.06.2023).