

Управление стоимостью работ с получением эффективных проектных решений при использовании 3D-технологии

Кравченко А.Н.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия; ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Тюмень, Россия
ankravchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru

Аннотация

В работе рассматривается опыт управления стоимостью работ при применении типового проектирования с использованием 3D-технологии.

Материалы и методы

Материалом данного исследования являются научные публикации по теме применения типового проектирования в нефтегазодобывающей и перерабатывающей отрасли, а также о механизмах учета и принципах формирования экономического

эффекта от применения передовых технологий, типизации и стандартизации.

Ключевые слова

3D-технология, проектирование, стандартизация, типизация, управление стоимостью, экономический эффект

Для цитирования

Кравченко А.Н. Управление стоимостью работ с получением эффективных проектных решений при использовании 3D-технологии // Экспозиция Нефть Газ. 2024. № 9. С. 97–99.

Введение

3D-технологии являются одним из перспективных направлений в различных областях современного производства. Особенно важно внедрять инновационные технологии в нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, поскольку данная отрасль является одной из бюджетообразующих в Российской Федерации, за счет которой обеспечивается значительная доля бюджетных поступлений [1]. Технологическое отставание в данной отрасли вкпе с различными негативными факторами внешней и внутренней среды является, без преувеличения, угрозой экономической безопасности страны.

Управление стоимостью проектов помогает выбрать направление стандартизации и оценить качество выполнения поставленных стратегических задач нефтегазовых компаний. Оценка проводится по таким критериям, как уровень реализации целевого эффекта, востребованность и доля типовой проектной документации, частота и причины отказов от типовых проектов.

Результаты и обсуждение

В исследовании «Возрождение института типового проектирования как фактор эффективности деятельности компании нефтегазовой отрасли в России» описано влияние типового проектирования на эффективность работы предприятий в нефтегазовой отрасли [2]. На основе анализа типового проектирования в компании ПАО «НК «Роснефть» автор установил, что системное применение такого способа в рамках единой технической политики способствует значительному росту доли унифицированной номенклатуры материально-технических ресурсов в составе централизованных закупок. Это, в свою очередь,

позволяет соединить закупочные лоты в одну крупную заявку и перейти от разовых закупок к долгосрочным договорам с поставщиками. Организация на основе разработки информационного массива документации цифровой системы управления позволила внедрить типовые проектные решения, увеличить эффективность капитальных

вложений в строительстве, снизить затраты ресурсов и успешно использовать передовые технологии.

Положительный опыт внедрения типового проектирования имеется также в других крупных компаниях [3]. Применяются разнообразные технические типовые решения как для проектирования элементов нефтепроводов,

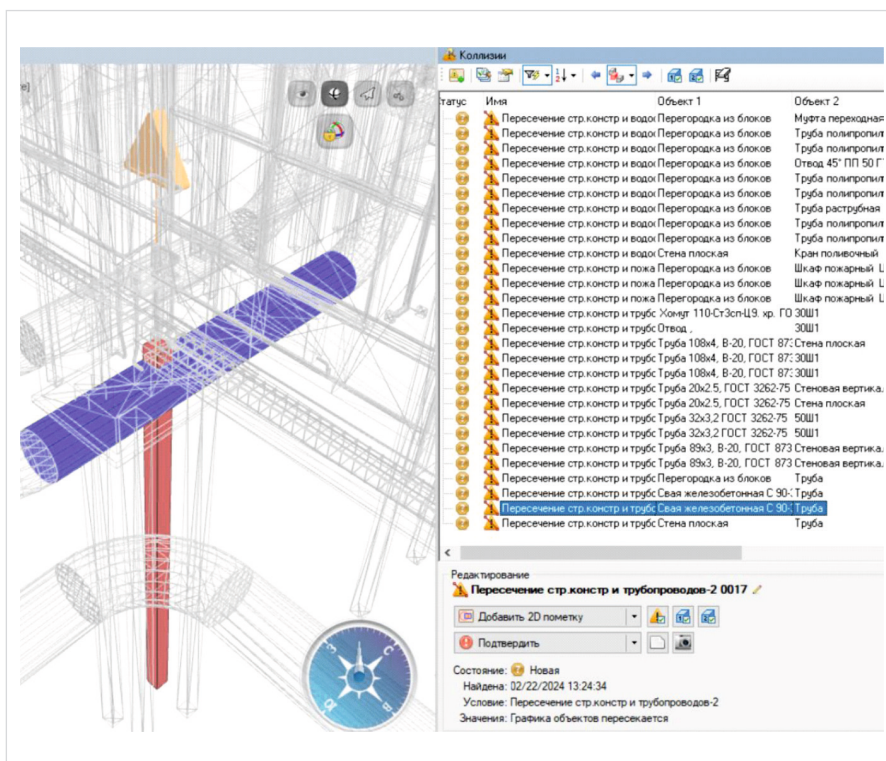


Рис. 1. Пример автоматического выявления коллизий

так и для резервуаров. Типовые проекты апробированы на объектах компании и являются экономически эффективными, что подтверждает государственная экспертиза. Отмечается, что типизация проектирования требует определенных вложений, однако впоследствии эти вложения окупаются за счет повышения эффективности и оптимизации процессов, что, в свою очередь, высвобождает ресурсы и позволяет искать инновационные решения.

По итогам 2019 года охват типовыми проектными решениями в ПАО «НК «Роснефть» составил 83 %, что позволило получить эффект при планировании капитальных вложений на 2018–2022 годы более 31 млрд руб. [4].

Эффективность применения новых технологий, стандартизации и унификации проектирования может быть оценена по формулам расчета экономической эффективности применяемых инноваций с учетом коэффициентов типизации [5].

С помощью новых проектных технологий снижаются затраты и повышается эффективность проектных решений. С помощью типового проектирования реализуются экономические преимущества тиражирования эффективных проектных решений. Цифровые технологии в сочетании с типизацией не только сокращают затраты, но и повышают качество реализации проектов. Экономический эффект от типизации проектных решений полностью окупает затраты на внедрение новых технологий. С помощью типового проектирования реализуется оптимизация затрат при выборе проектных решений. Проект ограничен хронологическими, стоимостными и качественными показателями, с учетом которых он должен быть реализован. Унификация и стандартизация проектной деятельности помогают «вписываться» в эти рамки [6].

В ПАО «НК «Роснефть» рассматриваются возможности применения типового проектирования в геологии и разработке

на примере производства работ по бурению и обустройству скважин [7]. Это сложный многоэтапный процесс, включающий в себя следующие этапы: подготовительные работы; монтаж буровой установки и оборудования; подготовка к бурению; бурение; крепление; вторичное вскрытие продуктивных пластов, освоение, испытание, вывод скважины на режим; заключительные работы. Каждый из перечисленных этапов предполагает сложное документационное обеспечение. В компании внедрена типизация целых проектов, в которые входят и разработка месторождений, и строительство скважин. Типизация процесса существенно упрощает документообеспечение и приносит существенный положительный экономический эффект. Предложен ряд документов по типизации, которые целесообразно внедрить. Данные меры будут способствовать стандартизации проектной документации, оптимизации проектных решений, позволят сократить затраты времени и ресурсов, повысить качество. Одновременно с получением экономического эффекта приняты меры по типизации проектов обеспечит снижение аварийности работ [7].

В ПАО «НК «Роснефть» проработаны и установлены принципы формирования экономического эффекта от применения документов системы типового проектирования [8]. Благодаря внедрению такой системы компания успешно развивается и внедряет инновации. В системе типового проектирования прописан механизм внедрения и контроля типовых решений, за счет чего вложенные капитальные вложения используются максимально эффективно.

Типизация и стандартизация могут быть применены в нефтегазовой отрасли на любом этапе работ, в том числе для рекультивации нарушенных земель. В работе по выбору проектных решений рекультивации нарушенных земель после окончания строительства представлена матрица технического обоснования биологической рекультивации, составленная

в соответствии с различными проектными решениями и разными вариантами сценарных условий. За счет стандартизации проектных решений обеспечивается сокращение сроков проектирования и достигается положительный экономический эффект [9].

Внедрение цифровых технологий в настоящее время рассматривается как важный элемент получения конкурентных преимуществ крупными транснациональными промышленными корпорациями по всему миру. За последние несколько лет возможности технологии трехмерной печати (3DP) привлекли особое внимание как академических кругов, так и промышленности и бизнеса. В частности, 3DP активно используется в проектировании. Проектирование является важным этапом в любом строительном проекте. Оно включает в себя создание идей и предварительных планов формы, функций и иных качеств проектируемого объекта. Часто процесс начинается с набросков идей на бумаге или с использования цифровых инструментов, таких как AutoCAD, NanoCAD, Photoshop. Однако эти эскизы часто являются двухмерными, и в них отсутствуют детали, необходимые для создания комплексного дизайна. На данном этапе 3D-моделирование является актуальным и востребованным инструментом для решения задач трехмерного представления конценции объекта, с использованием которого проектировщики могут лучше визуализировать пространство и выявлять любые недостатки или проблемы проектного решения.

С помощью 3D-модели инженеры могут визуализировать, учитывая особенности внешнего вида и внутреннего устройства. Эта улучшенная визуализация помогает выявить любые недостатки дизайна или коллизии, неочевидные на двумерном эскизе (рис. 1, 2). Например, 3D-модель может показать, что конкретный элемент плохо сочетается с общей конструкцией или что конкретный материал может оказаться неподходящим для конкретного местоположения и использования. Выявляя эти проблемы на ранней стадии, можно вносить коррективы в проект до начала его реализации, потенциально экономя время и деньги в долгосрочной перспективе.

Для использования в нефтегазовой промышленности ведущими компаниями разработаны различные продукты 3D-моделирования, обеспечивающие прототипирование объектов. Одной из таких платформ является Model Studio CS [10, 11].

Model Studio CS может быть легко настроен и стандартизирован благодаря своей гибкости и программному интерфейсу. Рабочие процессы оптимизированы благодаря открытой рабочей среде.

3D-моделирование с помощью Model Studio CS помогает свести к минимуму непонимание и ошибки в процессе реализации проекта, поскольку предоставляет четкое визуальное представление проекта. С помощью 3D-модели можно быстро и легко вносить изменения в проект, такая модель позволяет проектировщикам более эффективно изучать различные варианты дизайна.

3D-моделирование с помощью Model Studio CS способствует наилучшему пониманию структурных и пространственных требований, предъявляемых к объекту. С помощью 3D-модели инженеры могут протестировать различные элементы дизайна, расположение, размер различных элементов, чтобы определить их влияние на общую функциональность (рис. 3).

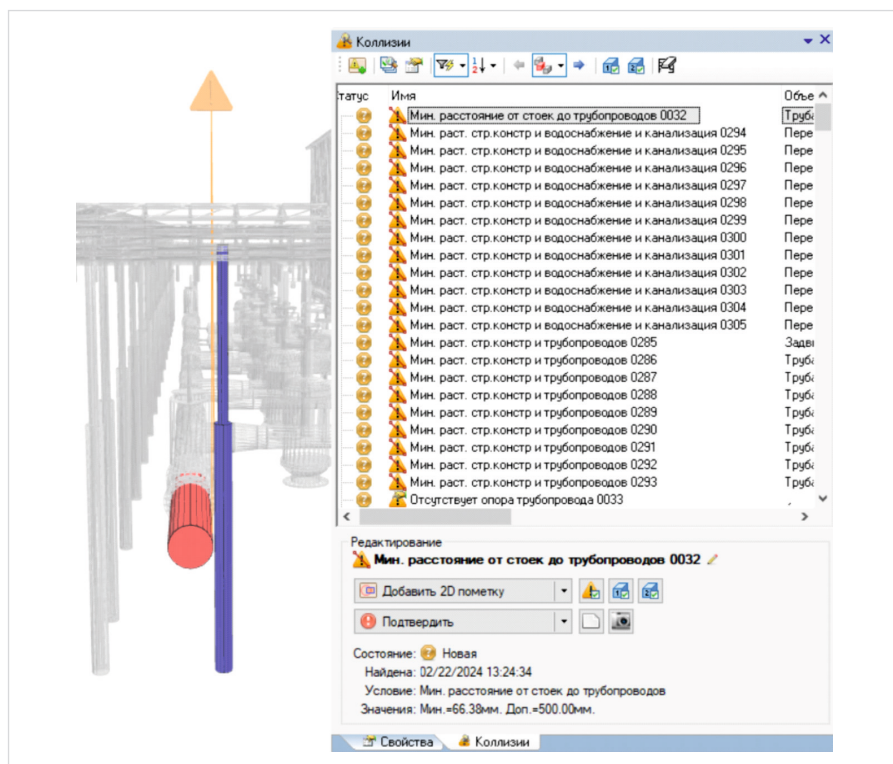


Рис. 2. Пример автоматического выявления несоблюдения нормативных требований

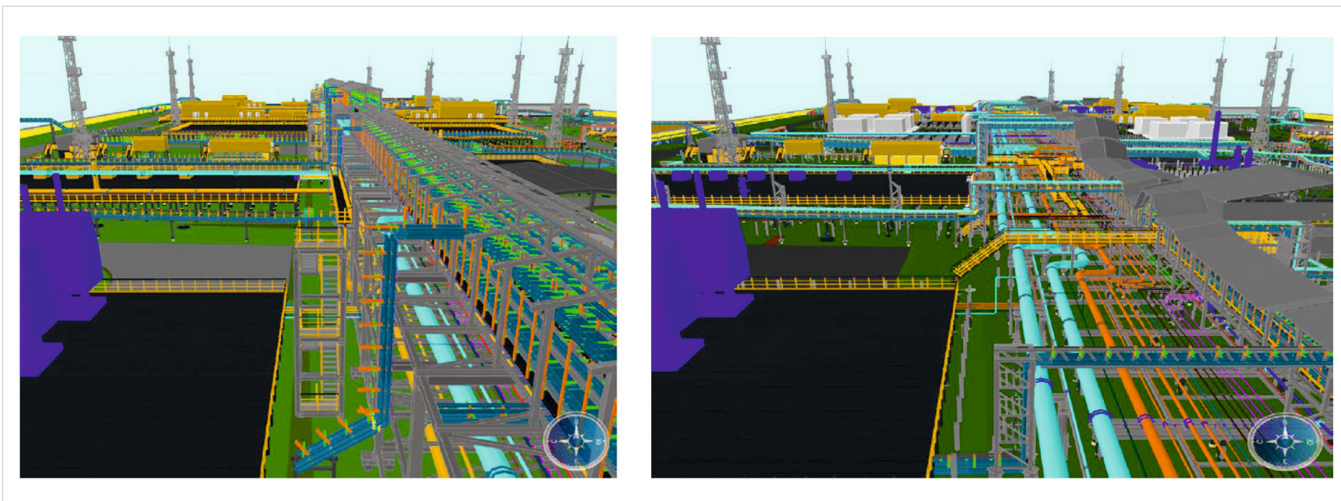


Рис. 3. Пример вариантной проработки решений эстакад трубопроводов

Итоги

Использование 3D-технологий в проектировании и строительстве объектов нефтегазовой отрасли приводит к значительным улучшениям во всех аспектах процесса:

- улучшенная визуализация (3D-модели позволяют представить проект в трехмерном формате, что облегчает понимание его структуры и дизайна как заказчиками, так и исполнителями);
- повышение точности (благодаря 3D-моделям можно избежать ошибок и несоответствий, которые могут возникнуть при использовании двумерных чертежей);
- улучшенное планирование (с помощью 3D-моделирования можно более точно спланировать каждый этап проекта, оптимизировать расходы на материалы и сроки выполнения работ);
- легкость внесения изменений (внесение изменений в 3D-модель гораздо проще и быстрее, чем в 2D-чертежи, что позволяет быстро реагировать на изменения в проекте);
- привлекательная презентация (3D-модели могут использоваться для создания впечатляющих презентаций заказчикам, инвесторам или партнерам, что помогает продвигать проект и заключать успешные сделки).

Применение типовых 3D-решений, в свою очередь, раскрывает широкие возможности автоматизации рутинных операций за счет унификации параметров объектов, что обеспечивает определение четких алгоритмов их использования.

Вывод

На основании изученного материала можно сделать вывод о том, что типизация проектирования с использованием 3D-технологий — перспективное направление, которое имеет высокую экономическую эффективность.

Особенно это актуально в отношении объектов нефтегазовой отрасли, где за счет типизации проектных решений, автоматизации, применения типизированного оборудования снижается стоимость строительно-монтажных работ и материально-технических ресурсов. Также применение 3D-технологий в проектировании и строительстве объектов нефтегазовой отрасли, благодаря своей эффективности и универсальности, приводит к повышению качества проектов, сокращению времени на их реализацию и улучшению взаимодействия между участниками процесса. Исследования, проведенные на примере ПАО «НК «Роснефть», подтверждают значимый экономический эффект от типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения в сочетании с использованием инструментов цифровизации и автоматизации.

Литература

1. Министерство финансов Российской Федерации. Бюджет для граждан к Федеральному закону «О федеральном бюджете на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов». Москва. 2023. С. 5–13.
2. Кравченко А.Н. Возрождение института типового проектирования как фактор эффективности деятельности компании нефтегазовой отрасли в России // Инженер-нефтяник. 2020. № 4. С. 5–7.
3. Кравченко А.Н. Механизмы учета экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения // Вестник Сургутского государственного университета. 2021. № 4. С. 39–48.
4. Годовой отчет 2019 ПАО «НК «Роснефть». URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/a_report_2019.pdf 2020. 188 с. (дата обращения: 05.10.2024).
5. Кравченко А.Н. Принципы формирования

экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2021. Т. 23. № 4. С. 103–112.

6. Кравченко А.Н. Управление стоимостью проектов через типизацию отдельных процессов // Технично-технологические проблемы сервиса. 2022. № 4. С. 57–62.
7. Кравченко А.Н., Васильев В.В., Смелянский В.В., Мотус С.Э., Коркин А.М., Павлов В.А. Новые горизонты системы типового проектирования в ПАО «НК «Роснефть»: геология и разработка // Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 5. С. 12–15.
8. Кравченко А.Н., Косарев А.С., Павлов В.А., Коркин А.М., Мотус С.Э. Типовое проектирование — на пульсе времени // Нефтяное хозяйство. 2020. № 11. С. 13–15.
9. Шевченко А.А., Кравченко А.Н. Выбор проектных решений рекультивации нарушенных земель после окончания строительства // Технично-технологические проблемы сервиса. 2022. № 4. С. 52–57.
10. Нафиев Р.Ш. 3D-моделирование архитектурно-строительных решений кустовой площадки на базе ПО Model Studio CS. Избранные доклады 67-й Университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых. Доклады конференции студентов и молодых ученых. Томск: ТГАСУ, 2021. С. 217–219.
11. Крутин А. Применение программы Model Studio CS Трубопроводы в нефтегазовой отрасли // САПР и графика. 2010. № 6. С. 32–34.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кравченко Александр Николаевич, доцент базовой кафедры, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия; заместитель главного инженера, ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Тюмень, Россия
Для контактов: kravchenkoan@tyuiu.ru; ankravchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru