

ИНЖИНИРИНГОВЫЕ ПРОЕКТЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРЫЕ ПРОБЛЕМЫ

ОМЫШЕВА Татьяна Николаевна, tatyanaomysheva2009@yandex.ru,
ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Москва, Россия

Author ID: 1267211; РИНЦ: 7439-3681

РАЗМАНОВА Светлана Валерьевна, д.э.н., s.razmanova@sng.vniigaz.gazprom.ru,
филиал ООО Всесоюзный научно-исследовательский институт природных газов и
газовых технологий – ГазпромВНИИГАЗ, Республика Коми, Ухта, Россия

ORCID: 0000-0002-3865-8508; Scopus Author ID: 56117404000; РИНЦ: 7668-6683

ЧЕРНОВА Елена Григорьевна, д.э.н., профессор, e.chernova@spbu.ru, Санкт-
Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

ORCID: 0000-0001-9852-4475; РИНЦ: 4635-4419

В условиях санкционных ограничений и импортозамещения современный инжиниринговый рынок в нефтегазовой отрасли России находится в поиске методов и инструментов, позволяющих снизить остроту основных проблем при реализации проектов, а именно – превышение бюджета и сроков их реализации. Данная статья посвящена исследованию ключевых аспектов при осуществлении крупных нефтегазовых проектов: перерасходу средств (поскольку при этом осуществляются огромные непредвиденные капитальные затраты) и отклонению по срокам выполнения. Целью настоящего исследования является анализ причин превышения бюджета и отклонения от сроков при реализации проектов в нефтегазовой сфере. В работе приведен обзор зарубежных исследований с позиций успешности нефтегазовых проектов, а также новый взгляд на проектирование, закупку и строительство в аспекте цифровой трансформации для реализации капитальных проектов. Предложены пути практического использования результатов проведенного анализа, в том числе подходы для разработки собственного продукта в России, включающего контрактинг на базе EPC¹, EPC(M)² и решения индустрии 4.0³, что потенциально могло бы стать значимым прорывом для капитальных проектов в России. Сделаны выводы о том, что применение инструментов стоимостного инжиниринга⁴ способствует снижению рисков в части нарушения сроков реализации проекта, а также превышения его стоимости.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, реализация крупных проектов, контрактная стратегия, выбор поставщика и подрядчика, нефтегазовый инжиниринг, стоимостной инжиниринг, EPC, EPC (M), EPC 4.0.

DOI: 10.47711/0868-6351-210-109-121

Введение. В настоящее время нефтегазовая отрасль для реализации крупных капитальных проектов применяет проектный метод. Однако, несмотря на опыт и применяемые подходы, нефтегазовые компании продолжают испытывать трудности [1-2]. Развитие проектной деятельности как отдельного направления осуществляется в российской нефтегазовой отрасли в течение последних пятнадцати лет [3]. При этом главными проблемами остаются соблюдение бюджета проектов и установленных сроков их реализации. Согласно российским исследованиям [1; 4-7], крупные капитальные проекты выполняются с превышением бюджета на 20-30%, в отдельных случаях и с более существенными отклонениями. Продолжительность реализации крупных капитальных проектов

¹ EPC – контракт: инжиниринг (Engineering), поставка (Procurement), строительство (Construction).

² EPC (M) – Engineering (проектирование, инжиниринг), Procurement (поставки), Construction Management (управление строительством).

³ Индустрия 4.0 – четвертая промышленная революция предполагает новый подход к производству, основанный на массовом внедрении информационных технологий в промышленность, масштабной автоматизации бизнес-процессов и распространении искусственного интеллекта.

⁴ Стоимостной инжиниринг – это комплекс услуг, направленных на управление стоимостью инвестиционно-строительного проекта.

российскими нефтяными компаниями выше на три-пять лет по сравнению с аналогичными проектами зарубежных нефтяных компаний.

На превышение бюджета влияют:

- недостаточный опыт для проработки альтернатив уже реализованных проектов;
- пересмотр и доработка проекта на стадии реализации;
- привлеченные подрядчики и поставщики по результатам тендерных процедур, которые предлагают наименьшую стоимость реализации проекта, но при этом начинают осознавать все особенности и сложности исполнения только по ходу реализации проектов.

На более длительные сроки выполнения проектов влияют:

- длительная проработка на предпроектных стадиях,
- неудовлетворительное качество результата,
- недостаточный уровень квалификации и численности специалистов проектных команд.

Согласно зарубежным научным исследованиям, во всем мире превышение бюджета и сроки реализации проектов остаются ключевыми проблемами. Как свидетельствует Independent Project Analysis, только «...чуть более пятой части крупных проектов в нефтегазовой отрасли можно назвать успешными с точки зрения соблюдения заявленных стоимостных и временных рамок» [8]. В концепциях, влияющих на выполнение проекта, задача оценки затрат относится к наиболее важным. Практически в любых мегапроектах, в том числе инфраструктурных и строительных [9-11], отраслевые специалисты, клиенты и другие заинтересованные стороны обеспокоены итоговыми экономическими показателями осуществления проектов. В частности, исследователи Р. Дерахшаналавиже и Х.М.К. Тейшейраб [12] утверждают, что проекты нефтегазовой отрасли в развивающихся странах не могут избежать проблемы перерасхода средств, поскольку при их реализации осуществляются огромные непредвиденные капитальные затраты. По мнению китайских ученых [13], строительная отрасль Китая также имеет неудовлетворительные показатели затрат с точки зрения завершения проектов в рамках бюджета. М.А. Аштари, Р. Ансари и др. [14] рассматривают риски перерасхода средств как взаимозависимые. Авторы отмечают, что игнорирование перерасхода средств в процессе оценки рисков является одной из основных причин, по которой строительные проекты выходят за рамки бюджета. В работе М.О. Панина и Т.Ю. Китаевой [15] подчеркивается, что недостаточное внимание к оценке процесса комплектации проекта и уровня влияния этого процесса на весь жизненный цикл проекта приводит к риску перепроектирования по причине выявленных расхождений между сметной и рабочей документацией и, следовательно, к корректировке объемов закупки материалов, оборудования, услуг.

Проектная деятельность в нефтегазовой отрасли имеет уникальную особенность, отличающую ее от других отраслей экономики. Особенность состоит в необходимости одновременного и системного учета разных бизнес-процессов, высокой чувствительности к экономическим циклам, политической среде, а также высокой вероятности банкротства. Осуществление проектов в нефтегазовой отрасли, в силу ее специфики, связано с высокой степенью риска – из-за характера проектной деятельности, особенностей производственных процессов, непредсказуемости явлений окружающей среды. Риск в проектной деятельности является объектом пристального внимания и связан прежде всего с превышением проекта по времени и перерасходом бюджета.

В крупных зарубежных нефтяных компаниях произошел значительный сдвиг в экономии затрат на реализацию капитальных проектов. В списке топ-5 компаний

[16] с самой высокой рыночной капитализацией доминировали компании, ориентированные на цифровизацию. Компания ExxonMobil с 2017 г. не входит в топ-5, она опустилась на 13 место.

Идея EPC 4.0⁵ подразумевает создание интегрированной системы, ориентированной на программный продукт (базу данных), который хранит всю информацию EPC и даже EPC «М» (EPC + Management) в одном месте. База данных поддерживает не только проектирование, но и управление информацией в области проектирования, управление изменениями проектной деятельности, повторное использование данных и надлежащую цифровую передачу.

EPC 4.0 охватывает весь жизненный цикл проекта и представляет собой реальный переход от гибридной («бумажной + цифровой») к полностью цифровой модели, ориентированной на данные. В качестве примера приведем одну из крупнейших канадских нефтяных компаний Husky Energy в Калгари (Канада). При применении EPC 4.0 в проекте стоимостью в миллиарды долларов и использовании программного обеспечения AVEVA⁶ в размере 10 млн долл. компания Husky Energy сократила срок реализации проекта с 48 до 24 месяцев. Это особенно важно для такой компании, которая добывает сотни тысяч баррелей нефти в день. Husky Energy оптимизировала свои рабочие процессы с помощью сквозной интеграции концептуального (FEED⁷) и детального проектирования в среду, которая обрабатывает все моделирование и проектирование процессов (1D, 2D и 3D) из единого центра данных с двунаправленным потоком информации. Благодаря программному обеспечению AVEVA, команды Husky Energy взаимодействуют из любой точки мира в режиме реального времени на единой цифровой платформе для всех пользователей и транзакций, повышая эффективность проектирования, минимизируя риски и максимизируя окупаемость капиталовложений.

Цель данной работы состоит в анализе причин превышения бюджета и сроков при реализации проектов в нефтегазовой сфере. Сквозными для проводимого исследования стали следующие ключевые вопросы: во-первых, обзор зарубежной практики оценки затрат при формировании бюджета нефтегазовых проектов; во-вторых, обозначение комплекса мероприятий, направленных на преодоление превышения бюджета и временных затрат; в -третьих, применимость для российских нефтяных компаний подхода с EPC 4.0, с учетом ценности цифровой трансформации.

Методы. В работе использовались данные зарубежных консалтинговых компаний, заключения энергетических компаний. Информационным ресурсом для исследований были научные труды отечественных и зарубежных ученых по рассматриваемой теме. В процессе анализа использовались общенаучные способы исследования (аналогия примеров, совокупность заключений), подходы логико-теоретического исследования, методы технико-экономического анализа.

Подход к исследованию осуществлялся по следующей схеме.

Этап 1. Рассмотрение существующей практики оценки затрат при формировании бюджета нефтегазовых проектов.

Этап 2. Выявление и анализ причин превышения бюджета и сроков при реализации нефтегазовых проектов.

Этап 3. Обозначение основных мер, направленных на решение выявленных проблем превышения расходов бюджета и отклонения по срокам выполнения проектов.

Этап 4. Выявление ключевых аспектов разработки собственного продукта в России, включающего контрактинг на базе EPC, EPC (М) и решений индустрии 4.0.

⁵ EPC 4.0 — стратегия, которая позволяет вернуть контроль над капитальными проектами. Она основана на подходе, сфокусированном на данных.

⁶ AVEVA — программа для трехмерного проектирования, строительства и управления промышленными объектами.

⁷ FEED представляет собой базовый проект, заключающийся в изготовлении предпроектной документации.

Зарубежная практика оценки затрат и успешности проектов в нефтегазовой сфере. Практика оценки затрат основана на том, что инвестор несет ответственность за окупаемость своих проектов. В соответствии с исследованием А.А. Солина [17], в развитых странах используются сборники стоимостей, разработанные не государством, а представителями профессиональных сообществ, и это важная особенность, обеспечивающая объективный подход к оценке общей стоимости проектов. Например, в США компания R.S. Means (Норвелл, Массачусетс) ежегодно выпускает сборник единичных и укрупненных расценок на все виды строительных работ. Стоимостные показатели этого сборника отражают средний диапазон затрат по США и контролируются государственными органами. Необходимо пояснить, что этот контроль заключается в отслеживании уровня фактических затрат по ранее реализованным проектам, по сути являясь неким ориентиром для предстоящих разработок, точкой отсчета для формирования объемов инвестиций по новым проектам.

Аналогичная практика распространена и в Германии [18]. Во Франции для предварительной и оперативной оценки стоимости строительных работ используют сборник «Le coût des travaux de bâtiment» (стоимость работ в строительстве), содержащий комплексы мини-смет для основных строительных процессов [19]. Стандарт «New Rules of Measurement»⁸ (NRM), разработанный Королевским обществом сметчиков (RICS)⁹ в Великобритании, является основой для формирования сметных расчетов. Министерство предпринимательства и инноваций Великобритании, которое исследует рынок строительных материалов «Construction Market Intelligence Unit»¹⁰ (CMI), ежемесячно собирает и публикует статистику строительных материалов и элементов¹¹. Эта информация служит основой для определения стоимости материалов. Служба информации «Building Cost Information Service»¹² (BCIS) выпускает индексы стоимости затрат «Price Cost Index» (PCI), а именно, ежеквартальные индексы затрат и стоимости строительства («Quarterly Building Price and Cost Indices»¹³) и формулы корректировки цен на строительные контракты («Price Adjustment Formulae for Construction Contracts»). Английской компанией «Technical Indexes Ltd» публикуются в сборнике «WESSEX» укрупненные расценки на строительные работы [19]. Таким образом, в процессе оценки затрат в зарубежной практике активно используются интегрированные базы данных, позволяющие инвестору получить актуальную информацию, сопоставить корпоративные и среднеотраслевые показатели, а также оценить реалистичность стоимостных и временных рамок проекта.

История проектной деятельности во всем мире полна примеров, когда реализация проекта была завершена со значительным перерасходом средств (рис. 1; рис. 2) [3; 20].

В 2020 г. всего 31% проектов в мире был завершен успешно. Эти данные опубликованы американской компанией Standish Group¹⁴. Проекты завершились со значительным превышением сроков и бюджета в 50% случаев, а 19% проектов не было

⁸ Новые правила измерения (англ., New Rules of Measurement).

⁹ Стандарт состоит из следующих сборников: NRM 1: «Order of cost estimating and cost planning for capital building works» («Порядок оценки стоимости и планирования затрат на капитальные строительные работы»); второе издание сборника действует с 01.01.2013 г.; NRM 2: «Detailed measurement for building works» («Детальные измерения для строительных работ»); первый выпуск сборника действует с 01.01.2013 г.; NRM 3: «Order of cost estimating and cost planning for building maintenance works» («Порядок оценки стоимости и планирования затрат на проведение работ по техническому обслуживанию зданий»); вступил в силу 01.01.2015 г.

¹⁰ Отдел по исследованию строительного рынка (англ., Construction Market Intelligence Unit, CMI).

¹¹ Ежемесячная статистика строительных материалов и комплектующих (англ., monthly statistics of building materials and components).

¹² Служба информации о стоимости строительства (англ., Building Cost Information Service, BCIS.)

¹³ Квартальные индексы цен и себестоимости строительства.

¹⁴ Компания Standish Group с 1994 г. публикует результаты своих исследований, анализируя работу 364 американских корпораций и итоги выполнения более 23 тыс. проектов, связанных с разработкой IT-приложений.

реализовано. Неудачи заключаются в отсутствии профессионального подхода к управлению проектами.

Исследование иранского ученого Дера-Хшаналавидже показало на примере одного проекта строительства в нефтегазовой отрасли, имеющего перерасход средств, что подрядчику проекта не хватило управленческих навыков [21]. Планировалось, что проект будет стоить 374 млн долл. Фактическая стоимость двух этапов проекта, 9-й и 10-й фаз морских сегментов газового месторождения Южный Парс, составила на 70 млн долл. США больше. Это привело к существенному превышению первоначальной стоимости контракта в целом.

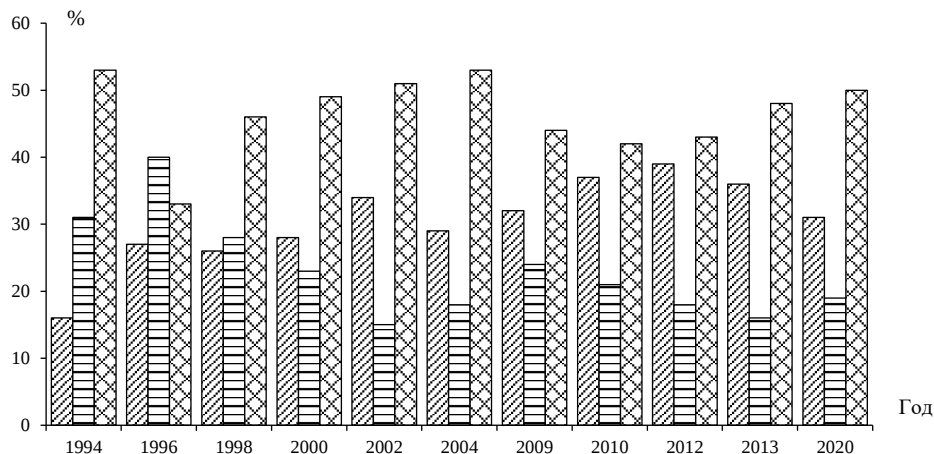


Рис. 1. Статистика успешности проектов:

▨ Succeeded (реализованный); ▤ Failed (неудачный); ▩ Chalenge (превышение бюджета, сроков)

Источник: данные Standish Group.

К огромному перерасходу средств привел рост цен на сталь, транспортные расходы, затраты на буровые установки и т. д. На момент заявления руководителем проекта Иранской оффшорной инжиниринговой компанией (ИОЕС) о том, что морские этапы удорожают, работы были выполнены уже на 67%. Поэтому от подрядчика потребовали оплатить перерасход стоимости проекта [21]. Это исследование проводилось с целью выявления причин роста затрат нефтегазовых проектов в Иране.

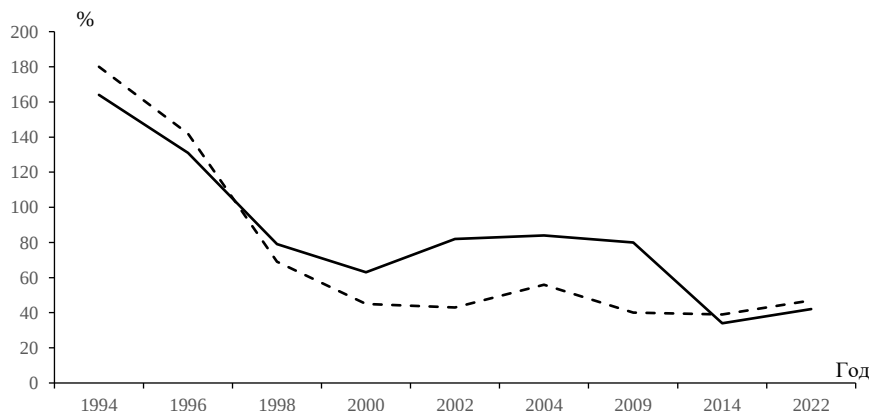


Рис. 2. Динамика показателей превышения сроков и бюджета для проектов категории Challenged: — превышение сроков; --- превышение бюджета

Источник: данные Standish Group.

Необходимо подчеркнуть, что западные экономические санкции против Ирана стали причиной, которая создала трудности для иранских клиентов с доступом к необходимому оборудованию и повлияла на стоимость нефтегазового проекта. Это привело к значительным задержкам и к повышению цен на оборудование [22]. Поэтому санкции для нефтегазовой отрасли Ирана являются основной причиной нарушения сроков проектов и увеличения затрат [23]. С периода введения санкций, с 2011 г., четырехкратно увеличилась первоначальная стоимость нефтегазовых проектов в Иране [24].

Перерасход средств при реализации проектов оказывает негативное воздействие на подрядчиков и консультантов с точки зрения взаимного доверия, приводит к судебным разбирательствам, разрешению споров с помощью арбитража, проблемам с денежными потоками [25]. Фливиберг, Хольм и Буль [26] изучили двести пятьдесят восемь проектов транспортной инфраструктуры и провели одно из основных комплексных исследований, изучавших проблему перерасхода средств. При изучении рассматривали проекты 20 стран (развитых и развивающихся) на нескольких континентах: Европа – 181 проект, Северная Америка – 61 и другие – 16. Основные заключения исследования состоят в следующем:

- 1) все проекты имеют превышение расходов бюджета на транспортную инфраструктуру;

- 2) среднее превышение затрат составляет 28%, наблюдается в двадцати странах на пяти континентах, что является глобальным явлением, более ярко выраженным в развивающихся странах, чем в Северной Америке и Европе; за последние 70 лет существенного снижения нет.

Исследование Д. Кар-Пусик и др. [27] охватывает 24 новых проекта строительства, ремонта и реконструкции в Республике Хорватия, реализованных в период с 2006 по 2017 г. Цель исследования – анализ перерасхода средств. Авторы установили, что основной причиной превышения затрат являлись дополнительные работы: сначала в результате внесения изменений заказчиком, а затем внеплановые строительные работы.

Исследователи Аль-Заруни и Абду провели опрос для изучения различий в оценках государственных проектов ОАЭ [28]. Они обнаружили как положительные, так и отрицательные различия между фактическим выполнением и стоимостью контракта (отклонение составило от 28,5% до 36%). Исследователи высказали предположение, что технико-экономические обоснования в государственных учреждениях обычно составляются с использованием единой оценки (стоимости квадратного фута) в бюджете, независимо от характера проекта и связанных с ним рисков или сложности реализации каждого из них.

Исследование Аль-Джувайра [29] осуществлялось на основании анализа анкетирования основных подрядчиков, работающих на строительных проектах, при этом учитывалось сорок два различных фактора. Исследование выявило наиболее серьезные из них, влияющие на стоимость строительства в Саудовской Аравии. Аль-Джувайра сделал вывод, что наиболее существенными факторами, влияющими на стоимость строительства, являются: стоимость материалов, неправильное планирование процесса строительства, несовершенное управление контрактами, неточный метод оценки стоимости, а также влияние негативного опыта работы по предыдущим контрактам.

В статье М.К. Гимадетдинова, Д.А. Шерстобитова и И.А. Шевченко [8] рассмотрены результаты сопоставительного анализа стоимости проектов АО «Зарубежнефть» в Эквадоре и Египте. Авторы использовали материалы из реализованных договоров подряда в данном регионе в 2018–2020 гг., а также информацию из базы данных IHS Markit.

Сделан вывод, что для приведения полученной стоимости объектов к ценам Эквадора необходимо применение коэффициентов адаптации стоимости в IHS Markit: для объектов, содержащих технологическое оборудование, понижающий

коэффициент составляет 0,8, а для объектов с преобладающими затратами на строительно-монтажные работы – 1,6.

В статье отмечается: «...Для условий Египта сравнение показало, что по линейным и подготовительным объектам стоимость, предусмотренная в оценках АО «Зарубежнефть», превышает фактические показатели на 11–21%» [9]. Авторы подчеркивают, что именно высокие затраты на оплату труда являются основной причиной расхождения, тогда как стоимость материально-технических ресурсов, принятая в проектах, соответствует уровню цен Египта.

Авторы отмечают, что при разработке проектов необходимо предварительно получать информацию от местных источников о фактических ценах реализованных контрактов на строительство наземной инфраструктуры. Превышение бюджета и отклонение по срокам выполнения крупных проектов зафиксировано не только в нефтегазовой отрасли, но и при реализации прочих проектов (не относящихся к нефтегазовой отрасли). Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Самые большие проекты, превышение бюджета в %

№ п/п	Наименование строительного проекта	Год постройки	Превышение бюджета, %	Отклонение по срокам выполнения проекта, лет
1	Montreal Olympic Stadium (многоцелевой стадион в Монреале, Канада)	1976	1990	-
2	Sydney Opera House (многоцелевой центр исполнительских искусств в Сиднее)	2007	1357	10
3	Scottish Parliament Building (резиденция шотландского парламента, Эдинбург)	2004	935	3
4	Boston's Big Dig (автомагистрали в США)	2007	421	9
5	Budapest Metro Line 4 (четвертая линия Будапештского метрополитена)	2014	353	2
6	Sochi Olympics (стадион в поселке Сириус, в Олимпийском парке)	2014	325	-
7	Compostela City of Culture (комплекс культурных зданий в Сантьяго-де-Компостела, Испания)	2013	270	9
8	London Olympics (многофункциональный стадион, Лондон)	2012	265	-
9	The Shard (72-этажный небоскреб, Лондон)	2012	243	-
10	Brazil World Cup Stadiums (стадион, Бразилия)	2014	227	-
11	Edinburgh Trams (трамвайная линия, Эдинбург, Шотландия)	2014	167	5
12	Denver International Airport (международный аэропорт, США)	1995	167	2
13	Three Gorges Dam (плотина гидроэлектростанции «Три ущелья», Китай)	2012	163	ранее срока (- 3 года)
14	The Channel Tunnel (подводный железнодорожный тоннель под Ла-Маншем)	1994	145	1
15	Athens Olympics (спортивный комплекс, Афины)	2004	95	-
16	Jubilee Line Extension (расширение метро на юго-восток и восток Лондона)	1999	84	2
17	Wembley Stadium (стадион «Уэмбли», Лондон)	2007	81	1
18	Millennium Dome («Купол тысячелетия», Лондон)	1999	79	1
19	Leipzig City Tunnel (двухпроходной железнодорожный туннель, Лейпциг)	2013	68	4
20	Great Belt Fixed Link (многоэлементный фиксированный мост, пересекающий пролив Большой Бельт между датскими островами Зеландия и Фюн)	1998	54	-

Источник: URL: <https://podio.com/>

Обсуждение результатов. Проектная деятельность представляет собой бизнес, подверженный высокому риску из-за ее особенностей. Специфика проектной деятельности связана с необходимостью оценки предварительных затрат; рисков задержки поступлений денежных средств, сезонных эффектов (в т. ч. ценовой конъюнктуры) и их последствий. Необходимо учитывать также контроль со стороны государственных

органов; изыскательскую деятельность, связанную со строительством, неопределенность природных условий; точность составления технического задания [30]. Высокий уровень банкротства среди компаний, вовлеченных в процесс реализации проектов, подтверждает, что данная сфера деятельности сопряжена с высокими рисками.

Инжиниринговые компании должны осуществлять постоянное совершенствование процесса управления крупными нефтегазовыми проектами. Отметим, что стоимость значительной части проектов в данной отрасли превышает 1 млрд руб. Рассмотрим несколько крупных зарубежных нефтегазовых проектов, выделив экономические, технологические элементы (табл. 2) [31].

Таблица 2

Некоторые крупные зарубежные нефтегазовые проекты

№ п/п	Нефтегазовый проект	Статус проекта	Стоимость проекта
1	Проект газопровода «Запад – Восток» (Китай)	С 2002 г. началось строительство первой, второй и третьей из четырех линий газопроводов для транспортировки природного газа с запада на восток КНР. В 2022 г. стартовал проект строительства четвертой линии газопровода. Общая протяженность четырех линий газопровода составит 21662 км.	Более 140 млрд юаней
2	Нефтеперерабатывающий и нефтехимический комплекс в г. Ляньюньган (Китай)	Масштабный комплекс передовых технологий переработки и производства нефтехимической продукции компании Shenghong Refining & Chemical (Lianyungang) Co (SRCLC). Площадь проекта 15 кв. км. Введен в эксплуатацию в 2022 г.	67,7 млрд юаней (около 9 млрд долл. США)
3	Газовый проект Скарборо/Плутон 2 (Австралия)	Морское газовое месторождение Скарборо, расположенное к западу от Австралии, представляет собой перспективный проект для добычи газа, предназначенного для переработки и сжижения на заводе «Плутон». Этот проект реализуется в партнерстве между австралийскими компаниями Woodside Petroleum и BHP Group. В ноябре 2022 г. пробурено 13 подводных скважин и освоено морское газовое месторождение. Первая партия отгрузки сжиженного природного газа ожидается в 2026 г.	12 млрд долл. США
4	Газовое месторождение Джафура (Саудовская Аравия)	Нефтяной гигант Saudi Aramco разрабатывает месторождение Джафура, находящееся в Восточной провинции Саудовской Аравии, где будет производиться до 550 тыс. барр. в сутки газожидкостного конденсата. Первая фаза сланцевого проекта заработает в 2025 г.	110 млрд долл. США
5	Нефтяной проект на озере Альберта (Уганда)	Проект нефтепровода East African Crude Oil Pipeline (EACOP) представляет собой важную инициативу, направленную на транспортировку нефти, добываемой на месторождениях у озера Альберта (в Уганде) в порт Танга в Танзании	Около 4 млрд долл. США

Источник: составлено авторами.

Исследования McKinsey (международная консалтинговая компания, специализирующаяся на решении задач, связанных со стратегическим управлением) показывают, что капитальные проекты в мире завершаются с перерасходом средств в среднем на 37% и с нарушением графика на 53% [32]. Показатели различаются в разных секторах, но сектор переработки нефти и газа, похоже, удерживает рекорд: перерасход средств в среднем, по данным в таблице, составляет 53% (табл. 3).

В числе причин отклонения от проектных показателей можно назвать следующие.

- Применяя ЕРС, проектировщики не используют возможности полного спектра технологий, которыми располагают. Сегодня 3D-моделирование позволяет связать в единую систему практически все процессы разведки, добычи, транспортировки и переработки углеводородов. Можно привести в пример компанию, которая использует только моделирование трубопроводных поставок нефти и газа вместо полной возможности

инструмента для моделирования других областей (геология, гидродинамическое моделирование, промысловое обустройство и пр.) системы 3D-моделирования.

- Подрядчики по-прежнему требуют использования старых версий программного обеспечения. Это не является стимулом для ЕРС, поскольку по контракту подрядчики обязаны использовать старые версии и, следовательно, старые технологии.

- Технологии не предоставляют весь спектр возможностей, который был изначально заявлен их разработчиками.

- Отсутствие интеграции технологических инструментов. ЕРС по-прежнему используют инструменты в разрозненном виде. Нет сомнений, что нефтегазовая отрасль становится более конкурентоспособной в цифровую эпоху в сравнении с первым десятилетием XXI века. Следовательно, крайне важно, чтобы компании по проектированию и строительству отошли от традиционных, документоориентированных процессов и перешли на подход, ориентированный на данные, который ставит технологию в центр каждой фазы выполнения проекта. Этот сдвиг подкреплен стратегией ЕРС 4.0, которая обеспечивает оптимизацию процессов, сотрудничество в глобальных масштабах и обуславливает единое видение на различных этапах проекта. Это не только обеспечит высокое качество результатов, но и сократит затраты на выполнение проектов, минимизирует отклонение от намеченных графиков и поможет максимизировать отдачу от вложенного капитала.

Таблица 3

Эффективность крупных проектов по данным McKinsey, 2019 г.

Показатель	Превышение затрат (%)	Превышение сроков (%)
Нефть и газ, переработка	53	38
Горнодобывающая промышленность	53	41
Транспорт	40	63
Нефть и газ, разведка и добыча	34	41
Нефть и газ, транспортировка	28	69
Недвижимость	24	85

Источник: данные отчета немецкого аналитического центра¹⁵ [33].

Нефтяные инжиниринговые компании решают существующие проблемы контрактных отношений, разрабатывая стратегию для каждого отдельного проекта, при этом учитывая особенности компании-заказчика, существующие риски, возможности цифровизации, а также цели и задачи проектов. Контрактная стратегия рассматривается как организационно-экономический механизм, состоящий из этапов, учитывающих оптимальный баланс соотношения работ, выполняемых силами подрядчиков и собственными силами. При разработке стратегии компании требуется минимизировать общие риски и затраты по проекту. Такой подход можно представить как стоимостной инжиниринг с более глубокой проработкой проекта на начальных этапах. Именно системный инжиниринг предотвращает возникновение рисков по мере реализации проекта.

К особенностям стоимостного инжиниринга можно отнести:

- бюджетное планирование проекта,
- оценку эффективности капитальных вложений,
- сметное ценообразование,

¹⁵ Отчет составлен совместно Tiba Managementberatung (немецкие пионеры управления проектами и консультанты автомобильной промышленности), таехpartners (консультанты авиационной промышленности и авторы совместного исследования о цифровизации / Индустрии 4.0 с Немецкой ассоциацией машиностроителей VDMA), M8International (сеть высокопоставленных лидеров отрасли и консультантов по управлению контрактами) и d1g1tal AGENDA (инновационное производство для коммуникации в цифровом мире).

- экспертизу сметной стоимости строительства,
- формирование стоимости строительства,
- контроль расходов в процессе его реализации,
- анализ фактических затрат.

Таким образом, выбирая формы контрактов, необходимо учитывать особенности проектов нефтяных инжиниринговых компаний:

- конкретные характеристики и стратегии реализации проекта,
- потенциал заказчика, учитывая его опыт, специфику и возможности.

С целью повышения качества выполнения инжиниринговых услуг требуется контролировать бюджет и повышать качество взаимодействия с подрядчиками, осуществлять непрерывный контроль и мониторинг выполнения работ в срок на каждом этапе, минимизировать контрактные риски [34-35]

Заключение. Обзор зарубежной литературы выявил немало исследований, в которых анализируется проблема превышения бюджета затрат и отклонения по срокам выполнения проектов. Эти исследования проводятся и в развитых, и в развивающихся странах. Реализация нефтегазовых проектов всегда связана с рисками, влияющими на экономическую эффективность. Основная причина превышения бюджета крупных нефтегазовых проектов связана с растущей сложностью и многообразием задач, связанных с их реализацией. С каждым годом проекты становятся все более капиталоемкими и технологически сложными, что требует от разработчиков и исполнителей высокой квалификации и специализированных знаний. Кроме того, не все инжиниринговые компании обладают опытом и ресурсами для успешного выполнения сложных задач. Для решения выявленных проблем превышения бюджета затрат и отклонения по срокам выполнения проектов необходимо рекомендовать следующий комплекс мероприятий:

- учитывать факторы, влияющие на стоимость проектов (стоимость материалов, планирование процесса реализации проекта, контроль выполнения по контрактам, корректный метод оценки стоимости, опыта работы по предыдущим контрактам);
- обеспечивать противостояние экономическим рискам (например, волатильность цен на нефть и газ, вызванная санкциями);
- учитывать природные риски;
- рассматривать варианты разработки отечественного программного продукта, включающего контрактинг на базе ЕРС, ЕРС (М) и решения индустрии 4.0, что могло бы обеспечить реальный прорыв для отечественных инжиниринговых проектов.

В заключение отметим основные аспекты успешной цифровой трансформации в России для реализации контрактов ЕРС4.0.

1. Необходимость подготовки кадров повышенной квалификации, способных работать с новыми технологиями и цифровыми инструментами, является критически важной; адекватная оценка уникальности и сложности каждого проекта позволит более точно подбирать команды и технологии для его реализации.

2. Включение инжиниринговых компаний в рыночный листинг. Инжиниринговые компании могут играть ключевую роль в оценке инвестиционных замыслов, так как они обладают необходимыми знаниями и опытом. Создание совместных рабочих групп, включающих инвесторов и специалистов по инжинирингу, может значительно улучшить качество и целесообразность проектов.

3. Проведение тщательного технологического аудита поможет выявить потенциальные риски и ограничения перед началом проектирования. Это создаст основу для более эффективного подхода к разработке и применению новых технологий.

4. Изменения в политике проектного управления. Без изменения подхода к проектному управлению внедрение новых технологий и методов рискует оказаться неэффективным. Необходимы инициативы по повышению прозрачности, сотрудничеству между участниками проектов и гибкости технологических процессов.

5. Разработка собственного отечественного продукта на базе ЕРС/ЕРСМ. Создание платформы, интегрирующей контрактинг на базе ЕРС/ЕРСМ с промышленными решениями 4.0 может кардинально изменить подход к управлению проектами. Автоматизация процессов, использование аналитики и цифровых двойников может повысить эффективность и снизить риски, связанные со сложными проектами. Применение стоимостного инжиниринга также является эффективным инструментом для снижения рисков, связанных с отклонением от сроков реализации и превышением бюджетов в крупных капитальных проектах, особенно в контрактах формата ЕРС и ЕРС(М). Как отмечают специалисты инжиниринговой компании НИПИ «ПЕГАЗ» (Уфа)¹⁶, применение данных методик может сократить издержки на 10-15% и ускорить реализацию инвестиционных проектов. При этом затраты на стоимостный инжиниринг в контексте общего бюджета проекта относительно невелики, что делает этот подход особенно привлекательным. Таким образом, внедрение стоимостного инжиниринга в процесс управления проектами в нефтегазовой отрасли может значительно повысить их эффективность и снизить риски, что крайне актуально в условиях растущей сложности и капиталоемкости проектов.

Дальнейшими направлениями развития представленного исследования является анализ эффективности применения контрактов в форматах ЕРС и ЕРС (М) в инжиниринговых проектах компании ООО «ЛУКОЙЛ – Инжиниринг», которая предоставляет комплексную услугу по реализации капитальных проектов «под ключ» по схеме «Инвестор-Заказчик», а также широкий спектр профильных сервисов по поддержке и сопровождению.

Литература / References

1. Молчанов К.К. Алгоритм управления портфелем проектов в национальных нефтегазовых компаниях // Актуальные исследования. 2020. № 6 (9). С. 55–57. [Molchanov K.K. Algoritm upravljeniya portfelem proektov v nacional'nyh neftegazovyh kompaniyah // Aktual'nye issledovaniya. 2020. No. 6 (9). Pp. 55–57. (In Russ.)]
2. Герасимова М.В., Ямилова Я.В. Методические аспекты формирования системы стратегического управления рисками нефтегазовых проектов // Евразийский юридический журнал. 2017. № 5 (108). С. 331–335. [Gerasimova M.V., Yamilova Ya.V. Metodicheskie aspekty formirovaniya sistemy strategicheskogo upravleniya riskami neftegazovyh proektov // Evrazijskij yuridicheskij zhurnal. 2017. No. 5 (108). Pp. 331–335. (In Russ.)]
3. Климочкина Н.И., Мяндин С.А. Аутсортинг управления проектами в нефтегазовой отрасли // Нефть, газ и бизнес. 2017. № 5. С. 8–12. [Klimochkina N.I., Myandin S.A. Outsorthing upravleniya proektami v neftegazovoj otrasli // Neft', gaz i biznes. 2017. No. 5. Pp. 8–12. (In Russ.)]
4. Авдеева Л.А., Мусабирова К.М. Совершенствование процессов планирования и управления стоимостью проектов в проектных организациях // Нефтегазовое дело. 2016. Т. 14. № 2. С. 125–132. [Avdeeva L.A., Musabirova K.M. Sovershenstvovanie processov planirovaniya i upravleniya stoimost'yu proektov v proektnykh organizatsiyah // Neftegazovoe delo. 2016. Vol. 14. No. 2. Pp. 125–132 (In Russ.)]
5. Бородин С.С., Зубарева В.Д., Саркисов А.С. Процедура формирования и реструктурирования портфеля проектов нефтегазовой компании // Нефть, газ и бизнес. 2017. № 4. С. 54–63. [Borodin S.S., Zubareva V.D., Sarkisov A.S. Procedura formirovaniya i restrukturirovaniya portfelya proektov neftegazovoy kompanii // Neft', gaz i biznes. 2017. No. 4. Pp. 54–63 (In Russ.)]
6. Гасумов Р.А., Гасумов Э.Р. Применение инновационных решений при проектировании объектов нефтегазодобычи // Территория Нефтегаз. 2017. № 4. С. 78–84. [Gasumov R.A., Gasumov E.R. Primenenie innovatsionnyh reshenij pri proektirovanii ob'ektov neftegazodobychi // Territoriya Neftegaz. 2017. No. 4. Pp. 78–84. (In Russ.)]
7. Орлов С. Принцип партнерства. «Газпром нефть» меняет модель взаимоотношений с подрядчиками // Сибирская нефть. 2019. № 10 (167). С. 40–44. [Orlov S. Princip partnerstva. «Gazprom neft'» menyaet model' vzaimootnoshenij s podryadchikami // Sibirskaia neft'. 2019. No. 10 (167). Pp. 40–44. (In Russ.)]
8. Гимадетдинов М.К., Шерстобитов Д.А., Шевченко И.А. Анализ подходов к ценообразованию на этапе оценки проектов на примере Египта и Эквадора // Нефтяное хозяйство. 2021. № 9 (1175). С. 12–14. [Gimadetdinov M.K., Sherstobitov D.A., Shevchenko I.A. Analiz podhodov k cenoobrazovaniyu na etape ocenki proektov na primere Egipta i Ekvadora // Neftyanoe hozyajstvo. 2021. No. 9 (1175). Pp.12–14. (In Russ.)]

¹⁶ URL: <https://www.pegaz.ru/?ysclid=m5sa1vvviq904685339>

9. Odeck J. Cost overruns in road construction—what are their sizes and determinants? 2004. *Transport policy*. No. 11(1). Pp. 43–53.
10. Flyvbjerg B., Bruzelius N. & Rothengatter W. *Megaprojects and risk: An anatomy of ambition*. Cambridge University Press. 2003.
11. Ali A.S., Kamaruzzaman S.N. Cost performance for building construction projects in Klang Valley. *Journal of Building Performance*. 2010. No. 1.1.
12. Derakhshanlavijeh R., & Teixeira J.M.C. Cost overrun in construction projects in developing countries, gas-oil industry of Iran as a case study. *Journal of Civil Engineering and Management*. 2017. No. 23 (1). Pp.125–136.
13. Xie W., Deng B., Yin Y., Lv X., Deng Z. Critical Factors Influencing Cost Overrun in Construction Projects: A Fuzzy Synthetic Evaluation / *Buildings*. 2022. 12. Pp. 2–19. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings12112028>
14. Ashtari M.A., Ansari R., Hassannayebi E., Jeong J. Cost Overrun Risk Assessment and Prediction in Construction Projects: A Bayesian Network Classifier Approach / *Buildings*. 2022. No. 12. Pp. 2–24.
15. Панин М.О., Китаева Т.Ю. Опыт оказания инжиниринговых услуг по комплектации объектов в нефтегазодобывающей отрасли // *Экспозиция. Нефть. Газ*. 2023. № 2. С. 80–85. [Panin M.O., Kitaeva T.YU. Opyt okazaniya inzhiniringovykh uslug po komplektatsii ob'ektov v neftegazodobyvayushchej otrasli // *Ekspozitsiya. Neft'. Gaz*. 2023. No. 2. Pp. 80–85 (In Russ.)]
16. Largest Companies by Marketcap. URL: <https://companiesmarketcap.com/>
17. Солин А.А. Анализ зарубежного опыта разработки и применения сборников цен на строительные работы // *Строительство. Экономика и управление*. 2011. № 1. С. 46–52. [Solín A.A. Analiz zarubezhnogo opyta razrabotki i primeneniya sbornikov cen na stroitel'nye raboty // *Stroitel'stvo. Ekonomika i upravlenie*. 2011. No. 1. Pp. 46–52. (In Russ.)]
18. Каракозова И.В. Зарубежный опыт определения сметных затрат на возведение строительных объектов // *Вестник МГСУ*. 2011. № 6. С. 61–65. [Karakozova I.V. Zarubezhnyj opyt opredeleniya smetnykh zatrat na vozvedenie stroitel'nykh ob'ektov // *Vestnik MGSU*. 2011. No. 6. Pp. 61–65 (In Russ.)]
19. Хасен А.А. Аналитический обзор практики разработки и применения сборников сметных расценок на строительные работы в экономически развитых странах // *БСТ Бюллетень строительной техники*. 2017. № 10 (998). С. 50–55. [Hasen A.A. Analiticheskij obzor praktiki razrabotki i primeneniya sbornikov smetnykh rascenok na stroitel'nye raboty v ekonomicheski razvitykh stranah // *BST Byulleten' stroitel'noj tekhniki*. 2017. No. 10 (998). Pp. 50–55. (In Russ.)]
20. Ameh O., Soyngbe A., Odusami K. «Significant Factors Causing Cost Overruns in Telecommunication Projects in Nigeria». *Journal of Construction in Developing Countries* 2010. No. 15: Pp. 49–67.
21. Derakhshanlavijeh R. Identification of cost overrun factors in gas-oil construction industry of Iran: Master's research project. Baha'i Institute for Higher Education. Iran. Tehran. 2012.
22. Bazargan M. Oil construction costs doubled. *Hamshahri*. 2010. 1 p.
23. Petroleum University of Technology. 2011. New approaches against sanctions [online], [cited 11 October 2012]. URL: <http://www.put.ac.ir/>
24. PANA News. 2013. Billions of costs in South Pars projects [online], [cited 13 September 2013]. URL: <http://pananewsonline.net/>
25. Ahmed S., Azhar S., Kappagantula P., Gollapudi D. «Delays in Construction: A Brief Study of the Florida Construction Industry» *Proceeding of the 39th Annual Conference of the Associated Schools of Construction*. Clemson University. Clemson. SC. Final report. USA. Miami. 2003. F1 33174.
26. Flyvbjerg B., Holm M. and Buhl S. Underestimating Costs in Public Works Projects, Error or Lie. *Journal of the American Planning Association*. 2003. No. 68 (3). Pp. 279–292.
27. Car-Pušić D., Tijić K., Marović I., Mladen M. Predicting buildings construction cost overruns on the basis of cost overruns structure / *Przegląd Nauk. Inżynieria I Kształtowanie Sr*. 2020. No. 29. Pp. 366–376.
28. Al-Zarooni S., Abdou A. Risk Management in Predesign Stage and its Potential Benefits for UAE Public Projects. *Proceedings of the 28th World Congress on Housing Challenges for the 21st Century*. Abu Dhabi. UAE. 2000. April. Pp.15–19.
29. Al-Juwairah Y. Factors Affecting Construction Costs in Saudi Arabia. Master thesis. King Fahd University of Petroleum and Minerals. Dhahran. Saudi Arabia. 1997.
30. Zhou H., Zhao Y., Shen Q., Yang L., Cai H. Risk assessment and management via multi-source information fusion for undersea tunnel construction / *Autom. Constr.* 2020. No. 111. P. 103050.
31. Зыкова Н.В., Агауров С.Ю. Проблемы реализации крупных проектов в нефтегазовой отрасли // *Общество: политика, экономика, право*. 2023. № 8. С. 121–128. [Zykova N.V., Agaurov S.YU. Problemy realizacii krupnykh projektov v neftegazovoj otrasli // *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo*. 2023. No. 8. Pp. 121–128. (In Russ.)]
32. EPC 4.0: Data ownership to improve efficiency and project execution. 2018. September 13. URL: <https://www.automationworld.com/home/article/13319068/epc-40-owning-the-data-for-better-project-efficiency-and-execution>
33. Innovation Project EPC 4.0 «Unleashing the hidden potential» Extract of the Final Report May 2019. URL: www.epc-4-0.eu
34. Омышева Т.Н., Чернова Е.Г., Разманова С.В. Контрактная стратегия нефтяной компании. Сравнительный анализ контрактных форм в практике инжиниринговых услуг // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023. № 7 (23). С. 5–12. DOI: 10.33285/1999-6942-2023-7(23)-5-12. [Omysheva T.N., Chernova E.G., Razmanova S.V. Kontraktnaya strategiya neftyanoy kompanii. Sravnitel'nyj analiz kontraktnykh form v praktike inzhiniringovykh uslug. // *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom*. 2023. No. 7 (23). Pp. 5–12. (In Russ.)]
35. Омышева Т.Н., Чернова Е.Г., Разманова С.В. Договорные отношения в нефтегазовой отрасли на рынке инжиниринговых услуг // *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2023. № 1. (180). С. 61–66. EDN: TGFTYG. [Omysheva T.N., Chernova E.G., Razmanova S.V. Dogovornye otnosheniya v neftegazovoj otrasli na rynke inzhiniringovykh uslug // *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*. 2023. No. 1 (180). Pp. 61–66. EDN: TGFTYG. (In Russ.)]



Статья поступила в редакцию 20.11.2024. Статья принята к публикации 16.01.2025.

Для цитирования: Т.Н. Омышева, С.В. Разманова, Е.Г. Чернова. Инжиниринговые проекты в нефтегазовой отрасли: новый взгляд на старые проблемы // Проблемы прогнозирования. 2025. № 3 (210). С. 109-121.

DOI: 10.47711/0868-6351-210-109-121

Summary

ENGINEERING PROJECTS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY: A NEW LOOK AT OLD PROBLEMS

T.N. OMYSHEVA, LLC LUKOIL-Engineering, Moscow, Russia

Author ID: 1267211; RSCI Author ID: 7439-3681

S.V. RAZMANOVA, Doct. Sci. (Econ.), Branch of LLC All-Union Scientific Research Institute of Natural Gases and Gas Technologies – Gazprom VNIIGAZ, Komi Republic, Ukhta, Russia

ORCID: 0000-0002-3865-8508; Scopus Author ID: 56117404000; RSCI Author ID: 7668-6683

E.G. CHERNOVA, Doct. Sci. (Econ.), Professor, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

ORCID: 0000-0001-9852-4475; RSCI Author ID: 4635-4419

Abstract. In the context of sanctions restrictions and import substitution, the modern engineering market in the Russian oil and gas industry is looking for methods and tools that can reduce the severity of the main problems in the implementation of projects, namely, exceeding the budget and deadlines for their implementation. This article examines key aspects of large oil and gas projects: cost overruns (due to the huge unforeseen capital expenditures involved) and schedule variances. The aim of this study is to analyze the reasons for budget overruns and delays in the implementation of projects in the oil and gas sector. The paper provides an overview of foreign studies from the standpoint of the success of oil and gas projects, as well as a new look at design, procurement, and construction in terms of digital transformation for the implementation of capital projects. The ways of practical use of the results of the conducted analysis are proposed, including approaches for developing our own product in Russia, including contracting based on EPC¹⁾, EPC(M)²⁾ and industry 4.0 solutions³⁾, which could potentially become a significant breakthrough for capital projects in Russia. Conclusions were drawn that the application of cost engineering tools⁴⁾ helps reduce the risks of project implementation deadlines being missed and their cost being exceeded.

Keywords: oil and gas industry, implementation of large projects, contract strategy, selection of supplier and contractor, oil and gas engineering, cost engineering, EPC, EPC (M), EPC 4.0.

Received 20.11.2024. Accepted 16.01.2025.

For citation: T.N. Omysheva, S.V. Razmanova, and E.G. Chernova. Engineering Projects in the Oil and Gas Industry: A New Look at Old Problems // Studies on Russian Economic Development. 2025. Vol. 36. No. 3. Pp. 368–377.

DOI: 10.1134/S1075700725700091

¹⁾ EPC – contract: engineering, procurement, construction.

²⁾ EPC (M) – Engineering (design, engineering), Procurement (supply), Construction Management (construction management).

³⁾ Industry 4.0 – the fourth industrial revolution – implies a new approach to production based on the mass introduction of information technologies into industry, large-scale automation of business processes and the spread of artificial intelligence.

⁴⁾ Cost engineering is a set of services aimed at managing the cost of an investment and construction project.