

УДК 621; 658

Комплексный характер управления проектами в нефтегазохимическом машиностроении

Ширшов Дмитрий Николаевич^{1,2 (*)}

ibm6@bmstu.ru

¹ ПАО «Газпром», Москва, Россия² МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Работа рассматривает подходы к оценке стоимости и эффективности машиностроительных активов с учетом технологической опциональности и нематериальных компонентов. Показано, что ускоренный экономический износ и сервисная модель эксплуатации меняют инвестиционные сигналы и структуру рисков. Предлагается переход к модульным и цифрово насыщенным решениям как фактор повышения устойчивости и конкурентоспособности отрасли. Результаты полезны для стратегического планирования и формирования новых метрик капиталоемкости в российском машиностроении.

Ключевые слова: машиностроение, отечественное машиностроение, нефтегазовая промышленность, оценка активов, технологический риск

The complex nature of project management in the oil and gas chemical engineering industry

Shirshov Dmitry Nikolaevich^{1,2 (*)}

ibm6@bmstu.ru

¹ Gazprom PJSC, Moscow, Russia² Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Abstract. This paper examines approaches to assessing the value and efficiency of engineering assets, taking into account technological options and intangible components. It is shown that accelerated economic depreciation and a service-based operating model change investment signals and the structure of risks. The paper proposes a transition to modular and digitally-rich solutions as a factor in increasing the industry's sustainability and competitiveness. The results are useful for strategic planning and the development of new capital intensity metrics in the Russian engineering industry.

Keywords: engineering industry, domestic engineering industry, oil and gas industry, asset valuation, technological risk

Введение. Российская нефтегазовая отрасль остается ключевым источником инвестиций, технологического спроса и налоговой базы, влияя на траекторию развития промышленного машиностроения. Однако традиционные подходы к оценке активов в нефтегазовой сфере плохо учитывают ускоряющиеся технологические и регуляторные сдвиги, что искажает инвестиционные сигналы для машиностроительных компаний. Поэтому необходимо выявить методологиче-

ские ограничения оценки активов нефтегазовой сферы и предложить рамку, увязывающую их с долгосрочными задачами отечественного машиностроения [1].

Актуальность и проблема. Оценка активов нефтегазовой отрасли в России долгое время опиралась на парадигму стабильного спроса, линейной амортизации и прогнозируемости сырьевых потоков. В реальности активы подвержены повышенной волатильности цен, изменению экспортной логистики, технологическим переломам и ускоренному моральному износу оборудования, что создает систематическое расхождение между балансовой и экономической стоимостью, влияя на доступность капитала и приоритеты НИОКР в машиностроении [2].

Проблема усугубляется тем, что значимая часть стоимости активов определяется не только их физическими характеристиками, но и нематериальными факторами: лицензиями, инженерной документацией, программными стеками, данными скважин, компетенциями персонала и устойчивостью цепочек поставок. Недооценка или переоценка этих компонент ведет к неправильной калибровке инвестиционных проектов в машиностроении: от выбора материаловозмещения до планов локализации критических узлов.

Традиционные модели дисконтированных денежных потоков и мультипликаторов чувствительны к сценарной неопределенности и страдают от «плоских» предпосылок по срокам службы и CAPEX/OPEX-профилям. В результате риск технологического обесценивания (stranded assets) не отражается в ставках дисконтирования и премиях за риск, а стимулы к модернизации оборудования и цифровизации смещаются во времени. Машиностроение, ориентируясь на искаженные сигналы, опаздывает с разработкой поколений оборудования, совместимых с новыми стандартами и средами эксплуатации.

Наконец, сегментированные методики оценки (по месторождениям, буровому парку, трубопроводной инфраструктуре, переработке) редко интегрируются в системный портфельный контекст, что мешает увидеть сопряженные эффекты: как изменения в добыче и транспортировке трансформируют спрос на насосно-компрессорное, буровое, энергетическое и контрольно-измерительное оборудование. Итог — диспропорции загрузки производственных мощностей в машиностроении и рост удельных издержек [3].

Материалы и методы. В работе применена попытка сценарной оценки на основе трех классов траекторий: инерционной, ускоренной технологической модернизации и стресс-сценария с ранним моральным износом части активов. Для каждой траектории формируются наборы предпосылок по цене сырья, структуре спроса, логистическим ограничениям, доступности комплектующих и темпам обновления парка оборудования. Проводится стресс-тестирование денежных потоков и амортизационных графиков.

Используется гибридная методология оценки: реальные опционы для учета управляемой гибкости (отсрочка, поэтапное инвестирование, конверсия мощностей), стоимость замещения для физического оборудования, а также адаптированная модель экономического износа для цифровых и программных активов. Для нематериальных активов применяется доходный подход

с премией за непрерывность данных и воспроизводимость инженерных компетенций.

Данные агрегируются из открытых отчетов компаний, отраслевой статистики, каталогов машиностроительных производителей, спецификаций оборудования и экспертных интервью. Верификация проводится через перекрестную проверку параметров жизненного цикла (MTBF, коэффициент готовности, энергоэффективность) с фактическими эксплуатационными метриками и контрактными SLA.

Результаты. Выявлено, что в инерционной траектории средневзвешенная стоимость капитала (WACC) для типового портфеля добывающих активов недооценивает премию за технологическую устареваемость, что приводит к завышению текущей оценочной стоимости на 8–12 %. Для машиностроения это выражается в задержке спроса на модернизированные узлы на 2–3 года и ослаблении мотивации к локализации критических компонентов [4].

В сценарии ускоренной модернизации ценность опционов управляемой гибкости (поэтапное внедрение цифровых двойников, модульная мехатроника, стандартизация интерфейсов) добавляет к стоимости активов 5–9 % относительно чистого DCF, что напрямую увеличивает маржинальность машиностроительных поставок с высокой степенью модульности и сервисной составляющей (MRO, предиктивное обслуживание).

Стресс-сценарий показывает, что до 20–25 % трубопроводной и части перерабатывающей инфраструктуры подвержены ускоренному экономическому износу при смене потоков и режимов загрузки. В таких условиях наибольшую устойчивость демонстрируют активы, для которых машиностроительные решения изначально предусматривали реконфигурируемость: сменные приводы, быстроадаптируемые КИПиА, универсальные платформы управления.

Нематериальные активы (базы данных геологоразведки, ПО, алгоритмы, модели скважин) вносят до 12–18 % в оценку портфеля, но чаще всего отражаются лишь частично. Корректная капитализация этих активов повышает инвестиционные кейсы на цифровые надстройки оборудования и формирует устойчивый спрос на отечественные программно-аппаратные комплексы.

Анализ жизненного цикла показал, что доля совокупной стоимости владения, зависящая от сервисной экосистемы, растет до 45–55 % для высоконагруженных узлов, что смещает оптимум в пользу долгосрочных контрактов «доступность как услуга», где машиностроитель получает стимул повышать надежность, а оценка нефтегазового актива — отражает реальную эксплуатационную эффективность [5].

Обсуждение полученных результатов. Недооценка технологического риска в ставках дисконтирования объясняется исторической ориентацией на ценовой риск и геологическую неопределенность. Однако в условиях ускоренной смены поколений оборудования именно технологическая составляющая доминирует в формировании премии за риск. Следовательно, корректировка WACC и пересмотр амортизационных кривых должны стать стандартом для инвестиционных комитетов.

Интеграция реальных опционов меняет приоритеты капиталоемких проектов: ценится не только NPV, но и способность к пошаговой адаптации. Для машиностроения это означает спрос на модульные архитектуры, унифицированные интерфейсы, ретрофит-совместимость и «прошивку» цифровых двойников с этапа ТЗ. Производители, предлагающие опциональность «по умолчанию», получают преимущество в тендерах.

Повышение доли нематериальных активов требует пересмотра процедур инвентаризации и аудита: данные и программные компоненты должны иметь четкие метаданные, схемы верификации и модели монетизации, что ведет к сближению практик ИТ-учета и промышленного инжиниринга и поддерживает развитие отечественных платформ, совместимых с требованиями к кибербезопасности и локальной поддержке.

Результаты по ускоренному экономическому износу инфраструктуры подсказывают необходимость «проектирования под вариативность» уже на стадии технико-экономического обоснования. Машиностроительные спецификации должны включать сценарные карты режимов, допуски на смену продуктовых потоков и быструю переконфигурацию приводов, теплообменников и КИП. Это снижает стоимость будущих переделок и повышает ликвидность актива.

Сервисная модель «доступность как услуга» требует прозрачной метрики эффективности: согласованных KPI по готовности, энергоемкости, качеству продукта, времени ремонта. Формализация таких KPI в договорах напрямую влияет на оценку активов через снижение операционного риска. Для машиностроителей это новый источник выручки и лояльности, а для владельцев активов — предсказуемость денежных потоков.

Наконец, портфельная интеграция оценок по сегментам позволяет выявить перекрестные эффекты: например, инвестиции в цифровизацию бурения улучшают прогнозирование нагрузок на компрессорные станции и корректируют спецификации для производителей компрессорного оборудования. Такая сквозная увязка устраняет разрывы планирования и выравнивает загрузку машиностроительных мощностей.

Заключение. Современная оценка активов нефтегазовой промышленности должна выходить за рамки классического DCF и мультипликаторов, учитывая технологическую опциональность, нематериальные компоненты, ускоренный экономический износ и сервисную модель эксплуатации, что создает более точные инвестиционные сигналы для российского машиностроения, стимулируя разработку модульных, цифро-насыщенных и сервисно ориентированных решений, что повышает устойчивость отраслей и конкурентоспособность на долгом горизонте.

Список источников

- [1] Харин Н.И., Шиболденков В.А. Модель изменения стоимости владения при освоении новых технологий на основе функций производительности и кривой обучения. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 2024, № 6, т. 2, с. 15–29.

<https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.06.02.002>

- [2] Дроговоз П.А., Шиболденков В.А., Харин Н.И. Учет факторов зрелости и экологичности технологий при оценке инвестиционных проектов в нефтегазовой отрасли промышленности. *Аудит и финансовый анализ*, 2021, № 2, с. 78–84.
- [3] Дроговоз П.А., Харин Н.И. Экономический эффект от внедрения технологий цифрового производства в нефтегазовой отрасли. *Финансы и кредит*, 2021, т. 21, № 3, с. 672–693. <https://doi.org/10.24891/fc.27.3.672>
- [4] Chursin A., Boginsky A., Drogovoz P., Shiboldenkov V., Chupina Z. Development of a Mechanism for Assessing Mutual Structural Relations for Import Substitution of High-Tech Transfer in Life Cycle Management of Fundamentally New Products. *Sustainability*, 2024, vol. 16, № 5, art. no. 1912. <https://doi.org/10.3390/su16051912>
- [5] Дроговоз П.А. *Организационно-экономическое проектирование бизнес-архитектуры наукоемкого промышленного предприятия*. Москва, Ваш формат, 2018, 108 с.