

*Л. А. Николаева,
д. э. н., профессор, ОНМА "Одесская национальная морская академия"
В. В. Смолец,
ст. преподаватель, ОНМА "Одесская национальная морская академия"*

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

ANALYZE OF NATURAL GAS TRANSPORTATION METHODS

Статья посвящена решению проблемы выбора оптимального способа доставки природного газа в Украину и особенностям формирования транспортной составляющей цены доставки. Выполнен сравнительный анализ способов транспортировки природного газа с обоснованием целесообразности выбора вида транспорта.

The article is devoted to the problem of choosing the optimal method of delivery of natural gas to Ukraine and specific of formation of the transport component in shipping costs. A comparative analysis of the methods of transportation of natural gas from the substantiation of expediency choice of transport has done.

Ключевые слова: сравнительный анализ, энергетическая безопасность, чистый дисконтированный денежный поток, средняя добавочная цена.

Key words: comparative analyze, energy security, net present value, average incremental costs.

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение энергетической безопасности Украины — одна из самых острых проблем сегодняшнего дня. Одним из средств ее решения является диверсификация энергетических потоков. Правительство ставит перед собой задачу уменьшить энергозависимость страны от одного поставщика по основным энергоресурсам (нефть и газ). Подтверждением этому является принятие "Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года".

К практической реализации стратегии можно отнести организацию тендера на приобретение инженерных услуг "з розробки техніко-економічного обґрунтування Національного проекту "LNG-термінал" — морський термінал з приймання скрапленого природного газу" [1].

По итогам проведенного тендера испанская компания Socoip, входящая в группу Gas Natural Fenosa, должна предоставить технико-экономическое обоснование проекта уже к середине марта 2012 г. Стоимость терминала предположительно будет составлять 1 млрд долл. США.

Испанские компании обладают достаточно серьезным опытом по транспортировке сжиженного газа и по строительству терминалов. Испания имеет 17 регазификационных терминалов, является первой страной в Европе по использованию сжиженного природного газа.

Обеспечение необходимых объемов природного газа для Украины является самой актуальной задачей. Альтернативными партнерами поставок природного газа в Украину могут стать Катар, Алжир, Ливия, Египет, ОАЭ, а также Азербайджан, Туркменистан и Иран.

Необходимо выделить Азербайджан и Иран как потенциальных импортеров, так как существует меморандум между Украиной и Азербайджаном про готовность поставлять 5 млрд куб. м. природного газа в год. А также нужно учесть уже существующие партнерские отношения по транспортировке азербайджанской нефти сорта "Айзери лайт" с использованием трубопровода Одесса-Броды. Иран необходимо рассматривать потому, что запасы природного газа в этой стране являются наибольшими в мире.

Исходя из геополитического положения для Украины стратегическими партнерами должны быть Грузия и Турция, так как поставки Азербайджанского и Иранского газа могут проходить транзитом по их территории.

Природный газ можно транспортировать по трубопроводу и с использованием специализированных судов.

Для перевозки на специализированных судах природный газ искусственно охлаждается до -160°C , для перехода в жидкое состояние, что уменьшает объем в 600 раз. При доставке в порт назначения сжиженный природный газ преобразуется в газообразное состояние на борту судна, если оно оснащено регазификационной установкой, или на специальных регазификационных терминалах.

Для получения необходимых объемов газа Украине необходимы танкера грузоподъемностью от 125000 до 155000 м. куб., причем стоимость каждого танкера зависит от наличия на борту регазификационной установки и может составлять до 260 млн долл. США. Известно, что стоимость регазификации составляет 40% от конечной цены газа.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Для поставки сжиженного газа Украине не обязательно иметь свой собственный флот, хотя все условия для этого имеются. На мировом фрахтовом рынке эти суда выделяются в специализированную секцию танкеров-газовозов. При этом исторически сложилось, что данная секция фрахтового рынка являлась долгое время закрытой, монополизированной нефтегазовыми корпорациями. Поэтому договоры морской перевозки в этой секции фрахтового рынка основываются на долгосрочных контрактах.

Но в последнее время рынок СПГ значительно изменился и становится более открытым. На это влияет спрос и предложение новых участников, выходящих на этот рынок. Пример этому — планы на строительство терминала в порту Южный. Вследствие чего СПГ, который продавался ранее на основе долгосрочных контрактов, переходит на спотовый фрахтовый рынок.

Перевозка СПГ обычно осуществляется на базисных условиях Инкотермс 2000 [3; 4]:

- 1) FOB (Free on Board) — свободно на борту судна в указанном порту отгрузки;
- 2) CIF (Cost Insurance Freight) — стоимость страхования и фрахт в указанный порт назначения;
- 3) DES (Delivery Ex-ship) — поставлено с судна в порт назначения.

Так как Украина пока не имеет собственного флота, она может осуществлять поставки на базисах DES. По данному условию продавец осуществляет доставку, когда СПГ, не прошедший таможенную очистку на импорт, предоставлен в распоряжение покупателя на борт судна в указанный порт назначения. Все расходы и риски по доставке товара в указанный порт назначения до момента его разгрузки несет продавец [3]. Практика доставки СПГ на этом базисе широко распространена в Индии и Японии.

Также Украина имеет мольную газотранспортную систему, которая требует инвестиций для модернизации, что в свою очередь приведет к увеличению пропускной способности. Газотранспортная система Украины — это желаемый объект для инвестиций со стороны крупнейших нефтегазовых корпораций.

Перед Украиной становится проблема выбора способа поставки газа: трубопровод и судно. Оценка основных двух способов транспортировки газа зависит от многих факторов. Таким образом возникает необходи-

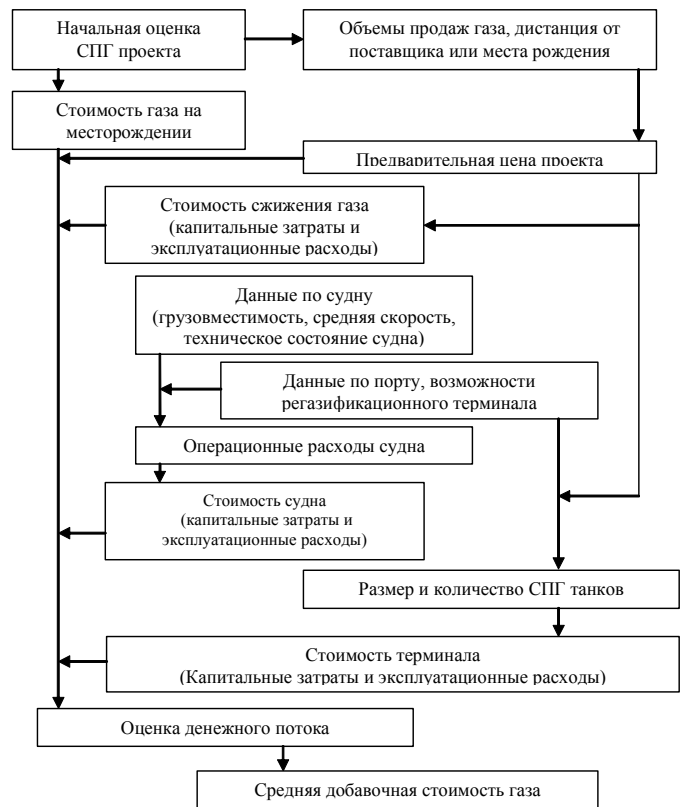


Рис. 1. Ценообразование средней добавочной стоимости доставки газа при транспортировке на специализированном судне

мость в разработке инструмента для сравнительного анализа и практического применения и решения данной проблемы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время соотношение цены транспортировки природного газа в сжиженном состоянии на специализированных судах и с использованием трубопроводного транспорта изменилось. Так десять лет назад в газовой индустрии было актуальным утверждение, что СПГ является более экономичным, когда расстояние перевозки составляет более, чем 4000 км. Развитие технологий и конкуренция на рынке энергоресурсов, а также эффект масштаба, повысили уровень конкурентоспособности СПГ.

На рисунке 1 представлена блок-схема расчета цены газа с учетом добавочной стоимости при перевозке его на специализированном судне. Основные составляющие стоимости газа — цена газа на месторождении, расходы на сжижение, транспортировку и регазификацию.

Существуют факторы, которые свойственны только данному виду транспортировки и влияют на формирование расходов:

- запасы газа (определяются из расчета необходимого объема для удовлетворения потребителей);
- основной размер СПГ танков;
- грузоподъемность и скорость судна;
- освоенности порта и терминала (скорость обработки судна в порту, обычно в танкерной практике — 24 часа);
- периодичность докования судна.

Расчет капитальных затрат и эксплуатационных расходов формируется на основе данных о необходимом размере емкостей для хранения СПГ, количества рейсов, необходимых для обеспечения объемов поставок газа, а также количества судов.

Денежный поток рассчитывается на основе необходимых капитальных затрат и эксплуатационных расхо-

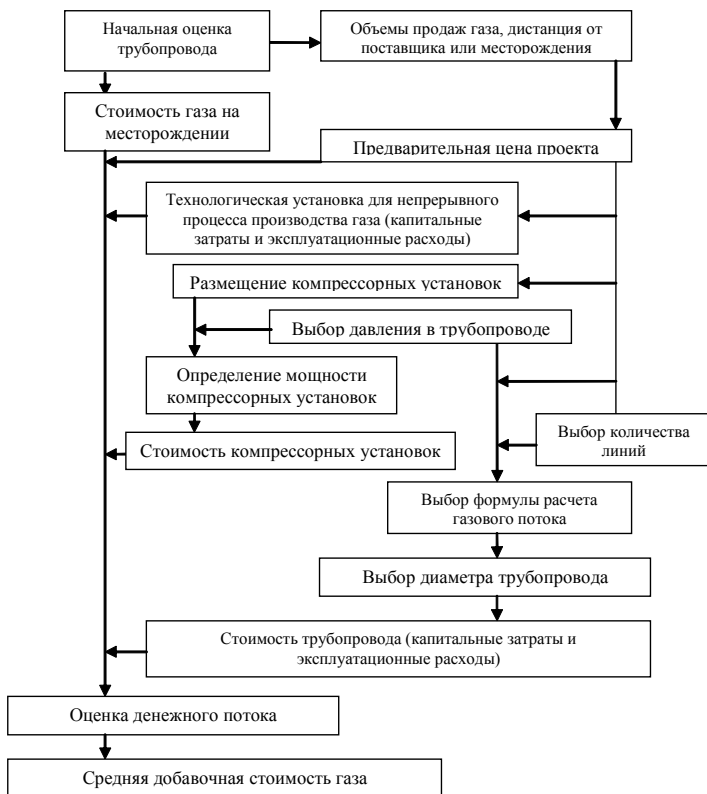


Рис. 2. Ценообразование средней добавочной стоимости доставки газа при транспортировке по трубопроводу

дов для последующего определения добавочной стоимости газа, которая выражается — доллар за термальную единицу.

Из алгоритма расчета цены газа при доставке по трубопроводу, представленному на рисунке 2, видно, что конечная стоимость состоит из цены газа, трубопроводов, компрессорных подстанций. По трубопроводу газ подается под определенным давлением. Для его поддержания необходимо устанавливать через определенные расстояния компрессорные установки. Цена трубопровода за 1 км зависит от сложности его установки, номинального диаметра, толщина трубы колеблется в пределах 18—80 долл. США. Стоимость компрессорных установок зависит от мощности.

Для определения номинального диаметра трубо-

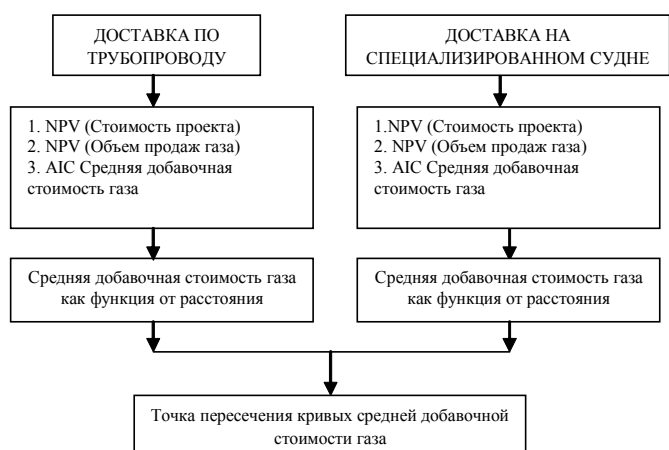


Рис. 3. Метод выбора оптимального способа доставки природного газа

провода и выбора необходимого давления необходимо произвести расчет газового потока. В гидравлике газовых трубопроводов применяются несколько уравнений для расчета газового потока: Панхэндр А (Panhandl A), Панхэндр В (Panhandle B), Веймута (Weymouth) [6, 7]. Отличие уравнений заключается в разных коэффициентах сопротивления. При транспортировке газа по трубам преодолеваются гидравлические сопротивления, на что тратятся определенные энергетические затраты.

Конечным результатом двух блок-схем будет определение средней добавочной стоимости (AIC) газа в зависимости от способа доставки.

$$AIC = NPV_{(Стоимость\ проекта)} / NPV_{(Объем\ продаж\ газа)}$$

где $NPV_{(Стоимость\ проекта)}$ — чистый дисконтированный доход проекта;

$NPV_{(Объем\ продаж\ газа)}$ — чистый дисконтированный доход от продаж газа.

На рисунке 3 представлен сравнительный анализ двух способов доставки природного газа. Место пересечения функций будет показывать расстояние, на котором средняя добавочная цена газа за термальную единицу будет одинаковой как при доставке по трубопроводу, так и на специализированном судне.

ВЫВОДЫ

На мировом газовом рынке доля природного сжиженного газа постоянно увеличивается. Это тенденция делает рынок из закрытого рынка — открытый, что в свою очередь открывает возможности появления новых игроков.

Для Украины поставки газа в сжиженном состоянии могут стать хорошим способом диверсификации энергоресурсов. Главным условием для привлечения инвестиций должно стать обеспечение деловой и стабильной политики страны.

При выборе поставщика газа была разработана методика ценообразования средней добавочной стоимости доставки газа по трубопроводу и на специализированном судне. Также сформулированы основные составляющие транспортировки, которые влияют на цену проекта.

Разработана методика выбора оптимального способа доставки в зависимости от расстояния.

Литература:

1. Об одобрении Энергетической стратегии Украины на период до 2030 года КМ Украины Распоряжение КМ от 15.03.2006 № 145-р [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/KR060145.html
2. <http://www.ukrproject.gov.ua/page/natsionalnii-proekt-lng-term%D1%96nal>
3. Николаева Л.Л. Коммерческая эксплуатация судна: Учебник. — О.: Феникс, 2006. — 754 с.
4. Liquefied Natural Gas Assessments and Netbacks. Methodology and Specifications Guide. — November, 2011.
5. Газовые и газоконденсатные месторождения. Справочник / В.Г. Васильев, В.И. Ермаков, И.П. Жабреев и др. — М.: Недра, 1983.
6. Большая Энциклопедия Нефти и Газа [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ngpedia.ru/>
7. The fluid flow calculations [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.lmnoeng.com>
8. http://www.eia.gov/pub/oil_gas/natural_gas/analysis_publications/ngcompressor/ngcompressor.pdf

Статья надійшла до редакції 29.10.2012 р.