

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ЭКСПОРТА СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА С МАЛОТОННАЖНЫХ ЗАВОДОВ СПГ

УДК 665.632.078

Б.С. Рачевский, проф., Группа компаний «НефтеГазТоп», РГУ нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина (Москва, РФ)

О.Я. Черемных, АО «УралКриоМаш» (Нижний Тагил, РФ)

Мегапроекты СПГ требуют значительных инвестиций и при конкуренции поставщиков СПГ на внешних рынках характеризуются высокими экономическими рисками. В этих условиях альтернативой экспорту СПГ с крупнотоннажных заводов может служить его экспорт с малотоннажных заводов с доставкой в страны-импортеры в автоцистернах и по железной дороге в вагонах-цистернах и контейнерах-цистернах, серийно выпускаемых в России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭКСПОРТ СПГ, КРУПНОТОННАЖНЫЕ ЗАВОДЫ СПГ, МАЛОТОННАЖНЫЕ ЗАВОДЫ СПГ, ТРАНСПОРТИРОВКА СПГ, ВАГОНЫ-ЦИСТЕРНЫ, КОНТЕЙНЕРЫ-ЦИСТЕРНЫ.

Страны – экспортеры СПГ, в том числе и Россия, планируют нарастить мощности по производству и расширить присутствие на мировом рынке. Однако конкуренция поставщиков СПГ на внешних рынках, низкие цены на энергоресурсы, а также санкции в отношении нашей страны усложняют экспорт российского СПГ с крупнотоннажных заводов.

На сегодняшний день Россия производит и экспортирует около 11 млн т/год СПГ, в основном с крупнотоннажного завода комплекса «Сахалин-2», что составляет не более 4 % мирового рынка СПГ.

Российская энергетическая стратегия предусматривает наращивание этого показателя к 2035 г. до 12 % от общего объема мирового рынка. Это станет возможным за счет увеличения масштабов производства СПГ в 5 раз.

Учитывая, что проекты крупнотоннажного экспортного СПГ требуют значительных капитальных вложений и эксплуатационных затрат, а падение мировых цен на нефть влечет за собой падение цен на СПГ, под угрозу попадает окупаемость инвестиций, вложенных в данные проекты, особенно в дорогостоящие арктические. Все



Рис. 1. Железнодорожный вагон-цистерна модель 15-5106 для транспортировки СПГ и этилена

Таблица 1. Краткие технические характеристики железнодорожного вагона-цистерны модели 15-5106

Вместимость цистерны, м ³	65,4
Масса заливаемого продукта, т СПГ	23,5/31,6
Рабочее давление в сосуде, МПа	0,5
Температурный диапазон эксплуатации, °С	От -60 до 50
Время бездренажной транспортировки, сут	СПГ – 42; этилен – 85
Вид теплоизоляции	Волокнисто-вакуумная
Назначенный срок службы, лет	20
Стоимость, млн руб.	16

Rachevsky B.S., Professor, NefteGazTop Group, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University) (Moscow, RF)

Cheremnykh O.Ya., UralKrioMash JSC (Nizhny Tagil, RF)

Expediency of export of liquefied natural gas from LNG low-tonnage factories

Mega LNG projects require major investments, and if there is competition among LNG suppliers in foreign markets, they are characterized by high economic risks. In such conditions, export from low-tonnage facilities with deliveries to importing countries in road tank wagons and by railroad in tank wagons and tank containers which are produced in Russia on a full-scale, can serve as an alternative to LNG export from large-tonnage facilities.

KEY WORDS: LNG EXPORT, LNG LARGE-TONNAGE FACILITIES, LNG LOW-TONNAGE FACILITIES, LNG TRANSPORTATION, TANK WAGONS, TANK CONTAINERS.

это в последние годы привело к замораживанию российских крупнотоннажных экспортных проектов СПГ («Штокман СПГ», «Дальневосточный СПГ», «Владивосток СПГ», «Печора СПГ», «Балтийский СПГ») [1].

В связи с этим представляют интерес проекты экспорта СПГ с малотоннажных заводов с доставкой потребителям в страны-импортеры в автоцистернах, а также по железной дороге в вагонах-цистернах и контейнерах-цистернах.

Инвестиции в строительство малотоннажных заводов СПГ в 100–1000 раз меньше инвестиций в строительство крупнотоннажных заводов СПГ, удельная стоимость строительства в 2–3 раза меньше.

Объем запасов природного газа на разрабатываемом месторождении играет важную роль в определении количества инвестиций как на стадии разведки и добычи природного газа, так и на стадии производства СПГ. Кроме того, малотоннажное производство СПГ представляет значительный интерес при освоении малоресурсных месторождений природного газа, доля которых от общего числа месторождений природного газа в мире и в России составляет около 80 %.

Предлагаемая альтернативная технология экспорта СПГ с малотоннажных заводов с доставкой продукта потребителям по железной дороге может оказаться эффективной и для крупноресурсного месторождения, поскольку

Таблица 2. Краткие технические характеристики контейнера-цистерны модели КЦМ-40/0,7

Типоразмер по ИСО	1AA
Тип по ООН	UN T75
Тип и размер контейнера	42K7
Общая вместимость, м ³	40
Максимальная допустимая масса брутто, кг (не более)	30 480
Масса тары, кг	14 660
Рабочее давление в цистерне, МПа	0,7
Габаритные размеры, мм	12 192 x 2438 x 2591
Контрольное время удержания, сут. (не менее)	54
Допустимая масса при штабелировании, т	192
Температурный диапазон эксплуатации, °С	от -40 до 50
Подъем, крепление контейнера-цистерны	С помощью фитингов
Назначенный срок службы, лет	20
Стоимость, млн руб.	10



Рис. 2. Контейнер-цистерна модель КЦМ-40/0,7 для транспортировки и хранения СПГ



Рис. 3. Железнодорожный состав со сжиженным газом

провозная способность однопутной железнодорожной линии составляет 14–18 млн т СПГ в год и российские железные дороги примыкают к железнодорожным путям стран Европы и Азии.

Заслуживает внимания экспорт СПГ в Китай и Монголию по железной дороге с мало- и крупноресурсных месторождений Восточной Сибири, в частности с Ковыктинского в Иркутской обл. и с Чаяндинского – в Якутии. Представляет интерес и экспорт СПГ в страны Европы по железной дороге в вагонах-цистернах и по автодорогам в автоцистернах и контейнерах-цистернах с малотоннажных заводов, построенных на магистральных газопроводах. У России есть опыт поставок СПГ в страны Европы с малоресурсных заводов, построенных в Ленинградской, Калининградской и Псковской обл.

Контейнеры-цистерны типа КЦМ-35/06 успешно используются для экспортных поставок СПГ [2]. Для экспортных поставок СПГ из России с малотоннажного завода

в Ленинградской обл. в европейские страны (Финляндию, Швецию, Германию, Польшу) они применяются с 2005 г. В качестве примера можно привести опыт экспортной поставки СПГ с малотоннажного завода (АГНКС, г. Санкт-Петербург) до европейского потребителя (компания «АГА-ГАЗ», г. Линчепинг, Швеция) 11–13 апреля 2006 г. Транспортировка СПГ была произведена в контейнере-цистерне модели КЦМ-35/0,6 на автомобильном контейнеровозе (тягач с полуприцепом) по маршруту: г. Санкт-Петербург (Россия) – г. Хельсинки (Финляндия) – морской паром – г. Стокгольм (Швеция) – г. Линчепинг. Общая протяженность автомобильной трассы и морской паромной переправы составила 1100 км, время в пути – 48 ч, средняя скорость движения по автодорогам – 60–70 км/ч. Автомобильный 40-футовый контейнеровоз, преодолев расстояние 1100 км за двое суток, включая переправу на морском пароме, благополучно прибыл к месту слива СПГ в хранилище

потребителя в 40 км от шведского города Линчепинга. При этом давление в емкости контейнера не превысило 0,55 МПа. Слив СПГ в хранилище потребителя был осуществлен способом повышения давления в контейнере-цистерне наддувом паров СПГ из хранилища потребителя.

Железнодорожные перевозки СПГ имеют преимущества перед трубопроводным и морским транспортом природного газа – тем, что обеспечивают множество вариантов поставок по разнообразным сегментам газового рынка и доставки природного газа от поставщика непосредственно потребителю.

В качестве подвижного состава для железнодорожных перевозок СПГ могут успешно применяться железнодорожные вагоны-цистерны (рис. 1, табл. 1) и контейнеры-цистерны (рис. 2, табл. 2), серийно выпускаемые АО «Уралкриомаш».

Вопросы организации и обеспечения безопасности железнодорожных перевозок СПГ можно считать в основном отработанными на примере перевозок сжиженных газов (кислорода, азота, водорода, этилена, пропан-бутана) (рис. 3).

При решении задач транспортировки СПГ в целях экспорта целесообразно учитывать, что железнодорожная сеть уже существует и в данном случае не является объектом крупномасштабного инвестирования.

В целом экспорт СПГ с малотоннажных заводов с учетом высоких экономических рисков мегапроектов СПГ и в определенных условиях становится экономически привлекательным и целесообразным для применения. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Звуйковский Н. Сдержанный оптимизм. Обзор российских СПГ-проектов // Oil & Gas Journal Russia. 2016. Март. С. 50–54.
2. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы. М.: Нефть и газ, 2009. 640 с.

REFERENCES

1. Zvuinovsky N. Cautious Optimism. Review of Russian LNG Projects. Oil & Gas Journal Russia, 2016, March, P. 50–54. (In Russian)
2. Rachevsky B.S. Liquefied Hydrocarbon Gases. Moscow, Oil and Gas, 2009, 640 pp. (In Russian)