

Беззубцева М.М.,

доктор технических наук, заведующая кафедрой «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Россия, г. Санкт-Петербург

Волков В.С.,

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Россия, г. Санкт-Петербург

ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

***Аннотация:** Сжиженный природный газ следует рассматривать как форму транспортировки природного газа. В настоящее время наблюдается динамичное развитие рынка сжиженного природного газа. Мировое потребление сжиженного газа растет на 10% в год. Согласно текущим прогнозам, в 2020 году доля сжиженного газа в мировой торговле газом составит 35%. В 2030 году на долю сжиженного природного газа будет приходиться около 60% торговли природным газом. Это составляет 18-20% от общего объема потребления природного газа в мире.*

***Ключевые слова:** Сжиженный природный газ, прогнозы, потребление.*

THE PRODUCTION AND USE OF LIQUEFIED NATURAL GAS

***Abstract:** Liquefied natural gas should be considered as a form of natural gas transportation. Currently, there is a dynamic development of the liquefied natural gas*

market. World consumption of liquefied gas is growing by 10% per year. According to current forecasts, in 2020 the share of liquefied gas in the world gas trade will be 35%. In 2030, liquefied natural gas will account for about 60% of natural gas trade. This accounts for 18-20% of the total natural gas consumption in the world.

Key words: *Liquefied natural gas, forecasts, consumption.*

Мировые запасы нефти медленно, но неуклонно истощаются, несмотря на снижение ее потребления из-за кризиса и спада в экономике развитых стран. Так, если запасы промышленной нефти (согласно прогнозам) продлятся около 20 - 30 лет, то газа — более 100 лет [1, 2].

По мнению зарубежных аналитиков, в ближайшее время газ будет постепенно замещать самые популярные энергоносители — нефть и уголь, а к 2020 году его доля в общем энергопотреблении достигнет 45-50% [2].

Сжиженный природный газ представляет собой жидкость, кипящую при атмосферном давлении и температуре - 163 °С. Теплотворная способность равна 10000 ккал / кг. Сжиженный природный газ примерно в два раза легче бензина. Основу природного газа составляет метан, содержание которого в газопроводе составляет 97 - 99% по объему.

В условиях хорошей теплоизоляции сжиженный природный газ может храниться в течение длительного времени при низком давлении. При сжижении из 650 л^3 природного газа получается 1 л^3 жидкости весом около полтонны. Одна тонна СПГ эквивалентна 1335 л^3 газа. Эти особенности позволяют транспортировать его на большие расстояния. Технологическая цепочка производства и потребления сжиженного природного газа представлена на рис. 1 [3].

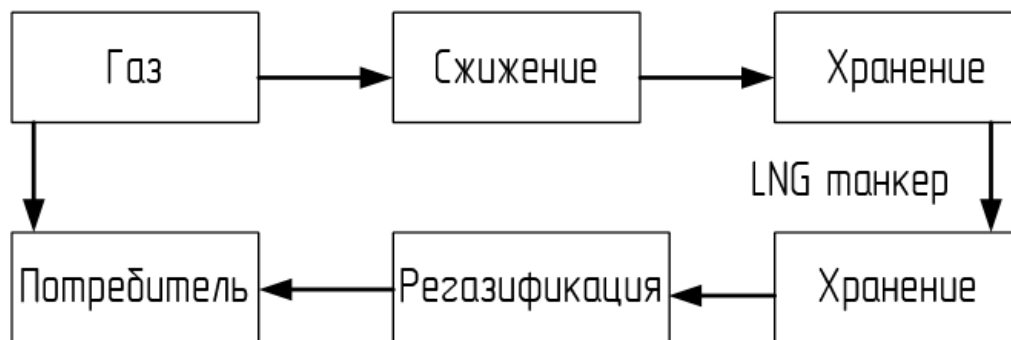


Рисунок 1. Технологическая цепочка производства и потребления сжиженного природного газа

В настоящее время потребляется более 2,5 трлн. м^3 природного газа в год, из которых на международную торговлю приходится 625-650 млрд. м^3 . Более 70% газа поставляется потребителям по трубопроводной системе, а около 27% продается в форме сжиженного природного газа (СПГ).

Самый дорогой этап производства СПГ — это его сжижение. Составляет до 40% от стоимости СПГ.

В настоящее время в эксплуатации находятся 24 крупных завода по сжижению природного газа мощностью 220,66 млрд. м^3 , строятся 17 заводов мощностью 119,16 млрд. м^3 . После ввода в эксплуатацию общая мощность заводов по сжижению природного газа может достигнуть 339,82 млрд. м^3 .

Ранее в промышленных условиях СПГ получали путем охлаждения и конденсации природного газа; в то же время его давление подбиралось в диапазоне $P = 3,5-5,0$ МПа [2]. Для охлаждения и конденсации природный газ (криоген) сжимается в компрессорах с последующим резким снижением давления в специальном устройстве, называемом дроссельной заслонкой, или сжатый газ пропускается через двигатель расширения - турбины расширения, в которых газ охлаждается его расширением на лопастях рабочего колеса. В настоящее время крупные заводы используют каскадный метод (пропан-этилен-метановый каскад) или цикл смешанного хладагента с предпропановым охлаждением для производства СПГ. Наличие в смеси различных углеводородов (метана, этана, пропана, бутана и т. д.) позволяет добиться плавных контуров

температурных кривых и довести разницу температур между «теплым» и «холодным» потоками всего до нескольких градусов. Этот метод производства СПГ снижает энергопотребление на 20-30%.

В настоящее время наблюдается динамичное развитие рынка СПГ. Мировое потребление сжиженного газа растет на 10% в год, а в традиционном газопроводном — на 2,4%.

Согласно текущим прогнозам, в 2020 году доля СПГ в мировой торговле газом составит около 35%. В 2030 году на СПГ будет приходиться около 60% торговли природным газом, что составит 18-20% от общего объема потребления природного газа в мире. В пользу этого прогноза, по мнению экспертов МКС, с одной стороны, увеличение эффективности сжижения природного газа и постоянное снижение стоимости технологии сжижения, а с другой - высокая гибкость каналов поставок СПГ, позволяющая успешно варьировать сервис многих рынков [1].

График роста транспортных расходов при увеличении расстояния транспортировки представлен на рис. 2[3].

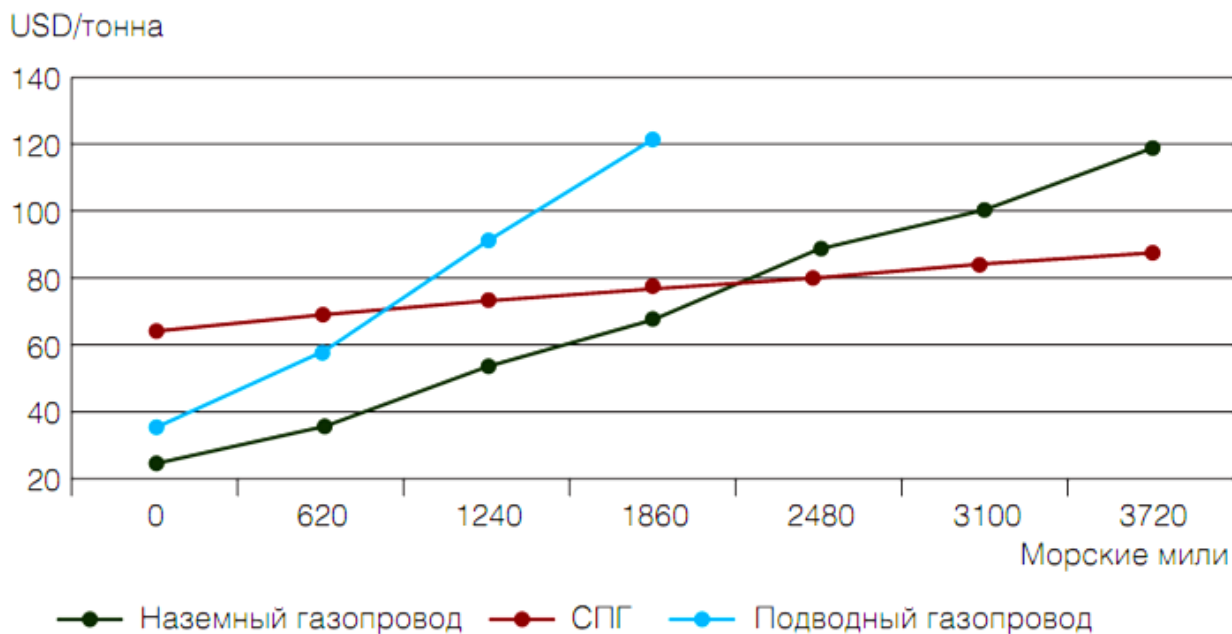


Рисунок 2. График роста транспортных расходов при увеличении расстояния транспортировки

Анализ представленных результатов показывает, что доставка сжиженного метана в морских танкерах (с учетом затрат на сжижение и регазификацию) более экономически выгоднее, чем за счет использования трубопроводного транспорта

Таким образом, можно утверждать, что сектор сжиженного природного газа прочно вошел в мировой энергетический рынок.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Кириллов Н.Г., Лазарев А.Н. Мировые тенденции в производстве и использовании сжиженного природного газа как универсального энергоносителя и моторного топлива // Двигателестроение. - 2010 . - №2. - С. 27-33.
2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Индикаторы энергетической безопасности сельских территорий // Глобализация и развитие агропромышленного комплекса России сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Санкт-Петербургскому государственному аграрному университету. - СПб: СПбГАУ, 2014. - С. 73-75.
3. Беззубцева М.М., Карпов В.Н., Волков В.С. Обеспечение безопасности сельских регионов путем мониторинга энергетических систем и совершенствования технических средств: Монография. – СПб.: СПбГАУ, 2009. – 265 с.