Обоснование радиуса конкурентного применения сжиженного природного газа

О.Н. Медведева, С.Д. Перевалов

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., г. Саратов

Экономическая эффективность функционирования системы снабжения альтернативным топливом, в качестве которого рассматривается сжиженный природный газ (СПГ), определяется оптимальным планированием процесса доставки до конечных потребителей, удаленных от магистральных газопроводов, в соответствии с графиком поставок. Масштабы использования сжиженных природных газов специфичны для конкретного региона потребления. Как известно, наиболее эффективным средством доставки газа в сжиженном виде является использование контейнер-цистерн, отличающихся как объемами перевозимого СПГ, так и типами транспортных средств, обеспечивающих его транспортировку по дорогам с различным покрытием. Цистерны-транспортировщики, представляющие собой, как правило, двустенные резервуары с вакуумированным кольцевым пространством, полностью или частично заполнены изоляционным материалом, что позволяет сократить потери продукта. По исследованиям авторов, улучшить эксплуатационные возможности цистерн и уменьшить теплопередачу к перевозимому газу возможно при использовании объема сосуда для перевозки сжиженного природного газа и транспортировки хладоносителей, используемых в цикле сжижения (патент №115309) [1].

Транспортировка природного газа в сжиженном состоянии значительно более экономична по сравнению с трубопроводным транспортом. Это относится как к перевозкам больших объемов газа на дальние расстояния различными видами транспорта, так и при доставке малых объемов СПГ на небольшие расстояния. При этом преимущество крупнотоннажной транспортировки газа в сжиженном виде начинается с расстояний до потребителей свыше 2500–3000 км. Основная доля затрат приходится на погрузочно-разгрузочные работы, кроме этого СПГ требует более значительных капитальных вложений в инфраструктуру на начальном этапе. Создание инфраструктуры СПГ при малотоннажной транспорти­ровке будет выгодно в тех случаях, когда строительство газопровода экономически невыгодно (из-за сложного рельефа местности, значительной удаленности потребителя от источника, потребителю требуется газ в небольших объемах и др. обоснованных причин). Выбор варианта доставки газа в каждом конкретном случае проводится путем сравнительного технико-экономического анализа [2, 3].

В качестве основы для эффективного решения поставленной задачи выступает разработка оптимальных моделей построения транспортного обслуживания, которые позволят сформировать рациональные маршруты и графики перевозки сжиженного газа, и обеспечить, в конечном итоге, повышение производительности и снижение объема транспортного ресурса.

Количество газа, перевозимого в течение года одной автомашиной, определяется следующими факторами: грузоподъёмностью автомашины; радиусом перевозок; организацией труда; принятой схемой распределения газа.

В соответствии с этим в работе рассматриваются следующие возможные варианты:

а) межгородской транспорт газа, когда завод по производству СПГ и потребители находятся в разных населенных пунктах;

б) внутригородской транспорт газа, когда завод и потребители газа находятся в одном и то же городе;

в) одно и двухсменная работа;

г) возможность продолжительности рейса для условий межгородского транспорта газа в течение 16, 24 и 32 часов, т.е. соответственно 2, 3, 4 дня;

д) работа автотранспорта при лучших (когда слив газа из автоцистерны производится полностью в одну подземную емкость) и худших (когда из автоцистерны производится слив части газа) условиях слива.

В работе предложено решение частной задачи по снабжению потребителей сжиженным природным газом, разработана логистическая модель оптимального функционирования системы по комплексу: завод по производству СПГ – потребитель. По результатам расчетов предложены рекомендации по оптимальному радиусу до-ставки газа и оптимизации транспортной составляющей.

Список литературы

1. Цистерна для транспортировки сжиженного природного газа. Пат. RU 115309 U1: МПК B60P 3/22 / Медведева О. Н., Фролов В. О.; заявитель и патентообладатель СГТУ. – № 2011130459/11; заявл. 21.07.2011; опубл. 27.04.2012, Бюл. № 12. 15 с.
2. Рачевский Б.С. Нетрадиционный способ газификации // Газовая промышленность. 1999. №6. С. 55–56.
3. Ишмуратова М. Российский мало- и среднетоннажный СПГ. Региональная серия: Кузбасс, Якутия, Дальний Восток, Сахалин, Черное море. М.: Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, 2019. 56 с.