### Марина Скляренко

## Сжижать рационально

Алексей Гайдук: «Надо перестать концентрироваться только на мегаполисах и развернуться вглубь нашей страны,

планомерно и равномерно развивать всю территорию»

азификация России — одна из приоритетных задач ОАО «Газпром». Внедрение автономного снабжения потребителей сжиженным природным газом может существенно упростить и ускорить газификацию отдаленных и труднодоступных населенных пунктов, повысить ее эффективность. Об особенностях технологии рассказывает заместитель генерального директора ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» Алексей Гайдук:

– Газификация отдаленных и труднодоступных населенных пунктов России стратегически важная задача. Показательно, что по соотношению протяженности магистральных газопроводов и протяженности газораспределительных сетей Россия сильно уступает странам Европы и США. У нас это соотношение составляет приблизительно 1:4, а в странах Европы находится в пределах от 1:10 до 1:14. Это объясняется в том числе неравномерностью развития газораспределительных сетей как в различных регионах страны, так и в разных типах населенных пунктов. По нашим данным, средний уровень газификации в целом по России на 2013 год составил около 64%. И если в городах эта цифра находилась на уровне 70%, то в сельской местности составляла всего 53%.

# Почему, на ваш взгляд, важна равномерная газификация всей территории страны?

- Обычно при обосновании газификации того или иного пункта среди прочего рассчитывается и число потребителей. И если жителей всего 500 или 1000 человек, то чаще всего трубопроводы здесь не прокладывают. Но мало кто задумывается, что за этим решением стоят люди, которые не могут лишний раз выпить горячего чая. А те, кто реально хочет работать, не могут создать свое дело и не реализуются. Действительно, прокладка магистрального трубопровода – это огромный труд, включающий длительные проектные и изыскательские работы. Это же не просто так: пришел в лес, бросил трубу и открыл кран. Необходимо учесть множество нюансов. Взять хотя бы расчеты геологов и геодезистов. Надо понять, как проложить

трассу по сложному рельефу местности, при скальных грунтах. Убедиться, что мы не перекроем, например, подземный дренаж, в результате чего одни поля в округе пересохнут, а другие заболотятся, и т.д. Тем не менее жители удаленных населенных пунктов не должны отапливать дома углем. Сейчас эти люди представляют собой своего рода нереализованную потенциальную энергию. Вроде бы и хотят чем-то заниматься, но им не на что опереться. Ведь там, где есть газ, сразу образуется жизнь.

Все начинается с малого: чтобы сделать возможным стартап, не нужны тонны газа. Достаточно всего лишь дать доступ к ресурсам, и это послужит толчком к дальнейшему развитию, ведь спектр применения природного газа очень широк. Надо перестать концентрироваться только на мегаполисах и развернуться вглубь нашей страны. Необходим не только глобальный, но и локальный индивидуальный подход. Когда энергетика доберется даже до небольших поселков, станут возможными их прогресс, процветание, люди начнут зарабатывать, демографическая обстановка начнет улучшаться.

#### - Как можно решить проблему доступности энергоресурсов?

- В ОАО «Газпром» разработана специальная программа, нацеленная на решение актуальной задачи – газификации населенных пунктов, территориально удаленных от крупных магистральных газопроводов. По оценкам наших специалистов, около 50% из них экономически целесообразно обеспечивать привозным топливом - сжиженным природным газом (СПГ). Это своего рода концентрат, который производят из очищенного природного газа, охлаждая его до температуры порядка -160°C. При конденсации газ существенно уменьшается в объеме – в 600 раз. Образуется криогенная жидкость – уникальный по своим энергетическим и экологическим свойствам продукт.

Цикл производства и потребления СПГ состоит из нескольких главных стадий. Это отбор газа из сетей низкого или высокого давления, подача его на установку или заводдля частичного или полного сжижения, хранение полученного продукта в криогенном резервуаре, транспортировка к месту потребления, хранение в расходном резер-



вуаре на объекте, регазификация в атмосферных испарителях, подготовка и подача «расконсервированного» природного газа к теплоэнергетическому оборудованию.

В качестве топлива СПГ имеет целый ряд положительных качеств. Для применения в топливно-энергетическом комплексе и коммунальном хозяйстве важно, что он обладает высокой теплотой сгорания, дает возможность достичь максимально возможного КПД котлоагрегатов, обеспечивает полное сгорание топлива и отсутствие соединений серы в продуктах сгорания, что значительно удлиняет срок службы котлов. И все это – при полной автоматизации процесса. Продукт успешно применяется и в транспортной сфере, так как обладает высокой энергоемкостью и большим октановым числом, позволяет организовать компактное хранение топлива, способствует сокращению использования дефицитного нефтяного топлива. Также СПГ позволяет снизить вред, наносимый окружающей среде, за счет низкого содержания вредных веществ в продуктах сгорания по сравнению с другими видами ископаемого топлива. Технические решения, положенные в основу создания малых производств СПГ, различны и зависят как от экономических факторов, так и от имеющейся ресурсной базы. Это дает возможность объединить преимущества обеих технологий - как сетевого, так и автономного газоснабжения.

## - В чем преимущества автономной газификации?

- Помимо уже упомянутой возможности энергоснабжения объектов, находяшихся вне зоны доступа сетевого газа, такой подход позволяет более рационально распределять средства для решения задач газификации. Так, СПГ можно использовать в качестве резервного вида топлива, что позволит избежать остановки рабочего процесса при осуществлении ремонтных и пусконаладочных работ. При этом в регионах, где планируется перспективная газификация природным магистральным газом, автономное газоснабжение как менее капиталоемкая технология сначала формирует систему потребления газа, а затем используется в качестве резервной системы. Кроме того, автономность - синоним независимости: на СПГ-газификацию не влияет падение давления в трубопроводе. Также становится возможным сокращение сроков перехода на экологически чистое топливо.

Безусловно, важна и экономичность технологии. Автономная газификация выполняется в короткие сроки при низких затратах на строительство. За год экономия от использования сжиженного газа по сравнению с дизельным топливом составляет 40-60 рублей на 1 кв. м площади помещения. Для потребителей обеспечивается стабильность тарифов коммунальных служб на теплоснабжение. В целом применение СПГ означает безопасность, надежность и экологичность. Система автономного газоснабжения при ее профессиональном проектировании и грамотном монтаже очень надежна, срок ее службы составляет около 30 лет.

#### Карельский пример

#### - В каких регионах внедрение технологий СПГ экономически целесообразно?

– Яркий пример – Республика Карелия. Газификация здесь находится на начальном уровне - около 4%. Республика является регионом с очень низкой плотностью населения – 3,6 человека на 1 кв. км при площади территории 180 тыс. кв. км. Существующая газораспределительная сеть охватывает главным образом столицу региона - город Петрозаводск, промышленный центр - город Кондопога и их пригороды. При этом всего в республике насчитывается 670 населенных пунктов. Годовой объем потребления газа здесь составляет чуть более 1 млрд кубометров. Подтверждена неудовлетворенная потребность в природном газе – еще минимум в 900 млн кубометров. При этом расчетная цена на топливо, которое должно прийти в результате сетевой газификации, весьма высокая.

Утвержденная схема газификации Карелии предполагает создание к 2020 году газораспределительной сети протяженно-

стью 2 тыс. 860 км с газоснабжением всех районных центров и основных населенных пунктов. Проведенные предварительные расчеты показывают, что здесь рационален комплексный подход, включающий и сетевую, и автономную СПГ-газификацию. Такой подход позволит сократить капитальные вложения в тех районах, где строительство региональной системы газопроводов-отводов нецелесообразно из-за отсутствия крупных промышленных потребителей и невозможности обеспечить требуемую для возврата инвестиций загрузку газопроводов. За счет газификации удаленных районов проект позволит расширить внутренний сбыт газа и обеспечить сдер-

живание роста тарифов на тепловую энергию при оптимизации текущих затрат на теплоснабжение. Среди плюсов также высокая скорость реализации предложений, без выстраивания правовых отношений с собственниками земли, существенное снижение потребности в инвестициях и сокращение эксплуатационных расходов.

#### - Насколько выгодной может быть реализация этого проекта?

– Создать в Карелии мультитранспортную цепочку поставок газа экономически целесообразно. Это потребует инвестиций в строительство комплексов, включающих в себя завод СПГ и станции регазификации, а также парк спецтранспорта. Создание од-



#### Сокращения:

КСПГ - комплекс сжижения природного газа; СХГ СПГ - система зранения и газификации СПГ

- 1. Отбор газа из сетей низкого или высокого давления. Подготовка и подача газа высокого давления на установку сжижения;
- 2. Частичное сжижение газа за счет дроссельно-вихревого эффекта;
- 3. Хранение СПГ в криогенном резервуаре на объекте производства. Перелив СПГ в автотранспортную цистерну;
- 4. Транспортировка сжиженного газа автотранспортными цистернами на объект потребителя;
- 5. Слив СПГ и хранение в расходном резервуаре на объект потребителя;
- 6. Регазификация СПГ в атмосферных испарителях за счет тепла окружающей среды;
- 7. Подготовка и подача природного газа потребителю через узел коммерческого учета.

|   | Организация газоснабжения сжиженным природным газом (СПГ) |            |                           |            |  |                 |        |                         |  |  |  |
|---|---|------------|---------------------------|------------|--|-----------------|--------|-------------------------|--|--|--|
| I<br>I<br>I<br>I<br>I                             | 1 год   | Кондопога  | Первая<br>очередь         | 25 тыс. тн | Медвежьегорск,<br>распред. центр               | 700 млн. р      | руб.   | 0                       |  |  |  |
|   | 2 год   | Кондопога  | Вторая<br>очередь         | 50 тыс. тн | Сегежа,<br>распред. центр                      | 1 130 млн       | . руб. | 25 тыс. тн              |  |  |  |
|   | 3 год   | Кондопога  | Третья<br>очередь         | 50 тыс. тн | Беломорск,<br>распред. центр                   | 1 130 млн       | . руб. | 75 тыс. тн              |  |  |  |
| TEPEVPF.  | 4 год   | Кондопога  | Четвертая<br>очередь      | 50 тыс. тн | Костомукша,<br>распред. центр                  | 1 130 млн. руб. |        | 125 тыс. тн             |  |  |  |
| MCTOYHUK: 000 «TA3TIPOM TPAHCTA3 CAHKT-NETEPBYPI" | 5 год   | Олонец     | I очередь<br>Приладожья   | 25 тыс. тн | Станции<br>регазификации                       | 665 млн. руб.   |        | 175 тыс. тн             |  |  |  |
|   | 6 год   | Питкяранта | II очередь<br>Приладожья  | 25 тыс. тн | Станции<br>регазификации                       | 665 млн. руб.   |        | 200 тыс. тн             |  |  |  |
|   | 7 год   | Сортавала  | III очередь<br>Приладожья | 25 тыс. тн | Станции<br>регазификации                       | 665 млн. руб.   |        | 225 тыс. тн             |  |  |  |
|   |   | ИТОГО      | Мощность - 250            | Э тыс. тн  | Инвестиции - 6 1<br>Объем поставок в год - 250 |                 |        | 00 млн. руб.<br>Тыс. тн |  |  |  |

ного такого комплекса мощностью 25 тыс. тонн СПГ в год стоит примерно 0,7-0,9 млрд рублей, а суммарно для реализации всех мероприятий проекта на протяжении семи лет потребуется 6-10 млрд рублей. Ожидаемые затраты в два раза ниже, чем расходы на строительство и эксплуатацию традиционной газораспределительной сети. Они могут окупиться уже через четыре-пять лет при расчетном сроке службы основных средств 25 лет. И если потребность в газоперерабатывающем комплексе в конкретном населенном пункте со временем отпадет, он может быть передислоцирован. В перспективе десяти лет этот инновационный проект принесет чистую прибыль около 7 млрд рублей. Его реализация могла бы создать прецедент для массовой газификации России с применением автономных технологий.

#### СПГ в России и СЗФО

#### - Какие предпосылки для масштабного внедрения СПГ есть в России и СЗФО?

 Рынок торговли СПГ сегодня называют самым динамично развивающимся мировым рынком углеводородных энергоносителей – его прирост составляет примерно 7% в год. Ведущими странами мира СПГ уже признан одним из наиболее перспективных энергоносителей обозримого будущего. Хотя запасы природного газа в России составляют около 40% мировых, достижения нашей страны в области использования СПГ в целом выглядят пока очень скромно. Но постепенно сжиженный газ перестает восприниматься потенциальными российскими потребителями как нечто экзотическое и становится основой гибкой коммерческой системы доставки природного газа на любые объекты его использования. При этом внедрение технологий производства и использования СПГ важно как для получения

коммерческой выгоды, так и для решения социально ориентированных задач.

Если говорить о Северо-Западном регионе России, то высокие потребительские качества сжиженного природного газа и его низкая, по сравнению с другими энергоносителями, стоимость позволили сформировать здесь постоянно растущий спрос. До конца 2012 года в зоне ответственности ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» в Ленинградской области эксплуатировадся единый региональный комплекс по производству, доставке и использованию СПГ на теплоэнергетических объектах. Потребителями продукта трех мини-заводов были крупные областные предприятия, такие как ЗАО «Лужский молочный комбинат», ПО «Лужский консервный завод», ЛДПС «Красный бор», ряд объектов коммунально-бытового хозяйства города Луга, спортивно-оздоровительный комплекс «Игора».

В настоящее время можно отметить и растущий интерес к СПГ как к резервному топливу у компаний, проектирующих и производящих газопотребляющее оборудование. Их привлекает то, что после регазификации СПГ получается газ с точно такими же характеристиками, что и природный. Это дает возможность использовать СПГ в качестве энергоносителя без каких-либо изменений и доработок существующего оборудования.

## - Как давно ведется разработка и внедрение технологий СПГ?

– Первое опытное производство сжиженного природного газа появилось в Ленинградской области. Все началось с создания в Петродворце установки производительностью 300-400 кг/ч СПГ, работающей по простому дроссельному циклу высокого давления. Ее дооснащение системой предварительного охлаждения на базе фреоновой холодильной машины

позволило довести производительность по СПГ до 1 т/ч при энергозатратах на уровне 0,8 кВт/кг СПГ. Следующим этапом явилась разработка технологии производства СПГ на газораспределительной станции (ГРС). Такая установка в составе экспериментального комплекса по производству, хранению и отгрузке СПГ была создана ООО «Лентрансгаз» (сейчас - «Газпром трансгаз Санкт-Петербург») в 1999 году на ГРС «Никольское». Накопленный в процессе ее эксплуатации опыт позволил усовершенствовать ряд конструктивных элементов установки и оптимизировать технологический процесс. Так была разработана новая типовая установка сжижения, специально оптимизированная для работы в условиях ГРС с широким диапазоном их технических характеристик и технологических параметров. Ее блочно-модульное исполнение при практически стопроцентной заводской готовности блока сжижения обеспечивает минимальную трудоемкость при монтаже на объекте строительства. Такое производство СПГ было налажено ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» на ГРС в Выборге. Расход газа через установку составляет от 4-5 тыс. до 18-20 тыс. нм3/ч, рабочее давление – от 3,4 до 6,2 МПа. Производительность по СПГ в зависимости от режима работы и входных параметров ГРС составляет от 100 до 750 кг/ч.

С декабря 2012 года все материальные и нематериальные активы, имеющие отношение к СПГ, находятся в ведении ООО «Газпром Газомоторное топливо». В этом году газовый концерн приступил к реализации проекта строительства нового завода СПГ в Ленинградской области мощностью до 10 млн тонн в год. Первая очередь завода будет введена в эксплуатацию в 2018 году.

Санкт-Петербург

|                                     | Потенциальные участники программы автономной газификации с использованием СПГ |           |                |          |            |                |                           |           |                           |                |                       |         |
|-------------------------------------|---|-----------|----------------|----------|------------|----------------|---------------------------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------------|---------|
|                                     |   | НАСЕЛЕНИЕ |                |          | количество |                |                           |           | ПОТРЕБНОСТЬ               |                | ПРОГНОЗ ПОСТАВОК      |         |
|                                     | РАЙОНЫ  | ВСЕГО     | ГОРОД-<br>СКОЕ | СЕЛЬСКОЕ | городов    |                | ПОСЕЛЕНИЙ ГОРОДСКОГО ТИПА |           | В ПРИРОДНОМ ГАЗЕ          |                | СПГ                   |         |
|                                     |   |           |                |          | ВСЕГО      | УЧАСТ-<br>НИКИ | ВСЕГО                     | УЧАСТНИКИ | ГАЗОПРОВОД МЛН.<br>КУБ. М | СПГ<br>Тыс. Тн | В % ОТ<br>Потребности | тыс. тн |
| Центральная зона газификации СПГ    |   |           |                |          |            |                |                           |           |                           |                |                       |         |
| 1                                   | 1 Кондопожский  | 41,827    | 33,309         | 8,518    | 1          | -              | 8                         | 7         | 313,9                     | 224,2          | 15                    | 34      |
|                                     | 2 Медвежьегорский   | 34,172    | 22,725         | 11,447   | 3          | 3              | 6                         | 6         | 76,1                      | 54,4           | 50                    | 27      |
|                                     | 3 Сегежский   | 50,4      | 42,5           | 7,9      | 2          | 2              | 4                         | 4         | 266,6                     | 190,4          | 50                    | 66      |
|                                     | 4 Беломорский   | 21,065    | 11,563         | 9,502    | 1          | 1              | 4                         | 2         | 39,9                      | 28,5           | 40                    | 11      |
|                                     | 5 Костомукша  | 30,241    | 28,433         | 1,808    | 1          | 1              | -                         | 0         | 103,4                     | 73,9           | 50                    | 37      |
| EVPГ.                               | ИТОГО   |           |                |          |            | 7              |                           | 19        |                           |                |                       | 175     |
| HEFE                                | Южная (Приладожская) зона газификации СПГ                                     |           |                |          |            |                |                           |           |                           |                |                       |         |
| 4HKT-                               | 1 Олонецкий   | 29,3      | 11,4           | 17,9     | 1          | -              | 9                         | 9         | 54,1                      | 38,6           | 30                    | 12      |
| ra3 C,                              | 2 Пряжинский  | 16,882    | 4,174          | 12,708   | 1          | -              | 6                         | 6         | 31,5                      | 22,5           | 50                    | 11      |
| IPAHC                               | 3 Питкярантский   | 19,9      | 11,4           | 8,5      | 1          | -              | 4                         | 4         | 107,7                     | 76,9           | 30                    | 23      |
| - MOM                               | 4 Сортавальский   | 32,885    | 25,259         | 7,626    | 3          | 2              | 2                         | 2         | 55,7                      | 39,8           | 10                    | 4       |
| «rasiipom tpahcras cahkt-netepbypr» | 5 Ланденпохский   | 15,273    | 8,124          | 7,149    | 1          | -              | 4                         | 4         | 30,2                      | 21,6           | 40                    | 9       |
| 00                                  | 6 Суоярвский  | 21,117    | 10,776         | 10,341   | 1          | -              | 4                         | 4         | 39,6                      | 28,3           | 40                    | 11      |
| ЛСТОЧНИК:                           | ИТОГО   |           |                |          |            | 2              |                           | 29        |                           |                |                       | 70      |
| MCTO-                               | Всего по двум зонам   |           |                |          |            | 9              |                           | 48        |                           |                |                       | 245     |