

6 . Смесительные системы для создания синтетического природного газа (SNG)

Сложности российской терминологии

В отечественной терминологии существует несколько несистематизированных терминов и их аббревиатур, обозначающих смесь сжиженного пропана и бутана (СНГ, СУГ, СПБ), что порождает известную терминологическую путаницу. Все вышеприведенные сокращения соответствуют принятому в мировой практике термину LPG. Несмотря на такое обилие понятий, обозначающих один и тот же продукт, устоявшегося российского термина, соответствующего английскому SNG (Synthetic Natural Gas, синтетический натуральный или природный газ) сегодня в России не существует, и, насколько нам известно, в отечественной нормативной литературе однозначно принимаемого научным сообществом определения данному понятию нет. Скорее всего, это связано как с относительно небольшим распространением самой технологии создания синтетического натурального газа (и ограниченным количеством специалистов в данной сфере), так и с весьма скромным числом производителей оборудования для SNG.

Попробуем заполнить этот пробел, дать российское название и определение термину SNG. Учитывая сложившуюся традицию к сокращению до аббревиатур терминов, обозначающих различные виды углеводородов, хотелось бы дать определение, подлежащее сокращению до кириллической аббревиатуры. В русском языке суть данного понятия лучше всего бы отражало сокращение понятия «синтетический природный газ», но сделать это не так-то просто: сокращение СПГ неудобно для употребления, так как существует устоявшийся термин СПГ — сжиженный природный газ, и в этом случае возникнет терминологическая путаница. То же самое происходит и в случае с сокращением понятия «синтетический натуральный газ» (в английском языке «природный газ» переводится как «natural gas»). Термин СНГ является употребляемым сокращением от «жиженные нефтяные газы». Термин «синтетический газ» (синтез-газ) также является устоявшимся понятием, не соответствующим по сути предмету, обозначаемому английским термином SNG. Таким образом, все названия возможных переводов, отражающих сущность SNG, на русском языке при сокращении оказываются занятами другими терминами. Употребляемый иногда в специализированной литературе термин «газовоздушная смесь» — идентичен при сокращении устоявшемуся термину ГВС («горячее водоснабжение»). В этой ситуации считаем возможным, во избежание возникновения понятийной путаницы, принять термин «синтетический природный газ» без возможности кириллического сокращения, с использованием в случае необходимости английской аббревиатуры SNG.

Синтетический природный газ (SNG) — газ, полученный в результате смешения воздуха с каким-либо газом либо смесью газов, имеющий теплотворную способность, равную теплотворной способности метана.

В данном справочнике мы будем рассматривать оборудование для получения SNG низкого и высокого давления путем смешения газообразной фазы СУГ с воздухом (LPG/Air mixing system). Такой состав смеси является стандартным и используется наиболее часто, кроме того для него есть ряд готовых технических решений отечественных и зарубежных производителей, которые можно успешно применять в случае необходимости.

Иногда в результате технологических процессов выделяются газы с нестандартной (либо изменяющейся) теплотворной способностью. В таких случаях смесительные системы также востребованы. Часто бывает и проще и дешевле поставить смесительную установку для производства SNG, чем разрабатывать специальные газогорелочные устройства для данных технических условий.

Мировой опыт использования SNG

Основное использование SNG в мировой практике — замена природному газу, дающая возможность быстрого перевода систем газоснабжения с одного источника топлива на другой. В случае одномоментного переключения с одного энергоносителя на другой ни потребители, ни газоиспользующие устройства «не замечают» смены потребляемого топлива.

Нужно отметить, что в мире, в частности в США, на Ближнем Востоке, странах Балканского региона, SNG используется достаточно широко. Этому способствуют специфические условия данных регионов, в частности высокая стоимость газа для потребителей, техническая политика поставщиков газа, перебои с газоснабжением природным газом и пр. Например, в США практикуется следующая схема временного использования SNG в качестве топлива для негазифицированных сетевым газом поселений (пока не придет природный газ): есть поселок, который потенциально будет интересен поставщику в качестве потребителя природного газа. При полном подключении всей промышленности и населения к распределительным сетям потребление газа делает рентабельными инвестиции в строительство



Рис. 6.1. Смесительная система производства Algas-SDI и парк хранения СУГ, используемые для газоснабжения населенного пункта в США. Установка производит 21 тыс. м³/ч синтетического натурального газа, Р_{вых.} — 0,055 МПа

Глава 6. Смесительные системы для создания синтетического природного газа (SNG)

межпоселкового газопровода. Подобное потребление возникнет после того, как большая часть жителей проведет себе природный газ, чего, естественно, не происходит, пока газа в поселке нет. Для формирования структуры газопотребления муниципалитет строит внутрипоселковые сети, проводит газ к потребителям в дома, а на входе в газопровод устанавливает систему смешения воздуха с паровой фазой СУГ. Таким образом начинается потребление газа, которое относительно небольшое, пока потребителей в поселке немного. При увеличении числа потребителей выше некоторой критической отметки для газовой компании становится экономически целесообразно провести межпоселковый газопровод и пустить в готовые распределительные сети природный газ. Смесительная установка после пуска газа отключается и остается в качестве резервного источника газа в случае прекращения газоснабжения. Кроме этого, структура ценообразования на природный и сжиженный газ в США такова, что там временами дешевле покупать СУГ, чем натуральный газ; таким образом, имея две независимые альтернативные системы, потребитель сам выбирает, какой вид топлива ему сегодня более выгоден.

Перспективы использования SNG в России

Нужно сказать, что при существующих российских реалиях: уровне газификации, высокой надежности газоснабжения, стоимости газа для промышленности и населения перспективы использования SNG в России ограничены. Также развитие SNG сдерживает низкая стоимость многотопливных горелок для коммунально-бытовых и небольших промышленных потребителей. Гораздо дешевле и проще, в случае прекращения газоснабжения, переключиться непосредственно на горелку на альтернативное топливо (мазут или дизтопливо), чем заниматься проектированием и установкой смесительной системы.

Специфическим для России фактором, который необходимо принимать во внимание, является возможность слива (хищения) из парков хранения мазута или особенно дизтоплива. В случае, когда основой для создания топлива служат СУГ, хищение из-за особенности хранения этого продукта (под давлением), а также его последующая реализация в значительной степени затруднены.

В некоторых случаях применение SNG в качестве резервного топлива оказывается не только экономически оправданным, но и одним из самых дешевых возможных технических решений. Речь идет о непрерывных технологических процессах, нуждающихся в тепле, таких как сталелитейные производства, стекольные заводы и т.п. Стоимость остановки подобных процессов исчисляется

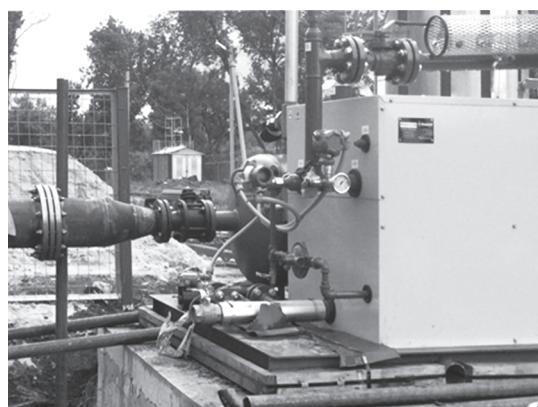


Рис. 6.2. Город Красный Сулин, центральная городская котельная мощностью 19,3 МВт. Монтаж испарительно-смесительной установки Metan-3-2-760 производства завода «Газ-Сервис» в качестве источника резервного газоснабжения

огромными суммами и зачастую ведет к коллапсу, полному прекращению производства и банкротству предприятия. В случае, если в подобных процессах по каким-либо причинам нельзя использовать многотопливные горелки или из-за размеров и температуры (стеклоплавильные печи) физически заменить горелки невозможно, целесообразно рассмотреть возможность использования SNG в качестве резервного топлива. Как правило, все подобные объекты являются нестандартными и нуждаются в изготовлении индивидуального проекта смесительной установки с учетом экономических, конструкторских и технологических особенностей объекта.

Кроме использования в качестве резервного топлива, вторым перспективным для России применением SNG является установка смесительных систем в качестве источника дополнительного газоснабжения при пиковых нагрузках в условиях, когда за счет природного газа это сделать невозможно, к примеру в удаленных населенных пунктах, расположенных на конечных участках протяженного тупикового газопровода, пропускная способность которого ограничена диаметром трубы.

При наступлении сильных морозов и резком увеличении расхода газа потребителями возникает необходимость либо увеличить давление внутри газопровода, либо прокладывать дополнительный газопровод, что зачастую бывает как экономически нецелесообразно, так и технически невыполнимо. В таком случае в качестве резервного источника газоснабжения может выступать как стационарная, так и мобильная смесительная установка, компенсирующая повышенное потребление газа. Мобильная установка представляет собой транспортируемый модуль полной заводской готовности, имеющий в своем составе все необходимое технологическое оборудование. Модуль подключается с одной стороны к парку хранения СУГ по жидкой фазе, с другой стороны — к газораспределительной сети по постоянной или временной схеме.



Рис. 6.3. Перспективным направлением развития смесительных систем в России является их применение в качестве источника дополнительного газоснабжения для покрытия пиковых нагрузок. Устройство парка хранения СУГ часто обходится значительно дешевле, чем перекладка существующего газопровода на больший диаметр

Пример того, как может быть использована смесительная система для компенсации пиковых нагрузок

Заказчик строит гостиничный комплекс. Для обогрева будет установлена котельная мощностью 14 МВт. Для бесперебойной работы котельной в период пиковой нагрузки необходимо обеспечить лимит $2508 \text{ м}^3/\text{ч}$ по природному газу. Но региональная газовая компания дает максимальный лимит потребления природного газа объемом $960 \text{ м}^3/\text{ч}$. Возможно, в будущем возможность увеличить лимит появится, в настоящее время такой возможности нет.

Решение состоит в том, чтобы дополнительно установить смесительную систему производительностью $1548 \text{ м}^3/\text{ч}$. Смесительная система должна будет подключаться в зимний период, когда потребление газа превышает $960 \text{ м}^3/\text{ч}$, и вырабатываемый SNG будет смешиваться с природным газом, поступающим из газопровода для питания котельной. Для процедуры смешения SNG и натурального газа будет необходимо дополнительно установить электронный контроллер и два электромагнитных клапана.



Рис. 6.4. Передвижная установка генерации синтетического природного газа Metan-M-2-1-1400-СК

Мобильные генераторы SNG

Подобные изделия являются уникальными и изготавливаются под конкретные запросы заказчиков, поэтому в рамках данного Справочника мы не будем описывать их подробно. Тем не менее, поскольку мобильные генераторы SNG востребованы, выпускаются отечественной промышленностью и решают важную задачу обеспечения надежного и безаварийного газоснабжения, ниже приведено краткое описание передвижной установки генерации синтетического природного газа Metan-M (рис. 6.4).

Данная установка расположена в мобильном здании контейнерного типа. Она совмещает в себе испарительную и смесительную системы и способна генерировать синтетический природный газ в объеме $1400 \text{ м}^3/\text{ч}$. Установка требует врезки в существующую газораспределительную сеть, обеспечивая выходное давление $0,002 \text{ МПа}$ и $0,3 \text{ МПа}$, что позволяет подключать ее к сетям как низкого, так и среднего давления. Metan-M является полностью автономной установкой и нуждается только в снабжении необходимым количеством жидкой фазы СУГ.