

Стоимость отопления на разных видах топлива. Природный газ и альтернативы.

Лучшим видом топлива для отопления дома или дачи, бесспорно, является природный газ. Существует много причин, по которым мы ищем ему альтернативу: обычно это отсутствие вблизи магистралей природного газа, либо газификация становится слишком дорогой, или низкое давление природного газа в газопроводе. Специалисты компании «ГазРегионИнвест» провели исследование стоимости различных видов топлива для автономного отопления дачи, коттеджа, предприятия.

Из альтернатив природному газу лучший выбор — сжиженный углеводородный газ (СУГ). СУГ, или сжиженный нефтяной газ пропан-бутан — это универсальный синтетический газ, получаемый из попутного нефтяного газа или при переработке нефти, т.е. фактически для большинства производителей это побочный продукт. В России перерабатывается в сырье для нефтехимии и в сжиженный пропан-бутан не более 40% попутного газа, еще 40% без всякой переработки сжигается на ГРЭС, а оставшиеся 20% сжигаются на месторождениях в открытых факелах. Официально подобным образом нефтяными компаниями уничтожается 4 млрд м³в год попутного газа, а не официально — до 10 млрд м³в год. Чистое горение газа (минимум продуктов сгорания) делает его экологически чистым топливом для широкого применения в жилых домах (отопление, горячее водоснабжение, газовые плиты, нагрев саун и воды в бассейнах), на агропредприятиях, в производстве, в качестве автомобильного топлива.



Смесь сжиженного газа состоит из пропана и бутана. В зависимости от сезона пропорции частей различны: летом примерно в равных частях, зимой пропана в смеси больше. Пропан испаряется при более низких температурах, до -35°C , а бутан только при положительной температуре. В емкостях с преобладанием пропана создается большее давление, чем в «бутановых». Такие свойства пропана делают его более приемлемым для использования в суровом российском климате (отопление домов, газовые горелки, авто-топливо и пр.). Для потребителей пропанбутан является отличным топливом в местах, где не подведен природный газ (метан).

Для отопления дома, дачи, коттеджа сжиженным газом используются специальные резервуары (емкости) — газгольдеры, которые устанавливаются на участке на расстоянии 10 м от дома. От газгольдера проводится небольшой мини-газопровод к котельному оборудованию, от которого происходит подача тепла и горячей воды по всему дому, даче, коттеджу.

Горизонтальные газгольдеры с удлиненной горловиной имеют большее «зеркало испарения» по сравнению с вертикальными резервуарами, представленными на российском рынке. Большее зеркало испарения обеспечивает им в два-три раза большую производительность, что позволяет подключать их к котельному оборудованию гораздо большей мощности без применения испарителя газа или электробинта обогрева. А удлиненная горловина позволяет сохранять высокую производительность даже при самых суровых морозах, по сравнению с горизонтальными емкостями с короткой горловиной (это еще раз подтвердилось в тридцатиградусные морозы зимой 2006 г.).

Основные параметры различных источников тепла.

Дизтопливо. Удельная теплота сгорания дизтоплива — 42 мДж/кг; или, с учетом плотности 40 мДж/л; учитывая КПД котла на солярке (89%), получим, что при сжигании 1 л образуется 35,6 мДж энергии, или в более привычных единицах 9,9 кВт •ч.

Стоимость 1 л солярки — 14 руб. 40 коп. Стоимость 1кВт •ч энергии— 1 руб. 45 коп.

Природный газ. Состав магистрального природного газа зависит от месторождения или состава смеси газов различных месторождений. Среднее значение низшей теплоты сгорания природного газа $Q_n = 31\text{--}40$ мДж/м³. Удельная теплота сгорания метана — 34 мДж/ м³, с учетом КПД газового котла (92%) имеем 31,3 мДж/ м³, или 8,7 кВт •ч.

Стоимость 1 м³ природного газа для частного — 1 руб. 50 коп. Стоимость 1 кВт •ч энергии — 17 коп.

Пропан-бутановая смесь СПБТ (СУГ). Удельная теплота сгорания пропанистой смеси — 103 мДж/ м³, или, с учетом плотности 46 мДж/л, учитывая КПД газового котла, получим, что при сжигании 1 л образуется 42,3 мДж энергии, или в более привычных единицах— 11,8 кВт •ч. Стоимость 1 л СУГ — 9 руб. Стоимость 1 кВт •ч энергии — 64 коп.

Электроэнергия. Стоимость 1 кВт •ч энергии для частного — 1 руб. 34 коп и 1 руб. 84 коп в квартирах с электро газовыми плитами соответственно.

Газификация коттеджных поселков, предприятий и крупных объектов

Для автономной газификации коттеджного поселка или предприятия потребуются не только резервуары для сжиженного газа большей емкости, либо большее их количество, но, естественно, другие элементы и составляющие системы автономного газоснабжения. Большинство вариантов систем автономного отопления на СУГ для частных домов используют естественное испарение газа. Но если у вас достаточно крупный объект или стоит цель — газификация группы зданий, дач, коттеджей, помещений общей площадью от 1000 м², то для автономной газификации необходимо использовать испарители газа.

Испаритель газа резко увеличивает производительность (выход паровой фазы) для потребителей. Мы рекомендуем его применение только когда произведенный расчет показывает, что естественного испарения газав резервуаре (из-за низкой температуры, состава смеси или требуемой производительности) не хватает при работе в самое холодное время года.

Испаритель газа — бак под давлением, подогреваемый теплоносителем, который, в свою очередь нагревается с помощью электроэнергии или от газовой горелки. Поставляются как водяные, так и электрические испарители газа с различной, практически, любой необходимой производительностью. Вся эта достаточно сложная для непосвященного пользователя конструкция монтируется в металлическом шкафу, устанавливаемом на определенном СНиП 42-01-2002 расстоянии от газгольдеров и помещений, либо (при малой производительности до 100 кг/ч и отсутствии возражений заказчика) вблизи газгольдеров или непосредственно у газопотребляющего оборудования.



Редуктор-испаритель мощностью 155 кВт

Испаритель газа даст вам неплохую экономическую выгоду, позволяя и зимой использовать летние бутанистые смеси СУГ, стоящие на 20–30% ниже зимних пропанистых, и к тому же дающие больше тепла при сгорании (имеющие большую удельную теплоту сгорания). Как правило, в состав системы автономного газоснабжения поселка, кроме резервуарной установки для промышленного объекта (производства) войдет еще ряд дополнительного оборудования, состав которого определяется на этапе проектирования.

Актуальные вопросы эффективности резервного топлива

Какова ситуация с резервным топливом для типичного промышленного предприятия? Почти как в известной логической цепочке: или резервное топливное хозяйство отсутствует, или оно есть. Если есть, то или оно практически нерабочее, или находится в рабочем состоянии. Далее, если оно в рабочем состоянии, то опять существуют два варианта, от которых зависит его работа: или топливо не завезли, или завезли. В том случае, если топливо завезли, то можно будет «перетерпеть» на нем в случае перебоев с природным газом.

Почему речь идет именно о природном газе? Потому что, с одной стороны, основной вид топлива — природный газ (более 80% сжигаемого топлива), а с другой стороны, природный газ — единственный вид топлива, поставляемый централизованно по единой системе трубопроводов, не представлен в свободной рыночной продаже, и его наличие или отсутствие не зависит от усилий потребителей. Можно заранее запастись мазутом или дизельным топливом, дровами или углем — природным газом впрок на котельной не запасешься.

За долгие годы система газоснабжения приучила нас к мысли о постоянном присутствии газа в «трубе». Несмотря на то, что при получении разрешения на использование газа всем потребителям рекомендуется создать систему резервного или аварийного топлива, заказчики при строительстве энергетических объектов стараются избежать вложения средств в

резервирование топлива, считая подобные рекомендации прихотью контрольных и надзорных органов.

Проблема резервного топлива делится на несколько основных проблем: почему резервное топливо все-таки необходимо? как сейчас решается проблема резервного топлива? каким должно быть эффективное резервное топливо? какова цена решения проблемы?

Что такое резервное топливо?

Рассмотрим варианты эффективного решения проблемы резервного топлива для промышленных предприятий, использующих природный газ в качестве основного топлива. За рамками рассмотрения остаются крупные теплоэлектростанции для централизованного теплоэлектроснабжения и газопотребляющие установки у населения. Например, в Москве и Московской области (по отзывам коллег) нельзя сдать новый объект без функционирующей системы резервного или аварийного топлива, в то время как в Северо-Западном регионе можно отписаться обязательством сделать это позже или принять на себя ответственность за последствия в случае отключения газа.

Почему резервное топливо все-таки необходимо?

Если проанализировать ситуацию с поставкой природного газа, то у его потребителей действительно на памяти немного примеров, когда падало давление в распределительных сетях или подачу газа отключали вообще. Если случалось ЧП на крупном газопроводе, то его устранение занимало не более трех дней, а по линии «Лентрансгаза» в Северо-Западном регионе — фактически меньше двух. Сложился четкий стереотип: газ в «трубе» всегда есть и так будет продолжаться долго. Но, если просмотреть статистику аварий на газопроводах, трудно не увидеть, что износ и магистральных газопроводов и распределительных сетей крайне высок, а нагрузки по транспортировке газа постоянно возрастают. О высокой вероятности возможных аварий на газовых сетях сегодня говорят уже публично. К сожалению, обычно это происходит в связи с очередной аварией.

Так, в конце сентября 2003 г. в Свердловской области из-за аварии на газопроводе «Урал–Бухара» вообще без газа остался третий по величине город Свердловской области Каменск-Уральский. При этом промышленные предприятия требуют возместить понесенный ущерб, «Госгортехнадзор» рекомендует подать в суд на газовиков. Дирекция ООО «Уралтрансгаз» в свою очередь заявляет, что кроме населения все потребители должны иметь резервное топливо. На страницы газет и телевизионные экраны попала информация о том, что аварийный газопровод эксплуатируется фактически 37 лет (при сроке службы подобных газопроводов 20–25 лет). Оказалось, что на указанном участке еще до 5000 км трубопровода находится в аварийном состоянии и средств на скорейший восстановительный ремонт нет, как нет и возможности его осуществить, т.к. такой крупный город, как Каменск-Уральский, не имеет резервной ветки. Словом, вскрылся целый комплекс проблем, и не нужно считать, что подобная ситуация существует только на газопроводе «Урал–Бухара» или конкретно в Каменск-Уральском. Это скорее типичная картина для многих регионов России, являющаяся следствием скудных инвестиций последнего десятилетия в поддержание газотранспортной системы страны.

Наш опыт показывает, что заказчики бывают крайне удивлены простейшими обоснованиями эффективности вложений в резервирование топлива. Наиболее наглядно это

демонстрируется при расчете убытков и упущенной выгоды в случае отключения газа. Например, на крупных пищевых предприятиях, где потребление пара на технологические процессы составляет 7–10 т/ч, подобные издержки только вследствие простоя могут достигать до \$40–50 тыс./день, не считая сырья, испорченного в производственном цикле. Расчеты, выполненные для металлургических предприятий, показывают, что убытков будет в несколько раз больше. Из анализа расчетов затрат на создание системы резервирования топлива следует, что стартовые затраты на нее не превышают величины убытков от трех-пяти дней простоя без газа. При этом необходимо предложить заказчику не только известный десятилетиями мазут с отечественными газомазутными горелками, но и современное топливо, близкое по потребительским свойствам к природному газу.

Как решается проблема резервного топлива?

В силу сложившихся стереотипов решение вопросов резервного и аварийного топлива, если и возникает при составлении технического задания на проектирование, то чаще всего ложится на плечи проектировщиков. Заказчик обычно не вникает в проработку подобных решений, считая вопрос второстепенным, и минимизирует затраты на его решение. Проектировщики добросовестно исполняют волю заказчика и закладывают в проект самые дешевые, с точки зрения стартовых затрат, варианты резервного топливного хозяйства: на мазуте или на дизельном топливе. Эти решения уже много десятков лет являются шаблонными, указанными в устаревших СНиП.

Когда наступает время эксплуатации энергетического объекта и выясняется, что текущие затраты, например, на разогрев мазута составляют теоретически больше 7–10% от общей выработанной тепловой энергии (фактически до 20%), то уже поздно и дорого заниматься перепроектированием системы резервного топлива. Дизельное же топливо оказывается достаточно дорогим, да и цены на него скачут вслед за ценами на моторные виды топлива.

Это очевидные факты. Но для заказчика они становятся очевидными после первого опыта эксплуатации, проектировщику удобнее их не видеть — не осложнять себе жизнь. Кроме названных, следует указать минусы подобных решений, например, у двухтопливных горелок разная эффективность при переходе с одного вида топлива на другой (если одно топливо газ, а второе — тяжелые нефтепродукты), низкий уровень автоматизации процесса, особенно для отечественного оборудования.

Каким должно быть эффективное резервное топливо?

Сегодня имея опыт строительства энергетических объектов с автономным газоснабжением, где газ используется как основное и как резервное топливо, можно говорить о насущной необходимости ломать стереотипы в обсуждаемом вопросе. Следует учитывать, что по потребительским свойствам газообразное резервное топливо имеет много положительных сторон: прежде всего, это экономическая эффективность и экологическая чистота.

Вероятно, есть необходимость рассмотреть эти доводы более подробно.

Почему газ? Потому что его потребительские свойства неизмеримо выше, чем такие же свойства других видов топлива. Именно благодаря применению газа в качестве резервного топлива работа энергоустановок полностью автоматизирована. Ряд технологических процессов в различных видах производства не позволяет использовать иные виды топлива.

Например, газовая сушка в скоростных печатных машинах для глянцевой печати или процесс переработки лома цветного металла, при котором газ используется в качестве резервного топлива, и др.

Другой характерный пример резервирования топлива — газотурбинная электростанция (ГТЭС). Никакое другое топливо в качестве резервного не обеспечивает настолько высокую надежность и экономическую эффективность, кроме сжиженного углеводородного газа (СУГ) или сжиженного природного газа (СПГ), с использованием природного газа в качестве основного топлива. В Екатеринбурге проектируется строительство ГТЭС, на которой два газотурбинных агрегата по 9 МВт каждый будут использовать в качестве резервного топлива пропан-бутан. Такое решение по применению газа в качестве резервного топлива вероятно станет типичным и для других регионов страны.

Если на предприятии для отопления промышленных помещений большой высоты применяются прогрессивные газовые инфракрасные отопительные системы или газовоздушные завесы прямого действия, то единственно правильный выход с точки зрения выбора резервного топлива — сжиженный газ.

Уровень потребительского и технологического комфорта при использовании газообразных видов топлива сегодня является одним из важнейших аргументов при разговоре с заказчиками. Потенциал этого рынка топлива достаточно велик.

О каких видах газового топлива для использования в качестве резервного может идти речь?

Прежде всего, сжиженный углеводородный газ (СУГ), известный всем как пропан-бутан, возможно применение и сжиженного природного газа (СПГ) — сжиженного метана (из-за низкой температуры хранения (-164°C) применение его в качестве резервного топлива весьма ограничено). Для одного из проектов выполнены проработки по эффективному использованию СПГ в качестве демпфера-накопителя при установке оборудования для сжижения газа на ГРС на территории предприятия, хранения и регазификации для покрытия пиковых и аварийных нагрузок. Для данного проекта характерны недельный цикл колебаний в потреблении газа с «переборами» в рабочее время и возможностью эффективного накопления сжиженного газа в ночное время и выходные дни. Для повышения эффективности функционирования всей системы в целом предлагается использовать сжиженный метан для нужд газификации жилых домов в близлежащих населенных пунктах. Рынок СПГ в нашей стране еще только формируется, поэтому это редкий и еще не очень типичный проект.

С применением СУГ все обстоит наоборот. Это сжиженный газ, состоящий из двух третей пропана и одной трети бутана, как и метан, относящихся к парафиновым углеводородам. Он в отличие от СПГ транспортируется и длительно хранится при естественных температурах, поэтому хорошо подходит для резервирования. Он больше знаком как бытовой газ для населения. Рынок СУГ достаточно развит и динамичен. Он, в некоторой степени, ориентирован на цены рынка моторных видов топлива и нефтепродуктов и малозависим от динамики цен на природный газ.

Для сжигания пропан-бутана не требуется замены горелок, достаточно простой регулировки в газовой линейке или отдельной собственной газовой линейки на горелку. Обусловлено это тем фактором, что калорийность 1 м³ паровой фазы данного газа в 2,8 раза выше, чем

калорийность метана, и если для сжигания 1 м³ метана требуется 9,5 м³ воздуха, то для сжигания 1 м³ пропан-бутановой смеси необходимо 25,9 м³.

Экономическая эффективность

Как уже отмечалось, рынок цен на пропан-бутан достаточно стабилен и в большей степени страдает от фактического ограничения поставок на внутренний рынок, чем от роста цен. Для сравнения: за 2003 г. его среднегодовая цена выросла не более чем на 10–12%, в то время как природный газ подорожал официально только за 2002 г. не менее чем на 40%, а косвенно, с учетом ограничения поставок и предложений поставок его потребителям по коммерческим ценам рост цены еще более значителен.

Необходимо отметить, что региональные рынки привязаны к «своим» поставщикам. Например, остановка на профилактику нефтехимического комбината в Киришах (Ленинградской обл.) — основного поставщика пропан-бутана на Северо-Западе — заставила цены подняться на 20–25% (на месяц-два). Это явление временное, не имеющее прямого отношения к экономике именно резервного топлива.

Стоимость пропан-бутана, как резервного, по отношению к природному газу, топлива, конкурентоспособна в сравнении с дизельным топливом.. Что же касается существенно более низкой цены на топочный мазут, то с учетом разницы КПД горелочных устройств и затрат «на себя» мазут находится практически в ценовом паритете с СУГ, существенно уступая ему по потребительским свойствам.

Экологическая чистота

Экологическая чистота газообразного топлива по сравнению с тяжелыми фракциями нефтяного топлива очевидна. Это, прежде всего, отсутствие загрязнения при транспортировке и разгрузке, а также существенно меньший выброс вредных веществ при сжигании в качестве топлива в котельных. При сжигании СУГ процентное содержание СО в выбросах лишь на 10–15% выше, чем при сжигании самого чистого топлива — природного газа, а количество сероводорода минимально, чего нельзя сказать о сжигаемых тяжелых нефтяных видах топлива.

Каковы пути и стоимость решения проблемы?

Решение проблемы резервного топлива, хотя бы для промышленных предприятий, не сводится только к работе с непосредственными заказчиками по горизонтали. Это одно из направлений. На наш взгляд, учитывая динамичные изменения, нельзя допускать хаотичного развития газового рынка и выбора основного и резервного топлива по чисто коммерческим соображениям. К сожалению, многие из потенциальных заказчиков и понятия не имеют о современных энергоэффективных технологиях и альтернативных видах газообразного топлива.

Проблема резервирования природного газа как основного вида топлива и, как следствие, проблема надежности, бесперебойности теплоэнергоснабжения, как и проблема энергоэффективного использования топлива не могут быть проблемой только потребителя.

В настоящее время в Комитете экономики, промышленной политики и торговли Администрации Санкт-Петербурга активно обсуждается вопрос разработки концепции энергосбережения для промышленных предприятий. Очевидна необходимость формирования энергоэффективной политики для промышленных предприятий, в т.ч. формирование и развитие рынка основных и резервных видов топлива. Энергетика такого мегаполиса, как Санкт-Петербург, более чем на 90% использует в качестве топлива природный газ. На ТЭЦ и крупных энергообъектах вопрос с резервным топливом как-то решен, а для большинства промышленных предприятий, суммарно потребляющих не менее 35% природного газа, поставляемого в город, проблема резервного топлива не решена или решена неэффективно. Какова стоимость регионального решения данной проблемы, зависит от предлагаемых мер и числа участников.

Какова же цена решения данного вопроса для конкретного предприятия— рассчитать несложно. Например, для котельной мощностью 1 МВт: максимальный часовой расход — 39 м³/ч; два резервуара по 8 м³каждый — 16 м³; испарители и регуляторы на резервуарах; запас резервного топлива — 3,5 суток; суммарная стоимость — около \$30 тыс. (без учета строительных и земляных работ при подземном варианте расположения).

Статистика показывает, что в среднем затраты на строительство резервного топливного хозяйства для предприятий, использующих тепловую энергию или непосредственно топливо на технологические процессы, сопоставимы с убытками от трех-пяти дней простоя. Срок службы резервного топливного хозяйства не один десяток лет. Высока вероятность, что за это время правильно принятое решение о резервировании топлива окупится не один раз.

От теории к практике (котельные на пропан-бутане)

Перед «Петербургрегионгазом» и ООО «Газ-Энергосеть — Санкт-Петербург» («ГЭС-СПб») была поставлена задача всемерно повысить эффективность использования природного газа, т.к. это единственный путь преодоления дефицита основного энергоносителя для нашего региона на ближайшие пять-семь лет. Доля природного газа в энергоснабжении региона превышает 90%, и его дефицит является сдерживающим фактором в развитии экономики и промышленности. Очевидно, что экстенсивный путь решения вопроса путем увеличения объема газа — тупик не только технологический, но и экономический. С точки зрения технологии поставки, существуют ограничения по мощности транспортировки газа, а с точки зрения развития экономики — в России показатели удельной энергоемкости промышленности и так в два-три раза выше, чем в индустриально развитых странах мира. Таким образом, существует единственный путь — повышение энергоэффективности, и нам необходимо было найти действенные механизмы реализации простой и всем давно знакомой идеи газосбережения.

Для анализа и поиска путей решения проблем, существующих на рынке реализации газа (от поставщиков и до потребителей), требовалась их систематизация. Была разработана «Программа газосбережения в Северо-Западном регионе «ГЭС-СПб», в которой стратегическая цель определялась как «решение комплекса проблем по энергоресурсосбережению в Северо-Западном регионе для высвобождения объемов потребления природного газа».

Из всего комплекса мероприятий необходимо было выбрать те, которые можно предложить свободному рынку. Это в определенной степени усложняло задачу, но с другой стороны, в случае успеха, заметно ускоряло процесс их реализации. Оставалось только найти, за что же

сегодня готовы платить потребители газа, чтобы это и им было выгодно и решало бы задачи газосбережения.

Один из путей газосбережения— использование котельных на пропанбутане.

Строительство подводящих газопроводов «тянет» за собой высокую стоимость и огромный «хвост» согласований. А там, где объекты расположены за много километров от газовых магистралей, о «скором» газе можно и не мечтать. Анализ заявок и подготовка экономических обоснований именно для такого рода наших потенциальных клиентов заставили по-новому посмотреть на пропан-бутан. Необходимо было взвесить все «за» и «против».

«За»

- При использовании в котельных и в технологических процессах в качестве топлива пропан-бутан в паровой фазе имеет те же высокие потребительские свойства, что и природный газ. Альтернативу ему могут составить только сжиженный метан и биогаз.
- Цены на пропан-бутан привязаны в большей степени к ценам рынка моторного топлива, т.е. нефтепродуктов, и весьма стабильны. Это объясняется тем, что пропан-бутан получают из попутного нефтяного газа или при переработке нефти и, фактически, для большинства производителей он является побочным продуктом.
- Единовременные затраты на строительство топливного хозяйства котельных на дизельном топливе и на пропанбутане сопоставимы и существенно ниже, чем при других вариантах, например при строительстве установки хранения и регазификации сжиженного метана или строительстве мазутного хозяйства.
- При относительно скромном объеме производства пропан-бутана в стране— 5,2 млн т в год — существует рынок сбалансированных цен на этот вид газа. Ценообразование прозрачно и предсказуемо для конечного потребителя, нет страха перед монополией производителя или поставщика. Этого не скажешь, например, о производстве сжиженного метана сегодня. На рынке других нефтепродуктов, особенно дизельного топлива и мазута, цены значительно колеблются в течение года в зависимости от конъюнктуры.
- Пропан-бутан очень удобен как второе топливо в газовых котельных, т.к. большинство горелочных устройств без изменений или с минимальными техническими дополнениями могут сжигать как природный газ, так и пропан-бутан. Это значительно сокращает затраты на дополнительное оборудование котельной для работы на двух видах топлива и время перехода на второй вид топлива.

«Против»

- Пропан-бутан достаточно опасен, поскольку он в 3,2 раза тяжелее метана и, естественно, тяжелее воздуха. Если метан, независимо от того, сухой, компримированный или сжиженный, вырвавшись на свободу, стремится улетучиться, то пропан-бутан; напротив, скапливается у земли. К этому необходимо добавить, что концентрационные пределы взрываемости пропан-бутана в 2–2,5 раза ниже, чем метана.
- Пропан-бутан имеет достаточно высокую температуру перехода из жидкого состояния в газообразное, поэтому при проектировании следует учитывать явление конденсатообразования и необходимость применения испарителей. Для практического использования пропан-бутана была выбрана котельная в доме №62 по ул. Черняховского в Санкт-Петербурге, принадлежащая ООО «Современные печатные технологии». На предприятии планировали построить подводящий газопровод и котельную на природном газе. Но, не имея гарантий по срокам согласования всех необходимых условий и желая запустить производство к определенной дате, приняли единственно правильное решение

— построить котельную на альтернативном виде топлива и эксплуатировать ее в таком виде до окончания строительства газопровода, а после перехода на природный газ — использовать альтернативное топливо как резервное (второе).

В качестве такого топлива лучше всего подошел бы пропан-бутан. Предпочтение было отдано ему по совокупности ценовых, сервисных и потребительских характеристик, а также с учетом неограниченного срока хранения его в емкостях (чего нельзя сказать о сжиженном метане). Кроме того, вариант на пропанбутане требует минимальных изменений в схеме котельной при переводе ее на природный газ в качестве основного вида топлива.

Основное оборудование для котельной: два котла ЗИАСАБ по 0,5 МВт с горелками Weishaupt, оснащенные стандартной системой автоматики; емкости с электрическими испарителями для пропан-бутана (2x8 м³) завода «Кузполимермаш», г. Кузнецк. В данном проекте потребовалось применение дополнительных датчиков загазованности котельной, расположенных в нижней зоне, и дополнительных вентиляторов для удаления взрывоопасных смесей, которые могут скапливаться на уровне пола. Другие особенности проекта — применение конденсатосборников для предотвращения попадания конденсата в горелки и изоляция наружного газопровода, предотвращающая образование конденсата в нем. Для этой же цели внутри котельной на газопроводе выполнена «петля».

При проектировании котельной на пропан-бутане необходимо обеспечить соответствие диапазонов регулировки головки емкости и газовой линейки горелки, а также рациональный объем емкостей. Отдельный вопрос — подбор специалистов по наладке работы испарителей. К сожалению, как проектировщиков, так и наладчиков подобного оборудования ввиду малочисленности подобных объектов приходится долго искать. Потребовалось создать группу специалистов, способных решать задачи на всех стадиях проекта и обеспечить не только квалифицированное проведение монтажных и пуско-наладочных работ, сдачу надзорным органам, но и техническое обслуживание в процессе эксплуатации объекта.

Успешная эксплуатация котельной в течение всего отопительного сезона 2001–2002 гг. показала:

- в климатических условиях Петербурга при работе на отопление и горячее водоснабжение запаса топлива в емкостях хватало на 2–3 недели;
- даже в самые холодные периоды ($t = -25^{\circ}\text{C}$) для работы котельной хватало естественного испарения пропан-бутана и не требовалось включение испарителей;
- не было случаев перебоя с поставкой пропан-бутана;
- ни разу за отопительный сезон не изменилась цена на пропан-бутан для потребителя;
- диспетчерский персонал заказчика справился с задачей эксплуатации котельной в автоматизированном режиме. Истекший отопительный период подтвердил правильность принятого решения об использовании пропан-бутана.

Перспектива применения СУГ интересно выглядит при анализе динамики цен на энергоносители в нашей стране и на мировых рынках. Из материалов «Энергетика и промышленность России», 2001–2003 г., www.eprussia.ru видно, что если по природному газу мы отстаем от европейских цен как минимум в 9 (для Словакии) и как максимум в 15 раз (для Германии), то по пропан-бутану мы отстаем от среднеевропейских цен лишь в 1,5 раза. Учитывая, что программа реорганизации энергоснабжения предполагает к 2010 г. повышение цен на природный газ до 7 раз (уже официально заявлено о повышении тарифов на природный газ на 40%), можно предположить, что через несколько лет себестоимость Гкал на пропане и на природном газе сравняются. В дальнейшем потолок мировых цен «не

пустит» пропан-бутан дорожать столь же интенсивно, как природный газ, и эффективность его использования резко повысится.

Соотношение цен в разные годы меняется, но, как правило, цена сжиженного газа примерно на 65% дешевле по сравнению с дизельным топливом. Несмотря на относительно более высокие первоначальные затраты на закупку и установку оборудования, автономное отопление на СУГ является лучшим выбором.

[Источник: журнал С.О.К. - "Сантехника, Отопление, Кондиционирование."](#)

[Открыть каталог АКВАРТ](#)
[Задать вопрос в АКВАРТ-контакт.](#)
[Обсудить статью в форумах АКВАРТ.](#)