

УДК 620.9+661.72 (575.5)  
ББК 31.19+35.61+39.76

**А.К. Ижбулдин**  
**Л.А. Платонов**  
**Е.П. Майсюк**

**Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН,**  
г. Иркутск  
[isc@isc.irk.ru](mailto:isc@isc.irk.ru)

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

В статье рассмотрены основные вопросы переработки природного газа, который будет добываться в Иркутской области, и газификации населения Байкальского региона. Показана необходимость переработки всего добываемого газа и эффективность размещения газохимических производств в регионе, обозначены основные проблемы газификации населения.

Ключевые слова: переработка природного газа, газохимия, газификация населения.

**A.K. Izhbuldin**  
**L.A. Platonov**  
**E.P. Maysyuk**  
**Energy Systems Institute SB RAS**  
**Irkutsk**

## **COMPLEX UTILIZATION OF NATURAL GAS AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE BAIKAL REGION**

*Abstract.* The paper deals with main problems of refining the natural gas that will be produced in the Irkutsk Oblast and provision of gas supply to population in the Baikal region. The necessity for refining all produced gas and the efficiency of allocating gas-chemical productions in the region are shown, main problems in provision of gas supply to population are indicated.

*Keywords:* natural gas refining, gas chemistry, provision of gas supply to population.

Природный газ для Байкальского региона является новым перспективным ресурсом, который представляет ценность не только и не столько как эффективное топливо, а как источник сырья для организации химических производств, выпускающих продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Газ крупнейшего в Восточной Сибири Ковыктинского газоконденсатного месторождения (ГКМ) является многокомпонентным: содержание этана составляет 4,5%, пропана – 1,1%, бутана – 0,5%, гелия – 0,24%, метана – 90,3%. Содержание углеводородов  $C_2+$  в таких концентрациях с учетом предполагаемых объемов добычи (более 30 млрд.  $m^3$  в год) позволяет организовать экономически эффективные предприятия по переработке газа (газоразделению) и крупнотоннажные газохимические производства.

Переработка всего добываемого газа обусловлена необходимостью выделения гелия как стратегического продукта. Технология выделения компонентов природного газа, в том числе гелия, является технологией низкотемпературного разделения. При такой технологии гелий выделяется при минимальной температуре, т.е. в конце технологического процесса. Этот факт обуславливает возможность выделения всех компонентов, содержащихся в газе в рамках одного технологического процесса. Реализация полученного гелия при текущем уровне цен на него не позволит окупить затраты по организации этого производства. Напротив, выделение всех компонентов и последующее использование их на газохимическом производстве позволяет получить значительный экономический эффект<sup>1</sup>. Сопоставление мировых цен на газовое сырье и продукты его переработки показывает, что цена продуктов первого передела (этан, пропан, бутаны) выше цены газа в 2 раза, цена продуктов дальнейшей переработки в базовые нефтехимикаты (этилен, пропилен, бутилены и пр.) выше в 4 раза, цена химических продуктов (поолефины, спирты, гликоли и т.п.), получаемых из базовых нефтехимикатов, выше в 8-10 раз.

С 70-80х годов XX века химическая индустрия развитых газодобывающих стран перешла на «технологичное» и «экологичное» производство продукции из легких углеводородов (этана, пропана, бутана), а не из продуктов переработки нефти. В 2006 г. в России при производстве 3,7 млн. т этилена доля этана в сырье для его получения составила около 9%, в то время как в США при производстве 28,8 млн. т этилена доля этана составила 51%. В настоящее время такой путь развития повторяют и развивающиеся страны регионов Юго-Восточной Азии, Ближнего и Среднего Востока.

Следует отметить, что с точки зрения простоты и надежности технологического процесса, этан является «идеальным» сырьем для производства этилена. Себестоимость производства этилена, полученного из продуктов переработки природного газа существенно ниже, чем из нефти. Капитальные вложения отнесенные на тонну производимого этилена

---

<sup>1</sup> Санеев Б.Г., Платонов Л.А., Майсюк Е.П., Ижбулдин А.К. Газохимические комплексы на востоке России: предпосылки создания // Энергетическая политика. 2008. №4. С. 68-76

при пиролизе этана на 30% ниже, чем при пиролизе нефти, а энергетические затраты меньше на 35-37%.

Важной особенностью газохимических производств является их экологичность. Современные технологии переработки природного газа являются мало- и безотходными. Экологические преимущества таких производств связаны с существенным снижением количества выбросов в атмосферу при сравнении с аналогичными крупнотоннажными производствами из нефтепродуктов.

Имея значительные ресурсы углеводородного сырья Россия существенно отстает от развитых стран по удельному производству и потреблению химической продукции на душу населения. Например, в 2005 г. производство пластмасс и синтетических смол в России составляло 25,9 кг на человека, в то время как в США – 276,4 кг/чел., а в среднем по группе стран Европейского содружества – 200 кг/чел.

При этом значительное количество нефтехимической продукции импортируется из других стран. В период с 2000 по 2006 гг. объем импорта химической продукции в Россию возрос почти в 3,5 раза и составил 10,9 млрд. долл. США<sup>2</sup>.

Приведенные выше факты свидетельствуют о существовании в перспективе устойчивого спроса на продукцию газохимии на внутреннем рынке.

Иркутская область обладает уникальным сочетанием предпосылок для создания газохимических комплексов. Во-первых, в Иркутской области уже существует мощный нефтехимический комплекс, в который входят Ангарская нефтехимическая компания, ОАО «Саянскхимпласт», ОАО «Усольехимпром». Во-вторых, в четырёхстах километрах от этих предприятий находится крупнейшее в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке Ковыктинское ГКМ.

Стоит отметить, что для организации газоперерабатывающих и газохимических производств на Дальнем Востоке при освоении месторождений в Республике Саха (Якутия) и в Сахалинской области потребуются решить очень сложную кадровую проблему, поскольку эти отрасли промышленности в указанных регионах будут создаваться «с нуля».

Создание газоперерабатывающей промышленности обуславливает необходимость покомпонентного учета составляющих природного газа в топливных и материальных балансах. Например, потребность ОАО «Саянскхимпласт» в газе составляет 300 млн. м<sup>3</sup>/год. Однако этому предприятию нужно только сырье для пиролиза: этан и пропан-бутан. Т.е. нужно 300 млн. м<sup>3</sup>/год так называемых легких углеводородов. Для их получения необходимо добыть и переработать более 5,5 млрд. м<sup>3</sup>/год газа Ковыктинского ГКМ. После переработки будет получено более 5,2

---

<sup>2</sup> Стратегия развития химической и нефтехимической промышленности России на период до 2015 г. Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации. М., 2007г., 71 с.

млрд. м<sup>3</sup>/год метана, которые необходимо утилизировать. Это количество примерно соответствует всей потребности Байкальского региона только через 15-20 лет (см. ниже), а в ближайшей перспективе не будет востребовано. Поэтому решение вопроса о создании в Иркутской области крупнотоннажного газохимического производства должно рассматриваться только совместно с решением вопроса об экспорте сухого газа (метана), потребность в котором на внутреннем рынке отсутствует. Простое же суммирование потребности в газе различных потребителей не позволяет выявить данную проблему. Таким образом, при определении потребности в газе и в целом при прогнозировании развития газовой промышленности на востоке России необходимо составлять не только балансы природного газа, но и балансы его компонентов.

В Байкальском регионе доля газа в структуре баланса КПП не превышает 1%. При этом используются сжиженные углеводородные газы, являющиеся продуктами переработки нефти. Переработка газа позволит в качестве топлива использовать только метан.

Необходимо учитывать, что в Восточной Сибири имеются относительно дешевые виды энергоресурсов – бурый уголь и электроэнергия, вырабатываемая на ГЭС, что является одним из факторов сдерживания процесса газификации. Поэтому рациональные объемы потребления газа будут определяться уровнем цен на энергоресурсы и эффективностью, получаемой потребителем, от использования различных видов энергоресурсов, а так же по социальным и экономическим условиям.

Увеличение объемов использования природного газа как котельно-печного топлива в восточных регионах на начальном этапе будет происходить за счет замещения части традиционных для каждой территории топлив, а затем или вместе с этим за счет строительства новых эффективных объектов, спроектированных для использования в качестве топлива природного газа.

В связи с этим необходимо различать мотивы изменения топливного баланса существующих электростанций и котельных.

Вытеснение мазута из баланса электростанций и котельных, а также промышленных печей, работающих на мазуте, представляется достаточно эффективным мероприятием, так как природный газ дешевле мазута, а затраты на перевод мазутных котлов на сжигание природного газа незначительны.

В проблеме газификации населения следует разделять газификацию существующего жилого фонда и нового жилья, а также газификацию многоквартирных домов и малоэтажной застройки в городах и сельской местности. При газификации существующего жилого фонда могут вытесняться электроэнергия, дрова (уголь), а также пропан-бутан технический. Полностью эти энергоносители, используемые для пищеприготовления и отопления, даже в зоне охвата создаваемых систем газоснабже-

ния вытеснить не удастся. Таким образом, масштабы газификации населения Байкальского региона по объективным причинам имеют ограничения. Представляется реальным и целесообразным замещение электроэнергии и пропан-бутана, используемых для пищеприготовления и отопления в сельской местности и в малоэтажной застройке в черте городов. Новые городские кварталы должны проектироваться с учетом наличия газораспределительных систем. В этом случае существует возможность использования природного газа для целей теплоснабжения многоквартирных жилых домов путем установки, например, крышных модульных котельных. Положительный опыт эксплуатации таких котельных имеется в г. Якутске. Это позволит значительно сэкономить на строительстве новых источников тепла, теплотрасс. Также это позволит получить и экономию топлива, за счет отсутствия потерь тепла в магистральных теплотрассах, поскольку при такой организации систем теплоснабжения теплотрассы будут отсутствовать.

Вытеснение дров представляется более сложной задачей. Дрова (в меньшей степени уголь) используются для отопления в сельской местности. Для организации отопления сельского жилого фонда потребуются значительные средства на переоборудование сельских домов. Это будет реально выполнимой задачей только в случае бюджетного финансирования этих мероприятий, поскольку владельцы домов в сельской местности по причине низкого уровня жизни не смогут позволить себе такие расходы.

Нужно отметить, что газификация населения все же в большей степени социальный проект, поскольку потребует значительных капиталовложений в прокладку протяженных газораспределительных сетей.

Масштабы газификации восточных регионов России будут зависеть от множества факторов: темпов строительства магистральных газопроводов и распределительных сетей; готовности потребителей использовать природный газ; соотношения цен на топливо; готовности региональных администраций вкладывать деньги в газификацию, в первую очередь, населения и многих других.

В первую очередь масштабы газификации будут зависеть от утвержденных маршрутов прокладки магистральных газопроводов, поскольку без них масштабная газификация не возможна.

На основе выполненных в ИСЭМ СО РАН работ и исследовательских проектов представляется, что к 2025-2030 году потребление природного газа как топлива в субъектах Байкальского региона не превысит 5 млрд. м<sup>3</sup> в год.

В *Иркутской области* приоритетными потребителями природного газа являются: нефтехимия, мелкие и средние котельные, коммунально-бытовые потребители и предприятия по производству строительных материалов. Ежегодная потенциальная потребность в природном газе на

топливные нужды в Иркутской области оцениваются в 9 млрд. м<sup>3</sup>, однако, исходя из складывающихся цен на природный газ и уголь, возможностей платежеспособного спроса, рациональная потребность Иркутской области в природном газе на топливные нужды к 2020-2030 гг. не превысит 3,5 млрд. м<sup>3</sup>. Основными потребителями будут являться предприятия по производству строительных материалов и перспективные газовые электростанции.

В *Республике Бурятия* и *Забайкальском крае* основными потенциальными потребителями природного газа могут стать мелкие и средние котельные, работающие в настоящее время на угле. Потребление в этом секторе может составить до 600 млн. м<sup>3</sup> в год в Республике Бурятия и до 400 млн. м<sup>3</sup> в Забайкальском крае. Использование газа в Забайкалье обосновывается решением экологических и социальных проблем. Масштабная газификация этих регионов возможна только в случае прохождения магистрального газопровода по этим территориям.