



# Проблемы и перспективы эффективного использования попутного нефтяного газа в России

## ASSOCIATED PETROLEUM GAS EFFECTIVE USE'S PROBLEMS & PROSPECTS IN RUSSIA

A. KORZHUBAEV, Institute of Petroleum and Gas; Geology and Geophysics, Siberian Division of the Russian Academy of Sciences, D. LAMERT, Siberian State geodetic Academy, L. EDER, Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Division of the Russian Academy of Sciences

Currently, according to official figures about 25% of associated gas in Russia is flared. The paper analyzes the regional and corporate structure of associated petroleum gas production in the country. Trends and plans of the government and companies to increase the effective utilization are presented.

*Key words:* associated petroleum gas, its use's problems & prospects, regional structure

### НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Специфика добычи попутного нефтяного газа (ПНГ) состоит в том, что он является побочным продуктом нефтедобычи. По геологическим характеристикам различают газ газовых шапок и газ, растворенный в нефти. ПНГ представляет собой смесь газо- и парообразных углеводородных и неуглеводородных компонентов, выделяющихся из нефтяных скважин и из пластовой нефти при ее разгазировании.

Основными компонентами попутных нефтяных газов являются углеводороды от метана до гексана, включая изомеры  $C_4 - C_6$ . Неуглеводородные компоненты попутных нефтяных газов могут быть представлены азотом, углекислым газом,

гелием, аргоном, а также сероводородом, количество которого достигает иногда нескольких процентов, в ряде случаев встречается водород.

В настоящее время доля утилизации ПНГ в развитых странах – США, Канаде, Норвегии – составляет 99 – 100 %, тогда как в России, странах Ближнего Востока и Африки, значительная часть попутного газа сжигается в факелах. Основные направления квалифицированного использования попутного нефтяного газа (рис. 1):

- Переработка на ГПЗ. Процесс переработки включает выделение гомологов метана и производство на их базе нефтехимической продукции, выделенный сухой отбензиненный газ поставляется далее в энергетику; Кроме того, из отбензиненного газа может быть получен СПГ, а также жидкое топливо;

- Сайклинг процесс и закачка в пласт;
- Энергетика. Сжигание в энергетических установках для производства электрической и тепловой энергии.

### СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ ДОБЫЧИ И УТИЛИЗАЦИИ ПНГ В РОССИИ

В 2011 г. валовая добыча ПНГ в России составила 67,8 млрд  $m^3$ , из них сожжено в факелах 16,3 млрд  $m^3$ , использовано – 51,2 млрд  $m^3$  (табл. 1) или 75,4%, около 30,3 млрд  $m^3$  (44,7% от общей добычи) было поставлено на газоперерабатываю-

**А.Г. КОРЖУБАЕВ**, д.э.н., профессор, заведующий отделом Института экономики и организации промышленного производства, – заведующий сектором Института геологии нефти и газа,

*KorzhubaevAG@yandex.ru*

**Д.А. ЛАМЕРТ**, к.э.н., доцент кафедры кадастра Сибирской государственной геодезической Академии

**Л.В. ЭДЕР**, к.э.н., доцент, ведущий научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства ведущий научный сотрудник Института геологии нефти и газа

*В настоящее время по официальным данным около 25% нефтяного газа в России сжигается в факелах. В статье проанализирована региональная и корпоративная структура добычи попутного нефтяного газа в стране, определены направления и представлены планы правительства и компаний по повышению уровня утилизации.*

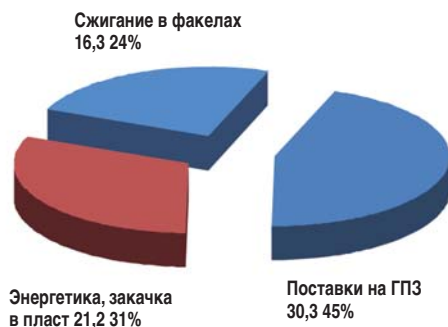


Рис. 1. Направления использования ПНГ в России



Табл. 1. Добыча и использование ПНГ в России, млрд м<sup>3</sup>

Компании, предприятия	Эффективное использование ПНГ				Сожжено на факелах				Добыча, всего			
	2009	2010	2011	2010 / 2009, %	2009	2010	2011	2010 / 2009, %	2009	2010	2011	2010 / 2009, %
<b>Группа Газпром</b>	<b>3,7</b>	<b>4,3</b>	<b>4,7</b>	<b>13,4</b>	<b>1,1</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>112,3</b>	<b>4,8</b>	<b>6,5</b>	<b>6,9</b>	<b>35,2</b>
Газпром	1,7	1,8	2,1	8,8	0,0	0,3	0,3	0,0	1,7	2,2	2,3	27,6
Газпром нефть	2,1	2,4	2,7	17,3	1,1	1,9	1,9	82,3	3,1	4,3	4,5	39,3
<b>Нефтяные компании</b>	<b>42,0</b>	<b>42,9</b>	<b>44,1</b>	<b>2,2</b>	<b>7,8</b>	<b>12,8</b>	<b>14,2</b>	<b>64,8</b>	<b>49,8</b>	<b>55,8</b>	<b>58,3</b>	<b>12,0</b>
ЛУКОЙЛ	5,9	6,6	7,2	13,0	1,7	2,0	1,9	18,0	7,5	8,6	9,1	14,2
«Роснефть»	6,8	6,8	7,1	0,0	2,3	5,8	6,8	148,5	9,1	12,6	13,9	38,2
«Сургутнефтегаз»	13,6	13,4	12,9	-1,5	0,4	0,6	0,3	31,8	14,0	14,0	13,2	-0,4
ТНК-ВР Холдинг	10,6	11,1	11,6	4,7	1,6	2,0	2,4	22,3	12,2	13,1	14,0	7,1
«Татнефть»	0,8	0,8	0,8	2,2	0,1	0,1	0,0	-24,3	0,8	0,8	0,9	-0,1
«Башнефть»	0,3	0,4	0,4	10,7	0,1	0,1	0,1	37,7	0,4	0,4	0,5	14,5
«Славнефть»	0,9	0,9	0,8	-6,0	0,3	0,3	0,3	27,8	1,2	1,2	1,1	1,7
РуссНефть	0,9	1,0	1,0	13,6	0,3	0,4	0,6	43,4	1,2	1,5	1,7	21,2
Независимые производители	2,3	2,1	2,2	-11,1	1,0	1,5	1,7	55,3	3,3	3,6	3,9	8,6
<b>Операторы СРП</b>	<b>2,1</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>23,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b></b>	<b>71,5</b>	<b>2,3</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>27,7</b>
<b>Всего по России</b>	<b>47,9</b>	<b>49,8</b>	<b>51,2</b>	<b>4,0</b>	<b>9,1</b>	<b>15,4</b>	<b>16,3</b>	<b>70,5</b>	<b>56,9</b>	<b>65,2</b>	<b>67,8</b>	<b>14,6</b>

шие заводы, на собственные нужды нефтяных компаний для закачки в пласт и производства электрической энергии – 21,2 млрд м<sup>3</sup> (31,3%).

В настоящее время на 5 компаний в России (ТНК-ВР, «Роснефть», «Сургутнефтегаз», ЛУКОЙЛ, «Газпром нефть») приходится более 80% (около 55 млрд м<sup>3</sup>) всей добычи попутного газа. В связи с этим степень утилизации ПНГ в России в значительной степени связана с деятельностью этих компаний. Кроме того, значительный вклад в добычу ПНГ вносят компании «РуссНефть», «Славнефть», «Башнефть», «Татнефть».

По состоянию на начало 2012 г. предписываемый уровень эффективной утилизации попутного нефтяного газа – 95% – в России достигли всего две компании – «Сургутнефтегаз» и «Татнефть» (рис. 2). Достаточно

высокое значение этого показателя имеют операторы СРП, ТНК-ВР и «Башнефть». Государственные компании «Роснефть» и «Газпром нефть» являются аутсайдерами отрасли по эффективному использованию ПНГ.

В 2011 г. инвестиции в эффективное использование ПНГ в России составили порядка 82,2 млрд рублей, введено около 75 объектов электроэнергетики, 171 объект по подготовке ПНГ, построено порядка 2000 км трубопроводов.

Несмотря на заявленные планы и предпринимаемые меры недропользователей по разработке мер по эффективному использованию нефтяного газа, динамика доли утилизации ПНГ последние годы имеет значительную тенденцию в сторону уменьшения. За последние 3 года этот показатель сократился на 8,7 п.п. с 84,1% до 75,4%. Россия продолжает активно наращивать объемы сжигания ПНГ. Это связано, преимущественно, с вводом в разработку новых месторождений в районах со слабо развитой инфраструктурой по переработке и транспорту попутного газа, при одновременном снижении добычи на старых хорошо обустроенных месторождениях.

### РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ДОБЫЧИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПНГ В РОССИИ

В настоящее время около 65% (44 млрд м<sup>3</sup>) всего попутного нефтяного газа в России добывается в Западной Сибири (табл. 2). Крупнейшим регионом по этому показателю здесь является ХМАО – 37 млрд м<sup>3</sup> (или около 55% добычи ПНГ по стране в целом). Кроме того, значительные объемы попутного газа приходятся на Ямало-Ненецкий автономный округ (7,5 млрд м<sup>3</sup>) и Томскую область (1,4 млрд м<sup>3</sup>).

ХМАО – второй по объемам добычи газа регион в России, здесь добывается около 37 млрд м<sup>3</sup> (с учетом газа который сжигается в факелах). Отличительной особенностью газодобывающего комплекса ХМАО является, то, что практически весь извлекаемый из недр газ – попутный нефтяной. В связи с падением добычи нефти в ХМАО последние годы наблюдается некоторое снижение добычи ПНГ. Объем эффективного использования попутного нефтяного газа составил в 2011 г. около 32,1 млрд м<sup>3</sup>. Последние годы в ХМАО этот показате

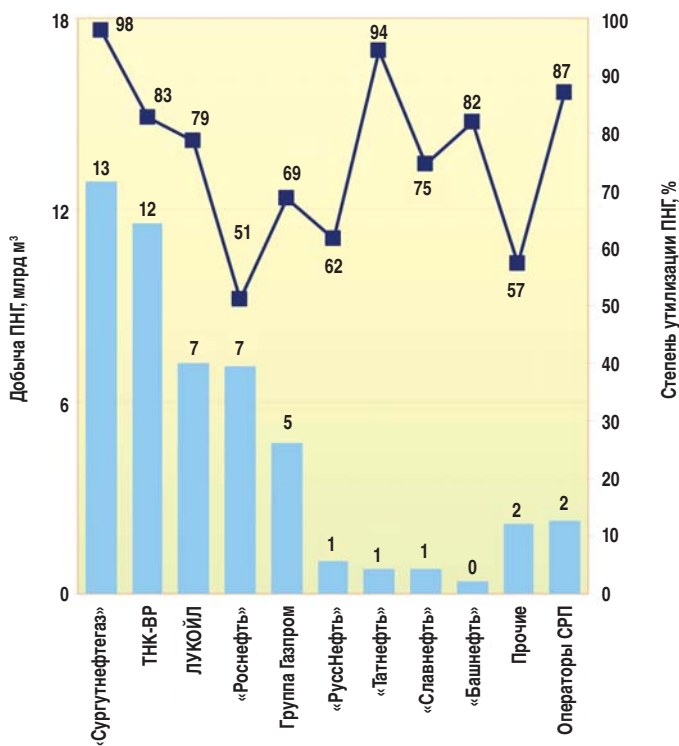


Рис. 2. Объем и степень эффективного использования ПНГ в России по компаниям



**Табл. 2. Добыча и утилизация ПНГ в России с дифференциацией по регионам в 2011 г, млрд м<sup>3</sup>**

Регион	Утилизировано		Сожжено в факелах		Всего	
	млрд м <sup>3</sup>	%	млрд м <sup>3</sup>	%	млрд м <sup>3</sup>	%
Поволжье	3,4	6,6	1,0	6,1	4,4	6,5
Коми	1,3	2,5	1,5	9,2	2,8	4,1
Урал	1,9	3,7	0,4	2,7	2,3	3,4
Кавказ и Прикаспийский район	1,0	2,0	0,2	0,9	1,2	1,7
<b>Европейская часть России</b>	<b>7,6</b>	<b>14,8</b>	<b>3,1</b>	<b>18,9</b>	<b>10,7</b>	<b>15,8</b>
ЯНАО	5,6	10,8	1,9	11,6	7,5	11,0
ХМАО	32,1	62,3	4,9	30,0	37,0	54,5
Томская область	0,9	1,7	0,5	3,1	1,4	2,1
<b>Западная Сибирь</b>	<b>38,8</b>	<b>75,3</b>	<b>7,1</b>	<b>43,5</b>	<b>45,9</b>	<b>67,6</b>
<b>Восточная Сибирь</b>	<b>1,8</b>	<b>3,6</b>	<b>5,7</b>	<b>34,9</b>	<b>7,5</b>	<b>11,1</b>
<b>Дальний Восток</b>	<b>3,3</b>	<b>6,3</b>	<b>0,4</b>	<b>2,6</b>	<b>3,7</b>	<b>5,5</b>
<b>Всего</b>	<b>51,5</b>	<b>100,0</b>	<b>16,3</b>	<b>100,0</b>	<b>67,8</b>	<b>100,0</b>

тель постепенно увеличивался, что стало возможным благодаря проведению мероприятий, осуществляемых недропользователями, в рамках реализации Программ по использованию попутного нефтяного газа. В результате этого в настоящее время степень утилизации ПНГ в ХМАО составляет около 87%, что в целом почти на 10 п.п. превышает общероссийский показатель.

Общая добыча попутного нефтяного газа в ЯНАО составляет 7,5 млрд м<sup>3</sup>. Из них 61% сдается на газоперерабатывающие заводы или другим потребителям, в том числе на газотурбинные станции и установки, 14% используется на собственные нужды, 1% приходится на технические потери и 25% сжигается.

На территории округа ПНГ поступает на газоперерабатывающие предприятия ОАО «Сибур Тюмень Газ» – Губкинский газоперерабатывающий комплекс (ГПК) и Ноябрьский ГПК. В состав последнего входят Муравленковское производство по переработке газа, Холмогорская, Вынгапуровская и Вынгайхинская компрессорные станции. Это, в основном, попутный нефтяной газ с месторождений «Газпром нефти», «Роснефти» и «Пурнефти».

Вторым крупным регионам в России по добыче попутного нефтяного газа является Восточная Сибирь (7,5 млрд м<sup>3</sup> или 11%), где рост его добычи связан с интенсивным освоением месторождений Красноярского края и Иркутской области. Основная причина низкого показателя этого коэффициента – неразвитая инфраструктура добычи и переработки газа, значительная удаленность от центров потребления. Основная доля добычи и сжигания ПНГ в Восточной Сибири приходится на Ванкорское месторождение, эксплуатируемое НК «Роснефть». На его долю приходится около более 25% от всего сожженного ПНГ в России. Несмотря на то, что компания строит газотурбинные электростанции на своих месторождениях, использование ГТЭС ограничено собственными потребностями компании. Например, на Ванкорском месторождении сооружаются газотурбинная электростанция мощностью 200 МВт и две газопоршневые мощностью по 42 МВт каждая. Дополнительно планируется, что 2 млрд м<sup>3</sup> планируется закачивать обратно в пласт для поддержания давления. Для утилизации остальных объемов газа необходимо строительство газопровода до магистральных сетей Газпрома в ЯНАО.

В Иркутской области ближайшие два года ТНК-ВР планирует поставить и ввести в эксплуатацию на Верхнечонском месторождении установки по утилизации попутного нефтяного газа компании General Electric, что позволит довести утилизацию ПНГ до 95%.

На Дальнем Востоке объем добываемого ПНГ составляет около 3,7 млрд м<sup>3</sup> (5,5% от общероссийского показателя), эффективно утилизируется – 3,3 млрд м<sup>3</sup>. Здесь выделяется два основных центра нефтедобычи – Республика Саха (Якутия) и о. Сахалин.

В Республике Саха (Якутия) компания «Сургутнефтегаз» эксплуатирует одно из крупнейших нефтяных месторождений на Востоке России – Талаканское. На промысле утилизируется более 95% всего попутного газа, который частично закачивается в пласт, остальной объем направляется на энергетические установки.

На Сахалине компания «Сахалин Энерджи», оператор проекта «Сахалин-2», эксплуатирует три газотурбинных электростанции ГТЭС «Урал-4000» мощнос-

тью по 4 МВт, предназначенные для обеспечения электроэнергией насосно-компрессорной станции и два дожимных насосных агрегата ГТНА «Урал-6000», состоящих из газотурбинного привода мощностью 6 МВт, предназначенных для перекачки сырой нефти по магистральным трубопроводам.

В рамках проекта «Сахалин-1» «РН-Сахалинморнефтегаз», дочернее предприятие «НК «Роснефть», в 2011 г. запустило в работу компрессорную станцию и установку подготовки газа. В результате газ подается в систему газоснабжения севера Сахалинской области.

На Европейскую часть России приходится около 15,8% (10,7 млрд м<sup>3</sup>) всего добываемого в России попутного газа. Крупнейшими регионами здесь по этому показателю являются Поволжье (4,4 млрд м<sup>3</sup>), Коми (2,8 млрд м<sup>3</sup>) и Урал (2,3 млрд м<sup>3</sup>). Высокая степень эффективной утилизации попутного газа имеет место юге Европейской части России на Кавказе и в Прикаспийском районе – 87%, и на Урале – 81%. В то время как в Тимано-Печорской провинции в Республике Коми этот коэффициент имеет наименьшее значение – 46%.

### ПОСТАВКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ГПЗ

На большинстве российских заводов по переработке ПНГ происходит разделение ПНГ на легкие и тяжелые фракции. Легкие фракции (отбензиненный газ) подаются в распределительные сети и магистральные газопроводы. Тяжелые фракции (ШФЛУ) поставляются на ГПЗ, НХК, где имеются газодиффузионные установки, для выделения по отдельности бутана, пропана, пентана, гексана и их смеси.

Крупнейшей компанией по переработке попутного газа в России является «Сибирско-Уральская нефтегазохимическая компания», в структуру которой входят «Юграгазпереработка» и «СИБУР Тюмень Газ». Компания «СИБУР» перерабатывает около 17 млрд м<sup>3</sup> попутного газа, что составило 57% от общего объема переработки попутного газа в России (табл. 3).



Табл. 3. Организационная структура переработки попутного нефтяного газа на ГПЗ

Предприятие	Название ГПЗ	Объем переработки, млн м³	%
<b>СИБУР – Холдинг</b>		<b>17142</b>	<b>57</b>
СИБУР Тюмень Газ	Губкинский ГПК,	2210	13
	Няганьгазпереработка	1100	6
	Ноябрьский ГПК	2210	13
	Южнобальковский ГПК	1889	11
Юграгазпереработка	Белозерный ГПК	4594	27
	Нижневартовский ГПК	5139	30
<b>ЛУКОЙЛ</b>		<b>3154</b>	<b>10</b>
Коробковский ГПЗ	Коробковский ГПЗ	449	14
Пермьнефтегаз-переработка	Пермьнефтегаз-переработка	467	15
ЛУКОЙЛ-Коми	Усинский ГПЗ	198	6
ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь	Лангепаснефтегаз-Управление по переработке попутного нефтяного газа	2040	65
<b>«Сургутнефтегаз»</b>		<b>7100</b>	<b>23</b>
Сургутское управление по переработке газа	Сургутское управление по переработке газа	7100	100
<b>НК Роснефть</b>		<b>805</b>	<b>3</b>
Нефтегорский ГПЗ	Нефтегорский ГПЗ	369	46
Отраденский ГПЗ	Отраденский ГПЗ	386	48
Ставропольнефтегаз	Ставропольнефтегаз	50	6
<b>ТНК-ВР</b>		<b>1283</b>	<b>4</b>
Оренбургнефть	Зайкинское ГПП	1283	100
<b>«Башнефть»</b>		<b>83</b>	<b>0,3</b>
Октябрьское УДНГ	Туймазинское ГПП	28	34
Аксаковское УДНГ	Шкаповское ГПП	55	66
<b>«Татнефть»</b>		<b>763</b>	<b>3</b>
Татнефтьпереработка	Татнефтегазпереработка	763	100
<b>Итого</b>		<b>30330</b>	<b>100</b>

Также крупной компанией по переработке попутного газа является «Сургутнефтегаз», на долю которой в 2010 г. приходилось около 23% от общего объема переработки попутного газа в России. В состав «Сургутнефтегаза» входит «Сургутское управление по переработке газа», которое перерабатывает попутный газ «Быстринского», «Западно-Сургутского», «Лянторского», «Соколинского» и других месторождений. Объем переработки ПНГ «Сургутским УПГ» составляет около 7,1 млрд м³ попутного газа. Остальной объем переработки попутного газа приходится на компании: ЛУКОЙЛ (10%), ТНК-ВР (4%), «Роснефть» и «Татнефть» (3%), «Башнефть» (0,3%).

### ПЕРСПЕКТИВЫ И УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПНГ В РОССИИ

В целях реализации поручений Правительства Российской Федерации в соответствии с постановлением от 08.01.2012 (протокол N 7, пункт 2) по принятию мер для предотвращения загрязнения атмосферного воздуха выбросами вредных (загрязняющих) веществ и сокращению эмиссии парниковых газов, образующихся при сжигании попутного нефтяного газа, установить целевой показатель сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках на 2012 г. и последующие годы в размере не более 5 процентов от объема добытого попутного нефтяного газа. Соответствующим постановлением установить, что с 1 января 2012 г. плата за выбросы вред-

ных (загрязняющих) веществ, образующихся при сжигании попутного нефтяного газа на факельных установках, будет рассчитывается исходя из принятых коэффициентов.

Постановление Правительства РФ «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» вступило в силу 1 января 2012 г.

Теперь, при сжигании на факельных установках более 5% объема добытого попутного нефтяного газа, плата за выбросы вредных веществ, образующихся при этом, рассчитывается как за сверхлимитное загрязнение. При расчете к нормативам платы применяется дополнительный коэффициент, равный 4,5.

При отсутствии средств измерения и учета, подтверждающих фактический объем образования, использования и сжигания на факельных установках попутного нефтяного газа, значение коэффициента принимается равным шести.

Первые платежи за сверхлимитное сжигание ПНГ должны начать поступать в конце марта 2012 г. Однако в настоящее время в Правительстве РФ ведется обсуждение об изменении законодательства относительно уровня эффективной утилизации попутного нефтяного газа. В частности, Минприроды предлагает повысить коэффициент до 12 в 2012-2013 гг. и до 25 с 2014 г. В то же время министерство планирует ввести льготы для новых месторождений, а также для компаний, реализующих проекты для повышения уровня полезного использования ПНГ.

Ранее Минприроды было настроено еще более радикально и вносило предложения о повышении коэффициента до 100, а при отсутствии приборов учета – до 1000. Однако сейчас правительственная комиссия по ТЭК поручила проработать другой, более мягкий вариант повышения коэффициента: до 12 с 2014 г.

Согласно планам крупнейших нефтяных компаний, на реализацию проектов утилизации ПНГ до 2015 г. будет потрачено около 300 млрд руб. (порядка 6% суммарных инвестиций в добычу нефти). Такой объем инвестиций позволит снизить показатель сжигания по России в целом до 18% к 2012 г. и 5% не ранее 2014 – 2015 гг. При достижении целевого показателя сжигания, ежегодный объем сжигания ПНГ может сократиться на 12,4 млрд м³ до 3,3 млрд м³ в год. ■

**Ключевые слова:** попутный нефтяной газ, проблемы и перспективы его использования, региональная структура