

данных, дающих более полную информацию для реализации данного проекта на практике.

### Литература

1. Lee, Byung Cheon. Methionine restriction and lifespan control : [англ.] / Byung Cheon Lee, Alaattin Kaya, Vadim N. Gladyshev // Annals of the New York Academy of Sciences : журн. — 2016. — Vol. 1363 (January). — P. 116–124. — doi:10.1111/nyas.12973. — PMID26663138. — PMC 5008916

2. Федеральная таможенная служба Российской Федерации. [сайт]. — URL: <https://customs.gov.ru/folder/521>.

3. Цховребов В.С., Фаизова В.И. Почвы и климат Ставрополя // Вестник АПК Ставрополя, Спецвыпуск №2, 2015.

4. Drauz, Karlheinz; Grayson, Ian; Kleemann, Axel; Krimmer, Hans-Peter; Leuchtenberger, Wolfgang; Weckbecker, Christoph (2006). "Amino Acids". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Weinheim: Wiley-VCH. doi:10.1002/14356007.a02\_057.

УДК 662.831.322:665.6

**Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г.**

(Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина)

## **ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РОССИИ – ИСТОЧНИКИ СЫРЬЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОХИМИИ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ**

Природный газ – ценнейший источник топлива в России. Добыча природного газа в России в 2019 г. составила 738 млрд. куб. м, увеличившись на 1,7% или 12,4 млрд. куб. м по сравнению с 2018 г. Три года подряд Россия обновляла исторический максимум добычи. Пик добычи в советский период – 643 млрд. куб. м в 1991 г. Добыча попутного нефтяного газа в 2019 г. составила 95 млрд. куб. м, для сравнения в 1990 г. было добыто 40 млрд. куб. м или 6,3% общей добычи. Приведённые данные иллюстрирует рисунок 1.

Доли различных компаний в суммарной добыче газа в России приведены на рисунке 2.

К числу основных направлений переработки российского природного газа можно отнести следующие: очистка от механических примесей, осушка, очистка от сероводорода, диоксида углерода и других

кислых компонентов с получением товарного газа, стабилизация конденсата и выработка из него моторных топлив, производство сопутствующих продуктов, таких как сера (процесс Клауса), одорант, широкие фракции легких углеводородов, пропан-бутановая смесь, технический углерод, получение сжиженного гелия.



Рисунок 1 – Динамика добычи природного газа в России в 1985-2019 гг. [1].

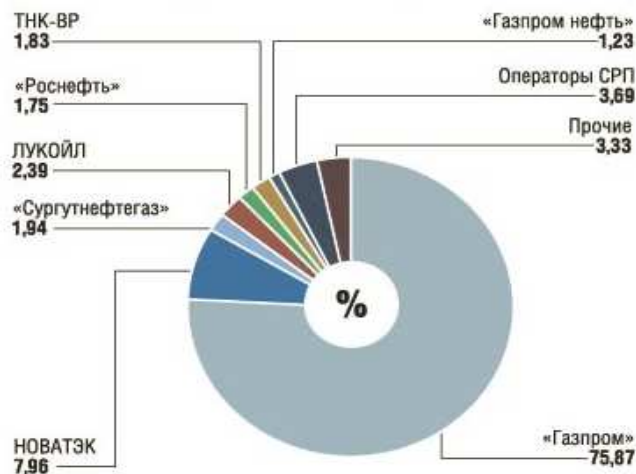


Рисунок 2 – Структура добычи природного газа в России в 2019 году [2]

В современной России переработка природного газа (газа газовых и газоконденсатных месторождений, попутных нефтяных газов) – одна из самых успешных отраслей. Такой ее делают богатые запасы этого полезного ископаемого и широкое внедрение в производство инновационных технологий. Основной компонент этого энергоресурса – метан – является одним из самых экологичных видов топлива, существующих на данный момент. Его используют также для производства

аммиака, полиэтилена, ацетилена, метанола и пр. Однако отрасли присущи некоторые проблемы.

На сегодняшний день использование газового потенциала в России минимально. Россия, входя в число ведущих мировых обладателей запасов газа, а также его производителей и экспортеров, имеет в своем арсенале лишь 30 газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). Глубокая переработка газа находится в начале своего пути, в России недостаточно используются ценные компоненты природного газа, а страна в больших объемах импортирует химические товары из-за рубежа. С неоправданно высоким содержанием этана Россия поставляет природный газ за рубеж, предоставляя возможность другим странам получать дополнительную прибыль.

Рассмотрим основные проблемы ГПЗ России.

Большая часть оборудования для газопереработки в России была установлена в 70–80-е годы прошлого века и уже выработала свой ресурс. Часть оборудования в настоящее время не подлежит ремонту, другая – требует постоянных ремонтов. Многие сняты с производства либо не соответствуют действующим нормам и правилам промышленной безопасности. От этого страдают не только процесс и качество выпускаемой продукции, но и окружающая среда. Заслуживает внимания тот факт, что некоторые российские заводы начали процесс по модернизации производства. Правительство поставило задачу полного импортозамещения нефтегазовых подводных добывающих комплексов, а еще через пять лет – вполовину снизить долю ввозимого из-за рубежа оборудования для освоения российских арктических месторождений нефти и газа

Еще одна проблема – недостаточное использование сырьевой базы. Особенно это касается попутного нефтяного газа, содержащего массу ценных примесей. Технологии глубокой переработки и соответствующее этому оборудование в России используются крайне мало. Большая часть товарного газа, получаемого на российских заводах, не соответствует экологическим нормам по степени очистки.

Конкуренция со стороны СПГ из других стран еще одна проблема. Дешевый в добыче газ – важнейшее преимущество российского СПГ. Сейчас наша страна обеспечивает 20% поставок СПГ на глобальном рынке. За прошедший год объёмы отгрузки сжиженного газа через российские морские порты выросли на 41,6%. Однако отсутствие собственных технологий сжижения и производства необходимого сопутствующего оборудования приводит к тому, что значительная часть стоимости экспортируемого СПГ возвращается на зарубежные рынки в виде оплаты за оборудование для его производства.

Автоматизация. В России на 10 000 рабочих приходится только 3 промышленных робота, тогда как в среднем по всему миру – 69, а в странах, лидирующих по уровню цифровизации, – более 100. Аналогично по доле станков с числовым программным управлением: в Японии она составляет более 90%, в Германии и США – более 70%, в Китае – около 30%, а в России в 2016 году была лишь 10%.

Проблемы транспорта газа. Газовая отрасль России характеризуется не только наличием значительных ресурсов газа, но и высокой степенью их концентрации в отдалённых от потребителей регионах страны, в основном на севере Западной Сибири (75 % этих запасов сосредоточено на 21 крупном месторождении). Это обостряет проблему транспортировки газа. Необходима замена газопроводов (норматив службы 33 года), строительство новых газопроводов.

Проблемы с компрессорными станциями. При проектировании компрессорных станций необходимо сокращение сроков работ на пять-шесть месяцев и затрат на 10–30%. При строительстве КС, с учетом применения типовых решений, – сокращение сроков работ на десять месяцев. При проведении монтажа и пусконаладки ГПА необходима экономия еще как минимум двух месяцев. И это помимо снижения затрат собственно на производство ГПА, сокращения сроков поставки и транспортных расходов. Всё это говорит о том, что унификация газоперекачивающего оборудования полностью оправдана и, соответственно, эта работа будет продолжаться.

Одним из попутных продуктов природного энергоресурса является сера. Необходимо совершенствование процесса аминовой очистки сернистых природных газов (пенообразование в абсорбере, деструкция аминовых растворов при регенерации, осмоление и загрязнение аминовых растворов, коррозия аппаратуры, высокие энергозатраты при регенерации аминовых растворов, утилизация отработанного аминового раствора), модернизация процесса Клауса, оптимизации состава кислых газов, направляемых на получение газовой серы и др. Для газоперерабатывающей промышленности остро стоит вопрос утилизации серы, важен поиск путей ее эффективного использования.

Отсутствие на многих ГПЗ установок по выделению этана из газа и его переработки. Этан – ценный компонент природного газа, его выделение из газа и переработка необходимы. При отсутствии вблизи ГПЗ газохимического комплекса на заводе можно реализовать: создание пиролизной установки этановой фракции и производства полиэтилена. строительство завода по переработке пластмасс. Это планируется, например, на Астраханском ГПЗ.

Низкий уровень производства товаров высоких переделов. Стратегия развития химической промышленности до 2030 года предусматривает снижение доли импорта в структуре потребления продукции химкомплекса глубокой переработки с 46 % до 28 %, увеличение доли экспорта в структуре выпуска продукции глубокой переработки с 21% до 45%.

Развиваясь как мировая энергетическая держава, Россия должна стремиться выстраивать полноценную цепочку – от добычи до сбыта углеводородов. При этом важным видом деятельности является глубокая переработка добываемого природного и попутного нефтяного газа.

Несмотря на перечисленные проблемы, газоперерабатывающая промышленность России сегодня сделала огромный шаг на своем пути развития: в последние годы практически все компании, имеющие газоперерабатывающие предприятия, проводят техническое перевооружение, реконструкции и модернизацию производств для повышения их эффективности [4]. Некоторые компании, в первую очередь ПАО «Сибур Холдинг», обеспечили химическую переработку ценных углеводородов, выделенных на газоперерабатывающих предприятиях. В нашей стране газохимия только набирает обороты: на химическую переработку поступает всего 2% добываемого газа, в то время как в США – до 70%. Но при этом чётко прослеживаются определённые положительные тенденции, которые вселяют надежду на то, что газопереработка в России начнёт стремительно развиваться в ближайшее время.

Химическая промышленность России в 2019 г. имела ряд достижений в производстве многих ключевых продуктов. Так, абсолютные максимумы за всю историю были достигнуты в производстве серной кислоты, аммиака, минеральных удобрений, метанола, пластмасс, лакокрасочных материалов, моющих средств. Анонсированный проект в Амурской области – важное свидетельство позитивного сдвига в российской газохимии. Необходимо также отметить будущие проекты по производству СПГ российских нефтегазовых компаний.

### Литература

1. Официальный сайт ПАО «Газпром» <https://www.gazprom.ru/>
2. Росстат. Информация о социально-экономическом положении России, 2019 г.
3. Голубева И. А., Дашкина А.В., Шульга И. В. Актуальные проблемы аминовой очистки природных газов, анализ и пути решения. // Нефтехимия. 2020. Т. 60. №1. С. 51–56.
4. Голубева И. А., Рахметов К. Х., Родина Е. В. Реконструкции и перспективы развития газоперерабатывающих предприятий России // Нефтепереработка и нефтехимия. 2017. № 6. С. 30–36.