

Д-р эконом. наук, профессор  
**Ю. А. Дорошенко,**  
магистрант  
**К. Ю. Ковалевская**  
Белгородский государственный  
технологический университет  
им. В.Г. Шухова

## **ПЕРЕРАБОТКА ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ – ВАЖНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены общие сведения о газоперерабатывающей отрасли, приведены сведения об основных ведущих газоперерабатывающих предприятиях, выпускаемой продукции, перспективах данной отрасли и ее роли в экономическом развитии России.

**Ключевые слова:** газоперерабатывающие заводы (ГПЗ), природный газ, попутный газ, стабилизация и переработка газоконденсатов, энергоносители.

Одной из весомых составляющих и макро, и микроэкономики России является газоперерабатывающая отрасль. В связи с этим изучение этой отрасли заслуживает отдельного внимания. Ресурсы природных газов являются основным источником энергии и химического сырья в XXI веке, поэтому так огромен интерес ко всем аспектам, составляющим комплекс добычи и переработки природных газов.

Первые заводы по переработке нефтяных газов были созданы в 20-годах прошлого столетия и были в основном ориентированы на отбензинивание газа. Из чего следует, что в России (бывшем СССР) данной отрасли уже сто лет. В 1930-х годах в бывшем СССР, в Башкирии, Татарстане, Куйбышевской области и на Северном Кавказе были построены газоперерабатывающие заводы (ГПЗ) для переработки попутных и природных газов. Самостоятельной подотраслью газопереработка стала в конце 60-х начале 70-х годов прошлого века.

Российские газоперерабатывающие заводы (ГПЗ) в настоящее время это промышленные предприятия по переработке природных газов, газового конденсата с получением товарного газа, индивидуальных углеводородов и их смесей и сопутствующих продуктов (серы, гелия) и газомоторных топлив. Россия занимает первое место в мире по разведанным запасам газа, и это является важнейшей предпосылкой того, чтобы природный газ использовался не только как бытовое и промышленное топливо, но и стал бы будущей сырьевой базой для производства широкого ассортимента химических продуктов.

Запасы природных газов России порядка 47,8 трлн м<sup>3</sup>, что соответствует 27,8% от общемировых запасов. Максимальный показатель экспор-

та газа «Газпромом» в дальнее зарубежье за всю историю газовой отрасли был достигнут в 2016 году и составил 179,3 млрд м<sup>3</sup>, что на 12,5% выше, чем в 2015 году. Лидерами по увеличению добычи по сравнению с предшествующим отчетным периодом среди независимых производителей газа стали «Русснефть», Башнефть», «Татнефть», их показатели по добычу возросли на 22,3%–6,8% соответственно. При этом в этот период «Новатэк» и «Лукойл» добычу газа сократили на 2 %.

Природный газ по сравнению с другими энергоресурсами массового использования (уголь, нефть) при сжигании дает значительно меньшее количество вредных выбросов, его запасы значительны, добыча и транспортировка относительно экономичны. Переработка в химические продукты требует меньших затрат по сравнению с использованием нефтяного сырья и тем более угля. Из всего этого следует, что природный газ по объему запасов, экономичности добычи и переработки, экологичности является наиболее перспективным ресурсом, способным обеспечить потребности человечества в энергии и углеводородном сырье для производства химических продуктов в XXI веке.

В настоящее время природный газ является первичным источником энергии для мировой экономики. Международное Энергетическое Агентство (IEA) прогнозирует на период до 2025 года темпы роста потребления газа 2,8% по сравнению с 1,8% для нефти и угля. Возможность наличия потенциальных ресурсов традиционного природного газа в трое и более выше доказанных объемов, позволяет международному агентству прогнозировать устойчивый рост мировой добычи газа до 5 трлн. м<sup>3</sup> к 2025 году, а к середине столетия прогнозный объем составляет 7 трлн. м<sup>3</sup>, что втрое превышает современный объем добычи газа.

Развитие газоперерабатывающей отрасли в настоящее время определяет общие тенденции развития и структуру мировой энергетики и химической промышленности. Перед отечественной газопереработкой и газохимией стоит большой комплекс важнейших технико-экономических задач. Основными из них являются:

- разработка современных экономических и технологических процессов конверсии газообразных углеводородов в жидкие энергоносители, экологически чистые моторные топлива и сырье для химической промышленности;

- сокращение объемов сжигания попутного нефтяного газа (ПНГ), поскольку в настоящее время данный продукт является ценнейшим углеводородным сырьем.

Газоперерабатывающий (или конденсатоперерабатывающий) завод (ГПЗ) – это промышленное предприятие по переработке природного и попутного газа, газового конденсата с целью получения индивидуальных уг-

леводородов и их смесей, а также сопутствующих продуктов (серы, гелия) и моторного топлива. В процессе производства осуществляется целый ряд технологических операций:

- 1) сепарация газа, идентичная сепарации газа на промысле;
- 2) глубокая осушка и извлечение легких углеводородов низкотемпературной конденсацией и ректификацией;
- 3) производство гелия и этана фракционированной конденсацией газа при его глубоком охлаждении;
- 4) абсорбционная и адсорбционная очистка газа от кислых компонентов<sup>1</sup>;
- 5) разделение газов с помощью низкотемпературных процессов на фракции и индивидуальные углеводороды;
- б) стабилизация и переработка газоконденсатов с получением углеводородных топлив.

Комплекс (ГПЗ) составляют:

- 1) пункты приема и подготовки газа и конденсата;
- 2) компрессорные станции;
- 3) технологические установки очистки газов от кислых примесей;
- 4) отбензинивание и осушка газа;
- 5) разделения газа;
- б) стабилизация и переработка газового конденсата;
- 7) вспомогательные объекты, товарные парки;
- 8) службы водо- газо- и электроснабжения.

Отдельными позициями на некоторых ГПЗ осуществляется производство технического углерода, серы и гелия.

Продуктами газоперерабатывающих предприятий являются: товарный газ, сжиженные углеводородные газы в виде пропан-бутановой фракции (СУГ), широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ), технические индивидуальные углеводороды, жидкие топлива, технический углерод, элементарная сера, гелий.

На отечественных ГПЗ практически отсутствует химическая переработка газа. Ключевая особенность нефтегазохимии в России – нехватка мощностей по производству базовых мономеров (этилена, пропилена, бутадиена).

Одним из значимых потребителей продукции ГПЗ являются нефтехимические предприятия, осуществляющие производство непредельных углеводородов, полимеров и кислородсодержащих соединений на их основе.

---

<sup>1</sup> Абсорбция и адсорбция это две разновидности процесса сорбции, то есть поглощения газов в газоочистных процессах. Разница заключается в том, что в первом случае вредные вещества поглощаются жидкостями, то есть абсорбентами, а во втором случае — твердым телом, то есть адсорбентом. Абсорбент или адсорбент выбирается в зависимости от того, какой именно компонент нужно извлечь.

В результате синтез-газа получают разнообразные кислородосодержащие продукты: метанол, высшие спирты, формальдегиды, альдегиды и спирты, различные виды эфиров, карбоновые кислоты, кетоны, карбонаты, а также синтетические углеводороды, на основе которых производятся моторные топлива. Кроме того, продуктом синтез-газа получается водород, необходимый для производства аммиака.

Являясь мощной газовой державой, располагающей огромными запасами природных газов и газоконденсата, Россия не использует все потенциальные возможности сырьевой базы, а переработка полезных компонентов газа не соответствует уровню мировой практики развитых стран. Сегодня за рубежом действуют 1800 газоперерабатывающих предприятий, из них более 700 – в США, и только – 31 – в России, что совсем несоизмеримо с нашими запасами и не позволяет использовать потенциал природного газа как ценного химического сырья в полном объеме. По современному уровню производства и потребления пластмасс, синтетических волокон, смол, моющих средств на душу населения Россия на порядок отстает от других развитых стран, а этот показатель является одним из индикаторов степени развития экономики в стране. На территории РФ располагается самое большое количество крупнейших газовых месторождений и богатые запасы гелийсодержащих природных газов. Потребление гелия является показателем степени развития в стране высоких технологий, поскольку он широко применяется для создания сверхчистых сред, сверхпроводимых материалов, сверхмощных магнитных полей, сверхнизких температур, широко используется в различных областях науки и техники. А в России потребление гелия от мирового показателя составляет менее 1%.

Но в этом направлении проводится планомерная работа. С 2008 года ООО «Газпром добыча Оренбург» вело планомерную работу по разработке отечественного образца гелиевой транспортной цистерны ЦТГ-40/0,45 объемом 40 м<sup>3</sup> с высокими эксплуатационно-экономическими показателями. Целью данной разработки являлось создание цистерны контейнерного типа для перевозки без потерь (с закрытым газосбором) жидкого гелия автомобильным и морским транспортом в течение не менее 30 суток при давлении не более 0,45 Мпа. В настоящее время они применяются. Они имеют существенное преимущество по сравнению с цистернами американского производства, так как в них хранение не превышает двух недель. В 2014 году в рамках реализации проекта создания установки сжижения гелия была запущена установка сжижения гелия (ОГ-500). Строительство новой установки сжижения гелия реализовано АО «Газпромгазэнергосеть» 23 июня 2014г. согласно резолюции Председателя Правления ПАО «Газпром» А.Б. Миллера от 12.04.2012 №01-1051. С мо-

мента получения резолюции до ввода объекта в эксплуатацию прошло 2 года 2 месяца 10 дней. Реализация данного проекта позволила:

- осуществить единый технологический цикл от извлечения гелия из природного газа до получения товарных продуктов: гелия жидкого и гелия газообразного сжатого;
- отказаться от процессинговых услуг сторонних компаний;
- приступить к реализации нового продукта- жидкого гелия внутри страны и на экспорт;

– организовать поставку гелия в регионы наибольшего потребления, в т. ч. в г. Москву и в г. Санкт-Петербург более экономичным способом – в жидком виде. Также на данном производстве решена научно-техническая проблема разделения природного газа с получением гелия высокой чистоты и минимальным техногенным воздействием на окружающую среду. В отделении тонкой очистки гелия были опробованы различные методы его очистки от азота, водорода, неона. Разработаны и внедрены в промышленности на установках большой мощности новые технологии очистки гелиевого концентрата от водорода, азота, неона, которые позволили производить гелий высокой чистоты (99,99-99,995%об.), отвечающий экологическим требованиям<sup>2</sup>. Газпром – Российская транснациональная энергетическая компания, более 50% акций которой принадлежит государству и является холдинговой компанией Группы «Газпром». Непосредственно ПАО «Газпром» осуществляет только продажу природного газа и сдаёт в аренду свою газотранспортную систему. Основные направления деятельности – геологоразведка, добыча, транспортировка, хранение, переработка и реализация газа, газового конденсата и нефти, реализация газа в качестве моторного топлива, а также производство и сбыт тепло- и электроэнергии. Нужно отметить, что Оренбургский гелиевый завод остается единственным производителем гелия в России и в ближайшей перспективе представляет стратегический интерес как база для транзита гелия из восточной Сибири на европейский рынок.

Наиболее крупные газоперерабатывающие заводы (ГПЗ) принадлежат перерабатывающему комплексу Группы «Газпром», большая часть ГПЗ входит в состав компаний «Сибур» и «Новатэк», часть ГПЗ принадлежит нефтяным компаниям «Лукойл», «Роснефть», «Татнефть» и др. Значительную роль при строительстве и реконструкции газоперерабатывающих предприятий играют проектные организации: научно-исследовательский и проектный институт по переработке газа ОАО «НИПИгазпереработка», институты «Гипровостокнефть», «ЛЕННИИХИММАШ», «ВНИПИнефть», «ВНИПИтрансгаз» и др. В группу «Газпром» входят также мощности по нефтепереработке ОАО «Газпром нефть», ОАО «Газпром

<sup>2</sup> Молчанов С.А. Особенности выделения гелия из природного газа. М.: Издат. Дом «Недра», 2011. 285с.

нефтехим Салават» – один из крупнейших в России производственных комплексов нефтепереработки и нефтехимии, ООО «Сибметакхим», которому принадлежит завод по производству метанола в Томске, АО «Газпромбанк» (ИНН 7744001497), ООО «Газпром инвестгазификация» (б. ООО «Петербургрегионгаз»), ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург», ООО «Газпромбанк-инвест», ООО «Газпром социинвест» (б. ООО «Газпром инвестарена»).

Одна из важнейших задач сегодня – разработка и внедрение технологических процессов, которые позволят сохранить для потомков максимальный объем не возобновляемого энергетического углеводородного сырья: газа, нефти и конденсата. Однако в России сжигается около 20 млрд. м<sup>3</sup> природного газа, степень извлечения пропан-бутановой фракции в России значительно ниже, чем в США и других крупных газодобывающих странах, а степень извлечения этана не превышает 8% от потенциала. Как химическое сырье в РФ используется только 1,5% попутного нефтяного газа. Газовые конденсаты являются существенным ресурсом углеводородного сырья, однако в России извлечение конденсата от потенциала не превышает 60%, тогда как в Канаде, обладающей крупными газоконденсатными месторождениями, отбор доходит до 95%.

Россия имеет потенциальные возможности успешного развития нефтегазохимии: страна обладает громадными ресурсами углеводородного сырья, квалифицированными кадрами, достаточно мощным, хотя и устаревшим производственным потенциалом, имеет высокий потенциал развития внутреннего рынка, наличие крупных вертикально интегрированных структур, способных самостоятельно или с помощью государства создавать конкурентноспособные производства для развития нефтегазохимии.

Сегодня и в обозримом будущем – в 2030–2050г.г газ является базовым энергоносителем и будет играть роль главного энергоносителя поскольку он доступен по цене, надежен в плане поставок и экологичен. Говоря о перспективах развития мирового рынка, следует отметить ежегодный рост его потребления в мире – примерно на 2% – трубопроводного и на 3-4% – сжиженного природного газа. Поэтому одним из приоритетных направлений развития газопереработки в России является производство сжиженных природных газов, основная часть экспорта приходится на страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Одним из приоритетных направлений развития отечественной нефтегазохимии за счет строительства нефтегазохимических комплексов и предприятий по переработке природного и компонентов попутного нефтяного газа для производства химических продуктов. Работа газоперерабатывающих предприятий позволяет получать широкий ассортимент

продукции с высокой добавленной стоимостью. Объем переработки углеводородов в России постепенно растет. Перед газоперерабатывающей промышленностью стоят задачи по увеличению глубины переработки и повышению качества получаемой продукции.

Необходимо повысить эффективность переработки сероводородсодержащих газов на Астраханском и Оренбургском ГПЗ, а также увеличить потребление серы на внутреннем рынке за счет использования ее в строительной отрасли. И одной из самых значимых задач, при разработке новых газовых месторождений Восточной Сибири, содержащих гелий, является необходимость осуществления рационального использования гелия, играющего важную роль в развитии высоких технологий.

### Библиографический список

1. Голубева И.А. Газоперерабатывающие предприятия России: монография / И.А. Голубева, И.В. Мещерин, Е.В. Родина; под редакцией А.Л. Лападуса. – 2-е издание, стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 456с.
2. Наука и высокие технологии на рубеже третьего тысячелетия (социально-экономические аспекты развития) (/Рук. Авт. Кол. Макаров В.Л. Варшавский А.Е. М.: Наука, 2001.
3. Безопасность труда в химической промышленности: учеб. Пособие/ под ред. Л.К. Марининой. 2006.
4. Арутюнов В.С. Газохимия на современном этапе развития: учеб пособие/ В.С. Арутюнов, Л.Н. Стрекова, А.Л. Лapidус, Ф.Г. Жагфаров. М.: Российский университет нефти и газа им. И.М. Губкина. 2015. 168с.
5. Кидни А. Дж. Основы переработки природного газа: пер. с англ. /А.Дж. Кидни; под ред. О.П. Лыкова, И.А. Голубевой. СПб. Центр образовательных программ «Профессия» 2014. 663с.
6. С.П. Бараненко, Шеметов В.В. Стратегическая устойчивость предприятия. М.: ЗАО «Центрополиграф», 2004
7. Молчанов С.А. Особенности выделения гелия из природного газа. М.: Издат. Дом «Недра», 2011. 285с.

Рекомендовано  
кафедрой стратегического  
управления БГТУ