

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА**

**А.Е. Польшикова**

Научный руководитель доцент Т.А. Архангельская  
*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

ПНГ (попутный нефтяной газ) - углеводородные газы, сопутствующие нефти и выделяющиеся при ее добыче на газонефтяных месторождениях. Они находятся в нефти в растворенном виде и выделяются из нее вследствие снижения давления при подъеме на поверхность земли. В газонефтяных месторождениях на 1 т нефти приходится 30-800 кубометров газа [5]. В отличие от природного газа, который состоит в основном из метана, ПНГ имеет в своем составе большое количество этана, пропана, бутана и других углеводородов [4]. Проблема использования попутного газа, добываемого из скважин вместе с нефтью, остро стоит во многих странах. Это ценное углеводородное сырье сейчас просто сжигают на факелах рядом с месторождением. В то же время, на долю ПНГ, приходится около 30% общей валовой добычи газа в мире [5].

Цель данной работы: с помощью обзора литературных данных проанализировать существующие экологические проблемы утилизации попутного нефтяного газа.

Сжигание ПНГ приводит к значительным выбросам твердых загрязняющих веществ и ухудшению экологической обстановки в нефтепромысловых районах [2]. Россия является мировым «лидером» по факельному сжиганию попутного нефтяного газа. Больше всего сжигается ПНГ в Восточной Сибири и Ханты-Мансийском автономном округе – суммарно почти 70 % всего объема факельного сжигания ПНГ в стране [6]. В результате сжигания ПНГ в факелах оказывается существенное воздействие на климат. При «технологических потерях» и сжигании ПНГ в атмосферу выбрасывается диоксид углерода и активная сажа. В результате горения газа в факелах в России ежегодно образуется почти 100 млн. т выбросов CO<sub>2</sub> (при условии эффективного сжигания всего объема газа). Однако российские факелы известны своей неэффективностью, т. е. газ в них сжигается не полностью. Соответственно, в атмосферу выделяется метан, гораздо более активный парниковый газ, чем CO<sub>2</sub>. Объем выбросов сажи при сжигании ПНГ оценивается приблизительно в 0,5 млн. т в год. В последние годы в связи с особой уязвимостью Арктических экосистем к глобальным климатическим изменениям все активнее стали звучать призывы принять меры по снижению выбросов сажи.

Сжигание ПНГ сопровождается тепловым загрязнением окружающей среды: вокруг факела радиус термического разрушения почв колеблется в пределах 10–25 метров, растительности — от 50 до 150 метров. При этом в атмосферу поступают как продукты сгорания ПНГ, в том числе окись азота, сернистый ангидрид, окись углерода, так и различные несгоревшие углеводороды. Существенные концентрации окислов азота и серы фиксируются на расстоянии 1–3 км от факела, сероводорода — 5–10 км, а окиси углерода и аммиака — до 15 км. Это приводит к увеличению заболеваемости местного населения раком легких, бронхов, к поражениям печени и желудочно-кишечного тракта, нервной системы, зрения [2].

Основными направлениями использования попутного газа, помимо сжигания, на сегодняшний день являются: использование ПНГ для выработки электроэнергии, химическая переработка, криогенная переработка, закачка в пласт.

Среди вышеназванных способов одним из наиболее распространенных является использование попутного газа в качестве топлива для электростанций

(ПНГ используется для выработки энергии на газотурбинных и газопоршневых станциях). Эффективность этого способа достаточно высока.

Химический способ переработки ПНГ используется для получения синтетического топлива при помощи технологии GTL (gas-to liquid – газ в жидкости). В ее основе лежат варианты метода Фишера-Тропша – химической реакции, происходящей в присутствии катализатора, в результате которой получают жидкие углеводороды. Сама технология представляет собой промышленный процесс химического преобразования углеводородного газа (метана и гомологов) в жидкие углеводороды. Продукты, получаемые в результате применения технологии: синтетическая нефть (смешивается и транспортируется), дизельное топливо (может использоваться на месте), прочие продукты (смазочные масла, парафины и др.) [3].

Криогенная переработка ПНГ - технология, использующая метод сжижения на базе замкнутого однопоточного холодильного цикла. Самые рентабельные из существующих на сегодня установок позволяют осуществлять переработку до 3 миллиардов м<sup>3</sup> сырья в год. Наиболее эффективным применением подобных установок будет на распределительных станциях. При этом их производительность будет напрямую зависеть от диапазона перепада давлений на входе и выходе станции [1].

В последнее время ситуация с утилизацией ПНГ стала меняться. Нефтяные компании все больше внимания уделяют проблеме рационального использования попутного газа. Активизации этого процесса способствует принятое Правительством Российской Федерации постановление № 7 от 8 января 2009 года, в котором заложено требование по доведению уровня утилизации попутного газа до 95%. В случае если этого не произойдет, нефтяным компаниям грозят высокие штрафы [4].

#### Литература

1. Инновационная мембранная технология для утилизации ПНГ // Научно-производственная компания «Грасис» [Электронный ресурс] URL: [http://www.grasys.ru/processing\\_of\\_associated\\_petroleum\\_gas/](http://www.grasys.ru/processing_of_associated_petroleum_gas/) (дата обращения: 15.10.2015)
2. Кирюшин П. А. Попутный нефтяной газ в России: «Сжигать нельзя, перерабатывать!» / Кирюшин П. А., Книжников А. Ю., Кочи К. В., Пузанова Т. А., Уваров С. А. // Аналитический доклад об экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России. — М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF). — 2013.— 88 с.
3. Российский рынок утилизации попутного нефтяного газа // Информационно - аналитическое агентство Cleandex [Электронный ресурс] URL: [http://www.cleandex.ru/articles/2010/10/04/casing\\_head\\_gas\\_market](http://www.cleandex.ru/articles/2010/10/04/casing_head_gas_market) (дата обращения: 12.10.2015)
4. Утилизация ПНГ // ПАО "Газпром" [Электронный ресурс] URL: <http://www.gazprom.ru/nature/associated-gas/> (дата обращения: 25.10.2015)
5. Что такое ПНГ? // Информационно - аналитическое агентство Cleandex [Электронный ресурс] URL: <http://www.cleandex.ru/articles/2008/06/17/associated-gaz> (дата обращения: 15.10.2015)
6. Экологический мониторинг: Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре в 2012 году. – Ханты-Мансийск, 2013. – 172 с.