

УДК 502.08

**ОЦЕНКА НОРМАТИВНЫХ ПОЛИТИК ПО ВНЕПЛАНОВОМУ И  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ НЕИЗБЕЖНОМУ СЖИГАНИЮ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА  
ФАКЕЛЕ В ПРОЦЕССЕ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ НЕФТИ**

**Куандыков Данияр Ержанбекович**

[brahma@gmail.ru](mailto:brahma@gmail.ru)

Магистрант 1 курса факультета естественных наук ЕНУ им. Л. Н. Гумилева,  
Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Әділбектегі Г. Ә.

**Аннотация.** В данной статье рассматривается опыт зарубежных стран касательно политик по внеплановому и технологически неизбежному сжиганию сернистого газа на факеле в процессе разведки и добычи нефти в связи с тем, что в Казахстане в настоящее время ведется работа по установлению предельных нормативов к данному показателю.

**Ключевые слова:** сжигание, разведка, нормативы, факел, сернистый газ, добыча.

**Введение.** Одним из главных вопросов нефтегазового сектора является управление сернистым газом. В настоящее время правительство Республики Казахстан рассматривает предельные нормы по продолжительности сжигания на факеле и объемам газа (V9), которые могут сжигаться без штрафных санкций в случаях внепланового и технологически неизбежного сжигания, в частности:

- *Продолжительность сжигания на факеле:* непрерывное сжигание на факеле - не более 48 часов на морском объекте и не более 24 часов на наземном объекте, суммарная продолжительность сжигания на факеле в течение календарного месяца - не более 144 часов на морском объекте и 72 часов на наземном объекте;

- *Объем газа, сжигаемого на факеле:* общий объем газа, сжигаемого на факеле во внеплановых случаях, не превышает 3% от максимального расчетного годового объема добычи газа согласно исходным проектным данным по установке. Этот объем газа, сжигаемого на факеле, будет постепенно снижаться в течение последующих 4 - 5 лет, с 3% до 1% от максимального расчетного годового объема добычи газа.

- *Предельно допустимые выбросы в атмосферу*: предельная годовая масса диоксида серы, в килограммах, выбросы которого осуществляются при сжигании газа на факеле, будет соответствовать текущим значениям, определенным в Законе о недропользовании. [1]

В данной работе представлены предварительные данные, касающиеся нормативно-правовых, технических и экологических факторов, которые могут способствовать в применении предлагаемых пределов V9 или более высоких значений.

Исходные данные.

В отличие от многих стран СНГ, для Казахстана проблема сжигания природного газа имеет особенное значение, так как добыча нефти, газа и конденсата на многих крупных месторождениях осложнена содержанием сероводорода и меркаптанов. Следуя общей стратегии Глобального Партнерства, Казахстан с 2005 г. ужесточил требования по вопросу сокращения объемов сжигания газа. Так, в соответствии с требованиями нормативно-законодательной базы РК на нефтяных и газовых месторождениях должна быть обеспечена 100 % утилизация добываемого газа. В этой связи с 2006 г. государство обязало всех недропользователей разрабатывать Программы по утилизации попутного/природного газа, которые проходили согласование и утверждение в государственных контролирующих органах РК. Разрешение на внеплановое сжигание газа на факеле в Казахстане требуется только в том случае, если его продолжительность превышает указанные значения. Пороговые значения продолжительности сопоставимы с абсолютным пределом продолжительности сжигания газа на факеле, рассматриваемым для V9 в РК. Сжигание газа на факеле в течение более продолжительного времени допускается при наличии разрешения или утверждения. Контролирующим органом является уполномоченный орган в области углеводородов (Министерство энергетики РК). Данным органом согласно Правил выдачи разрешений на сжигание сырого газа на факелах выдается разрешение при технически неизбежном сжигании сырого газа при условии наличия всех проектных документов. Проведение оценки воздействия на окружающую среду является обязательным условием. Мнение общественности учитывается на основе проведения общественных слушаний с участием заинтересованной общественности. [2]

Описание нормативов касательно сжигания попутного газа в Канаде (Альберта) и Норвегии представлен в таблице 1.

Таблица 1. Анализ нормативов по сжиганию попутного газа: Альберта (Канада) и Норвегия

	Альберта, Канада	Норвегия
Вид деятельности	Более 45 000 нефтяных скважин в основном с низкой производительностью. Небольшое количество крупных проектов с нефтеносным песчаником.	Меньшее количество крупных морских месторождений и платформ.
Контролирующий орган?	Независимое агентство: Энерго-Коммунальная Палата Альберты (the Alberta Energy Utility Board).	Департамент Министерства Нефтегазового хозяйства и Энергетики - Нефтяной директорат.
Универсальные инструкции по сжиганию/ регулируется от случая к случаю?	Универсальные инструкции.	Регулируется от случая к случаю.

Имеется ли консенсус с заинтересованными сторонами?	Да. Вовлекает в себя нефтяных и газовых операторов, контролирующих органов, НПО.	Да. Вовлекает в себя всех заинтересованных сторон нефтегазового сектора.
Имеется ли ежегодный национальный лимит/ цель по сжиганию попутного газа?	Максимальный общий объем сжигания в промышленности. Индивидуальные операции должны соответствовать нормативам, а не индивидуальные лимиты на сжигание газа.	Нет.
Регулярное сжигание разрешено законом?	Только если экономически нецелесообразно применять и нет негативного эффекта (врез здоровью, запахи, гарь, дым и т.д.).	Нет, но может быть заявка на отклонение от нормативных требований в исключительных случаях.
План разработки месторождения требует ли утверждение?	Индивидуальные скважины не требуют плана разработки. Крупные проекты с мульти-скважинами требуют. Каждый предлагаемый проект по сжиганию газа должен оцениваться и, в том числе экономически - утилизация в обязательном порядке	Да. Утверждается только при включении в план приемлемого решения по утилизации попутного газа.
Требуется ли Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)?	Официальный ОВОС требуется только для крупных проектов. Разрешения на сжигание кислого газа требует моделирования для соответствия требованиям ОВОС и охраны здоровья. Негативное воздействие на окружающую среду строго запрещено. Согласовывается с общественностью.	Да. Каждая новая разработка требует ОВОС, который описывает все воздействия на окружающую среду и предложения по их устранению. Обязательное согласование с общественностью.

Продолжение таблицы 1

Налоговые льготы?	Если не экономически нецелесообразно, то может быть заявка на отклонение от роялти (Примечание: сжигание газа освобождаются от роялти).	Никаких налоговых льгот не предусмотрено.
Налог / штрафы за выбросы?	Нет.	Штраф на сжигание CO <sub>2</sub> в размере \$120 за '000 м <sup>3</sup> (в том числе на факельных установках)
Штраф за нарушение правил?	Эскалация уровня санкций зависит от серьезности нарушения, включая производственные остановы и/или приостановление производства до полного удовлетворения наложенных обязательств. Окончательная санкция – изъятие лицензии на производство.	Нет наказаний или крайних мер.

Примечание: составлено на основе источника [3-4].

Для сернистого и обессеренного газа применяются одинаковые пределы по общим выбросам загрязняющих веществ и критерии качества атмосферного воздуха. Это логично, поскольку эти критерии соответствующим образом регулируют объемы веществ, выходящих из факела, а не подаваемых на факел.

Однако, в отличие от обессеренного газа, сернистый газ, содержащий  $H_2S$  в концентрации сверх установленного предела, должен сжигаться на факеле, а не отводиться в атмосферу. Кроме того, в некоторых случаях в отношении факелов с сернистым газом применяются дополнительные требования по эксплуатации и получению разрешений, которые, главным образом, обеспечивают безопасность персонала и населения. Такие требования включают использование предупреждающих знаков, процесс уведомления, системы непрерывного розжига и планы ликвидации аварий. [5]

Результаты исследования и обсуждения. В результате изучения механизма упомянутых стран можно сделать следующие важные аспекты:

- Предельная продолжительность сжигания газа на факеле представляет собой пороговое значение для получения разрешения, а не абсолютный предел: большинство нормативных программ определяют предельную продолжительность внепланового сжигания газа на факеле не как абсолютный предел, а как пороговое значение для получения разрешения.

- Требования по утилизации газа (т.е. предельный общий объем газа, сжигаемого на факеле) обычно не применяются: в рассматриваемых странах большинство нормативных программ не содержат требования по утилизации газа (т.е. ограничения по объему сжигаемого газа), а определяют объем выбросов, связанных со сжиганием газа на факеле (т.е. продукты горения, выходящие из факельной трубы). Единственным исключением является Бразилия, где объем сжигаемого газа ограничивается 3% от месячного объема добычи газа [6]. В штате Техас, США, нормативные документы предусматривают поощрительные меры за сбор и продажу газа, который ранее сжигался на факеле, в форме освобождения от уплаты налогов на доходы, полученные от продажи такого собранного газа [7]

- Даже в регионах, где добывается значительные объемы сернистого газа, дополнительные ограничения на сжигание сернистого газа на факеле в сравнении с обессеренным газом не применяются: во многих нормативных программах, даже в случае повышенной концентрации сероводорода ( $H_2S$ ) (см. рисунок 1), в отношении как обессеренного, так и сернистого газа применяются одинаковые разрешительные требования и предельные выбросы, включая общую годовую массу выбросов  $SO_x$ . Поэтому при надлежащем сжигании сернистого газа на факеле дополнительные экологические проблемы не возникают (относительно сжигания обессеренного газа). Однако в случае с сернистым газом требуются дополнительные меры безопасности, предусматриваемые на сооружениях добычи и переработки.

На рис. 1 показаны годовые объемы сжигаемого и отводимого в атмосферу газа в регионах с высоким уровнем добычи сернистого газа на основе имеющейся информации.

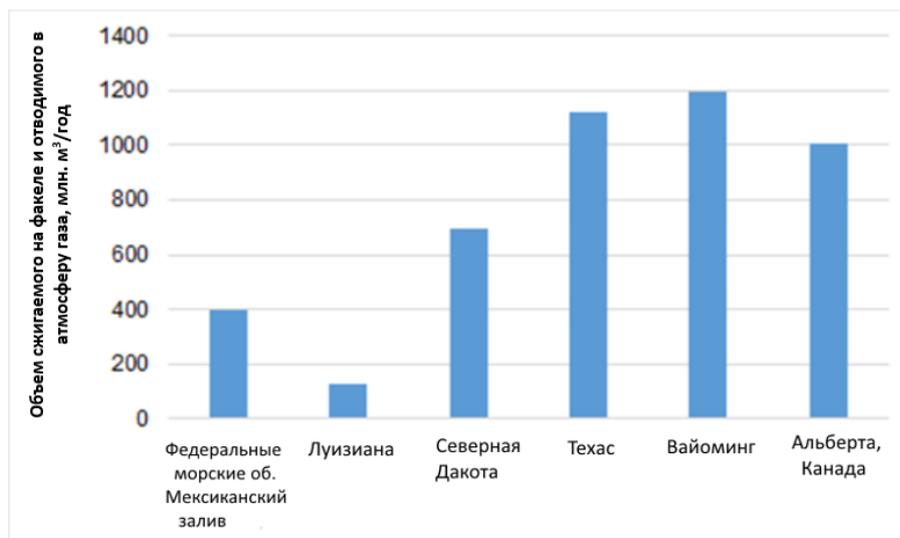


Рисунок 1. Годовой объем сжигаемого на факеле и отводимого в атмосферу газа в регионах с высоким уровнем добычи сернистого газа в 2021 г.  
*Примечание: составлено на основе источника [8]*

Заключение. В настоящее время в Казахстане все больше возрастает потребность в газообразном топливе, получаемом из нефтяного попутного газа, при этом, достаточно большой объем его все еще сжигается на факелах. Следуя общей стратегии Глобального Партнерства, Казахстан с 2005 г. ужесточил требования по вопросу сокращения объемов сжигания газа. Так, в соответствии с требованиями нормативно-законодательной базы РК на нефтяных и газовых месторождениях должна быть обеспечена 100 % утилизация добываемого газа. В этой связи с 2006 г. государство обязало всех недропользователей разрабатывать Программы по утилизации попутного/природного газа, которые проходили согласование и утверждение в государственных контролирующих органах РК.

При разработке нормативов по внеплановому и технологически неизбежному сжиганию сернистого газа на факеле в процессе разведки и добычи нефти Казахстану необходимо ориентироваться на опыт зарубежных стран, касательно продолжительности сжигания газа, мониторингу и сокращению направления газа на факела т. к. данный процесс является одним из основных источников парниковых газов и приводит к изменениям климата. В рамках Парижского соглашения и Доктрины углеродной нейтральности Казахстан обязался уменьшить свои выбросы.

#### Список использованных источников

1. «Концепции развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года» (2014) с 32
2. Нормативно-правовой акт РК «Об утверждении Правил выдачи разрешений на сжигание сырого газа в факелах» (2018)
3. Альберта, Канада. «Критерии и сводные инструкции по обеспечению качества атмосферного воздуха в провинции» (2018)
4. Верлаан и Г. вд Цвет, «Проблемы и возможности разработки месторождений с высоким содержанием сернистого газа» (2019) с12
5. SPE 162167. Международная выставка и конференция по вопросам нефтяной промышленности в Абу-Даби. Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты.
6. Группа Всемирного банка, «Природный газ» (RRC) (2017) с28
7. Альберта, Канада «Управление работами по сжиганию газа на факеле в случае аварии / нарушения технологического процесса: инструкции по моделированию, провинция»

8. Управление США по энергетической информации. «Природный газ. Данные. Валовый отбор и добыча природного газа. Серия данных: отводимый в атмосферу и сжигаемый на факеле газ» (2021) с35