

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
города Москвы «Школа № 118»**

Исследовательская работа

Тема: «Проблемы использования попутного газа в России»

Автор работы:	Баринов Алексей Ягудаев Иосиф 10 класс
Руководитель работы:	Дутчак Оксана Валерьевна, учитель географии; Жарко Марина Алексеевна, учитель биологии

Москва
2017 год

Содержание

1. Введение
2. Основная часть
 - 2.1. Что такое попутный нефтяной газ?
 - 2.3. Причины сжигания попутного нефтяного газа в России.
 - 2.4. Экономические потери России от сжигания ПНГ.
 - 2.4. Экологические последствия сжигания ПНГ.
 - 2.5. Пути решения проблемы.
3. Вывод.
4. Список литературы.

Введение

Обоснование темы.

По оценкам различных исследователей, ежегодно в мире сжигается не менее 150 миллиардов кубометров попутного нефтяного газа (далее ПНГ), что увеличивает ежегодный объем выбросов парниковых газов примерно на 400 миллионов тонн. Основная часть сжигаемого газа приходится примерно на 20 стран, расположенных в разных регионах мира. Самым крупным регионом мира по объему сжигания ПНГ являются Россия и страны каспийского бассейна (около 60 миллиардов кубометров), за которыми следуют Ближний Восток и Северная Африка (около 45 миллиардов кубометров), страны расположенные к югу от Сахары (около 35 миллиардов). Далее - Латинская Америка, где ежегодно сжигается около 12 миллиардов кубометров. В тоже время, порядка 80% объема сжигаемого сейчас российского попутного нефтяного газа (ПНГ) может быть использовано с высокой экономической эффективностью: это может и давать многомиллиардную прибыль, и сократить выбросы углекислого газа в атмосферу. Мы провели исследование с целью выяснения истины: что выгоднее, сжигать или использовать?

Цель исследования:

Выявление экономических, экологических и социальных потерь для государства в результате сжигания ПНГ и поиск возможностей его использования в промышленности России.

Задачи:

1. Определить значение ПНГ и выявить причины его сжигания.
2. Оценить экономические потери от сжигания.
3. Выявить последствия воздействия сжигания ПНГ на окружающую среду и организм человека.
4. Проанализировать опыт применения ПНГ за рубежом.
5. Предложить пути решения данной проблемы в нашей стране.

Гипотеза:

Использование попутного нефтяного газа, обладает мощным потенциалом для развития экономики РФ.

Методы:

1. Теоретический: изучение литературных данных;
2. Анализ: обработка собранной теоретической информации.
3. Описательный, включающий описание последствий использования попутного газа в России;
4. Сравнительный: сравнение попутного и природного газа.

Что такое попутный нефтяной газ?

В настоящее время в России разрабатывается более 1200 нефтяных месторождений. Вместе с нефтью добывается также *попутный нефтяной газ*. «Попутный» - т.к. этот газ, существует вместе с нефтью, он растворен в нефти и находится над ней, образуя «газовую шапку», под давлением. На выходе из скважины давление падает, и попутный газ отделяется от нефти.

Попутный нефтяной газ по своему происхождению тоже является природным. Но, в отличие от природного газа, содержит почти в 2 раза меньше метана (CH_4), при этом имеет большее количество его гомологов, в том числе пентана (C_5H_{12}) и гексана (C_6H_{14}). Также, в отличие от природного газа, компонентный состав попутного нефтяного газа (ПНГ) может сильно различаться в зависимости от месторождения, тогда как сочетание компонентов природного газа всегда постоянное.

Природный газ (по объему)	Средний состав попутного газа (по объему)
CH_4 – 80-97 %	CH_4 – 64%
C_2H_6 – 0,4 – 4 %	C_2H_6 – 11 %
C_3H_8 – 0,2-1,5 %	C_3H_8 – 11 %
C_4H_{10} – 0,1-1 %	C_4H_{10} – 3 %
C_5H_{12} – 0-1 %	C_5H_{12} и выше – 2 %
N_2 – 2-13 %	N_2 , CO_2 , инертных газов - 9%

Таблица 1. Сравнительный состав природного и попутного газа.

Причины сжигания попутного газа в России

Большую часть попутного газа в нашей стране просто сжигают в факелах. Почему? Существует ряд причин, объясняющих сжигание углеводородных ресурсов, вместо переработки в продукты с более высокой потребительской стоимостью.

Во-первых: Во времена СССР попутный нефтяной газ рассматривался как побочный продукт нефтедобычи, наиболее простой способ использования которого – сжигание. Не было инфраструктуры, которая могла бы заниматься утилизацией ПНГ. Не было развитой нефтехимической отрасли в стране.. Его просто не знали как использовать.

Во-вторых: В наше время отсутствуют дешевые технологии, которые позволяют утилизировать газ, обогащенный тяжелыми углеводородами. ПНГ невозможно перерабатывать на тех же ГПЗ, что и природный газ из-за различных составов. Строить новые заводы для переработки ПНГ - дорого .

В-третьих: Для переработки ПНГ необходимо строить специальную систему газопроводов. Это повышает себестоимость попутного газа по сравнению с природным . Компаниям этот газ дешевле сжигать в факелах, чем строить систему сбора и переработки.

В-четвертых. Штрафы за выбросы вредных веществ в атмосферу гораздо меньше затрат на утилизацию ПНГ .

Экономические потери России от сжигания ПНГ.

Проблему сжигания ПНГ в факелах наиболее активно начали обсуждать только после выступления В.В.Путина в ежегодном Послании Президента РФ Федеральному Собранию РФ от 26 апреля 2007 года, где были выдвинуты требования, согласно которым, начиная с 2012 года все нефтяные компании обязаны выйти на 95%-ный уровень использования ПНГ. Надо отметить, что до 2012 года на долю России приходилось до ¼ мирового объёма сжигания ПНГ. Были введены штрафные санкции за нерациональное использование углеводородных ресурсов. Ситуация улучшилась, но проблема все равно остается. В настоящее время Россия находится на 2-м месте по сжиганию ПНГ:

- 1- Нигерия,
- 2- Россия,
- 3- Иран,
- 4-Ирак
- 5-Ангола.

Ежегодно извлекается ПНГ (млрд.м³)	Сжигается (млрд.м³)	Используется (млрд.м³)
72 (100%)	17 (24%)	55 (76%)

Таблица 2. Статистика использования и сжигания ПНГ

В результате – экономические потери для нашей страны 2,3 млрд. долларов в год, а также наносится экологический ущерб.

Экологические последствия сжигания ПНГ.

Экономические потери – далеко не единственная проблема. В «факелах» образуются вредные для климата и здоровья человека вещества. Эти вещества, попадая в атмосферу, вызывают серьезные экологические последствия. Мы остановимся на некоторых из них:

«Кислотные» дожди

В числе продуктов горения содержатся оксиды азота, оксиды серы. Эти газообразные продукты реагируют с атмосферной водой с образованием кислот (азотной и серной). В результате на Землю выпадают «кислотные» осадки. Такие осадки отравляют водоемы, почву, усваиваются растениями, вызывая у них серьезные повреждения, как следствие, снижаются урожаи, ухудшается качество сельскохозяйственной продукции, а это, как мы знаем, влечет за собой ухудшение здоровья населения. Под действием кислот из горных пород и минералов высвобождается алюминий, а также ртуть и свинец, которые затем попадают в поверхностные и грунтовые воды. Алюминий способен вызывать болезнь Альцгеймера, разновидность преждевременного старения. Тяжелые металлы, находящиеся в природных водах, отрицательно влияют на почки, печень, центральную нервную систему, вызывая различные онкологические заболевания.

Парниковый эффект

Углекислый газ, выделяющийся при переработке ПНГ, создает условия для глобального потепления климата на планете, что может привести к распространению животных теплых регионов в остальные области. Для человека это опасно тем, что таким образом будут перемещаться животные переносчики различных заболеваний на территории, где у людей нет иммунитета к этим заболеваниям, например энцефалитные клещи, малярийные комары и многие другие. Также рассматриваемый процесс приведет к засухе во многих регионах, что тут же скажется на сельском хозяйстве, здоровье и уровне жизни людей.

Разрушение озонового слоя

Озоновый слой Земли защищает все живое на планете от жесткого ультрафиолетового излучения.

Оксиды азота, выделяемые при сжигании ПНГ, приводят к его разрушению. С разрушением озонового слоя ультрафиолетовое излучение начнет оказывать различное воздействие на людей, животных, растения, материалы. Это может привести к ослаблению иммунной системы организма, вызвать серьезное поражение глаз (по имеющимся данным, число заболеваний катарактой увеличится на 0,6% при разрушении озонового слоя на 1%, в результате на земном шаре ослепнет порядка 100 тыс. человек), онкологические заболевания (согласно прогнозам, уменьшение общего содержания озона на 1% приведет к увеличению числа случаев заболевания раком кожи на 3%).

Таблица 3. Влияние продуктов сгорания ПНГ на окружающую среду

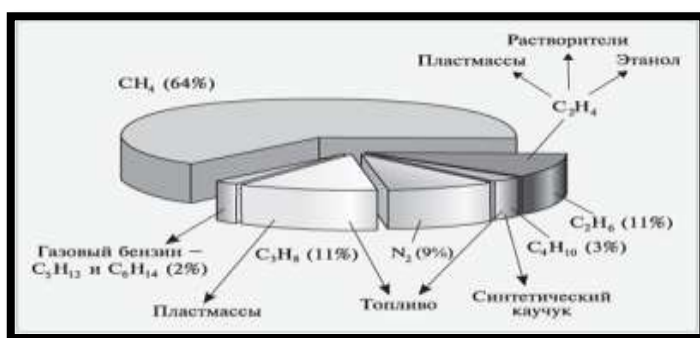
Продукт сгорания	Вредное воздействие
Оксиды углерода (CO ₂ , CO)	<ul style="list-style-type: none">• Токсическое действие на человека и животных;• Участие в создании парникового эффекта;
Оксиды серы	<ul style="list-style-type: none">• Раздражение органов дыхания;• Образование кислотных дождей;
Оксиды азота	<ul style="list-style-type: none">• Раздражение органов дыхания;• Образование кислотных дождей и смога;• Участие в разрушение озонового экрана;
Углеводороды	<ul style="list-style-type: none">• Канцерогенные действия;• Участие в создании парникового эффекта;• Образование озона и смога;
Озон	<ul style="list-style-type: none">• Токсическое действие на флору и фауну;• Участие в образовании смога;
Альдегиды	<ul style="list-style-type: none">• Раздражающее действие на организм;

	<ul style="list-style-type: none"> • Образование смога;
Соединение свинца и других металлов	<ul style="list-style-type: none"> • Токсическое действие на флору и фауну; • Нарушение баланса микроэлементов в воде и почве;
Твердые частицы и сажа	<ul style="list-style-type: none"> • Канцерогенное действие; • Участие в образовании смога и кислотных дождей; • Снижение прозрачности атмосферы;

Вопросы использования и утилизации ПНГ присущи всем нефтедобывающим странам. В настоящее время, все больше стран используют технологии для переработки ПНГ в топливо и химическое сырье. Благодаря своему составу, возможности попутного газа шире, чем у природного. Например, для нефтехимической промышленности Германии – самой химизированной страны мира, характерна высокая степень извлечения компонентов нефтяного газа. Таким образом, стимулируется рост производства этана (а это наиболее дорогая фракция), который, наряду с метаном, используется в производстве пластмасс и каучука, а также химической переработки (пропан, бутаны, пентаны).

Что касается российской химической промышленности, то по объему производства нефтегазохимических продуктов, в том числе этана, пропана, бутана Россия значительно отстает от развитых стран мира, например от США – в 9-12 раз.

Рис. 1. Использование ПНГ в развитых странах мира:



Пути решения проблемы:

А) Адаптировать мировые технологии сбора и обработки ПНГ для российских компаний. За рубежом уже есть такие технологии, но высокая цена, несоответствие законодательству РФ и климатические особенности не позволяют их использовать без необходимой модификации. Например, требования к промышленной безопасности у нас более жесткие. Уже есть случаи, когда компании вкладывали огромные суммы и в итоге получали оборудование, которое невозможно было эксплуатировать. Поэтому производство газоперекачивающих станций и установок ПНГ важный вопрос для нефтегазовой отрасли России. Над его решением уже работают некоторые НИИ в Казани, Томске, Сколково.

Б) Внести изменения в Федеральную законодательную систему, которые предусматривали бы высокие штрафы за сжигание ПНГ.

В) Инвестировать бюджетные средства в строительство технологий по переработке и транспортировке ПНГ.

Д) Использовать ПНГ в качестве сырья для нефтегазохимии, так как помимо метана, он состоит из бутана, пропана, этана и других более тяжелых углеводородов, а также гелия, аргона, сероводорода, азота, углекислого газа, в отличие от природного газа, в котором преобладает метан. Поэтому и сфера применения нефтяного газа гораздо шире. Из него можно получать продукты, ценность которых значительно выше, чем у продуктов, полученных из природного газа. Соответственно, стоимость конечного продукта тоже будет выше.

Газ может быть переработан в:

- Сухой отбензиненный газ (СОГ);
- Газовый бензин;
- Газовое моторное топливо;
- Сжиженный нефтяной газ (СНГ);
- Этан;
- Широкая фракция лёгких углеводородов (ШФЛУ)
- Азот, гелий, сернистые соединения.

Согласно расчётам, тонна этана – компонента попутного газа – стоит около 80-90 долларов, а этилена – уже 600 долларов. Полиэтилен низкой плотности в 20 раз дороже этана, стоимость готовых изделий из полиэтилена (тех же полиэтиленовых труб) достигает 2500-3700 долларов за тонну:

Таблица 4.

<i>Полупродукты и продукты ПНГ</i>	<i>Стоимость:</i>
Этан – 1 тонна	80-90 долларов
Этилен – 1 тонна	600 долларов
Полиэтилен – 1 тонна	1800 долларов
Полиэтиленовые трубы – 1 тонна	3200 долларов

Вывод:

Экономическая выгода от использования ПНГ очевидна, это дало бы мощный толчок развитию инновационной экономики. Так, что решайте – сжигать, или использовать?

Список литературы:

Постановление Правительства РФ N 843 от 28 октября 2009 года «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата»

Книжников А.Ю., Пусенкова Н.Н. Проблемы и перспективы использования НППГ в России и мире//Ежегодный обзор, Всемирный фонд дикой природы России-ИМЭМО РАН.

Кокорин А. О., Сафонов Г. В. Что будет после Киотского протокола? Международное соглашение об ограничении выбросов парниковых газов после 2012 г.

Крюков В.А., Силкин В.Ю., Токарев А.Н., Шмат В.В. Как потушить факелы на российских нефтепромыслах. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН

Кузьмин В., Завражин К. Сжигать или не сжигать// «Российская газета» - Федеральный выпуск, 24 марта 2010 г. - № 5139 (60)

Рыжков Н., Жамбалнимбуев Бато-Жаргал Не сжигать, а использовать! //Российская Федерация сегодня, июнь 2010. - №11

Товкайло М., Казьмин Д. Деньги на выброс// Ведомости, N44, 15.03.2010, с. 1, 3

Чуркин Н.П. Энергетическая безопасность и охрана окружающей среды //Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ, 2009 г. – № 7 (374)

Интернет-сайты:

<http://www.worldenergy.ru> – Аналитический журнал «Мировая энергетика» <http://arctic-council.org/> – Арктический Совет www.wwf.ru – Всемирный фонд дикой природы – WWF России. www.worldbank.org/ggfr.htm – Глобальное Партнерство по уменьшению факельного сжигания газа <http://energyland.info/> – интернет портал сообщества ТЭК <http://base.garant.ru/10900200.htm> – Информационно-правовой портал Гарант <http://www.pointcarbon.com> – Информация и

аналитические материалы по состоянию мирового углеродного рынка
www.ifc.org – Международная финансовая корпорация www.mnr.gov.ru –
Министерство природных ресурсов <http://www.economy.gov.ru> –
Министерство Экономического Развития и Торговли РФ www.tnk-bp.ru/,
www.surgutneftegas.ru, www.tatneft.ru/, www.lukoil.ru, www.rosneft.ru/,
www.gazprom.ru, www.gazprom-neft.ru, www.russneft.ru, www.slavneft.ru/ –
нефтяные компании <http://www.kremlin.ru/> – Президент РФ
<http://ru.wikipedia.org/> Свободная энциклопедия Википедия council.gov.ru –
Совет Федерации РФ www.gks.ru – Федеральная служба государственной
статистики <http://www.senef.ru> – Центр по эффективному использованию
энергии (ЦЭНЭФ)