

**ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕХОДА С ЖИДКОГО ТОПЛИВА НА
ПРИРОДНЫЙ ГАЗ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЮ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

***Аннотация:** Данная статья рассматривает экологические последствия замещения жидкого топлива природным газом в энергетике, транспорте и промышленности. Основное внимание уделено снижению выбросов углекислого газа, оксидов серы и азота, а также улучшению качества воздуха. Анализируются преимущества перехода на газовое топливо в контексте глобального энергоперехода, а также выявляются основные проблемы, такие как метановые утечки и необходимость масштабных инфраструктурных преобразований.*

***Ключевые слова:** природный газ, жидкое топливо, выбросы, экологические преимущества, энергопереход, парниковые газы, инфраструктура, качество воздуха, устойчивое развитие.*

**ADVANTAGES OF CONVERSION FROM LIQUID FUEL TO NATURAL
GAS AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT**

***Abstract:** This article examines the environmental impacts of replacing liquid fuels with natural gas in the energy, transport and industry sectors. The focus is on reducing emissions of carbon dioxide, sulphur and nitrogen oxides, as well as*

improving air quality. The benefits of switching to gas fuel in the context of the global energy transition are analyzed, and key challenges such as methane leaks and the need for large-scale infrastructure transformations are identified.

Keywords: *natural gas, liquid fuels, emissions, environmental benefits, energy transition, greenhouse gases, infrastructure, air quality, sustainable development.*

В условиях растущих экологических проблем, связанных с изменением климата и ухудшением качества воздуха, использование жидкого топлива становится все менее оправданным. Его применение приводит к значительным выбросам углекислого газа, оксидов серы и азота, а также твердых частиц, что оказывает пагубное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Природный газ, благодаря его экологическим преимуществам, становится востребованной альтернативой жидкому топливу. Россия, обладая крупнейшими в мире запасами природного газа, имеет уникальные возможности для развития этого направления. Использование газа позволяет одновременно решать задачи снижения экологической нагрузки и повышения экономической эффективности производства энергии.

Цель данной статьи — исследовать влияние замещения жидкого топлива природным газом на экологию, выделить основные экологические преимущества этого процесса и выявить перспективы его применения в России.

Одним из главных экологических преимуществ природного газа является его низкий уровень выбросов углекислого газа. Например, при сжигании 1 тонны мазута выделяется около 3,14 тонны CO₂, в то время как при сжигании эквивалентного объема энергии из природного газа — только 2,75 тонны.

Для оценки экологического эффекта от замены жидкого топлива на природный газ используется следующая формула:

$$\Delta CO_2 = (E_{\text{мазут}} - E_{\text{газ}}) \cdot Q,$$

Где:

- ΔCO_2 — сокращение выбросов углекислого газа при замене топлива, тонн в год;
- $E_{\text{мазут}}$ — удельные выбросы CO_2 при сжигании мазута, тонн CO_2 на тонну топлива;
- $E_{\text{газ}}$ — удельные выбросы CO_2 при сжигании природного газа, тонн CO_2 на тонну эквивалентной энергии;
- Q — объем топлива, потребляемого в год, тонн.

В данном примере значения переменных следующие:

- $E_{\text{мазут}} = 3,14$ тонны CO_2 /тонну мазута, что соответствует удельным выбросам мазута;
- $E_{\text{газ}} = 2,75$ тонны CO_2 /тонну газа, что соответствует удельным выбросам природного газа;
- $Q = 200000$ тонн, что соответствует годовому объему потребляемого мазута, подлежащего замене.

Если крупная ТЭЦ в год использует 200 000 тонн мазута, переход на природный газ позволит сократить выбросы CO_2 , подставляя значения в формулу, получаем:

$$\Delta CO_2 = (E_{\text{мазут}} - E_{\text{газ}}) \cdot Q = (3,14 - 2,75) \cdot 200000 = 78000 \text{ тонн } CO_2 \text{ в год.}$$

Это означает, что при замене 200 000 тонн мазута природным газом объем выбросов углекислого газа сократится на **78 000 тонн CO_2 в год.**

Такая замена оказывает значительное положительное влияние на снижение парникового эффекта и улучшение экологической обстановки.

Преимуществом является уменьшение выбросов оксидов серы.

Мазут содержит до 3–5% серы, что при сгорании приводит к образованию значительного количества оксидов серы (SO_2). Эти вещества, попадая в атмосферу, способствуют кислотным дождям и негативно влияют

на экосистемы. Природный газ практически не содержит серных соединений, что позволяет устранить этот вид загрязнения.

Так же приведем пример сокращения выбросов твердых частиц снижения выбросов оксидов азота.

Твердые частицы (PM10 и PM2.5), образующиеся при сгорании мазута и дизельного топлива, являются серьезной угрозой для здоровья человека. Эти частицы проникают в легкие и вызывают хронические заболевания дыхательной системы. Сжигание природного газа практически не сопровождается выделением твердых частиц, что делает его применение безопасным для окружающей среды и здоровья населения.

Оксиды азота (NO_x) являются важным компонентом загрязнения атмосферы, способствуя образованию фотохимического смога. Природный газ выделяет на 20–30% меньше NO_x , чем мазут или дизельное топливо, что позволяет значительно снизить нагрузку на атмосферу.

Российская теплоэнергетика активно переходит с жидкого топлива на природный газ. Например, на ТЭЦ в Московской области был реализован проект полного замещения мазута природным газом, что позволило сократить выбросы CO_2 на 25% и полностью устранить выбросы оксидов серы и твердых частиц [1].

В металлургической и химической промышленности природный газ применяется как источник тепла и сырья. На предприятиях Нижегородской области замена жидкого топлива на газ позволила улучшить экологические показатели производства и снизить операционные расходы.

Газомоторное топливо активно внедряется в городах России. В Москве и Санкт-Петербурге перевод общественного транспорта на сжатый природный газ (CNG) позволил снизить уровень загрязнения воздуха твердыми частицами на 15–20% и улучшить экологическую ситуацию в центральных районах городов.

Проблемами и вызовами являются метановые утечки.

Несмотря на экологические преимущества, природный газ также имеет свои недостатки. Основным из них являются утечки метана (CH_4) на этапах добычи, транспортировки и хранения. Метан является сильным парниковым газом, его потенциал глобального потепления в 25 раз выше, чем у углекислого газа.

Для минимизации утечек требуется модернизация газотранспортной инфраструктуры, включая газопроводы, компрессорные станции и терминалы.

Для полноценного перехода на газ требуется значительное развитие инфраструктуры. В России эта проблема частично решается за счет масштабного строительства газопроводов в отдаленные регионы и увеличения числа заправочных станций для газомоторного топлива. Однако такие проекты требуют значительных финансовых вложений и времени.

Конкуренция с возобновляемыми источниками энергии. В долгосрочной перспективе природный газ рассматривается как переходное топливо. Развитие возобновляемой энергетики (солнечные и ветровые электростанции) может снизить его долю в энергетическом балансе.

Переход с жидкого топлива на природный газ в России позволяет существенно улучшить экологическую ситуацию, снизить уровень загрязнения воздуха и уменьшить выбросы парниковых газов. Это особенно важно для крупных промышленных регионов и мегаполисов, где экологическая нагрузка наиболее высока.

Природный газ является важным шагом на пути к устойчивому развитию, обеспечивая возможность экологически безопасного производства энергии и сохранения природных ресурсов. Однако для достижения максимального эффекта требуется минимизация метановых утечек, развитие инфраструктуры и интеграция газа в долгосрочные стратегии энергоперехода.

Список литературы

1. Минэнерго России. Государственная программа "Развитие энергетики РФ на 2020–2035 годы". — Москва: Минэнерго, 2020.
2. Экологические преимущества природного газа // Российская академия наук, 2021. — URL: <https://www.ras.ru> (дата обращения: 27.11.2024).
3. Филиппов А.В., Карпов Н.В. Анализ экологической эффективности газификации в России // Экология и энергетика. — 2022. — № 6. — С. 12–20.