



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 621.438

## АНАЛИЗ ТЕПЛОВЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**Чуков Ю.В.**

*ФГБОУ ВО "САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Самара, Россия (443100, Самарская область, город Самара, Молодогвардейская ул., д.244), e-mail: yura2183@mail.ru*

**В этой статье рассматриваются причины тепловых загрязнений, негативные воздействия теплового загрязнения и возможные пути решения данной проблемы, а также рассмотрим влияние ресурсных испытаний газотурбинных двигателей.**

Ключевые слова: Тепловое загрязнение окружающей среды, газотурбинные двигатели, окружающая среда, выбросы парниковых газов.

## ANALYSIS OF THERMAL POLLUTION OF THE ENVIRONMENT DURING SERVICE LIFE TESTS OF GAS TURBINE ENGINES

**Chukov Yu.V.**

*SAMARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY, Samara, Russia (443100, Samara region, Samara, Molodogvardeyskaya str., 244), e-mail: yura2183@mail.ru*

**This article examines the causes of thermal pollution, the negative effects of thermal pollution and possible solutions to this problem, as well as consider the impact of life tests of gas turbine engines.**

Keywords: Thermal pollution of the environment, gas turbine engines, environment, greenhouse gas emissions.

Тепловое загрязнение окружающей среды – это процесс, при котором происходит избыточное накопление тепла в атмосфере и на поверхности Земли. Это явление может иметь различные причины и негативные последствия для экосистемы и здоровья человека. Тепловое загрязнение окружающей среды представляет серьезную проблему, вызванную избыточным накоплением тепла в атмосфере и на поверхности Земли.

### **Причины теплового загрязнения окружающей среды:**

Выбросы парниковых газов - это выбросы различных газов, таких как углекислый газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), оксиды азота (NO<sub>x</sub>) и другие, которые способствуют эффекту парникового газа в атмосфере. Эти газы поглощают инфракрасное излучение, что приводит к увеличению температуры атмосферы и, как результат, вызывают изменение климата.

Основными источниками выбросов парниковых газов являются промышленные процессы, производство энергии, сельское хозяйство, испытания газотурбинных двигателей автотранспорт и другие виды деятельности человека. В результате глобального промышленного развития уровень выбросов парниковых газов значительно возрос.

Городское строительство и асфальтирование: Здания и асфальтированные поверхности могут поглощать и удерживать тепло, создавая так называемый "городской остров тепла".

При строительстве используются мощные машины[1], которые выделяют большое количество тепла, а также пыли и шума. Асфальтирование также требует использования специального оборудования, которое выделяет тепло и газы.

Изменение земельного покрова: Вырубка лесов и изменение природного ландшафта могут привести к потере природных регулирующих механизмов температуры.

### **Последствия теплового загрязнения.**

Изменение климата: Повышение средней температуры ведет к изменениям климатических условий, включая чаще встречающиеся экстремальные явления.

Изменение климата, вызванное повышением средней температуры, называется глобальным потеплением. [2] Это явление происходит из-за увеличения выбросов парниковых газов, таких как углекислый газ, метан, диоксид азота, которые удерживают тепло в атмосфере Земли. В результате повышения средней температуры происходят изменения в климатических условиях, включающие экстремальные погодные явления, изменения в осадках, уровне моря, таяние ледников и снега, и другие последствия.

Глобальное потепление имеет далеко идущие последствия для экосистем, сельского хозяйства, животных и растений, а также для человеческого здоровья. Для борьбы с глобальным потеплением принимаются меры по уменьшению выбросов парниковых газов, увеличению использования возобновляемых источников энергии и адаптации к изменяющимся климатическим условиям.[3]

Угроза биоразнообразию: Высокие температуры могут негативно влиять на экосистемы, угрожая разнообразию живых организмов.

Тепловое загрязнение может представлять серьезную угрозу биоразнообразию. Высокие температуры и изменения климата, вызванные тепловым загрязнением, могут негативно влиять на животный и растительный мир. Изменение климатических условий может привести к вымиранию определенных видов, адаптация живых организмов к новым условиям может быть затруднена.

Тепловое загрязнение также может вызвать изменения в водных экосистемах, таких как озера и реки, что приводит к уменьшению рыбных запасов, а также ухудшению качества воды. Разрушение экосистем и утрата биоразнообразия также может привести к ухудшению условий для людей, так как многие люди зависят от природных экосистем для пищевой цепи, ресурсов и других преимуществ.

Здоровье человека: Тепловое загрязнение может оказывать негативное воздействие на здоровье человека. Высокие температуры могут привести к тепловому удару, ожогам, обезвоживанию и другим проблемам со здоровьем. Тепловой удар возникает в результате перегрева организма, что может привести к сильной слабости, головной боли, тошноте, рвоте, судорогам и даже потере сознания.[4]

Более длительное воздействие высоких температур также может привести к серьезным заболеваниям, таким как тепловой удар, тепловой удар, обезвоживание, ожоги, солнечные ожоги и другим серьезным заболеваниям.

### **Влияние ресурсных испытаний газотурбинных двигателей на окружающую среду.**

Газотурбинные двигатели широко используются в различных областях, благодаря своей высокой мощности, эффективности и мобильности. Ниже приведены некоторые области и примеры применения газотурбинных двигателей:

1. Авиация: Газотурбинные двигатели широко применяются в самолетах, вертолетах и других воздушных судах. [5] Они предоставляют достаточную силу для перемещения воздушного транспорта на большие расстояния и способствуют достижению больших скоростей.

2. Электростанции: Газотурбинные двигатели используются для генерации электроэнергии в электростанциях. Они могут работать как газовые или комбинированные циклы, преобразуя энергию воздушного потока и газа в электричество.

3. Морская техника: Газотурбинные двигатели широко применяются на кораблях и других судах. Они обеспечивают необходимую мощность для передвижения судов по воде и используются как прямые приводные системы или для генерации электроэнергии. [6]

4. Промышленные процессы: Газотурбинные двигатели могут использоваться для привода компрессоров, насосов и другого оборудования в промышленных процессах, где требуется большая мощность и высокая эффективность.

Это лишь несколько примеров применения газотурбинных двигателей. Использование газотурбинных двигателей продолжает расширяться в других отраслях, таких как нефтегазовая промышленность, транспорт и стационарные установки. Ниже рассматриваются некоторые аспекты этого влияния:

- **Выбросы и загрязнения:**

Выхлоп газотурбинных двигателей содержит различные загрязнения, включая углекислый газ (CO<sub>2</sub>), оксиды азота (NO<sub>x</sub>), углеводороды (HC) и частицы. Эти загрязнения вредны для окружающей среды и могут привести к загрязнению воздуха.

Для сокращения выхлопа газотурбинных двигателей и уменьшения воздействия на окружающую среду были разработаны различные технологии, такие как катализаторы, системы рециркуляции отработанных газов (EGR) и использование биотоплива. Кроме того, современные газотурбинные двигатели обычно оборудованы системами очистки выхлопных газов для снижения выбросов загрязняющих веществ.

Однако несмотря на применение этих технологий, выбросы и загрязнения газотурбинных двигателей по-прежнему остаются проблемой для окружающей среды, особенно в городах и на участках со сосредоточенным воздушным движением. [7] Поэтому ведутся постоянные исследования и разработки новых технологий, направленных на сокращение выбросов и уменьшение воздействия на окружающую среду.

- **Ресурсоемкость и потребление энергии:**

Энергопотребление: Испытания требуют больших объемов энергии, что может привести к дополнительному использованию ресурсов, таких как топливо и электроэнергия.

Отходы и обработка: Процессы, связанные с ресурсными испытаниями, могут порождать отходы, требующие правильной обработки и утилизации.

### **Меры снижения воздействия.**

Технологические инновации: Развитие технологий с низким уровнем выбросов и шума может снизить негативное воздействие ресурсных испытаний.

Экологические стандарты: Введение строгих экологических стандартов и нормативов может регулировать и снизить негативные последствия для окружающей среды.

Утилизация тепловой энергии: при ресурсных испытаниях газотурбинных двигателей утилизация тепловой энергии может осуществляться путем использования теплосиловой установки (ТСУ) или тепловых энергетических установок (ТЭС). Обычно в процессе испытаний газотурбинных двигателей большое количество тепловой энергии выделяется в виде выхлопных газов. Эта тепловая энергия может быть использована для производства пара или горячей воды, а затем для привода турбин генераторов и производства дополнительной электроэнергии.[8]

Такие установки позволяют утилизировать выхлопные газы и использовать их тепловую энергию для повышения энергоэффективности и энергосбережения. В результате этого, ресурсные испытания становятся более эффективными, так как тепловая энергия не просто рассеивается, а используется для производства дополнительной электроэнергии или тепла, что улучшает общий результат испытаний и экологические показатели.

Оценка воздействия: Проведение комплексной оценки воздействия на окружающую среду перед проведением ресурсных испытаний.

В целом, необходимо стремиться к балансу между необходимостью ресурсных испытаний газотурбинных двигателей и их потенциальным воздействием на окружающую среду, внедряя современные технологии и соблюдая экологические стандарты.

### **Выводы**

Тепловое загрязнение – серьезная проблема, требующая совместных усилий общества, правительств и бизнеса для разработки и внедрения устойчивых решений. Работа в направлении снижения воздействия и приспособления к изменению климата является ключевым аспектом сохранения здоровья планеты и ее обитателей.

### **Список литературы**

1. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей сред / Т.А. Демина – М.: Аспект пресс, 1995.
2. Энергетическое производство с замкнутым водооборотным циклом. М.: МИХМ, 1991.
3. Криксунов Е.А, Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология / Е.А.Криксунов, В.В. Пасечник, А.П. Сидорин. – М.: Издательский дом «Дрофа», 1995.
4. Маслеева О.В., Воеводин А.Г., Пачурин Г.В. Тепловое загрязнение окружающей среды объектами малой энергетики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014.
5. А. О. Кокорин. Наш будущий климат. Обзор доклада Всемирной метеорологической организации./ А. О. Кокорин.И. Г. Грицевич // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» №8, август 2005.

6. В. П. Ануфриев. Энергоэффективность и проблема изменения климата. / В. П. Ануфриев, А. В. Чазов – М., 2006.
7. Голубев Г. Н. Геоэкология. / Голубев Г. Н. – М.: Изд-во ГЕОС, 1999.
8. Лопатин В. Н. Глобальное изменение климата, проблемы и перспективы реализации Киотского протокола в Российской Федерации. / Лопатин В. Н., Муравых А. И., Грицевич И. Г. – М.: РАГС, ЮНЕП, WWF\*Россия, 2005.

## References

1. Demina T.A. Ecology, Nature Management, Environmental Protection / T.A. Demina – М.: Aspect Press, 1995.
  2. Energy production with a closed water cycle. Moscow, МИИМ Publ., 1991.
  3. Kriksunov E.A., Pasechnik V.V., Sidorin A.P. Ekologiya [Ecology]. Moscow, Drofa Publishing House, 1995.
  4. Masleeva O.V., Voevodin A.G., Pachurin G.V. Thermal pollution of the environment by small energy facilities. – 2014.
  5. A. O. Kokorin. Our Future Climate. Review of the report of the World Meteorological Organization./ A. O. Kokorin.I. G. Gritsevich // Electronic Journal of the Energy Service Company "Ecological Systems" No. 8, August 2005.
  6. V. P. Anufriev. Energy Efficiency and Climate Change. V. P. Anufriev, A. V. Chazov – М., 2006.
  7. Golubev G. N. Geoecology. / Golubev G. N. – М.: Ed-vo GEOS, 1999.
  8. Lopatin V. N. Global Climate Change, Problems and Prospects for the Implementation of the Kyoto Protocol in the Russian Federation. Lopatin V. N., Muravykh A. I., Gritsevich I. G. – М.: RAGS, UNEP, WWF\*Russia, 2005.
-