

УДК 621.43.068

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ  
ДВИГАТЕЛЕЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ ОТРАБОТАВШИМИ  
ГАЗАМИ**

**Александр Геннадьевич Абросимов**

кандидат технических наук, доцент

alexabr84@bk.ru

**Виктория Сергеевна Ненашева**

студент

vichka\_nenasheva@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматриваются режимы работы двигателей, их влияние на загрязнение атмосферы, а также о проблемах решения экологического вопроса

**Ключевые слова:** режимы работы двигателей, двигатель внутреннего сгорания, вредные вещества, отработавшие газы.

Качество сгорания топлива в двигателе оказывает прямое влияние на уровень выбросов загрязняющих веществ. Эффективность сгорания определяется как составом, так и однородностью смеси топлива и воздуха, а также режимом работы мотора. В карбюраторных двигателях повышение мощности достигается путём изменения положения дроссельной заслонки, что приводит, в конечном итоге, к увеличению объёма смеси, которая поступает в цилиндры.

Выделяется несколько режимов работы двигателей: холостой ход, низкие обороты и высокие обороты. Все режимы характеризуются различной частотой вращения коленчатого вала, температурой двигателя и различными нагрузками.

В режиме холостого хода двигатель функционирует с минимальной нагрузкой. В составе отработанных газов преобладает угарный газ и несгоревшие углеводороды. Уровень КПД минимален. Топливо сгорает не полностью по причине того, что процесс сгорания осуществляется при низкой температуре [1].

В режиме низких оборотов (40-70% нагрузки на двигатель) наблюдается низкая эффективность сгорания. Двигатель функционирует на смеси, которая чуть обогащена. Процессы сжатия и сгорания происходят медленнее, из-за чего происходит увеличение накопления несгоревших топливных остатков. В составе отработанных газов уровень угарного газа и несгоревших углеводородов, по-прежнему, высок.

В режиме высоких оборотов происходит увеличение температуры сгорания. В составе отработанных газов увеличивается выброс оксидов азота. Это связано с тем, что происходит интенсивная реакция между кислородом и оксидом воздуха. При использовании этого режима требуется использование эффективных систем очистки отработанных газов, поскольку оксид азота – одно из самых опасных загрязняющих атмосферу веществ.

В целом работа карбюраторного двигателя на всех уровнях нагрузки характеризуется умеренным выбросом CO и  $C_nH_m$ , тогда как выбросы окислов азота велики.

Бензиновые двигатели с впрыском топлива экономичны и стабильно работают на обедненных смесях, за исключением режима полной нагрузки, где для достижения максимальной мощности требуется обогащенная смесь. Электронная система управления обеспечивает точное дозирование топлива в зависимости от режима работы двигателя [2].

Частота вращения коленчатого вала оказывает значительное влияние на движение и вихревое поведение воздушно-топливной смеси во впускной системе и цилиндре, что, в свою очередь, влияет на испарение топлива и образование смеси. Этот эффект характерен как для бензиновых, так и для дизельных двигателей, хотя механизмы воздействия различаются.

С увеличением оборотов коленчатого вала при неизменном коэффициенте избытка воздуха наблюдается снижение содержания угарного газа (CO) и углеводородов ( $C_nH_m$ ) в выхлопных газах. Однако, в диапазоне эффективных оборотов содержание монооксида углерода (MO) в выхлопе достигает максимальных значений.

Для уменьшения количества вредных веществ, выделяемых транспортными средствами в процессе эксплуатации, идет постоянный поиск решения проблемы. Среди применяемых методов, используемых в машиностроении, можно выделить оптимизацию конструкции двигателей, применение системы рециркуляции отработавших газов и катализаторов, поиск альтернативных видов топлива и т.д.

Поиск решения по снижению токсичности отработавших газов остается важной проблемой. Эта задача требует комплексного подхода. Требуется не только найти способ оптимизировать работу двигателей, но и найти новые, более экологически выгодные виды топлива. Так же необходимо разработать более действенные методы очистки выхлопных газов [3].

Необходимы дальнейшие исследования в вопросах влияния низких температур на концентрацию и общую токсичность выхлопных газов для уменьшения степени загрязнения окружающей среды вредными веществами.

### **Список литературы:**

1. Хорошков С.Д., Бахарев А.А. О зависимости силовых агрегатов различной техники от негативных климатических факторов Анализ применяемых методов после пускового прогрева силовой установки // Наука и Образование. 2023. Т. 6. № 2.
2. Топильский Д.В., Колдин М.С. Исследование устройства и принципов работы современных двигателе внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2024. Т. 7. № 2.
3. Богайчук А. Е., Влияние низкотемпературных условий эксплуатации на экологичность автомобилей: дис. кан. техн. наук. Тюмень. 2004. 173 с.

**UDC 621.43.068**

## **THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL MODES OF ENGINE OPERATION ON ATMOSPHERIC POLLUTION BY EXHAUST GASES**

**Alexander G. Abrosimov**

candidate of technical sciences, associate professor

alexabr84@bk.ru

**Victoria S. Nenasheva**

student

vichka\_nenasheva@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article talks about the operating modes of engines, their impact on atmospheric pollution, as well as the problems of solving the environmental issue.

**Keywords:** engine operating modes, internal combustion engine, harmful substances, exhaust gases.

Статья поступила в редакцию 24.10.2025; одобрена после рецензирования 20.12.2025; принята к публикации 29.12.2025.

The article was submitted 24.10.2025; approved after reviewing 20.12.2025; accepted for publication 29.12.2025.