

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

**Максимов Д.В., Соколов З.С., Яровой А.А.,
Феодори А.Н., Третьяков А.И., Кораблев Р.А.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. Проблема экологической безопасности пассажиров перспективных транспортных средств, включая электромобили, в результате поступления в воздух салонов вредных веществ из наружного воздуха и из материалов внутреннего интерьера, является не решенной. Работа посвящена оценке содержания в воздухе салона автомобиля озона и твердых частиц. Исследования проводились с применением салонных фильтров систем кондиционирования и эффективных средств очистки воздуха салонов автомобилей в реальных условиях эксплуатации.

Ключевые слова: салонный фильтр, система очистки воздуха, твердые частицы, озон.

ENVIRONMENTAL SAFETY ASSESSMENT OF PROMISING VEHICLES

**Maksimov D.V., Sokolov Z.S., Yarovoy A.A.,
Feodori A.N., Tretyakov A.I., Korablev R.A.**

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Abstract. The problem of environmental safety of passengers of advanced vehicles, including electric vehicles, as a result of harmful substances entering the cabin air from the outside air and from interior materials, is unresolved. The work is devoted to the assessment of the content of ozone and solid particles in the air of the car interior. The research was carried out using cabin filters of air conditioning systems and effective air purifiers for car interiors in real-world operating conditions.

Keywords: cabin filter, air purification system, solid particles, ozone.

Несмотря на достигнутые успехи по снижению загрязнения окружающей среды и снижению опасного воздействия загрязненного воздуха на здоровье населения, транспортные средства, продолжают оставаться опасными для здоровья населения.

К числу наиболее опасных загрязнителей атмосферы можно отнести тонкие частицы, озон и оксиды азота.

Из нескольких сотен вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, основными загрязнителями воздушной среды и наиболее опасными для населения всех развитых стран, являются озон и тонкие твердые частицы [1].

Перспективные транспортные средства - электромобили, принято считать наиболее эффективным решением задачи повышения экологической безопасности окружающей среды. Однако принимаемые меры недостаточны для обеспечения экологической безопасности населения и окружающей среды. В рамках предпринимаемых технических решений на основе действующих и разрабатываемых регламентов по экологической безопасности перспективных ТС не могут быть устранены следующие основные недостатки [2]:

- пассажиры ТС не защищены от опасного воздействия вредных веществ в салонах, поступающих из наружного воздуха и выделяемых из материалов внутреннего интерьера;

- электромобили будут оставаться одним из основных источников выбросов в атмосферу опасных для здоровья твердых частиц в виде продуктов износа шин, дорожного полотна, сцеплений, тормозных механизмов;

- источниками поступления в салоны ТС вредных веществ (ВВ), в первую очередь озона и тонких твердых частиц (ТЧ), также являются выбросы ВВ с отработавшими газами и климатические условия.

Настоящая работа посвящена оценке концентраций тонких твердых частиц и озона в воздухе салона электромобиля.

Важно отметить следующие обстоятельства рассматриваемой проблемы.

1. Концентрации ВВ в воздухе салонов ТС из-за их выделения в атмосферу с отработавшими газами ДВС, в виде продуктов износа шин, дорожного полотна, сцеплений, тормозных механизмов, а также выделения ВВ из материалов внутреннего интерьера салонов, многократно – до 10 и более раз превышают фоновые концентрации ВВ в атмосферном воздухе.

2. Среди ВВ, находящихся в воздухе, наиболее опасными для здоровья населения являются озон и тонкие ТЧ. Вместе с тем, вся работа по улучшению экологической безопасности ТС до настоящего времени ведется по оксидам азота, оксиду углерода, дисперсным частицам (без выделения из них тонких ТЧ), углеводородам.

Исследования по снижению загрязнения воздуха в салоне электромобиля озоном и тонкими ТЧ проводились с применением современных салонных фильтров и эффективных систем очистки воздуха при движении автомобилей в реальных условиях эксплуатации.

В условиях эксплуатации проводились замеры количества частиц и озона в салоне легкового автомобиля при движении по заданному маршруту.

Динамика изменения содержания озона в воздухе салона автомобиля, полученная при испытаниях при работе системы очистки воздуха (СОВ) с максимальной производительностью (промежуток времени от 15 до 24 минут) и с минимальной производительностью (промежуток времени от 50 до 63 минут), представлена на рис. 1. В промежутке времени от 33 до 48 минут СОВ была выключена.

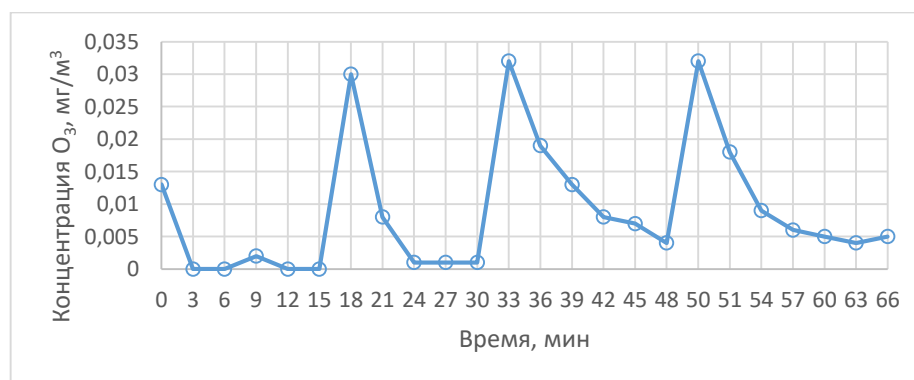


Рисунок 1 – Динамика изменения концентрации озона в воздухе салона

Из данных рис. 1 следует, что в замкнутом не вентилируемом салоне содержание озона падает естественным путем (в промежутке времени от 33 до 48 минут) при выключенной системе кондиционирования и более интенсивно - при работе системы очистки воздуха с максимальной производительностью в режиме рециркуляции (промежуток времени от 15 до 24 минут). Снижение концентрации озона естественным путем происходит в результате нескольких процессов.

На рис. 2 приведено изменение концентрации озона внутри салона автомобиля в условиях эксплуатации ТС, оснащенного серийным салонным фильтром системы вентиляции из нетканого синтетического волокна. Из представленных данных следует, что салонный фильтр не снижает содержания озона в воздухе - концентрация озона в воздухе салона высокая и почти всегда превышает среднесуточную предельно допустимую концентрацию.

В процессе испытаний (рис. 2) установлено существенное снижение концентрации озона в воздухе салона при работе системы вентиляции в режиме рециркуляции. В данном случае снижение концентрации озона обусловлено его взаимодействием с оксидом азота, разложением на материалах интерьера салона автомобиля и в результате активного перемешивания воздуха в объеме салона.

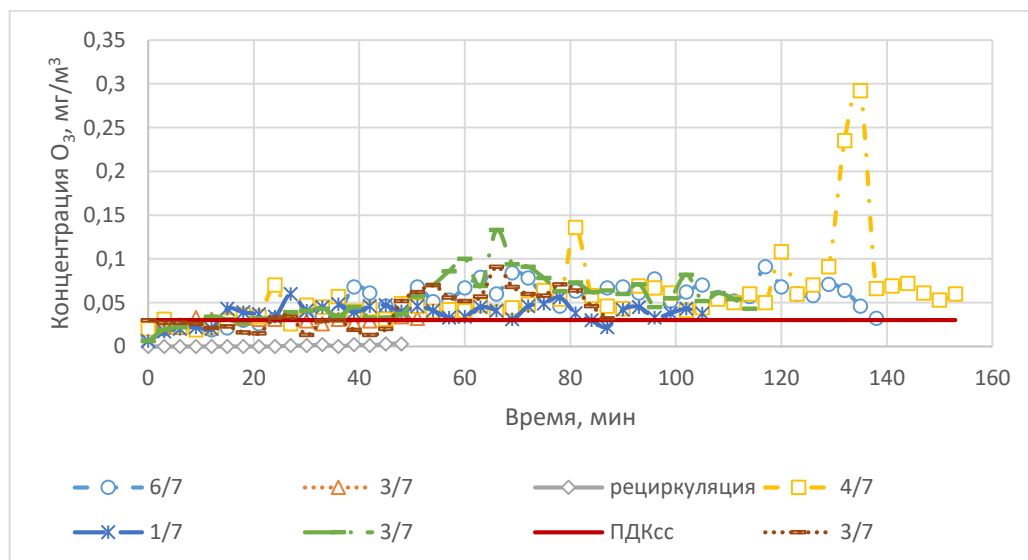


Рисунок 2 – Изменение концентрации озона в салоне автомобиля при работе системы вентиляции в разных режимах

Дополнительно в условиях эксплуатации с низкой интенсивностью движения транспортных средств проведено измерение содержания ТЧ разного диаметра в воздухе салона легкового автомобиля при работе системы вентиляции со штатным салонным фильтром. Установлено, что штатный салонный фильтр не эффективен по отношению к тонким ТЧ.

Из представленных результатов испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Приоритетными загрязнителями воздуха салонов автомобилей, являются озон и тонкие твердые частицы, снижение которых не регламентируется современной нормативной документацией.

2. Установлено, что штатный салонный фильтр систем вентиляции и кондиционирования не эффективен по отношению к озону и к наиболее опасным для человека тонким ТЧ.

Список литературы

1. Якунова Е.А, Сайкин А.М. Качество воздуха в салоне автомобиля // Инженерный вестник. 2016. № 2. URL: www.engsi.ru/doc/834293.html (дата обращения: 02.02.2016).

2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест : гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03. URL: www.docs.cntd.ru/document/901865554 (дата обращения 11.01.2016).

References

1. Yakunova E.A., Saykin A.M. Air quality in the car interior // Engineering Bulletin. 2016. No. 2. URL: www.engsi.ru/doc/834293.html (date of access: 02.02.2016).

2. Maximum permissible concentrations (MPC) of pollutants in the atmospheric air of populated areas: hygienic standards GN 2.1.6.1338-03. URL: www.docs.cntd.ru/document/901865554 (accessed 11.01.2016).