

МЕТОДИКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ЕЁ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМИ ГАЗАМИ

METHOD OF TECHNICAL DIAGNOSTICS OF THE ENVIRONMENT UNDER THE CONDITIONS OF ITS POLLUTION BY AUTOMOTIVE GASES

K. Voinov
Ya. Ghellab
V. Vasil'ev

Summary. The rapid development of technical progress in many countries of the world intensifies atmospheric pollution with carcinogenic gases. This is facilitated by the emission of gases from the pipes of industrial enterprises, factories, plants, boiler houses, specialized laboratories, etc. Millions of cars (cars, trucks, tractors, special civil and military equipment) deliver the surrounding air environment [1]. At the stations of maintenance of cars and trucks and in laboratories where repairs are carried out, the exhaust gases are not effectively removed and neutralized, but fall into the lungs and maintenance personnel in particular. The existing ventilation systems are not always effective. Therefore, high-quality air purification from carcinogenic exhaust gases is a real problem in all countries of the world [2]. Therefore, in this paper, we outline some of the technical solutions that provide a noticeable improvement in the environmental situation during implementation.

Keywords: exhaust gases, air pollution, protection of ecology.

Войнов Кирилл Николаевич

Д.т.н., профессор, Университет ИТМО, Санкт-Петербург

Гхеллаб Яхья

*Аспирант, Университет ИТМО, Санкт-Петербург
ghellabyahia@yahoo.com*

Васильев Виталий Алексеевич

К.т.н., доцент, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

Аннотация. Бурное развитие технического прогресса во многих странах мира интенсивно усиливает загрязнение атмосферы канцерогенными газами. Этому способствуют выбросы газов из труб промышленных предприятий, фабрик, заводов, котельных, специализированных лабораторий и пр. Не меньший вред доставляют окружающей воздушной среде миллионы автомобилей (легковых, грузовых, тракторов, специальной гражданской и военной техники) [1]. При этом на станциях технического обслуживания легковых и грузовых автомобилей и в лабораториях, где проводят ремонт, обкатку и настройку двигателей внутреннего сгорания, выхлопные газы эффективно не удаляются и не нейтрализуются, а попадают в лёгкие людей и обслуживающего персонала в частности. Имеющиеся вентиляционные системы далеко не всегда оказываются эффективными. Поэтому качественная очистка воздуха от канцерогенных выхлопных газов — реальная проблема во всех странах мира [2]. Поэтому в данной работе излагаются некоторые варианты технических решений, обеспечивающих при внедрении заметное улучшение экологической обстановки.

Ключевые слова: выхлопные газы, загазованность воздуха, защита экологии.

Введение

В работе рассматриваются практические способы борьбы с загрязнением среды обитания от выхлопных газов автомобилей. Собственно загрязнение атмосферы может происходить и в холостом режиме мотора/двигателя, когда машина или механизм никакой полезной работы вообще не совершает. Например, когда водитель длительное время с включённым приводом ожидает, например, когда закончится погрузка или разгрузка товаров, мебели и др. Аналогичная картина происходит на ремонтных пунктах, где проверяют и регулируют техническое состояние мотора/двигателя. Вот именно эти ситуации как раз и рассматриваются в данной работе [3, 4, 5].

Часть 1

Вариант, когда двигатель работает вхолостую чрезмерно долго и при этом никакой полезной работы не со-

вершается со стороны транспортного средства. Понятно, что выхлопные газы вылетают в атмосферу, загрязняя её, создавая излишний шум. Кроме того, бесцельно расходуется дизельное или бензиновое топливо, залитое в систему масло, изнашиваются бесцельно работающие пары трения, происходит ускоренное старение механической системы.

Для максимального уменьшения негативного влияния длительного на холостых оборотах работающего двигателя были разработаны и успешно апробированы следующие схемы, с помощью которых можно принудительно (без участия водителя, человека) выключать двигатель по заранее настроенному таймеру (рис. 1 и рис. 2).

При нахождении рычага переключения передач в нейтральном положении запускается реле времени выполненное на микросхеме DD1. После определенного времени происходит отключение двигателя через замыкание контактов дополнительного реле, включенного

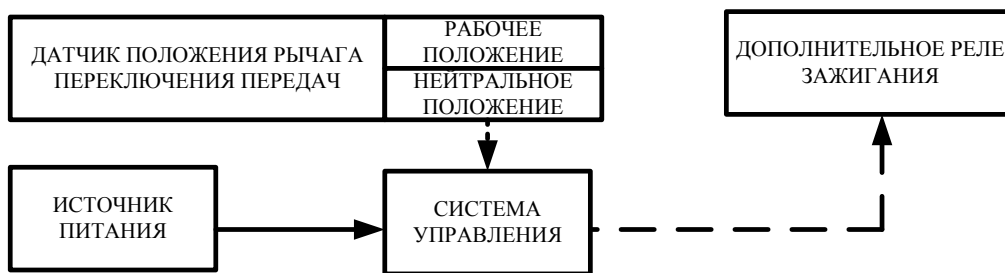


Рис. 1. Компоновочная блок-схема

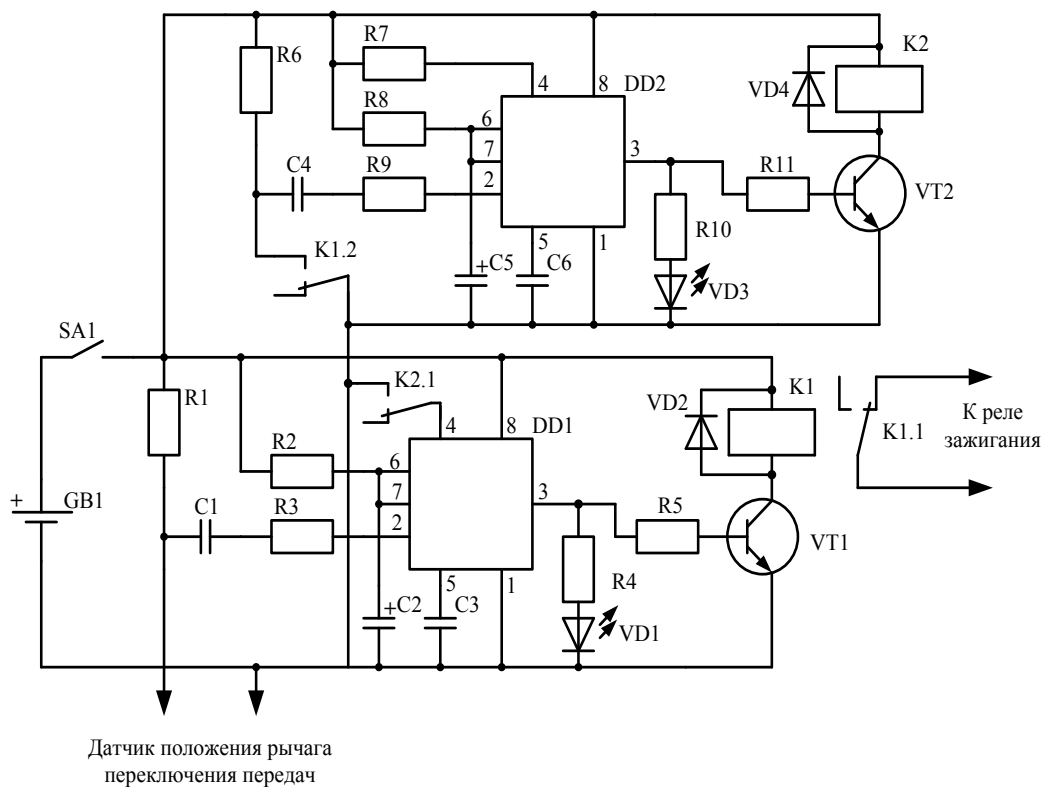


Рис. 2. Электрическая схема управления отключением двигателя, долго работающего в холостом режиме



Рис. 3. Рабочая панель физической модели блока для автоматического отключения двигателя автомобиля

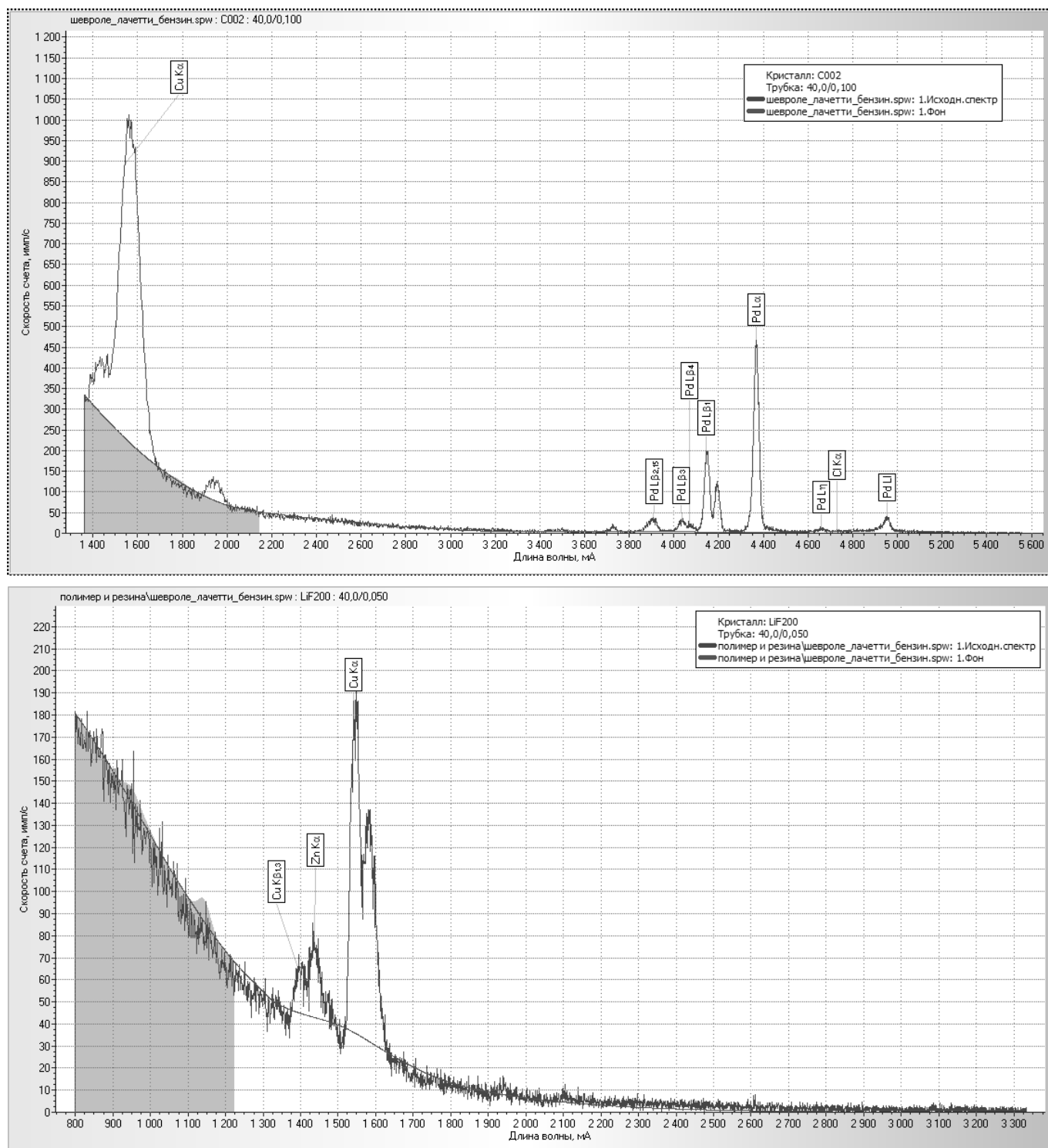


Рис. 4. Диаграммы результатов первых натуральных испытаний

в цепь питания реле зажигания. Реле времени на микросхеме DD2 используется для выбора времени на отключение двигателя, после которого подается сигнал сброса на микросхему DD1. Восстанавливается питание реле зажигания и автомобиль переходит во включенное состояние с выключенным мотором, что соответствует

первому положению замка зажигания. Настроенный таймер через заданное время отключает бесцельно работающий двигатель.

Кроме натуральных испытаний с автоматическим отключением бесцельно долгое время работающего двига-

теля, была создана и также успешно апробирована небольшая физическая модель (рис. 3).

Часть 2

Теперь кратко изложим методику технической диагностики выхлопных газов автомобилей и их нейтрализацию в стационарных условиях с последующей приборной диагностики состава в ёмкости с водой, в которую газы направлялись. Для проведения натуральных экспериментов был приобретён и использован следующий инструментарий: груши для забора выхлопных газов; колбы с дистиллированной водой мерного объёма, в которые выдувались из груш собранные газы от разных автомобилей, работающих как на бензине, так и на дизельном топливе; термометр для фиксации температуры выхлопных газов; сертифицированные приборы для диагностики загрязнённой выхлопными газами воды. В качестве стандартных приборов использовалось оборудование, имеющееся в распоряжении Университета ИТМО. В частности, это: прибор Tensor-37FT-IR фирмы BRUKER OPTIC GmbH с детектором DLaTGS и приставка MIRacleTM Single Reflection Horizontal ATR Accessory. Кроме того, использовался также вакуумный спектроскоп МАКС-GV с рентгеновской трубкой БХВ-17. Примеры первых опытов с диагностикой состава выхлопных газов, направленных в воду, показаны на рис. 4.

В дальнейшем, по мере накопления статистической информации, станет окончательно ясно, какую эффективность очистки среды обитания удастся достигнуть, используя описанный выше метод. Но даже из первых

опытов было установлено, что в воздух не попадают химические соединения из вредных и тяжёлых металлов. Это большое достижение для экологии среды, которая нас окружает. Наконец, температурные измерения выхлопных газов позволят теоретически оценить время нагрева мерного объёма воды в резервуаре, в который газы будут направляться через шланги или трубы. Это позволит оценить разработанную систему и с позиции выделяющегося тепла от воды резервуара, куда будут поступать выхлопные газы. Одновременно можно будет оценить среднюю скорость загрязнения водного резервуара (или бассейна), чтобы в дальнейшем определить примерные сроки его очистки и нейтрализации собранных канцерогенных веществ.

Заключение и выводы

Очерчена важная для очистки воздушной среды проблема, в частности, из-за больших выделяющихся при работе двигателей газов. В статье представлен и достаточно подробно описан новый метод очистки выхлопных газов в местах стационарной диагностики моторов, их настройки или ремонта в любых помещениях (ангары, гаражи, лаборатории, станции технического обслуживания и др.). Отражена суть методики очистки выхлопных газов и вспомогательный применяемый инструментарий, включая диагностическую измерительную аппаратуру. Описана модель отключения бесцельно работающего двигателя. Есть все основания полагать, что найдено эффективное техническое решение по защите воздушного бассейна и лиц, которые сохраняют здоровье, так как в их лёгкие не будут попадать в теперешних объёмах канцерогенные выхлопные газы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арджун Кришнан, Виджай К. Секар, Департамент машиностроения, Индийский технологический институт Мадрас. / Баладжи Дж., С. М. Боопати, Ашок Лейланд Лтд., Хосур, Тамил Наду.
2. Kuki T., Miyairi Y., Kasai Y., Miyazaki M., Miwa S. Исследование надёжности фильтров сажевого типа с потолочным типом. SAE, 2004-01-0959.
3. Войнов К. Н., Васильев В. А., Хилдайти А., Гхеллаб Я. Новый подход к снижению загрязнения воздуха // Трибология: Международная энциклопедия. СПб., Нестор-История, 2017. — Т. XII. — С. 130–133.
4. Войнов К. Н., Гхеллаб Яхья. О загрязнении воздуха автомобильными газами // Трибология: Международная энциклопедия. СПб., Нестор-История, ISBN544690817-1 и 978-5-4469-0817-2. Т. XII, 2017. — С. 127–129.
5. Попов Д. Н. и др. Гидромеханика. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана. Т. 6, 2002. — 384 с.

© Войнов Кирилл Николаевич,

Гхеллаб Яхья (ghellabyahia@yahoo.com), Васильев Виталий Алексеевич.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»