

*functional test was made on pupils studying in schools located at distances 1 km, 1-3 km and more than 3 km from industries.*

*It was found that the air pollutants impact on children and adolescents reduces their functionality cardiovascular system, which has more acute form on male. Under certain conditions these changes in future can lead to diseases of the circulatory system.*

*Preventive recommendations were developed.*

УДК 614.72:504.054:629:621.89

## **ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ**

*Бабій В.Ф., Худова В.М., Кондратенко О.Є.*

*ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України» м. Київ  
Національної Академії медичних наук України, м. Київ*

Одна з сучасного суспільства проблем – це забруднення атмосферного повітря викидами автомобільних двигунів. Інтенсивне забруднення довкілля відпрацьованими газами автомобілів і необхідність прийняття відповідних заходів щодо його зменшення, зумовлює потребу у застосуванні нанотехнологій та створенням наноматеріалів, використання яких дало б можливість забезпечити захист навколишнього середовища.

Нанотехнології базуються на розумінні того, що частинки розміром менше 100 нм передають створюваним з них матеріалам нові властивості і поведінку. Це пояснюється тим, що об'єкти з розмірами від 1 до 100 нм довжини демонструють іншу фізику і хімію, що призводить до, так званих, розмірних ефектів [1]. Залежність поведінки від розмірів частинок дозволяє конструювати матеріали з новими властивостями з тих же похідних атомів.

Суть нанотехнологій є в здатності працювати на атомному, молекулярному і надмолекулярному рівнях (в інтервалі розмірів 1-100 нм) для того, щоб створювати та застосовувати матеріали, пристрої і системи, які мають нові властивості, функціональні можливості завдяки малому розміру елементів їх структури.

В результаті нанотехнологія стимулює розвиток принципово нової концепції виробничої діяльності, а саме: «знизу-вверх» – від окремих атомів до виробу, а не «зверху-вниз», як традиційні технології, в яких виріб

отримують шляхом відсічення зайвого матеріалу від більш масової заготовки.

В атмосферу постійно надходять викиди промислових виробництв, відпрацьовані гази автомобілів, що призводить до утворення в повітрі міст і селищ значної кількості токсичних речовин і становить загрозу для екологічної безпеки України.

Розвиток нового науково-технічного напрямлення, пов'язаного з нанотехнологіями, може вирішити цю проблему вже в недалекій перспективі: зменшити спалювання нафти, підвищити коефіцієнт корисної дії нових видів паливо-мастильних матеріалів, покращити якість атмосферного повітря.

Сучасні нанотехнології дозволяють створювати матеріали і системи, які можна ефективно застосовувати в автомобільній промисловості і транспорті. Якщо в електроніці, медицині, косметології наробки нанотехнології вже знайшли реальне використання, то в сфері автомобільного транспорту та його інфраструктурі інженерні розробки розпочалися тільки в останні роки, інформація про них фрагментарна і розрізнена.

Більшість автомобільних концернів (японські «Тойота», «Хонда», німецькі «Ауді», «Форд»), включились в розвиток нанотехнологій з виробництва перспективних наповнювачів до моторного палива, що дає можливість масового випуску екологічно безпечного транспорту. Сьогодні, суспільству потрібні матеріали багатофункціонально-

го призначення або такі, що за своїми властивостями переважали вже відомі.

Так, новому поколінню газотурбінних двигунів необхідні конструкційні матеріали, що мають на 20% більш високу міцність, на 50% більш високу в'язкість руйнування та вдвічі більшу зносостійкість. Натурні дослідження показали, що застосування в газових турбінах нанокристалічних сплавів забезпечує майже половину вимог необхідних властивостей [2].

Розроблена нова технологія очищення вихлопної системи дизеля наночастинками рідкоземельних металів, що потрапляють з паливом в камеру згоряння і утворюють газову суміш, яка є каталізатором очисних процесів у вихлопній системі і відновлює потужність двигуна.

Нанокаталізатори поєднують в собі переваги традиційних каталітичних систем наноструктурованих матеріалів та відзначаються високими показниками активності і стабільності.

Відомо, що втрати енергії на автомобільному транспорті внаслідок тертя деталей двигунів складають до 15% від усіх втрат [3], тому вагомість вирішення трибологічних проблем нині є актуальною, оскільки тільки в країнах ЄС 30% енергетичних втрат припадає на автомобільний транспорт.

Перспективними є покриття, які одночасно збільшують зносостійкість стійкість деталей двигуна. Суспензії з нанопорошками збільшують строки амортизації і покращують роботу двигунів. Лакофарбові покриття з домішками вуглецевих нанорозмірних трубок здатні до високих антикорозійних та змащувальних властивостей [4].

Отже, необхідно відмітити наступне – застосовування нанотехнологій та наноматеріалів дозволяє конструювати сучасні пристрої для поліпшення технологічних та екологічних характеристик роботи автомобільних двигунів. Дослідження теоретичних і прикладних аспектів застосування нанотехнологій в процесі розробки паливних елементів хімічних сенсорів для кількісного визначення токсичних речовин у відпрацьованих газах показали, що масштабне використання їх на автотранспорті дозволило б кардинально вирішити екологічні проблеми.

Дослідження нанотехнологій зараз знаходяться на початковій стадії свого розвитку і основні досягнення в автомобілебудівельній галузі поки що не зроблені. Успіх у розробці цього напрямку промисловості буде визначатися його основними завданнями: розробкою способу створення наноприсадок до моторного палива і олів з потрібними властивостями та визначенням їх гігієнічної безпеки. Вирішення таких завдань потребує проведення фундаментальних досліджень із застосуванням високотехнологічного сучасного обладнання.

В нашій державі інтенсивно проводиться синтез нових наноматеріалів, які передбачено використовувати у якості багатофункціональних наноприсадок. Застосування таких присадок сприяє зниженню швидкості зносу робочих поверхонь та збільшенню повноти згоряння палива [5,6].

Можна передбачити, що у майбутньому використання нових наноприсадок до різних видів моторного палива та олів може зайняти відповідне місце серед чинників, що забруднюють довкілля. Тому, питання вивчення санітарно-гігієнічних характеристик багатофункціональних наноприсадок є актуальним та доцільним.

За результатами наукових досліджень, з метою визначення санітарно-гігієнічних характеристик наноприсадок до моторного палива показало, що наявність нанокаталітичних присадок в бензинах і дизельному паливі істотно зменшує кількість відкладень в системах подачі палива, в камерах згоряння, в каталітичних нейтралізаторах відпрацьованих газах та в цілому сприяє поліпшенню екологічних, енергетичних, ресурсних характеристик двигунів [7].

Нанопродукція для паливної системи допомагає підтримувати у відмінному стані всю паливну систему автомобіля. Дія наноприсадок є комплексною і проявляється в підвищенні коефіцієнту корисної дії та паливної економічності двигунів [8]. Регулярне використання палива, яке містить наноприсадки, дозволяє отримати високий очищувальний ефект, відсутність конденсату в системі, гарантований легкий пуск і стабільну роботу, значну економію палива, зменшення кількості шкідливих речовин у відпрацьованих газах, захист від корозії. Застосування мотор-

ного палива з наноприсадкою призводить до економії пального, істотно знижує кількість токсичних викидів з відпрацьованими газами автомобільного двигуна.

Використання наноприсадок для різних видів моторного палива забезпечує зниження питомих витрат палива: 6-8% для бензину; 8-12% для дизпалива; 8-15 для мазуту [9].

Проведені дослідження показують, що наявність мікроорганізмів в паливно-мастильних матеріалах впливає на їх якість. Джерелами інфікування є мікроорганізми які зустрічаються у повітрі, воді, пилу і, зокрема, у відкладеннях паливно-змащувальних матеріалів, що знаходяться на стінках емностей та трубопроводів. Введення наноприсадок з бактеріостатичними властивостями до моторного палива вирішує цю проблему.

Запропоновано новий оригінальний метод зниження токсичності відпрацьованих газів автомобільних двигунів внутрішнього згорання де позитивний ефект досягається за рахунок використання розчинних похідних карбаміду в моторному паливі разом з нанорозмірними (13-43 нм), частинками діоксиду

церію ( $\text{CeO}_2$ ). Ця технологія не потребує модернізації системи подачі палива двигуна і змін в технології заправки на автозаправних станціях. Розроблена наноприсадка вводиться в моторне паливо будь-якого виду, забезпечує зниження температури оптимального згорання [10]. Наноприсадка збільшує енергетичну і експлуатаційну ефективність роботи двигунів внутрішнього згорання, знижує емісію шкідливих речовин з відпрацьованих газів, відкладення в камері згорання, скорочує витрати палива.

Застосування багатофункціональних наноприсадок до моторного палива та оливо забезпечує економію палива і стабілізує його під час зберігання; збільшує ресурс деталей та вузлів; знижує час і витрати на ремонт; збільшує потужність двигуна; зменшує шкідливі викиди; забезпечує очистку паливної системи.

З врахуванням вищесказаного, застосування нанотехнологій на автомобільному транспорті обіцяє створити нові перспективні можливості для вирішення екологічних проблем.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ч. Пул-мл. Нанотехнологии /Ч. Пул-мл., Ф. Оузис. –М.: Техносфера, –2006. –336 с.
2. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии /А.И. Гусев. –М.: ФИЗМАТЛИТ, –2005. –416 с.
3. Федотов А. Нанокompозитные покрытия для снижения трения /А. Федотов //Наноиндустрия. –2007. –№1. –С. 14-15.
4. Buchan Ed. B. Springer Handbook of Nanotechnology /Ed.B. Bushan. –Heidelberg –Berlin: Springer, –2004. –1500 p.
5. Патент 30738 UA МПК C10L 1/32, B01F 3/08. Спосіб приготування палива для двигуна внутрішнього згорання /М.В. Косінов, В.Г. Каплуненко. –№200712475; заявлено 12.11.2007; опубліковано 11.03.2008, Бюл. –2008. –№5.
6. Патент 30739 UA МПК C10L 1/00. Нанодобавка до автомобільного бензину або до дизельного палива /М.В. Косінов, В.Г. Каплуненко. –№200712476 ; заявлено 12.11.2007; опубліковано 11.03.2008, Бюл. –2008. –№5.
7. Абрамов А. Нанокатализаторы в топливе для транспорта. Нано без границ... /А. Абрамов, В. Беклемешев, А.Г. Гамилов и др. –М.: Известия, –2007. –272 с.
8. Кобылянский Е.В. Наночастицы и нанотехнологии в смазочных материала /Е.В. Кобылянский, Ю.Л. Ищук, М.А. Альтшулер //Мир нефтепродуктов. –2005. –№1. –С. 20-26.
9. Гришкевич К.Е Исследование влияния структуры, состава и канцерогенных неорганических нанопорошков на трибологические свойства индустриального масла /К.Е. Гришкевич, Ю.В. Мильман, Л.М. Куликов //Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии: сб. научн. тр. –Т.1. - Вып.1. –Киев: Академ. периодика, –2003. –С. 911-922.
10. Митусова Т.Н. Современные дизельные топлива и присадки к ним /Т.Н. Митусова, Е.В. Полина //Изд-во «Техника». –2006. –84 с.

## **ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Бабий В.Ф., Худова В.Н., Кондратенко Е.Е.*

*В перспективе нанотехнологии могут сыграть значительную роль в решении проблем связанных с загрязнением атмосферного воздуха выбросами автомобильных двигателей. Применение нанотехнологий и наноматериалов позволит создать современное оборудование, экологически чистые виды топлива и автомобильные масла для улучшения технологических и экологических характеристик работы автомобильных двигателей.*

## **ECOLOGICAL AND HYGIENIC PERSPECTIVES OF THE APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES IN MOTOR TRANSPORT**

*V.F. Babii, V.N. Khudova, Ye.Ye. Kondratenko*

*In prospect nanotechnologies will be able to play a significant role in the solution of the problems connected with ambient air pollution by motor engine emissions Application of nanotechnologies and nanomaterials will allow to create up-to-date equipment, ecologically clean kinds of fuels and motor oils for the improvement of technological and ecological characteristics of motor engines.*

УДК 632.951.004.14:614.7

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИРЕТРОИДОВ**

*Вавриневич Е.П., Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Гиренко Т.В.*

*Институт гигиены и экологии Национального медицинского университета  
имени А.А. Богомольца, г. Киев*

Синтетические пиретроиды, являющиеся аналогами природных соединений, используют как инсектициды для борьбы с вредителями овощных, плодовых и зерновых культур. Пестициды этого класса применяют с низкими нормами расхода, при этом они имеют высокую биологическую активность [1,2,3]. Низкие нормы расхода (10-60 г/га), способность к быстрой биодegradации в окружающей среде, малая летучесть обуславливают все более широкое применение синтетических пиретроидов в сельском хозяйстве.

На сегодняшний день предлагаются новые препаративные формы (гранулы, микрогранулы) пестицидов, что позволяет уменьшить риск возможного негативного влияния на работающих и население [4].

Необходимость изучения химического загрязнения воздуха рабочей зоны при применении пестицидов и воздуха прилегающих территорий на сегодняшний день остается актуальным, поскольку чистота и химический состав воздуха являются одним из составляющих факторов, которые влияют на состояние здоровья работающих и населения.

**Целью** настоящей работы явилась сравнительная гигиеническая оценка состояния воздушной среды при разных технологиях применения синтетических пиретроидов (предпосевная обработка семян, внесение в почву, штанговая, вентиляторная, авиационная обработки).

**Материалы и методы** Физико-химические свойства изучаемых синтетических пиретроидов приведены в таблице 1.