

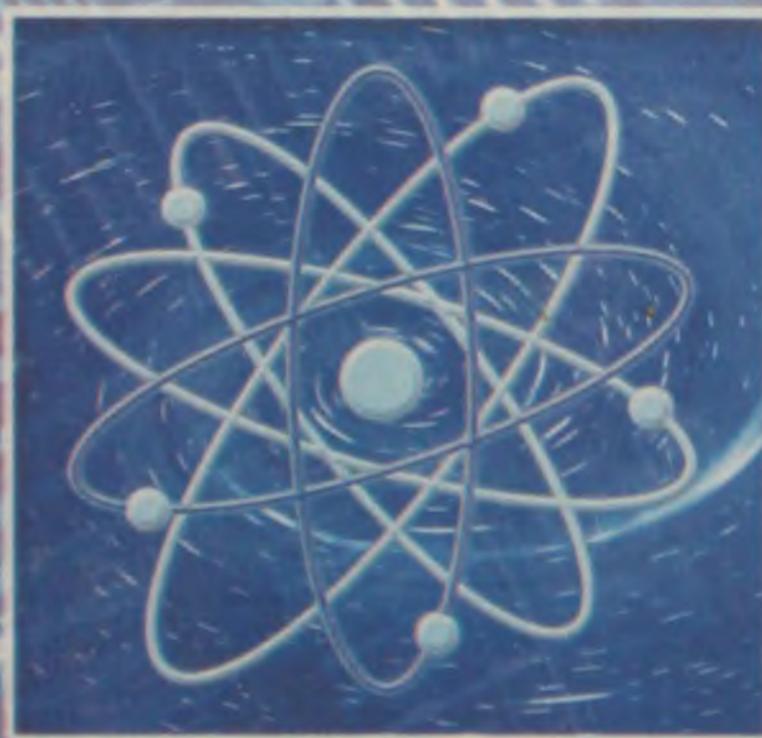
# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.С.ТОРАЙГЫРОВА



4'2007

## НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА



ҚАЗАҚСТАН  
ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

# ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

С. ТОРАЙҒЫРОВ АТЫНДАҒЫ ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

## МАЗМҰНЫ

<b>А.С. Абеджанова</b> Реттелетін жол тоғыстарында жол қозғалысын басқару процесін үлгілеу.....	5
<b>Д.С. Аймуханов, М.А. Сұлғи менов, В.В. Рындин</b> Катализаторлық нейтрализаторлармен және оларсыз жабдықталған автомобильдер тұрақтарында қалдықтардың салыстырмалы талдауы.....	11
<b>Б.К. Асамбаева, М.Б. Саидыбаева, Е.А. Аубакирова, О.М. Мұқашева</b> Ескі дертті тонзилитпен ауыратындарды емдеуде имудон препаратын қолдану тәжірибесі.....	16
<b>Б.К. Асамбаева, Е.А. Аубакирова</b> Өткір синуситпен ауыратындары емдеуде коллоидті жоғарыдисперлі күмісті қолдану тәжірибесі.....	21
<b>Г.Д. Асанова, Т.Д. Асанов, А.Х. Корман</b> Культиваторлар толқуының параметрлерін аналитикалық анықтамасы.....	23
<b>Е.А. Аубакирова</b> Ототикоздан емдеуде кандазолдың қолданылуы.....	30
<b>Н.К. Ахметжанова</b> Тәжірибелі жануарларға күшәнқышқылды натрий мен хлорлы цинкті пероральді енгізуде қан сұйықтығының сілтілі және қышқыл фосфотаз белсенділігінің салыстырмалы талдауы.....	36

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Кадысова Р.Ж., д.и.н., проф. (*главный редактор*)  
 Утегулов Б.Б., д.т.н., проф. (*зам. гл. редактора*)  
 Ельмуратова А.Ф., к.т.н., доц. (*отв. секретарь*)  
 Члены редакционной коллегии:  
 Бойко Ф.К., д.т.н., проф.  
 Газалиев А.М., д.х.н., проф., член-корр. НАН РК  
 Гамарник Г.Н., д.т.н., проф.  
 Глазырин А.И., д.т.н., проф.  
 Даукеев Г.Ж., к.т.н., проф.  
 Ергожан Е.Е., д.х.н., проф., академик НАН РК  
 Кислов А.П., к.т.н., доц.  
 Клепель М.Я., д.т.н., проф.  
 Кудерин М.К., к.т.н., доц.  
 Мансуров З.А., д.х.н., проф.  
 Мурзагулова К.Б., д.х.н., проф.  
 Пичель Т.Г., д.т.н., проф.  
 Сапаров К.Т., к.т.н., доц.  
 Сагдиев А.С., д.т.н., проф., академик НАН РК  
 Сулейев Д.К., к.т.н., проф.  
 Сейтақметова Г.Н. (*тех. редактор*)

Адрес редакции:  
 140308, г. Павлодар,  
 ул. Комова, 64  
 Тел.: (7182) 45-11-47  
 (7182) 45-18-66  
 Факс: (7182) 45-11-23  
 E-mail: publishing@yandex.kz

УДК 502:656

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ НА СТОЯНКАХ АВТОМОБИЛЕЙ, ОБОРУДОВАННЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИМИ НЕЙТРАЛИЗАТОРАМИ И БЕЗ НИХ

Д.С. Аймуханов, М.А. Сулейменов, В.В. Рындин

*Павлодарский государственный университет*

*им. С. Торайгырова, г. Павлодар*

*Мақалада каталитикалық нейтритизаторлармен және оларсыз жабдықталған автомобильдер тұрақтарында қалдықтардың салыстырмалы талдау әрекеті берілген.*

*В статье предпринимается попытка сравнительного анализа выбросов на стоянках автомобилей, оборудованных каталитическими нейтритизаторами и без них.*

*The article undertakes an attempt at the comparative analysis of emission at parking places equipped by catalytic*

В настоящее время уменьшение загрязнения атмосферного воздуха токсическими веществами, выбрасываемыми автомобильным транспортом, становится одной из важнейших проблем нашей страны.

В связи с возрастающим количеством автомобилей в крупных городах и местах сосредоточения автомобильного транспорта концентрация в воздухе вредных веществ, выбрасываемых с ОГ, превышает санитарные нормы.

Каждый день на стоянках как открытых, так и закрытых скапливается столько автомобилей, что часто для них не хватает мест, после чего и газоны становятся местом их парковки. Мы постоянно видим и чувствуем у себя во дворе, дым отработавших газов автомобилей, как правило, уже изношенных иностранного и отечественного производства.

Оксид углерода, углекислый газ и большинство других газовых выделений двигателей внутреннего сгорания (ДВС) оказывают сильное токсическое действие на организм человека, особенно, в местах, где отсутствует движение воздуха. Наверное, каждый задумывался, каких разме-

ров достигают выбросы транспорта на стоянках во дворах многоквартирных домов, чем дышат дети, которые играют там?

Ниже приведён сравнительный расчёт выбросов загрязняющих веществ автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками (с впрыском) и автомобилей оборудованных каталитическими нейтрализаторами.

Расчет выбросов загрязняющих веществ проведен для пяти веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота  $NO_x$ , в пересчете на диоксид азота  $NO_2$ , соединений серы, в пересчете на диоксид серы  $SO_2$  и соединений свинца – Pb. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO, CH,  $NO_x$ ,  $SO_2$  и Pb (Pb – только для регионов, где используется этилированный бензин); с газовыми двигателями – CO, CH,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , с дизелями – CO, CH,  $NO_x$ ,  $SO_2$ .

Массы выбросов  $i$ -го вещества одним из автомобилей  $k$ -й группы в день при выезде с территории (или помещения) стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам (г) [1]:

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{L1k} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (1)$$

$$M_{2ik} = m_{L1k} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (2)$$

где  $m_{npik}$  – массовый поток выброса  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$m_{L1k}$  – пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{xxik}$  – массовый поток выброса  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля

$k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{np}$  – время прогрева двигателя, мин;

$L_1, L_2$  – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

$t_{xx1}, t_{xx2}$  – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее (мин).

Значения массовых потоков выбросов загрязняющих веществ  $m_{npik}$ ,  $m_{L1k}$  и  $m_{xxik}$  для легковых автомобилей представлены в таблицах 14.1-14.6 [1].

При установке на автомобилях каталитических нейтрализаторов значения выбросов уменьшается. Для автомобилей, оборудованных сертифицированными каталитическими нейтрализаторами и работающих на

неэтилированном бензине, значения выбросов должны умножаться на коэффициенты [1, табл. 14.4, 14.5, 14.6]:

для CO – на 0,2, для CH и NO<sub>x</sub> – на 0,3 при установке 3-компонентных нейтрализаторов;

для CO – на 0,2 (0,7 – при прогреве), CH – на 0,3 (0,8 – при прогреве) при установке 2-компонентных нейтрализаторов с дополнительной подачей воздуха (окислительного типа).

Для рассматриваемой стоянки площадью 60х60 м<sup>2</sup>, принимается число автомобилей  $n_{авт} = 90$ ; выбираем автомобиль с наиболее распространенными параметрами:

двигатель – бензиновый, впрыск, рабочий объем 1,8-3,5 л, марка бензина АИ-93,  $t_{пр} = 4$  мин [1, табл. 14.8].

Все вычисленные значения выбросов представлены в таблицах 1 и 2.

Массу выброса  $i$ -го вещества автомобилями  $n$ -й группы в день при выезде с территории (или помещения) стоянки  $M_{1i}$  и возврате  $M_{2i}$  рассчитываем по формуле:

$$M_i = (M_{1i} + M_{2i}) \cdot n_{авт}, \quad (3)$$

где  $M_i$  – масса выбросов  $i$ -го вещества всех автомобилей при въезде-выезде на стоянку, г;

$n_{авт}$  – число автомобилей на стоянке.

Таблица 1

Массовые потоки и пробеговые выбросы загрязняющих веществ легковых автомобилей с улучшенными экологическими характеристиками (впрыск)

в весенний период года

Для различных режимов	Значения выбросов загрязняющих веществ				
	CO	CH	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Pb
$m_{пр.з.}$ , г/мин	5,13	0,243	0,04	0,0117	0,0072
$m_{пр.}$ , г/км	10,53	1,89	0,24	0,0639	0,0324
$m_{пр.к.}$ , г/мин	1,71	0,135	0,03	0,009	0,0045

Таблица 2

Массовые потоки и пробеговые выбросы загрязняющих веществ легковых автомобилей оборудованных, каталитическими нейтрализаторами

в весенний период года

Для различных режимов	Значения выбросов загрязняющих веществ				
	CO	CH	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Pb
м <sub>авт</sub> , г/мин	3,591	0,1944	0,032/0,04	0,0117	0,0072
м <sub>авт</sub> , г/км	2,106	0,567	0,072/0,24	0,0639	0,0324
м <sub>авт</sub> , г/литр	0,342	0,0405	0,009/0,03	0,009	0,0045

Примечание – Все данные приведены при установке 3-компонентных нейтрализаторов, в знаменателе – 2-компонентных нейтрализаторов

Далее приведён расчёт масс выбросов автомобилей по формулам (1) и (2), путем подстановки в них значений соответствующих вредных компонентов из таблиц 1 и 2.

Для автомобиля с впрыском без нейтрализатора

$$M_{1CO} = 5,13 \cdot 4 + 10,53 \cdot 0,03 + 1,71 \cdot 2 = 24,2859 \text{ г},$$

$$M_{2CO} = 10,53 \cdot 0,03 + 1,71 \cdot 3 = 5,4459 \text{ г},$$

$$M_{1CH} = 0,243 \cdot 4 + 1,89 \cdot 0,03 + 0,135 \cdot 2 = 1,2987 \text{ г},$$

$$M_{2CH} = 1,89 \cdot 0,03 + 0,135 \cdot 3 = 0,4617 \text{ г},$$

$$M_{1NOx} = 0,04 \cdot 4 + 0,24 \cdot 0,03 + 0,03 \cdot 2 = 0,2272 \text{ г},$$

$$M_{2NOx} = 0,24 \cdot 0,03 + 0,03 \cdot 3 = 0,0972 \text{ г},$$

Для автомобиля с 3-компонентным каталитическим нейтрализатором:

$$M_{1CO} = 3,591 \cdot 4 + 2,106 \cdot 0,03 + 0,342 \cdot 2 = 15,11118 \text{ г},$$

$$M_{2CO} = 2,106 \cdot 0,03 + 0,342 \cdot 3 = 1,08918 \text{ г},$$

$$M_{1CH} = 0,1944 \cdot 4 + 0,567 \cdot 0,03 + 0,0405 \cdot 2 = 0,87561 \text{ г},$$

$$M_{2CH} = 0,567 \cdot 0,03 + 0,0405 \cdot 3 = 0,13851 \text{ г},$$

$$M_{1NOx} = 0,032 \cdot 4 + 0,072 \cdot 0,03 + 0,009 \cdot 2 = 0,14816 \text{ г},$$

$$M_{2NOx} = 0,072 \cdot 0,03 + 0,009 \cdot 3 = 0,02916 \text{ г},$$

Массу веществ, выделяемых всеми автомобилями, с условно принятыми характеристиками, при въезде-выезде на данную стоянку, определяем из формулы (3):

для автомобиля с впрыском без нейтрализатора

$$M_{CO} = 2675,862 \text{ г}, \quad M_{CH} = 158,436 \text{ г}, \quad M_{NOx} = 29,196 \text{ г};$$

для автомобиля с 3-компонентным каталитическим нейтрализатором

$$M_{CO} = 1458,0324 \text{ г}, \quad M_{CH} = 91,2708 \text{ г}, \quad M_{NOx} = 15,9588 \text{ г}.$$

Как показывает расчёты каталитическая нейтрализация отработавших газов, приводит к уменьшению окиси углерода CO в среднем на 45 %, углеводородов CH и NO<sub>x</sub> – 40-45 % при прогреве, движении и на холостом ходу.

---

---

### ЛИТЕРАТУРА

1. Сарбаев В.И., Селиванов С.С. Коноплев В.Н., Демин Ю.Н. Техническое, обслуживание, и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / Серия «Учебники, учебные, пособия» – Ростов н/Д: «Феникс», 2004 – 448 с.

2. Горбунов В.В., Патрахальцев Н.Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 1998. – 214 с., ил.

3. Бернарский В.В. Экологическая безопасность при эксплуатации и ремонте автомобилей: Учебное пособие (Серия «Среднее профессиональное образование»).-Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 384 с., ил.

---

---