

УДК 504.75

## **СНИЖЕНИЕ АГРЕССИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ЭКОЛОГИЮ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ТУРБОНАДДУВА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

**А.О. Плотвина, аспирант ИХНТ, директор ООО ППК «ЕРМАК»**  
**ООО Производственно-Промышленная компания «ЕРМАК»**  
 д. Сухая речка

**Т.Г. Черкасова, д.х.н., профессор, директор ИХНТ**

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
 г. Кемерово

Уже давно многие экологи высказывают опасения по поводу того, как увеличивающееся число автомобилей влияет на окружающую среду. Загрязнение воздуха выхлопными газами негативно сказывается и на здоровье людей, и на общем состоянии атмосферы. Так, всемирное потепление, по словам экологов, неизбежно и напрямую связано с эксплуатацией автомобилей [1].

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15 % его расходуется на движение автомобиля, а 85 % «летит на ветер» [2].

Турбонаддув - вид наддува, при котором воздух в цилиндры двигателя подается под давлением за счет использования энергии отработавших газов. Помимо повышения мощности турбонаддув обеспечивает экономию топлива в расчете на единицу мощности, а самое главное - это снижение токсичности отработавших газов за счет более полного сгорания топлива [3].

Мировые автопроизводители предполагают, что из общего количества машин произведенных в мире к 2020 году, 47% будут оснащаться системами турбонаддува. А сегодня уже 37% новых легковых иностранных автомобилей – с турбированными двигателями. Прирост на 10% их доли в мировом автомобильном парке – значительный скачок. Активнее всего выпуск турбированных авто сейчас идет в Китае и США, что объясняется тем, что в Европе уже нынче таких машин 69%, а через десять лет их станет уже 73%. В Китае количество «турбовиков» вырастет к 2020 году с нынешних 28% до 47%, в США – с 23% до 39%. Переход на такие двигатели достаточно быстро происходит в Япония, Корее, Бразилии и Индии. Это глобальное явление.

Рассмотрим разницу экологичности атмосферных двигателей и двигателей оснащенных турбонаддувом на примере данных по статистике о легковых автомобилях в России.

Согласно данным аналитического агентства "АВТОСТАТ", на 1 января 2016 года в российском парке насчитывалось почти 41 млн. легковых автомобилей. Самые большие автопарки - в Москве (почти 3,8 млн. шт.) и Московской области (более 2,5 млн. шт.), что составляет около 16% всего

парка легковых автомобилей РФ. Свыше 1,5 млн. единиц числится в Краснодарском крае (1,65 млн. шт.) и Санкт-Петербурге (1,63 млн. шт.). Также более 1 млн. легковых автомобилей зарегистрировано в Ростовской (1,22 млн. шт.) и Свердловской областях (1,21 млн. шт.), Татарстане (1,18 млн. шт.), Башкортостане (1,12 млн. шт.) и Челябинской области (1,01 млн. шт.).

Что касается марочной структуры парка легковых автомобилей, то 11 марок имеют парки более 1 млн единиц. Прежде всего, это отечественная LADA (13,84 млн) и японская Toyota (3,57 млн). Также в эту группу входят иностранные Nissan, Hyundai, Chevrolet, Renault, KIA, Volkswagen, Ford, Mitsubishi и российский GAZ [4].

В таблице 1 приведены результаты расчета количества двигателей внутреннего сгорания с турбонаддувом в соответствии с марочной структурой парка легковых автомобилей России.

**Таблица 1. Количество атмосферных двигателей внутреннего сгорания и двигателей внутреннего сгорания укомплектованных турбонаддувом, содержащиеся в парке легковых автомобилей России.**

		Всего двигателей	Атмосферные двигатели	Доля двигателей укомплектованных турбокомпрессорами в общем количестве машин	Кол-во двигателей укомплектованных турбокомпрессорами
Марка	Страна	шт	шт	%	шт
<b>LADA</b>	Россия	13 844 152	13 844 152	0	0
<b>Toyota</b>	Япония	3 566 060	2 567 563	28	998 497
<b>Nissan</b>	Япония	1 909 590	1 374 905	28	534 685
<b>Hyundai</b>	Корея	1 618 506	1 165 324	28	453 182
<b>Chevrolet</b>	США	1 575 740	1 213 320	23	362 420
<b>Renault</b>	Европа	1 455 804	451 299	69	1 004 505
<b>KIA</b>	Корея	1 405 843	1 012 207	28	393 636
<b>Volkswagen</b>	Европа	1 379 703	427 708	69	951 995
<b>Ford</b>	США	1 275 528	982 157	23	293 371
<b>Mitsubishi</b>	Япония	1 122 934	808 512	28	314 422
<b>GAZ</b>	Россия	1 019 290	1 019 290	0	0
<b>Прочие</b>		10 826 850	6 820 916	37	4 005 935
<b>Итого:</b>		<b>41 000 000</b>	<b>31 687 353</b>		<b>9 312 647</b>

В таблице 2 приведены результаты расчетов вредных веществ отработанных газов атмосферных двигателей внутреннего сгорания и двигателей внутреннего сгорания оснащенных турбокомпрессорами, а так же прогнозов по ожидаемому выпуску новых легковых автомобилей к 2020 году, двигателей внутреннего сгорания которых планируется укомплектовать турбонаддувом.

**Таблица 2. Состав отработанных газов в отработанных газах двигателей внутреннего сгорания легковых автомобилей России.**

Состав отработанных газов	CO	NO	CH	SO	Сажа	Итого
	млн. т./год					
Количество вредных веществ в отработанных газах атмосферного двигателя	100	70	50	13	30	<b>263</b>
Снижение вредных веществ в отработанных газах двигателей оснащенных турбокомпрессорами,	15%	17%	15%	15%	20%	
Количество вредных веществ в отработанных газах двигателя оснащенного турбокомпрессором	85	58	42	11	24	<b>220</b>
Количество вредных веществ в отработанных газах атмосферных двигателей в целом по России	3,17	2,22	1,58	0,41	0,95	<b>8,33</b>
Количество вредных веществ в отработанных газах двигателей оснащенных турбокомпрессорами в целом по России	0,79	0,54	0,39	0,10	0,22	<b>2,05</b>
Общее количество вредных веществ в отработанных газах двигателей всех модификаций в целом по России	3,96	2,76	1,98	0,51	1,17	<b>10,38</b>
Ожидаемое снижение вредных веществ в отработанных газах двигателей к 2020 году, от увеличения доли производимых двигателей оснащенных турбокомпрессорами	3,56	2,48	1,78	0,46	1,06	<b>9,34</b>

Итак, активное оснащение двигателей внутреннего сгорания турбокомпрессорами, благоприятно повлияет на экологическую ситуацию в мире. Это наглядно можно увидеть по нашей стране, то есть к 2020 году прогнозируется существенное снижение вредных выбросов в атмосферу от легковых автомобилей на 1 038 255 617 кг/год в целом по России.

Неблагоприятная экологическая ситуация обещает стать главной проблемой 21-го века. Это особенно актуально для крупных городов, где сегодня проживает значительная часть населения Земли, и процесс урбанизации, по мнению экспертов, ещё не завершён. Рост заболеваний дыхательных путей, аллергия, заболевания кровеносной системы — это далеко не полный перечень последствий ухудшения экологической ситуации, и, в частности, загрязнения атмосферы [1].

#### Список литературы:

1. J. A. Logan, M. J. Prather, S. C. Wofsy, M. B. McElroy, *Atmospheric chemistry: response to human influence* (1977)
2. A. Rosli, S. Syabil, A. Mohd, I. Mamat, Z. Aminuddin, J of ME and S, **6**,58 (2014)
3. J. Fu, J. Liu, Y. Wang, B. Deng, Y. Yang, R. et al Feng, AE. **113**, 57 (2014)
4. Russian fleet of cars: key figures URL: <https://www.autostat.ru/news/27000>