

Влияние выбросов автотранспорта на человека

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ

Естественно-научное
направление

Автор: Исаев Александр,

учащийся Архангельского лесотехнического колледжа Императора Петра I г. Новодвинска Архангельской области.

Научный руководитель:

Голубева Любовь Владимировна,

преподаватель I категории Архангельского лесотехнического колледжа Императора Петра I

Ежегодно в мире в автомобильных двигателях внутреннего сгорания сжигается около 2 млрд т нефтяного топлива. При этом коэффициент полезного действия в среднем составляет 23%, остальные 77% уходят на обогрев окружающей среды.

Рост численности автомобильного парка и объём транспортных услуг приводит к увеличению негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду.

Экологические проблемы автотранспортного комплекса усугубляются увеличением автотранспортных средств, несовершенством структуры парка, а также низким уровнем технико-эксплуатационных показателей производимых в России автомобилей.

Целью работы является мониторинг выбросов автотранспорта в городе на человека. Для этого автор ставил ряд задач: изучение транспортного потока; расчёт количества вредных веществ; рассмотрены вопросы о влиянии выбросов на здоровье человека и внесены предложения о способах уменьшения выброса вредных веществ в атмосферу.

Так как рост числа автомобилей и выбросы отрицательно сказываются на иммунитете человека, его здоровье, следовательно, мониторинг является весьма актуальным.

План исследования:

1. Подсчёт транспортных средств на перекрёстке и на перегоне, с разделением их на соответствующие группы, заполнение полевого журнала.
2. Подсчёт количества выбрасываемых вредных веществ на перекрёстке, на перегоне и их суммарного количества.
3. Пересчёт количества выбрасываемых веществ с учётом их возможного уменьшения при использовании предложенных технологий.
4. Оформление результатов исследования.

111

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ / 1'2009



В крупных городах автомобиль стал основным источником загрязнения атмосферного воздуха. Он выделяет в воздух более 95% оксида углерода, около 65% углеводородов и 30% оксидов азота. В атмосферный воздух от автотранспорта поступают канцерогенные (бензол, формальдегид, бензопирен, ацетальдегид и др.) и опасные вещества (толуол, кислоты, 1,3-бутадиен, тяжёлые металлы и др.), вызывающие различные заболевания. В целом по России от автотранспорта ежегодно в атмосферу поступает 27 тыс. т формальдегида и 1,5 т бензопирена.

Для того чтобы рассчитать количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу автомобилями, необходимо исследовать структуру и интенсивность транспортного потока, а также оценить его среднюю скорость. Эти исследования проводятся в соответствии с «Методикой определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчётов загрязнения атмосферы городов», разработанной НИИ «Атмосфера» (3).

В качестве источника выброса рассматривается автомагистраль, на всей протяжённости которой структура и интенсивность автотранспортных потоков изменяется не более чем на 20–25%. При изменении автотранспортных характеристик на большую величину, автомагистраль разбивается на участки, которые в дальнейшем рассматриваются как отдельные источники.

Подсчёт проходящих по заданному участку автомагистрали транспортных средств на перекрёстке и на перегоне проводится в течение 20 минут. Определение интенсивности и состава транспортного потока необходимо проводить в часы «пик». Для большинства городских магистралей отмечается два максимума: утренний — с 8 до 11 часов и вечерний — с 16 до 19 часов.

Результаты исследования занесены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – Обследование транспортного потока на перегоне. Полевой журнал

Дата	Длина Перегона, м	Л	ГК < 3	ГК > 3	АК	ГД	АД	Скорость потока, км/ч
24.01.2008	100	92	32	6	5	1	4	40

Таблица 2 – Обследование транспортного потока на перекрёстке

Дата	Время работы запрещающего сигнала светофора, мин.	Л	ГК<3	ГК >3	АК	ГД	АД
30.01.2008	0,6	184	27	3	66	-	-

Таким образом, при расчётах получились следующие данные:

М перегон = 0.6973 г/с.

М перекрёсток = 0.9742 г/с.

М перекрёсток+перегон = 1.6715 г/с.

На перекрёстке количество вредных веществ больше на 0,3 г/с. Таким образом, количество выбрасываемых веществ превышает ПДН.

Для уменьшения выбросов необходимы кардинальные решения в подходе к автомобилестроению.

Если увеличивать количество автомобилей, то они должны быть с дизельными двигателями. Конструктивно дизель во многом схож с бензиновым мотором. Он также работает по 4-тактному циклу, но в нём нет системы искрового зажигания и способа формирования рабочей смеси, её воспламенение и сгорания иной. При одинаковых условиях дизельный двигатель экологичнее и экономичнее бензинового при равных условиях.(2)

Но отказаться от бензиновых двигателей полностью невозможно.

В 2000 г. инженеры французской группы Р51, в которую входят «Пежо» и «Ситроен», сконструировали на базе серийного двухлитрового бензинового двигателя мотор НР1, который на 20% экономичнее конвейерного аналога. Достигаются такие показатели благодаря устойчивой работе мотора на сверхбедной смеси (до 30:1), строгой дозировке её компонентов (давление воздуха достигает 100 бар против традиционных 35 бар) и организации вихревого «антициклического» (по часовой стрелке) движения смеси в камере сгорания, обеспечивающей послойное её сгорание. Главное достоинство двигателя — экологичность, содержание в выхлопных газах самое минимальное (табл. 3).



Таблица 3 – Токсичность выхлопа НРІ при движении по смешанному циклу, г/кг

Требования к двигателю	Окись углерода	Углеводороды	Окислы азота
Двигатель НРІ	0,5	0,075	0,06
Евро – 3 (с 2000 г.)	2,3	0,2	0,15
Евро – 4 (с 2005 г.)	1	0,1	0,08

Работа проводилась в зимнее время, в вечерние часы и часы «пик».

Можно сократить количество выбросов автотранспорта примерно в 6–8 раз при минимальных финансовых вложениях. Т.е. мы рекомендуем применять бензиновый двигатель по технологии НРУ, дизельный двигатель, двигатель на топливных (природных) элементах. Можно внести поправку в систему озеленения города, т.е. создавать зелёные зоны между жилыми районами и автодорогой.

Литература

1. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие для ВУЗов, средних школ и колледжей. 3-е изд., испр. и доп. / Ю.В. Новиков. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. 736 с.
2. Платонов А.П. Автомобиль – дорога. Охрана окружающей среды /А.П. Платонов. Павловск: ДУИЦ, 1998. 227 с.
3. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчётов загрязнения атмосферы городов. СПб.: НИИ «Атмосфера», 1999. – 16 с. 