

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СЖИГАНИИ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

Автомобильный транспорт является основной причиной массового выброса загрязняющих веществ (70-90 % от суммы выбросов всеми объектами автотранспортного комплекса). Наиболее неблагоприятными с позиции токсической характеристики двигателя являются режимы разгона, замедления и холостого хода.

К транспортным загрязнениям относят три типа воздействий:

- параметрические, связанные с непроизводительными потерями энергии (выбросы тепла, шум, вибрация, электромагнитные излучения);
- механические (прямые силовые воздействия на элементы среды). Проявляются в разрушении дорожных конструкций, изменении естественных силовых полей в геологических образованиях, а также проявляется при непосредственном контакте транспортных средств с другими объектами (в том числе в дорожно-транспортных происшествиях);
- ингредиентные, включающие собственно материальные выбросы.

Для проведения испытаний по определению массовых коэффициентов загрязняющих веществ при сжигании моторных топлив использовался стенд с беговыми барабанами, имитирующими движение автомобиля с разными скоростями и нагрузками (ездовой цикл). При этом измерялись удельные выбросы по оксиду углерода, углеводородам и оксидам азота (г/км) и выбросы твердых частиц в грамм на одно испытание, переведены в г/тону. Токсичность дизельных двигателей оценивалась на испытательных стендах при различных нагрузках.

Требования к нормам содержания основных различных компонентов отработавших газов определяются для дизелей по дымности, для двигателей работающих на газе по оксиду углерода, углеводородам и оксидам азота.

Испытательный стенд укомплектован: двигателем (ГАЗ 2410 – с карбюраторным двигателем, Кароса – с дизельным двигателем), выпускной системой, нагрузочным устройством, маятниковыми весами ВНЦ-25. Стенд оборудован измерительными приборами.

Испытательный стенд двигателя: двигатель соединен с помощью упругой муфты с электрической балансирной машиной, которая работает в качестве электродвигателя при запуске и в качестве генератора во время проведения испытаний. Нагрузка на двигатель осуществлялась с помощью лампового реостата, соединенного с электрогенератором через автоматические переключатели. Для дискретного регулирования нагрузки использовались реостаты. Плавное регулирование осуществлялось с помощью ЛАТР – 1 М на обмотке возбуждения генератора. Величина нагрузки измерялась весовым устройством ВНЦ -17 и контролировалась по показаниям электроприборов на щитке приборов. Управление и контроль за работой двигателя осуществлялось через пульт управления и щит приборов.

Анализ отработавших газов на содержание оксида углерода (II), углеводородов и

оксидов азота определялся по стандартным калибровочным смесям газов.

Опытным путем были определены массы выбрасываемых с отработавшими газами загрязняющих веществ при сгорании 1 тонны моторного топлива как среднестатистические величины из четырех измерений (таблица 1).

Таблица 1

Коэффициенты при сгорании одной тонны автомобильного топлива, тонн/тонн топлива

Компонент	Химическая формула	Автомобильный бензин (неэтилированный)	Дизельное топливо
Оксид углерода	CO	0,140±0,007	0,045±0,002
Углеводороды	C _x H _y	0,080±0,004	0,055±0,003
Оксиды азота	NO _x	0,025±0,002	0,035±0,002
Оксиды серы	SO _x	0,0020±0,0001	0,0040±0,0003
Сажа	C	-	0,0080±0,0006
Свинец	Pb	0,00023±0,00002	-

Массы выбрасываемых загрязняющих веществ при сгорании 1 тонны топлива принимались за массовые коэффициенты.

Для инвентаризации загрязняющих веществ от выбросов автотранспорта, предлагается расчет количеств загрязняющих веществ. Методика расчета основана на массовом количестве использованного топлива и коэффициентах определяющих массовые выбросы загрязняющих веществ при сжигании различных видов топлив. В соответствии с данной методикой массу загрязняющих веществ предлагается определять путем умножения значения расхода топлива на соответствующие коэффициенты. Расчетная формула для определения количества масс выбросов загрязняющих веществ имеет вид:

$$M_i = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^6 (m_{mon} \cdot k_i),$$

где M_i - масса i -го загрязняющего вещества поступившего в атмосферу, тонн;

m_{mon} - масса израсходованного j моторного топлива (бензина, дизельное топливо, газ), тонн;

k_i - массовый коэффициент, определяющий выброс i -го загрязняющего вещества определяется экспериментально.

Таким образом, для определения массовых коэффициентов загрязняющих веществ при сгорании 1 тонны топлива были проведены стендовые испытания и уточнена формула для определения количества масс выбросов загрязняющих веществ.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Столярова Н.А.