

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ АВТОТРАНСПОРТА В ВОЗДУШНЫЙ БАСЕЙН Г. ЙОШКАР-ОЛЫ

Афанасьев Илья Александрович

студент, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Аннотация. Цель данной работы заключается в выявлении максимально возможных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых автотранспортом в воздушный бассейн города Йошкар-Олы. Расчет производится на примере регулируемого и нерегулируемого перекрестка.

Ключевые слова: выброс, загрязняющее вещество, перекресток, поток, автомобиль.

Расчет проводится для улиц с наибольшей транспортной нагрузкой, к ним относятся: регулируемые перекрестки улиц Первомайской и Чехова, перекресток улицы Чехова и Комсомольская, Пролетарской и Комсомольской, и нерегулируемые перекрестки: улица Якова Эшпая - Чехова, улица Якова Эшпая - Пролетарская, ул. Льва Толстого - Комсомольская. Для определения характеристик автотранспортных потоков на выбранных участках улично-дорожной сети проводится учет проходящих автотранспортных средств в обоих направлениях с подразделением по следующим группам:

I - легковые автомобили, отдельно, "отечественные" (Ло) (ВАЗ, ИЖ, ГАЗ, УАЗ, АЗЛК, ОКА, ЗАЗ) и "зарубежные" (Лз), - производства заводов дальнего зарубежья (в том числе производимых на территории РФ по лицензии заводов стран дальнего зарубежья).

II - микроавтобусы (МА) и автофургоны (АФ), отечественного (ГАЗЕЛЬ, УАЗ, РАФ) и зарубежного производства.

III - автобусы бензиновые (АК) (ПАЗ, ЛИАЗ, ЛАЗ, ГАЗ).

IV - автобусы дизельные (АД).

V - грузовые бензиновые свыше 3,5 т (включая, работающие на сжиженном нефтяном газе) (ГАЗ, ЗИЛ,) (ГК > 3,5)

VI - грузовые дизельные до 12 т. отечественного (КамАЗ, МАЗ) и зарубежного производства (ГД < 12).

VII - грузовые дизельные свыше 12 т. отечественного (МАЗ, КрАЗ) и зарубежного производства (ГД > 12).

Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта проводится согласно ГОСТ Р 56162-2014 [1].

Выброс i -го загрязняющего вещества движущимся потоком автотранспортных средств на

автодороге (или ее участке) с фиксированной протяженностью M_{L_i} г/км, рассчитывают по

формуле:

$$M_{L_I=1200} = \frac{L}{1200} \sum_1^K M_{K,I}^L G_K \tau_{v_{k,i}} \quad (1)$$

где L - протяженность автодороги (или ее участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движением сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;

$M_{K,I}^L$ — удельный пробеговый выброс i-го загрязняющего вещества автомобилями k-й группы, определяемый по таблице 1, г/км;

k - число групп автомобилей, шт.

G_K - фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из k групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автодороги в единицу времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;

$\tau_{v_{k,i}}$ - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств $v_{k,i}$ (в километрах в час) на выбранной автодороге (или ее участке), определяемый по таблице 2.

Таблица 1.

Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ, $M_{K,I}^L$ для разных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс загрязняющего вещества, г/км						
		СО	NO _x (в пересчете на NO ₂)	СН	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бензол
Легковые	I	3,5	0,9	0,8	0,7*10 ⁻²	1,5*10 ⁻²	3,2*10 ⁻³	
Автофургоны и микроавтобусы до 3,5 т	II	8,4	2,1	2,4	3,8*10 ⁻²	2,8*10 ⁻²	8,4*10 ⁻³	
Грузовые от 3,5 до 12 т	III	6,8	6,9	5,2	0,4	5,1*10 ⁻²	2,2*10 ⁻²	
Грузовые свыше 12 т	IV	7,3	8,5	6,5	0,5	7,3*10 ⁻²	2,5*10 ⁻²	
Автобусы св.3,5 т	V	5,2	6,1	4,5	0,3	4,2*10 ⁻²	1,8*10 ⁻²	

Таблица 2.

Значения коэффициентов $\tau_{v_{k,i}}$, учитывающих изменения количества выбрасываемых загрязняющих веществ в зависимости от средней скорости движения

Скорость движения V, км/ч		
---------------------------	--	--

	$r_{vk,1}$	$r_{vk,1}(NO_x)$
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00
50	0,50	1,00
60	0,30	1,00
70	0,40	1,00
80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

Результаты наблюдений представлены по количеству автотранспортных средств на перекрестке определенных улиц представлены в таблице 3. Время подсчета автотранспортных средств на каждом перекрестке составило 20 минут согласно методике, указанной выше. Подсчет транспорта производился в «час-пик».

Таблица 3.

Число движущегося автотранспортного потока за 20- минутный период времени

Наименование улицы	Число автомобилей по группам										
	Л		ГК		АК	ГД		АД	Скорость движения по		
	Ло	Лз	МА,А Ф	ГК> 3,5		ГД<1 2	ГД>1 2		Легко вые	Грузовые	Ав
Якова Эшпая - Чехова	104	65	43	-	6	1	-	-	60	40	
Якова Эшпая - Пролетарская	250	86	34	-	3	1	-	-	60	40	
Льва Толстого - Комсомольская	95	43	21	-	7	3	-	-	60	40	

Таблица 4.

Пробеговый выброс вредных веществ

Наименование улицы, перекрестка	Выброс, г/с					
	СО	NO _x (в пересч. на NO ²)	СН	САЖА	SO ²	Формальдегид
Якова Эшпая - Чехова	1,254	0,23743	0,2732	0,00624	0,0051	0,00173
Якова Эшпая -	2,2513	0,25662	0,2690	0,00718	0,00662	0,00183

Пролетарская							
Льва Толстого – Комсомольская	0,7512	0,18227	0,1961		0,00304	0,00035	
				0,00558			

Таблица 5.

ПДК загрязняющих веществ

ПДК	Выброс, мг/м ³					
	СО	NO _x (в пересч. на NO ₂)	СН	САЖА	SO ²	Формальдегид
ПДК	5	0,2	1	0,15	0,5	0,035

Вывод. В работе исследуется загрязнение окружающей среды города Йошкар-Олы автотранспортом. Приводятся расчеты выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу города Йошкар-Олы с выхлопными газами автомобилей. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу считались по общеизвестным методикам. Получено, что концентрации загрязняющих веществ от автотранспорта в городе Йошкар-Ола не превышает ПДК.