

## Практическое занятие №1.

### **Порядок расчета платы за выброс загрязняющих веществ передвижными источниками**

В настоящее время одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспортные средства (АТС). На любом предприятии, в том числе и на объектах энергетики, имеется автопарк который загрязняет атмосферный воздух.

В основу методики расчета выбросов вредных веществ автомобильным транспортом заложен нормируемый удельный выброс по автомобилям отдельных групп (грузовые, автобусы, легковые) и классов (по грузоподъемности, габаритным размерам для автобусов, по рабочему объему двигателя для легковых автомобилей) для каждого типа двигателя (бензиновый, дизельный). При этом выброс вредных веществ корректируется в зависимости от ряда наиболее существенных факторов. В результате, в общем виде, расчет массы вредных выбросов, поступающих в атмосферный воздух от АТС средств, производится по формуле:

$$M_i = \sum_i \sum_k \sum_g m_{ijk} \cdot L_{ikg} \cdot \sum K_{ijk}$$

где  $M_i$ - масса  $i$ -го вредного вещества (оксида углерода - CO, углеводородов - CH, оксидов азота – NO<sub>x</sub> и др.);

$j$  - количество групп автомобилей;

$k$  - количество классов автомобилей в данной группе;

$g$  - количество типов двигателей, используемых в данном классе автомобилей данной группы;

$m_{ijk}$  - пробеговый выброс  $i$ -го вредного вещества автомобилем  $j$ -ой группы  $k$ -го класса с  $g$ -ым типом двигателя при движении, г/км;

$\sum K_{ijk}$  - произведение коэффициентов влияния факторов на выброс  $i$ -го вредного вещества автомобилем  $j$ -ой группы  $k$ -го класса с  $g$ -ым типом двигателя.

По действующей методике для отдельных групп автомобилей учитывают различные коэффициента влияния, в результате чего расчетные формулы для  $i$ -го загрязняющего вещества имеют вид:

- для легковых автомобилей  $k$ -го класса с двигателем  $g$ -го типа

$$M_{ikg} = m_{ikg} \cdot L_{kg} \cdot K_{rig} \cdot K_{tig}$$

где  $m_{ikg}$  - пробеговый выброс  $i$ -го вредного вещества легковыми автомобилями  $k$ -го класса (с двигателем  $k$ -го рабочего объема) с двигателями  $g$ -го типа при движении, г/км (см. табл. 1);

$L_{kg}$  - пробег легковых автомобилей  $k$ -го класса с двигателем  $g$ -го типа, млн.км;

$K_{rig}$  - коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ легковыми автомобилями при движении;

$K_{tig}$  - коэффициент, учитывающий влияние технического состояния легковых автомобилей.

**Таблица 1.**

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ  
легковыми автомобилями с бензиновым двигателем, г/км

Рабочий объем двигателя, л	Населенный пункт		
	СО	СН	NO <sub>x</sub>
Менее 1,3	11,4	2,1	1,3
1,3 - 1,8	13	2,6	1,5
1,8 - 3,5	14	2,8	2,7

- для грузовых автомобилей к-го класса с двигателем g-го тип

$$M_{ikg} = m_{ikg} \cdot L_{kg} \cdot k_{nig} \cdot K_{rig} \cdot K_{tig}, \text{т}$$

где  $m_{ikg}$ - пробеговой выброс  $i$ -го вредного вещества грузовыми автомобилями к-го класса (к-ой грузоподъемности) с двигателями g-го типа при движении, г/км (см.табл. 2);

$L_{kg}$  - пробег грузовых автомобилей к-го класса с двигателями g-го типа, млн.км;

$K_{nig}$  - коэффициент учитывающий изменение пробегового выброса от уровня использования грузоподъемности и пробега;

$K_{rig}$  - коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ грузовыми автомобилями;

$K_{tig}$  - коэффициент, учитывающий влияние технического состояния грузовых автомобилей.

**Таблица 2.**

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ грузовыми автомобилями, г/км

Грузоподъемность автомобиля или автопоезда, т	Тип двигателя	Населенный пункт		
		СО	СН	NO <sub>x</sub>
0,5-2,0	Б	22	3,4	2,6
2,0-5,0	Б	52,6	4,7	5,1
2,0-5,0	Д	2,8	1,1	8,2
5,0-8,0	Б	73,2	5,5	9,2
5,0-8,0	Д	3,2	1,3	11,4

- для автобусов к-го класса с двигателем g-го типа, использующимся на перевозках h-го типа

$$M_{ikgh} = m_{ikg} \cdot L_{kgh} \cdot K_{hig} \cdot K_{rig} \cdot K_{tig}, T$$

где  $m_{ikg}$  - пробеговый выброс I - го вредного вещества автобусом k-го класса (k-го габарита) с двигателями g-го типа при движении, г/км (см.табл.3);

$L_{kgh}$  - пробег автобусов k-го класса с двигателями g-го типа при использовании в качестве маршрутного или на других видах перевозок, млн.км;

$K_{kgh}$  - коэффициент, учитывающий изменение пробегового выброса от вида перевозок;

$K_{rig}$  - коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ автобусами при движении по территории населенного пункта;

$K_{tig}$  - коэффициент, учитывающий влияние технического состояния автобусов.

Значения коэффициентов влияния приведены в таблице 4.

**Таблица 3.**

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автобусами, г/км

Класс автобуса (L габаритная длина, м)	Тип двигателя	Населенный пункт		
		СО	СН	NO <sub>x</sub>
Особо малые (L менее 5)	Б	13,5	2,9	3
Малый (6,0<L<7,5)	Б	44	3,4	6,1
Средний	Б	67,1	5	9,9
	Д	4,5	1,4	9,1
Большой (10,5<L<12)	Б	104	7,7	10,4
	Д	4,9	1,6	10
Особо большой (L>12)	Д	5	1,6	11

**Таблица 4.**

Значения коэффициентов влияния в формуле

Группа авто транспортных средств	Тип двигат еля	Коэфф ициент ы	Населенный пункт		
			СО	СН	NO <sub>x</sub>
Легковые автомобили	Б	$K_{rig}$	0.87	0.92	0.95
		$K_{tig}$	1.75	1.48	1
Грузовые автомобили	Б	$K_{rig}$	0.89	0.85	0.79
		$K_{nig}$	0.68	0.87	0.67

	Д	$K_{\text{rig}}$	2	1.83	1
		$K_{\text{rig}}$	0.95	0.93	0.92
		$K_{\text{nig}}$	0.68	0.76	0.82
		$K_{\text{rig}}$	1.6	2.1	1
Автобусы	БМП	$K_{\text{rig}}$	0.89	0.85	0.79
		$K_{\text{hl}}$	0.9	0.96	0.89
		$K_{\text{rig}}$	2	1.83	1
	ДМП	$K_{\text{rig}}$	0.95	0.93	0.92
		$K_{\text{hl}}$	0.89	0.92	0.93
		$K_{\text{rig}}$	1.6	2.1	1

### Задание:

Рассчитать валовый выброс вредных веществ (оксида углерода – CO, оксидов азота – NO<sub>x</sub>, углеводородов – CH) от автотранспорта по территории города за год. Исходные данные следующие:

- годовой пробег (в млн.км) грузовых автомобилей с бензиновым ДВС – L<sub>x</sub>; грузовых автомобилей дизельных – L<sub>y</sub>; автобусов бензиновых – L<sub>z</sub>; автобусов дизельных – L<sub>w</sub>; легковых автомобилей – L<sub>r</sub> (значение годовых пробегов для каждого варианта расчета см. в таблице 5);

- пробеги внутри перечисленных групп автомобилей распределяются пропорционально структуре парка: легковые автомобили с рабочим объемом двигателя менее 1,3 л – 24%, 1,3-1,8 л – 65%, 1,8 л и более – 11%; грузовые с бензиновым двигателем грузоподъемностью 0,5-2,0 т – 18%, 2,0-5,0 т – 68%, 5,0-8,0 – 14%;; грузовые с дизельным двигателем грузоподъемностью 2,0-5,0 т – 80%, 5,0-8,0 т – 20%; автобусы с бензиновым двигателем, в том числе среднего класса (8,0-9,5 м) – 80%, большого класса (10,5-12,0 м) – 20%; автобусы с дизельным двигателем, в том числе среднего класса – 1%, большого класса – 44%, особо большого класса – 55%;

- пробеговые выбросы загрязняющих веществ при движении автотранспортных средств и поправочные коэффициенты (коэффициенты влияния) задаются.



Автобусы с бензиновыми ДВС маршрутные								
8,0-9,5 м								
10,5-12,0 м								
Итого								
Автобусы с дизельными ДВС маршрутные								
8,0-9,5 м								
10,5-12,0 м								
Более 12,0 м								
Итого								
Всего выбросы вредных веществ								

\* - проценты берутся по отношению выброса «всего»