

РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

1. Расчет выбросов углеводородов от автозаправочных станций

Список литературы:

1. Методические указания расчета выбросов от предприятий, осуществляющих хранение и реализацию нефтепродуктов (нефтебазы, АЗС) и других жидкостей и газов. Астана, 2011.

Для расчета максимальных выбросов принимается объем слитого нефтепродукта из автоцистерны в резервуар.

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается по данным АЗС в осенне-зимний и весенне-летний периоды года.

Выбросы паров нефтепродуктов

Максимальные (разовые) выбросы из резервуаров АЗС рассчитываются по формуле (г/с) [1]:

$$M = (C_p^{\max} \times V_{\text{сл}}) / t, \text{ г/с}$$

где: $V_{\text{сл}}$ – объем слитого нефтепродукта (м^3) из автоцистерны в резервуар АЗС;

$C_p^{\max}$ – максимальная концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, в зависимости от их конструкции и климатической зоны, в которой расположена АЗС, г/м^3 (прилож. 15, 17 [1]);

t – среднее время (с) слива заданного объема ($V_{\text{сл}}$) нефтепродукта.

В качестве примера приводим расчет максимально-разовых выбросов паров нефтепродуктов из резервуаров с дизельным топливом (ист. 0001):

$$M = (1,55 \times 4,2) / 600 = 0,0109 \text{ г/с}$$

При расчете годовых выбросов учитываются выбросы из резервуаров с нефтепродуктами при их закачке и хранении, а также из топливных баков автомобилей при их заправке, и при проливах за счет стекания нефтепродуктов со стенок заправочных и сливных шлангов.

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от резервуаров при закачке рассчитываются по формуле:

$$G_p = G_{\text{зак}} + G_{\text{пр.р}}$$

где: $G_{\text{зак}}$ – выброс загрязняющих веществ из резервуара;

$G_{\text{пр.р}}$ – выброс загрязняющих веществ при проливе нефтепродуктов на поверхность.

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при закачке (т/год):

$$G_{\text{зак}} = (C_p^{\text{оз}} \times Q_{\text{оз}} + C_p^{\text{вл}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: $C_p^{\text{оз}}$, $C_p^{\text{вл}}$ – концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м^3 (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{\text{оз}}$, $Q_{\text{вл}}$ – количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний,

весенне-летний период соответственно (м^3).

В качестве примера приводим расчет выбросов загрязняющих веществ из резервуара с дизтопливом при закачке (т/год):

$$G_{\text{зак}} = (0,8 \times 50 + 1,1 \times 50) \times 10^{-6} = 0,0001 \text{ т/год}$$

Выброс загрязняющих веществ из резервуара с нефтепродуктами при проливе на поверхность (т/год):

$$G_{\text{пр.р}} = 0,5 \times J \times (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: J— удельные выбросы при проливах, г/м^3 . Для автобензинов $J=125$, для дизтоплива $J=50$ [1];

В качестве примера приводим расчет выбросов загрязняющих веществ из резервуара с дизтопливом при проливе на поверхность (т/год):

$$G_{\text{пр.р}} = 0,5 \times 50 \times (50 + 50) \times 10^{-6} = 0,0025 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{р}} = 0,0001 + 0,0025 = 0,0026 \text{ т/год}$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов от топливораздаточных колонок (ТРК) при заправке рассчитываются как сумма выбросов из баков автомобилей и выбросов от проливов нефтепродуктов на поверхность, т/год:

$$G_{\text{трк}} = G_{\text{б.а.}} + G_{\text{пр.а.}}, \text{ т/год}$$

Выброс загрязняющих веществ из баков автомобилей рассчитывается по формуле (т/год):

$$G_{\text{б.а.}} = (C_{\text{б}^{\text{оз}}} \times Q_{\text{оз}} + C_{\text{б}^{\text{вл}}} \times Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: $C_{\text{б}^{\text{оз}}}$, $C_{\text{б}^{\text{вл}}}$ — концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомобилей в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно, г/м^3 (согласно прилож. 15 [1]);

$Q_{\text{оз}}$, $Q_{\text{вл}}$ — количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в осенне-зимний, весенне-летний период соответственно (м^3).

В качестве примера приводим расчет выбросов загрязняющих веществ из баков автомобилей при закачке дизтоплива (т/год):

$$G_{\text{б.а.}} = (1,6 \times 50 + 2,2 \times 50) \times 10^{-6} = 0,00019 \text{ т/год}$$

Выброс загрязняющих веществ от проливов нефтепродуктов на поверхность от ТРК (т/год):

$$G_{\text{пр.а.}} = 0,5 \times J \times (Q_{\text{оз}} + Q_{\text{вл}}) \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: J— удельные выбросы при проливах, г/м^3 . Для автобензинов $J = 125$, для дизтоплива $J = 50$, для масла $J = 12,5$ [1];

Суммарные годовые выбросы из резервуаров и ТРК определяются по формуле [1]:

$$G = G_p + G_{\text{трк}}, \text{ т/год}$$

Выбросы паров дизельного топлива и бензина по группам углеводородов (предельных и непредельных), бензола, толуола, этилбензола, ксилола, сероводорода и др. рассчитываются по формулам [1]:

максимальные выбросы *i*-го загрязняющего вещества:

$$M_i = M \times C_i / 100, \text{ г/с}$$

годовые выбросы *i*-го загрязняющего вещества:

$$G_i = G \times C_i / 100, \text{ т/год}$$

где: C_i - концентрация *i*-го загрязняющего вещества, % масс (приложение 14 [1]).

Пример расчет выбросов загрязняющих веществ в процессе налива, отпуска и хранения дизельного топлива (ист.0001):

- Углеводороды предельные C12-C19:

$$M = (1,86 \times 4,2/600) \times (99,72/100) = 0,01298 \text{ г/с}$$

$$G = 0,02305 + 0,02372 = 0,04677 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{трк}} = ((0,96 \times 442,15 + 1,32 \times 442,15) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (442,15 + 442,15) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,02305 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{пр.р}} = ((1,6 \times 442,15 + 2,2 \times 442,15) \times 10^{-6} + 0,5 \times 50 \times (442,15 + 442,15) \times 10^{-6}) \times (99,72/100) = 0,02372 \text{ т/год}$$

Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1- Результаты расчетов выбросов от склада ГСМ

Источник выброса	Объект	Наименование нефтепродукта	Vс, м3	t, сек	Конст-ция резервуара	Срmax, г/м3	Qоз, м3	Qвл, м3	Сроз, г/м3	Срвл, г/м3	Сбоз, г/м3	Сбвл, г/м3	J, г/м3	Загрязняющее вещество	Код	% содержания	Всего	
																	M1, г/с	G1, т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0001	Склад ГСМ	Бензины автомобильные высокооктановые (90 и выше)	4,2	600	назем	580	17,85	17,85	250	310	420	515	125	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0415	67,67	2,7474	0,02107
														Смесь углеводородов предельных C6-C10	0416	25,01	1,01541	0,00779
														Пентилены	0501	2,5	0,1015	0,000779
														Бензол	0602	2,3	0,09338	0,00072
														Ксилолы	0616	0,29	0,01177	0,00009
														Толуол	0621	2,17	0,0881	0,00068
														Этилбензол	0627	0,06	0,00244	0,000018
		дитопливо	4,2	600	назем	1,86	474,6	474,6	0,96	1,32	1,6	2,2	50	Сероводород	0333	0,28	0,00004	0,00014000
														Углеводороды предельные C12-C19	2754	99,72	0,01298	0,05020000

2 Расчет выбросов при содержании и откорме животных

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих в атмосферу от объектов 4 категории. Астана, 2014 г.

При содержании и откорме животных в атмосферный воздух выделяются загрязняющие вещества, образующиеся в результате ферментативного расщепления аминокислот и деструкции остатков не переваренного корма.

Удельные показатели установлены для переходного периода с учетом поглощения микрофлорой кишечника карбонильных соединений, карбоновых кислот и аминов, сорбции сероводорода, меркаптанов и аминов, трансформации меркаптанов в диметилсульфид при нормированном кормлении животных сбалансированным по аминокислотам (белкам), витаминам, жирам, микроэлементам, углеводам кормом без применения антибиотиков, дрожжей, консервантов, сульфаниламидов и других химических препаратов, способствующих развитию дисбактериоза и брожению углеводов.

Удельные показатели выделений пыли меховой установлены в периоды между линьками животных без учета газоочистки, гравитационного оседания аэрозоля и при отсутствии влажной уборки помещений для их содержания.

Максимальный разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$\text{Мсек} = Q \times M \times N \times 10^{-8}, \text{ г/с}$$

где: Q – удельный выброс в атмосферный воздух ЗВ (мкг/(с×1 центнер живой массы));

M – средняя масса одного животного, кг;

N – количество голов животных (птиц) в помещении (на площадке), шт.

Валовый выброс рассчитывается по формуле:

$$\text{Мгод} = \text{Мсек} \times T \times 3600 \times 10^{-6}, \text{ т/год}$$

где: T – годовой фонд рабочего времени, час/год.

В качестве примера приводим расчет выбросов аммиака при содержании КРС (ист.600101):

$$\text{Мсек} = 6,6 \times 240 \times 971 \times 10^{-8} = 0,0154 \text{ г/с}$$

$$\text{Мгод} = 0,0154 \times 5040 \times 3600 \times 10^{-6} = 0,2794 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов и удельные выделения представлены в таблице 2.

**Таблица 2.1 - Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ при
содержании животных**

№ ист.	Животные	M, сред	N, кол.	T, врем	Наименование ЗВ	Код ЗВ	Q, удел. ый	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ферма КРС									
601001	КРС	240	971	5040	Аммиак	0303	6,6	0,0154	0,2794
					Сероводород	0333	0,108	0,0003	0,0054
					Метан	0410	31,8	0,0741	1,3445
					Метанол	1052	0,245	0,0006	0,0109
					Фенол	1071	0,025	0,00006	0,0011
					Этилформиат	1246	0,38	0,0009	0,0163
					Пропиональдегид	1314	0,125	0,0003	0,0054
					Гексановая кислота	1531	0,148	0,0003	0,0054
					Диметилсульфид	1707	0,192	0,0004	0,0073
					Метантиол	1715	0,0005	0,000001	0,00002
					Метиламин	1849	0,1	0,0002	0,0036
					Пыль меховая	2920	3	0,007	0,127
601002	Молодняк до 6 мес.	160	654	5040	Аммиак	0303	6,6	0,0069	0,1252
					Сероводород	0333	0,108	0,0001	0,0018
					Метан	0410	31,8	0,0333	0,6042
					Метанол	1052	0,245	0,0003	0,0054
					Фенол	1071	0,025	0,00003	0,0005
					Этилформиат	1246	0,38	0,0004	0,0073
					Пропиональдегид	1314	0,125	0,0001	0,0018
					Гексановая кислота	1531	0,148	0,0002	0,0036
					Диметилсульфид	1707	0,192	0,0002	0,0036
					Метантиол	1715	0,0005	0,0000005	0,000009
					Метиламин	1849	0,1	0,0001	0,0018
					Пыль меховая	2920	3	0,0031	0,0562
601003	Молодняк после 6 мес.	210	344	5040	Аммиак	0303	6,6	0,0048	0,0871
					Сероводород	0333	0,108	0,0001	0,0018
					Метан	0410	31,8	0,023	0,4173
					Метанол	1052	0,245	0,0002	0,0036
					Фенол	1071	0,025	0,00002	0,0004
					Этилформиат	1246	0,38	0,0003	0,0054
					Пропиональдегид	1314	0,125	0,0001	0,0018
					Гексановая кислота	1531	0,148	0,0001	0,0018
					Диметилсульфид	1707	0,192	0,0001	0,0018
					Метантиол	1715	0,0005	0,0000004	0,00001
					Метиламин	1849	0,1	0,0001	0,0018
					Пыль меховая	2920	3	0,0022	0,0399
Итого по ист.6001:					Аммиак	0303		0,0271	0,4917
					Сероводород	0333		0,0005	0,009
					Метан	0410		0,1304	2,366
					Метанол	1052		0,0011	0,0199
					Фенол	1071		0,00011	0,002
					Этилформиат	1246		0,0016	0,029
					Пропиональдегид (пропональ)	1314		0,0005	0,009
					Гексановая кислота	1531		0,0006	0,0108
					Диметилсульфид	1707		0,0007	0,0127
					Метантиол	1715		0,0000019	0,000039
					Метиламин	1849		0,0004	0,0072
					Пыль меховая	2920		0,0123	0,2231

3 Расчет выбросов вредных веществ от металлообрабатывающих станков

Список литературы:

1. Методические указания по расчету выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных выбросов) РНД 211.2.02.06-2004.

Для источников выбросов, не оборудованных системой местных отсосов, количество пыли, поступающей в атмосферу, определяется по формулам [1]:

$$M = k \times Q, \text{ г/с}$$

$$M = k \times Q \times T \times 0,0036, \text{ т/год}$$

где Q – удельные показатели пылеобразования на единицу оборудования, г/с;

k – коэффициент гравитационного оседания, для пыли древесной, абразивной и металлической k = 0,2, для других видов пылей k = 0,4;

T – число часов работы оборудования в год, ч/год.

В качестве примера приводим расчет выбросов взвешенных частиц от заточного станка d=250 мм (ист.600202):

$$M = 0,2 \times 0,016 = 0,0032 \text{ г/с}$$

$$M = 0,2 \times 0,016 \times 100 \times 0,0036 = 0,0012 \text{ т/год}$$

Результаты расчета сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты расчета выбросов от металлообрабатывающих станков

№ ист.	Тип станка	Т, ч/год	Q, г/с	η	n	N, кВт	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы	
									г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Теплый бокс										
6002 01	Заточной станок (d=250)	100	0,016	-	0,2	-	Взвешенные частицы	2902	0,0032	0,0012
			0,011				Абразивная пыль	2930	0,0022	0,0008

4 Расчет выбросов загрязняющих веществ при электросварочных работах

Список литературы:

1. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (по величинам удельных выбросов) РНД 211.2.02.03-2004.

Электросварочные работы

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в состав которого, в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса, входят вредные для здоровья оксиды металлов (марганца, хрома, алюминия и др.), газообразные (фтористые соединения, оксиды углерода, азота и др.).

Количество образующихся при сварке пыли и газов принято характеризовать валовыми выделениями, отнесенными к 1 кг расходуемых материалов.

Определение количества выделяющихся вредных веществ (г/с, т/год) производится по формулам в зависимости от расхода электродов, [1]:

$$M_c = (K_m^x \times V_{\text{час}}) / 3600 \times (1-n), \text{ г/с}$$

$$M_c = K_m^x \times V_{\text{год}} \times 10^{-6} \times (1-n), \text{ т/год}$$

где: $V_{\text{год}}$ – расход применяемого сырья и материалов, кг/год;

$V_{\text{час}}$ – фактический максимальный расход применяемых сырья и материалов, с учетом дискретности работы оборудования, кг/час;

K_m^x – удельный показатель выброса загрязняющих веществ «х» на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

n - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжается группа технологических агрегатов.

В качестве примера приводим расчет выбросов оксида железа при использовании электродов марки МР-4 (ист.600204):

$$M_c = (9,9 \times 1,8) / 3600 \times (1-0) = 0,005 \text{ г/с}$$

$$M_c = 9,9 \times 100 \times 10^{-6} \times (1-0) = 0,001 \text{ т/год}$$

4. Удельные валовые выделения и результаты расчетов приведены в таблице

Таблица 4 - Выбросы загрязняющих веществ при проведении электросварочных работ

Источник выброса	Процесс	Марка сварочного материала	Расход сварочных материалов		Время работы	Удел. выдел. K^x_m , г/кг	Загрязняющее вещество	Код ЗВ	Выбросы ЗВ	
			кг/час	кг/год					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Теплый бокс										
600202	Электросварка	MP-4	1,8	670	372	9,9	Железа оксид	0123	0,005	0,0066
						1,1	Марганец и его соедин.	0143	0,0006	0,0007
						0,4	Фтористые газ.соед	0342	0,0002	0,00027

5. Расчет выбросов вредных веществ при пересыпке материала

Список литературы:

1. Методика расчета нормативов выбросов от неорганизованных источников. Астана, 2014 г.

Максимально-разовый выброс *пыли неорганической*: менее 20% двуокиси кремния, определяется по формуле [1]:

$$M_{\text{сек}} = A + B = (K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G \times 10^6 \times B / 3600) + \\ + (K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 \times q \times F), \text{ г/с}$$

где А – выбросы при переработке (ссыпка, перевалка, перемещение) материала, г/с;

В – выбросы при статическом хранении материала;

K_1 - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером 0-200 мкм;

K_2 - доля пыли (от всей массы пыли), переходящая в аэрозоль;

K_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия и принимаемый в соответствии с табл.2 [1];

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования. Берется по данным табл.3 [1];

K_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала и принимаемый в соответствии с данными табл.4 [1];

K_6 – коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала и определяемый как соотношение $F_{\text{факт}}/F$. Значение K_6 колеблется в пределах 1,3-1,6 в зависимости от крупности материала и степени заполнения;

K_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала и принимаемый в соответствии с табл. 5 [1];

$F_{\text{факт}}$ – фактическая поверхность материала с учетом рельефа его сечения (учитывать только площадь, на которой производятся погрузочно-разгрузочные работы);

F – поверхность пыления в плане, м^2 ;

q' – унос пыли с 1м^2 фактической поверхности в условиях, когда $K_4=1$; $K_5=1$, принимается в соответствии с данными табл.6 [1];

B' - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки и принимаемый в соответствии с таблицей 7 [1]. Склады и хвостохранилища рассматриваются как равномерно распределенные источники пылевыделения.

G – суммарное количество перерабатываемого материала, т/час.

Валовый выброс при пересыпке определяется:

$$Q_{\text{Г}^{\text{пересыпка}}} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_7 \times G_1 \times B', \text{ т/год}$$

где G_1 – суммарное количество перерабатываемого материала, т/год

Пример расчета выбросов *пыли зерновой* при пересыпке зерна (ист.6003):

$$q^{\text{пересыпка}} = 0,01 \times 0,03 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,01 \times 0,5 \times 5 \times 10^6 \times 1 / 3600 = 0,00025 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{Г}^{\text{пересыпка}}} = 0,01 \times 0,03 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,01 \times 0,5 \times 1 \times 1050 = 0,0002 \text{ т/год}$$

Результаты расчетов и исходные данные приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Выбросы ЗВ в процессе пересыпки материала

N ист	Наименование источника	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	B'	G т/час	G ₁ т/год	q'	F	t ч/сут	Tс	ЗВ	Код ЗВ	n	Результаты расчетов	
																			г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Склад зерна																				
6003	Пересыпка зерна с автотранспорта на склад															Пыль зерновая	2937	0	0,00025	0,0002
	Пересыпка	0,01	0,03	1,2	0,1	0,01	-	0,5	1	5	1050	-	-	-	-					
Хранение зерна происходит в закрытом помещении, поэтому выбросов вредных веществ при хранении не происходит.																				

6 Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотракторной техники

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов вредных веществ от предприятий дорожно-строительной отрасли, в том числе от асфальтобетонных заводов. Астана, 2008 г.

Выброс загрязняющих веществ при выезде с территории предприятия ($M1$) и возврате ($M2$) одной дорожной машины в день рассчитывается по формулам:

$$M1 = M_{pu} \times T_{pu} + M_{pr} \times T_{pr} + ML \times T_{v1} + M_{xx} \times T_x, \text{ г}$$

$$M2 = ML \times T_{v2} + M_{xx} \times T_x, \text{ г}$$

где: M_{pu} - удельный выброс вещества пусковым двигателем, г/мин. (1, таблица 4.1), т.к. данная ДМ пускового двигателя не имеет, $M_{pu} = 0$;

T_{pu} - время работы пускового двигателя, мин. (1, таблица 4.3);

M_{pr} - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля, г/мин. (1, таблица 4.5);

T_{pr} - время прогрева двигателя, мин. (1, таблица 4.4);

M_{xx} - удельный выброс вещества при работе двигателя на холостом ходу, г/мин. (1, таблица 4.2);

T_x - время работы двигателя на холостом ходу, мин. $T_x = 1$ мин;

ML - удельный выброс при движении по территории стоянки с условно постоянной скоростью, г/мин. (1, таблица 4.6);

T_{v1}, T_{v2} - время движения машины по территории стоянки при выезде и возврате, мин.

Валовый выброс вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$M_i = A \times (M1 + M2) \times Nk \times Dn \times 10^{-6}, \text{ т/период}$$

где: A - коэффициент выпуска (выезда);

Nk - количество автомобилей данной группы за расчетный период, штук;

Dn - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном).

Для определения общего валового выброса $M_{\text{год}}$ валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_{\text{год}} = M_i^m + M_i^x + M_i^n, \text{ т/год}$$

Максимальный разовый выброс вещества рассчитывается для каждого периода по формуле:

$$M_{\text{сек}} = \max(M1, M2) \times Nk1 / 3600, \text{ г/с}$$

где: $\max(M1, M2)$ - максимум из выбросов вещества при выезде и въезде автомобиля данной группы, г;

$Nk1$ - наибольшее количество автомобилей данной группы, выезжающих со стоянки (въезжающих на стоянку) в течение 1 часа.

Из полученных значений $M_{\text{сек}}$ для разных групп автомобилей и расчетных периодов выбирается максимальное.

Общие валовые и максимально разовые выбросы от передвижных источников определяются суммированием выбросов одноименных загрязняющих веществ от всех групп дорожно-строительных машин. Если в течение часа выезжают (въезжают) автомобили разных групп, то их разовые выбросы суммируются.

Результаты расчета сведены в таблицу 6.

Таблица 6- Результаты расчета выбросов ЗВ при въезде-выезде автотракторной техники

№ ист.	Тип транспортного средства/ Номинальная мощность Двигателя, кВт	Категория машин	Tv1, мин	Tv2, мин.	Nkl	Nk	A	Dn			Tx, мин	Трг мин			Мхх, г/мин.	Мрг, г/мин		ML, г/мин		Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год
								Т	П	X		Т	П	X		Т	X	Т	X				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Стояночный бокс																							
6002 03	Автотракторная техника 21-35	2	0,5	0,5	1	20	0,05	180	90	95	1	2	6	12	0,17	0,17	0,26	0,87	0,87	Азота диоксид	0301	0,0008	0,0007
															Азота оксид	0304	0,0001	0,0001					
															0,034	0,034	0,042	0,068	0,084	Серы диоксид	0330	0,0002	0,0001
															0,11	0,11	0,29	0,15	0,18	Керосин	2732	0,001	0,0007
															0,02	0,02	0,12	0,1	0,15	Углерод	0328	0,0004	0,0003
	Автотракторная техника 101-160	5	0,5	0,5	1	11	0,09	180	90	95	1	2	6	12	0,84	0,8	1,6	0,45	0,55	Углерода оксид	0337	0,0056	0,0037
															0,78	0,78	1,17	4,01	4,01	Азота диоксид	0301	0,0037	0,0034
															Азота оксид	0304	0,0006	0,0006					
															0,16	0,160	0,2	0,31	0,38	Серы диоксид	0330	0,0008	0,0007
															0,49	0,49	1,27	0,71	0,85	Керосин	2732	0,0045	0,0029
															0,1	0,1	0,6	0,45	0,67	Углерод	0328	0,0021	0,0014
															Углерода оксид	0337	0,0274	0,0178					
															3,91	3,9	7,8	2,09	2,55				
Итого от ист. 600203:																				Азота диоксид	0301	0,0037	0,0041
																				Азота оксид	0304	0,0006	0,0007
																				Серы диоксид	0330	0,0008	0,0008
																				Керосин	2732	0,0045	0,0036
																				Углерод	0328	0,0021	0,0017
																				Углерода оксид	0337	0,0274	0,0215

7. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта

Список литературы:

1. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных предприятий. Астана, 2008 г.

Выброс загрязняющих веществ одним автомобилем данной группы в день при выезде с территории или помещения стоянки (M_{ik}^I) и возврате (M_{ik}^{II}) рассчитывается по формулам [1]:

$$M_{ik}^I = m_{npik} \times t_{np} + m_{lik} \times L_1 + m_{xxik} \times t_{xx1}, \text{ г}$$
$$M_{ik}^{II} = m_{lik} \times L_2 + m_{xxik} \times t_{xx2}, \text{ г}$$

где m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы, г/мин [1];

m_{lik} - пробеговой выброс i -го вещества при движении по территории автомобиля со скоростью 10-20 км/час, г/км [1];

m_{xxi} - удельный выброс i -го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

t_{np} - время прогрева двигателя, мин [1];

t_{xx1} , t_{xx2} - время работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) на территорию

предприятия, мин;

L_1 , L_2 – пробег по территории предприятия одного автомобиля в день при выезде (возврате), км.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями данной группы рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$M_i^j = \sum_{k=1}^P \alpha_g \times (M_{ik}^I + M_{ik}^{II}) \times N_k \times D_p \times 10^{-6}, \text{ т / год}$$

где α_g - коэффициент выпуска;

N_k - количество автомобилей каждой группы в хозяйстве;

D_p - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (теплый – Т, холодный-Х, переходный-П).

Для определения общего валового выброса, валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_i^0 = M_i^T + M_i^X + M_i^P, \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле:

$$G_i^I = \sum_{k=1}^P M_{ik}^I \times N_k^i / 3600, \text{ г/с}$$

где N_k^i - количество автомобилей, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Максимально разовый выброс рассчитывается для месяца с наиболее низкой среднемесячной температурой.

Результаты расчета сведены в таблицу 7.

Таблица 7- Выбросы ЗВ при въезде-выезде автотранспорта

№ ист.	Тип транспортного средства	Объем двигателя, л	tx1, мин	tx2, мин.	Nkv	Nk	A	Dn			L1n	L2n	tpr мин			Mxx, г/мин.	Mnpik г/мин		Mlik, г/мин		Загрязняющее вещество	Код	М, г/с	G, т/год	
								Т	П	X			Т	П	X		Т	X	Т	X					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Теплый бокс																									
6002 04	Грузовой авт. (карбюр.)	свыше 2 до 5 т	1	1	1	4	0,3	180	90	95	0,01	0,01	4	6	20	0,2	0,2	0,3	0,8	0,8	Азота диоксид	0301	0,0014	0,0008	
																						Азота оксид	0304	0,0002	0,0001
																0,02	0,02	0,025	0,15	0,19	Серы диоксид	0330	0,0001	0,0001	
																1,7	1,5	3,8	5,5	6,9	Пары бензина	2704	0,0216	0,0113	
																10,2	15	28,1	29,7	37,3	Углерода оксид	0337	0,159	0,0846	
	Грузовой авт. (дизель.)	свыше 8 до 16 т	1	1	1	4	0,3	180	90	95	0,05	0,05	4	6	20	1	1	2	4	4	Азота диоксид	0301	0,0092	0,0054	
																						Азота оксид	0304	0,0015	0,0009
																0,1	0,113	0,136	0,54	0,67	Серы диоксид	0330	0,0008	0,00052	
																0,45	0,4	1,1	1	1,2	Керосин	2732	0,0063	0,0035	
																0,04	0,04	0,16	0,3	0,4	Углерод	0328	0,0009	0,00044	
	Легковой авт. (карбюр.)	свыше 1,8 до 3,5 л	1	1	1	2	0,5	180	90	95	0,01	0,01	3	4	15	0,05	0,05	0,07	0,4	0,4	Азота диоксид	0301	0,0002	0,0002	
																						Азота оксид	0304	0,00004	0,00002
																0,012	0,013	0,016	0,07	0,09	Серы диоксид	0330	0,0001	0,0001	
																0,4	0,65	1	1,7	2,5	Пары бензина	2704	0,0043	0,0025	
																4,5	5	9,1	17	21,3	Углерода оксид	0337	0,0392	0,0238	
Итого по ист.600204:																					Азота диоксид	0301	0,0108	0,0064	
																					Азота оксид	0304	0,00174	0,00102	
																					Серы диоксид	0330	0,001	0,00072	
																					Пары бензина	2704	0,0259	0,0138	
																					Углерода оксид	0337	0,2447	0,10884	
																					Керосин	2732	0,0063	0,0035	
																					Углерод	0328	0,0009	0,00044	

