

## 1.1 Цех №1 (ИЗА №1)

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) топлива, топливные баки автомобилей в процессе их заправки, места испарения топлива при случайных проливах. Климатическая зона – 2.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0000136	0,0000161
415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	1,0778	0,583
416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,3574	0,1849
501	Пентилены (амилены - смесь изомеров)	0,0357	0,0206
602	Бензол	0,0329	0,018
616	Диметилбензол (Ксилол)	0,004145	0,00194
621	Метилбензол (Толуол)	0,031	0,01558
627	Этилбензол	0,000858	0,000463
2754	Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)	0,00485	0,00574

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Нефтепродукт	Объем за год, м <sup>3</sup>		Конструкция резервуара	Закачка (слив) в резервуар		Расход через ТРК, л/20мин.	Снижение выброса, %		Одновременность
	Qоз	Qвл		объем, м <sup>3</sup>	время, с		слив	заправка	
Бензин А-76. Выполняемые операции: закачка (слив) в резервуар, заправка машин, проливы.	180	260	наземный	4,2	1080	240	-	-	-
Бензин Аи-92 - Аи-95. Выполняемые операции: закачка (слив) в резервуар, заправка машин, проливы.	340	360	наземный	4,2	1080	240	-	-	-
Дизельное топливо. Выполняемые операции: закачка (слив) в резервуар, заправка машин, проливы.	50	60	наземный	4,2	1080	240	-	-	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Годовой выброс нефтепродуктов при сливе в резервуары рассчитывается по формуле (1.1.1):

$$G_p = (C_{p\ оз} \cdot Q_{\ оз} + C_{p\ вл} \cdot Q_{\ вл}) \cdot (1 - n_p / 100) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.1)$$

где  $C_{p\ оз}$  - концентрация паров нефтепродуктов в осенне-зимний период при заполнении резервуаров,  $г/м^3$ ;

$Q_{\ оз}$  - объем нефтепродуктов, закачиваемых в резервуары за осенне-зимний период,  $м^3$ ;

$C_{p\ вл}$  - концентрация паров нефтепродуктов в весенне-летний период при заполнении резервуаров,  $г/м^3$ ;

$Q_{\ вл}$  - объем нефтепродуктов, закачиваемых в резервуары за весенне-летний период,  $м^3$ ;

$n_p$  - снижение выброса при заполнении резервуаров, %.

Годовой выброс нефтепродуктов при закачке в баки машин рассчитывается по формуле (1.1.2):

$$G_b = (C_{б\ оз} \cdot Q_{\ оз} + C_{б\ вл} \cdot Q_{\ вл}) \cdot (1 - n_{mpk} / 100) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.2)$$

где  $C_{б\ оз}$  - концентрация паров нефтепродуктов в осенне-зимний период при заправке баков машин,  $г/м^3$ ;

$C_{б\ вл}$  - концентрация паров нефтепродуктов в весенне-летний период при заправке баков машин,  $г/м^3$ ;

$n_{mpk}$  - снижение выброса при закачке в баки машин, %.

Годовой выброс при проливах рассчитывается по формуле (1.1.3):

$$G_{пр} = J \cdot (Q_{\ оз} + Q_{\ вл}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (1.1.3)$$

где  $J$  - удельные выбросы при проливах, %.

Итоговый выброс нефтепродуктов рассчитывается по формуле (1.1.4):

$$G = G_p + G_b + G_{пр}, \text{ т/год} \quad (1.1.4)$$

Разовый выброс нефтепродуктов при сливе в резервуары рассчитывается по формуле (1.1.5):

$$M_p = C_{max} \cdot V \cdot (1 - n_p / 100), \text{ г/с} \quad (1.1.5)$$

где  $C_{max}$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов,  $г/м^3$ ;

$V$  - объем закачки(слива),  $м^3$ ;

$t$  - время слива, с (если меньше 1200, то принимается 1200 с), с.

Разовый выброс нефтепродуктов при закачке в баки машин рассчитывается по формуле (1.1.6):

$$M_b = C_b \cdot V_b \cdot (1 - n_{mpk} / 100) \cdot 10^{-3} / 1200, \text{ г/с} \quad (1.1.6)$$

где  $C_b$  - максимальная концентрация паров нефтепродуктов,  $г/м^3$ ;

$V_b$  - максимальный расход нефтепродуктов при заправке машин за 20-ти минутный интервал,  $л/20 \text{ мин}$ .

Разовый выброс нефтепродуктов при проливах рассчитывается по формуле (1.1.7):

$$M_{пр} = J \cdot (Q_{\ оз} + Q_{\ вл}) / (365 \cdot 24 \cdot 3600), \text{ г/с} \quad (1.1.7)$$

Максимальный выброс нефтепродуктов за год рассчитывается по формуле (1.1.8):

$$M = M_p + M_b + M_{np}, \text{ г/с} \quad (1.1.8)$$

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя в формулах учитывается массовая доля данного вещества в составе нефтепродукта.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Бензин А-76

$$M_p = 384 \cdot 4,2 \cdot (1 - 0 / 100) / 1200 = 1,344 \text{ г/с};$$

$$M_b = 412 \cdot 240 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-3} / 1200 = 0,0824 \text{ г/с};$$

$$M_{np} = 125 \cdot (180 + 260) / (365 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,001744 \text{ г/с};$$

$$M = 1,344 + 0,0824 + 0,001744 = 1,428144 \text{ г/с};$$

$$G_p = (172,2 \cdot 180 + 255 \cdot 260) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,097296 \text{ т/год};$$

$$G_b = (344 \cdot 180 + 412 \cdot 260) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,16904 \text{ т/год};$$

$$G_{np} = 125 \cdot (180 + 260) \cdot 10^{-6} = 0,055 \text{ т/год};$$

$$G = 0,097296 + 0,16904 + 0,055 = 0,321336 \text{ т/год}.$$

#### *415 Смесь углеводородов предельных C1-C5*

$$M = 1,428144 \cdot 0,7547 = 1,0778 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,7547 = 0,2425 \text{ т/год}.$$

#### *416 Смесь углеводородов предельных C6-C10*

$$M = 1,428144 \cdot 0,1838 = 0,2625 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,1838 = 0,0591 \text{ т/год}.$$

#### *501 Пентилены (амилены - смесь изомеров)*

$$M = 1,428144 \cdot 0,025 = 0,0357 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,025 = 0,00803 \text{ т/год}.$$

#### *602 Бензол*

$$M = 1,428144 \cdot 0,02 = 0,02856 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,02 = 0,00643 \text{ т/год}.$$

#### *616 Диметилбензол (Ксилол)*

$$M = 1,428144 \cdot 0,0015 = 0,002142 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,0015 = 0,000482 \text{ т/год}.$$

#### *621 Метилбензол (Толуол)*

$$M = 1,428144 \cdot 0,0145 = 0,0207 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,0145 = 0,00466 \text{ т/год}.$$

#### *627 Этилбензол*

$$M = 1,428144 \cdot 0,0005 = 0,000714 \text{ г/с};$$

$$G = 0,321336 \cdot 0,0005 = 0,0001607 \text{ т/год}.$$

## Бензин Аи-92 - Аи-95

$$M_p = 384 \cdot 4,2 \cdot (1 - 0 / 100) / 1200 = 1,344 \text{ г/с};$$

$$M_6 = 412 \cdot 240 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-3} / 1200 = 0,0824 \text{ г/с};$$

$$M_{np} = 125 \cdot (340 + 360) / (365 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0027746 \text{ г/с};$$

$$M = 1,344 + 0,0824 + 0,0027746 = 1,429175 \text{ г/с};$$

$$G_p = (172,2 \cdot 340 + 255 \cdot 360) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,150348 \text{ т/год};$$

$$G_6 = (344 \cdot 340 + 412 \cdot 360) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,26528 \text{ т/год};$$

$$G_{np} = 125 \cdot (340 + 360) \cdot 10^{-6} = 0,0875 \text{ т/год};$$

$$G = 0,150348 + 0,26528 + 0,0875 = 0,503128 \text{ т/год}.$$

### *415 Смесь углеводородов предельных C1-C5*

$$M = 1,429175 \cdot 0,6767 = 0,9671 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,6767 = 0,3405 \text{ т/год}.$$

### *416 Смесь углеводородов предельных C6-C10*

$$M = 1,429175 \cdot 0,2501 = 0,3574 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,2501 = 0,1258 \text{ т/год}.$$

### *501 Пентилены (амилены - смесь изомеров)*

$$M = 1,429175 \cdot 0,025 = 0,0357 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,025 = 0,01258 \text{ т/год}.$$

### *602 Бензол*

$$M = 1,429175 \cdot 0,023 = 0,0329 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,023 = 0,01157 \text{ т/год}.$$

### *616 Диметилбензол (Ксилол)*

$$M = 1,429175 \cdot 0,0029 = 0,004145 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,0029 = 0,00146 \text{ т/год}.$$

### *621 Метилбензол (Толуол)*

$$M = 1,429175 \cdot 0,0217 = 0,031 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,0217 = 0,01092 \text{ т/год}.$$

### *627 Этилбензол*

$$M = 1,429175 \cdot 0,0006 = 0,000858 \text{ г/с};$$

$$G = 0,503128 \cdot 0,0006 = 0,000302 \text{ т/год}.$$

## Дизельное топливо

$$M_p = 1,24 \cdot 4,2 \cdot (1 - 0 / 100) / 1200 = 0,00434 \text{ г/с};$$

$$M_6 = 1,76 \cdot 240 \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-3} / 1200 = 0,000352 \text{ г/с};$$

$$M_{np} = 50 \cdot (50 + 60) / (365 \cdot 24 \cdot 3600) = 0,0001744 \text{ г/с};$$

$$M = 0,00434 + 0,000352 + 0,0001744 = 0,0048664 \text{ г/с};$$

$$G_p = (0,66 \cdot 50 + 0,88 \cdot 60) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,0000858 \text{ т/год};$$

$$G_6 = (1,31 \cdot 50 + 1,76 \cdot 60) \cdot (1 - 0 / 100) \cdot 10^{-6} = 0,0001711 \text{ т/год};$$

$$G_{np} = 50 \cdot (50 + 60) \cdot 10^{-6} = 0,0055 \text{ т/год};$$

$$G = 0,0000858 + 0,0001711 + 0,0055 = 0,0057569 \text{ т/год.}$$

*333 Дигидросульфид (Сероводород)*

$$M = 0,0048664 \cdot 0,0028 = 0,0000136 \text{ г/с;}$$

$$G = 0,0057569 \cdot 0,0028 = 0,0000161 \text{ т/год.}$$

*2754 Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)*

$$M = 0,0048664 \cdot 0,9972 = 0,00485 \text{ г/с;}$$

$$G = 0,0057569 \cdot 0,9972 = 0,00574 \text{ т/год.}$$