ДОПОЛНЕНИЕ К «МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ»

Санкт-Петербург
1999 год

gost.e-ecolog.ru

БИБЛИОТЕКА ИНТЕГРАЛА®

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (НИИ АТМОСФЕРА)

СОГЛАСОВАНО:
Зам. начальника Управления
Государственного экологического контроля
и безопасности окружающей среды
Госкомэкологии России
_____ С.В. Маркин
"27" января 1999 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НИИ Атмосфера
канд. физ.-мат. наук
_____ В.Б. Миляев
"19" января 1999 г.

Д О П О Л Н Е Н И Е

к "МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ИЗ РЕЗЕРВУАРОВ"

Санкт-Петербург
1999

Содержание

Введение 3

1. Применение критериев качества атмосферного воздуха 4

2. Данные о содержании вредных веществ в парах различных нефтепродуктов 5

3. Расчет максимальных и валовых выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу 6

4. Примеры расчетов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополнения и уточнения) 8

5. Редакционные уточнения 14

Введение

Данное "Дополнение к "Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" (Новополоцк, 1999 г.) разработано специалистами НИИ Атмосфера и учитывает отзывы, замечания и предложения природопользователей и контролирующих органов по охране окружающей среды, основанные на результатах практической апробации "Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" (МУ).

В настоящем документе даны рекомендации по использованию утвержденных Минздравом РФ величин ОБУВ для смесей углеводородов предельных, расширен перечень нефтепродуктов, уточнены количественные и качественные показатели индивидуальных компонентов углеводородов, а также приведены дополнительные примеры расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для различных видов нефтепродуктов.

С момента опубликования данного методического письма считать утратившими силу:

- методическое письмо НИИ Атмосфера № 257/33-07 от 27.10.95 г.;
- письмо НИИ Атмосфера № 312/33-07 от 9.10.97 г. (в части, касающейся емкостей АЗС и хранилищ нефтепродуктов);
- письмо № 4 "О критериях качества атмосферного воздуха" (сб. "Атмосфера", № 1, 1996 г.);
- временно рекомендованный пересчет смеси предельных углеводородов C_1-C_{10} на C_5 (см. п.4.4 общих положений МУ);
- раздел 2.6.1 "Методики по определению выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях Госкомнефтепродукта РСФСР". Астрахань, 1988;
- разделы 2.1.1 и 2.1.2 "Методических указаний по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий нефтепереработки и нефтехимии". РД-17-86. Казань, 1987;
- раздел 2.1 "Методики расчета вредных выбросов в атмосферу от нефтехимического оборудования". РМ 62-91-90. Воронеж, 1990;
- Экспериментально-расчетная методика определения потерь нефти от испарения из резервуара. Уфа, 1990.

По вопросам применения МУ и данного "Дополнения ..." рекомендуем обращаться в НИИ Атмосфера (тел. 297-86-58, Турбин А.С.).

© Фирма «Интеграл»

1. Применение критериев качества атмосферного воздуха

В связи с утверждением Минздравом РФ величин ориентировочно-безопасных уровней воздействия (ОБУВ) для смесей углеводородов предельных C_1-C_5 = 50 мг/м^3 и C_6-C_{10} = 30 мг/м^3 (ГН 2.1.6.713-98, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 26 от 3 августа 1998 г.), рекомендуем при нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров для хранения нефтепродуктов, а также от нефтехимического и нефтегазового оборудования использовать следующие критерии качества атмосферного воздуха:

Предельные углеводороды

Низкокипящие:
Смесь предельных углеводородов по фракции C_1-C_5 – ОБУВ = 50 мг/м^3. Смесь предельных углеводородов по фракции C_6-C_{10} – ОБУВ = 30 мг/м^3.
Высококипящие:
Смесь предельных углеводородов по фракции C_{12}-C_{19} – ПДК = 1 мг/м^3.

Непредельные углеводороды

По амиленам (смесь изомеров)*) – ПДК= 1.5 мг/м^3.

Ароматические углеводороды

По бензолу – ПДК = 1.5 мг/м^3.
По толуолу – ПДК = 0.6 мг/м^3.
По ксилолам – ПДК = 0.2 мг/м^3.
По этилбензолу*) – ПДК = 0.02 мг/м^3.
По стиролу*) – ПДК = 0.04 мг/м^3.

Сернистые соединения

По сероводороду*) – ПДК = 0.008 мг/м^3.
По метилмеркаптану*) – ПДК = $9 \cdot 10^{-6}$ мг/м^3.

---

*) Если имеются в составе выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу.

До введения в действие МУ при нормировании выбросов низкокипящих нефтепродуктов (н.п.) применялся менее точный (по суммарному углероду) критерий качества воздуха для бензина нефтяного с малым содержанием серы – ПДК = 5 мг/м^3.

Предложенный в МУ пересчет выбросов на группы компонентов и отдельные вещества пропорционально их содержанию в соответствующих н.п. с учетом известных для них санитарно-гигиенических нормативов позволяет дать более строгую, дифференцированную оценку ожидаемого экологического воздействия. Кроме того, исключается дублирование в расчетах выбросов (в частности, ароматических углеводородов), которое возможно из-за перекрывания температурных пределов перегонки отдельных нефтяных фракций.

С помощью рекомендуемого Приложения 14 (уточненного) к МУ*) и формулы 1.1 (раздел 1.4 ОНД-86) можно ориентировочно оценить преимущества предлагаемого подхода.

Допустим, сравниваются выбросы:

а) бензина нефтяного прямогонного среднего состава, % мас.*):
C_1-C_5 = 54.80; C_6-C_{10} = 41.91; бензол = 1.97; толуол = 0.79; ксилол = 0.53;

б) крекинг-бензина состава, % мас.*):
C_1-C_5 = 32.00; C_6-C_{10} = 42.03; амилены = 25.00; бензол = 0.58; толуол = 0.27; ксилол = 0.12;

б) бензинов Аи-92 – Аи-95, среднего состава, % мас.*):
C_1-C_5= 67.67; C_6-C_{10}= 25.01; амилены = 2.5; бензол = 2.3; толуол = 2.17; ксилол = 0.29; этилбензол = 0.06.

---

*) Примечание: см. п. 2 данного документа.

Предположим, что концентрация паров н.п. во всех выбросах одинакова и составляет 5 мг/м^3. Тогда безразмерная относительная концентрация.

$$q = \frac{C_{н.п.}}{ПДК}$$

при нормировании (по суммарному углероду с ПДК = 5 мг/м^3) для всех рассматриваемых случаев одинакова и равна единице.

По рекомендованному в МУ подходу (значения ОБУВ и ПДК соответствующих компонентов приведены выше) для случая:

а) $$q = \frac{5}{100}\left(\frac{54.8}{50} + \frac{41.91}{30} + \frac{1.97}{1.5} + \frac{0.79}{0.6} + \frac{0.53}{0.2}\right) = 0.39$$

б) $$q = \frac{5}{100}\left(\frac{32.0}{50} + \frac{42.03}{30} + \frac{25.0}{1.5} + \frac{0.58}{1.5} + \frac{0.27}{0.6} + \frac{0.12}{0.2}\right) = 1.01$$

в) $$q = \frac{5}{100}\left(\frac{67.67}{50} + \frac{25.1}{30} + \frac{2.5}{1.5} + \frac{2.3}{1.5} + \frac{2.17}{0.6} + \frac{0.29}{0.2} + \frac{0.06}{0.02}\right) = 0.67$$

Таким образом, такой подход действительно позволяет дифференцированно учитывать качественные и количественные отличия составов выбросов.

2. Данные о содержании вредных веществ в парах нефтепродуктов разного вида

Приведенное в МУ Приложение 14 содержит ограниченный перечень нефтепродуктов и по отдельным нефтепродуктам недостаточно взаимоувязаны данные о концентрациях различных углеводородов. Поэтому, с учетом имеющейся дополнительной ин-

формации, данное Приложение откорректировано и вместо Приложения 14 МУ следует использовать Приложение 14 (уточненное), приведенное в данном документе.

3. Расчет максимальных и валовых выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу

При расчетах:

а) максимальных выбросов паров нефтепродуктов – M, г/с, по формуле 6.2.1 на с. 20 (заполнение резервуаров – "большое дыхание"), учитывается максимальная из возможных для данной климатической зоны разовых концентраций насыщенных паров этого н.п. – C_1, г/м^3 (принимается по Приложению 12).

б) годовых (валовых) выбросов паров н.п. – G, т/год, в первом слагаемом формулы 6.2.2 (на с.20) – учитываются средние удельные выбросы за соответствующий период года – $У_2$ и $У_3$, включающие в себя "большое дыхание" и "малое дыхание" (принимается по Приложению 12 на с. 44 МУ). Во втором слагаемом – имеется коэффициент (формула 6.2.3 на с. 21 МУ):

$$К_{н.п.} = \frac{\text{концентрация паров нефтепродуктов при } 20\,^{\circ}\text{C}}{\text{концентрация паров бензина автомобильного при } 20\,^{\circ}\text{C}},$$

физически означающий снижение (в общем случае изменение) выброса паров данного н.п. по отношению к выбранному в качестве стандарта и наиболее изученному автомобильному бензину.

Для упрощения расчетов валовых выбросов паров какого-либо н.п. при его хранении в резервуаре объемом V_p, м^3 (определенного вида, для соответствующей климатической зоны) в МУ предложено "стандартный" (статистически достоверный) показатель выбросов паров бензина (хранимого в том же резервуаре) – $G_{хр}$, т/год (по Приложению 13) умножать на коэффициент определяемого нефтепродукта $К_{н.п}$ (из Приложения 12).

Например, при хранении в одном резервуаре (N_p = 1) печного топлива с $К_{н.п}$ = 5.10^{-3} валовый выброс паров печного топлива, определяемый вторым слагаемым формулы 6.2.2, по сравнению с бензином автомобильным снизится в 200 раз. При расчетах ПДВ и ВСВ выбросы паров печного топлива следует отнести к углеводородам предельным C_{12}-C_{19} с ПДК = 1 мг/м^3 и сероводороду с ПДК = 0.008 мг/м^3, если известно их содержание в паровой фазе.

Приложение 14 (уточненное)

Концентрация загрязняющих веществ (% по массе) в парах различных нефтепродуктов

Наименование нефтепродукта	Углеводороды									Сероводород
	предельные			Непредельные (по амиленам)	ароматические					
	всего	в том числе			всего	в том числе				
		C_1-C_5	C_6-C_{10}			бензол	толуол	ксилол	этилбензол	
Сырая нефть	99 26	72.46	26.8	-	0.68	0.35	0.22	0 11	-	0 06
Прямогонные бензиновые фракции:										
62-105	93.90	53 19	40.71	-	6.10	5.89	0.21	-	-	-
85-105	98 64	55 79	42.85	-	1 36	0.24	1.12	-	-	-
85-120	97.61	55 21	42 40	-	2 39	0 05	2.34	-	-	-
105-140	95.04	53.75	41.29	-	4 96	-	3.81	1.15	-	-
120-140	95.90	54.33	41.57	-	4.10	-	2.09	2.01	-	-
140-180	99.57	56.41	43.16	-	0 43	-	-	0.43	-	-
Нк-180	99 45	56 34	43.11	-	0 55	0.27	0 18	0.10	-	-
Стабильный катализат	92.84	52 59	40.25	-	7 16	2.52	2.76	1.88	-	-
Бензин-рафинад	98.88	56.02	42.86	-	1.12	0.44	0.42	0.26	-	-
Крекинг-бензин	74 03	32 00	42.03	25.00	0 97	0 58	0.27	0.12	-	-
Уайт-спирит	93.74	11.88	81.86	-	6.26	2.15	3.20	0.91	-	-
Бензин А-76	93 85	75.47	18.38	2.50	3 65	2.00	1.45	0.15	0.05	-
Бензин (Аи-92 – Аи-95)	92.68	67.67	25.01	2.50	4 82	2.30	2.17	0.29	0.06	-
Ловушечный продукт	98.31*	-	-	-	1 56**	-	-	-	-	0.13
Дизельное топливо	99.57*	-	-	-	0 15**	-	-	-	-	0 28
Мазут	99.31	-	-	-	0.21**	-	-	-	-	0.48

Примечание:

* – расчет выполняется по C_{12}-C_{19};

** – не учитываются в связи с отсутствием ПДК (при необходимости можно условно отнести к углеводородам (C_{12}-C_{19}).

© *Фирма «Интеграл»*

4. Примеры расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (дополнения и уточнения)

8.1. НПЗ. Бензин-катализат, валовые выбросы

Исходные данные и расчет валовых выбросов согласно МУ (стр. 23, кроме последнего абзаца).

Последний абзац на стр. 23 и стр. 24 заменить на:

Кроме того, для расчета могут быть использованы ориентировочные составы паров нефтепродуктов из Приложения 14 (уточненного).

Идентификация состава выбросов

(M = 11.8100 г/с ; G= 324.6692 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							Сероводород
	предельные		Непредельные (по аминленам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % стабильный катализ. [1]	52.59	40.25	-	2.52	2.76	-	1.88	-
M_i [2], г/с	6.21	4.75	-	0.30	0.33	-	0.22	-
G_i [3], т/г	170.7435	130.6793	-	8.1817	8.9609	-	6.1038	-

Примечания:

[1] – Приложение 14 (уточненное);

[2] – $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$;

[3] – $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$

8.2. НПЗ. Бензин автомобильный, валовые выбросы.

ССВ-понтон и отсутствие ССВ

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр.25) дополнить:

Идентификация состава выбросов

(М = 21.8344 г/с ; G= 865.3175 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							Сероводород
	предельные		Непредельные (по амиленам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % Бензин Аи-92, Аи-95 [1]	67.67	25.01	2.50	2.3	2.17	0.29	0.06	-
M_i [2], г/с	14.7753	5.4608	0.5459	0.5022	0.4738	0.0633	0.0131	-
G_i [3], т/г	588.5604	216.4159	21.3629	19.9023	18.7771	2.5094	0.5192	-

Примечания:

[1] – Приложение 14 (уточненное);

[2] – $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$;

[3] – $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$.

8.3. НПЗ. Бензин автомобильный. Идентификация выбросов

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ. Стр. 27 заменить на:
Идентификация состава выбросов

(M = 48.5209 г/с ; G= 1483.4014 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							Сероводород
	предельные		Непредельные (по амиленам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % Бензин А-76 [1]	75.47	18 38	2.50	2.0	1.45	0.15	0.05	-
M_i [2],г/с	36 6187	8.9181	1 2130	0 9704	0.7036	0 0728	0 0243	-
G_i [3],т/г	1119.523	272.6491	37.0850	29.6680	21.5093	2.2251	0.7417	-

Примечания:

[1] – Приложение 14 (уточненное);

[2] – $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$;

[3] – $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$.

8.4. НПЗ. Керосин технический*)

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр.28) дополнить примечанием:

*) Примечание. При расчетах ПДВ и ВСВ учитывать ОБУВ = 1.2 мг/м^3
(код 2732 – керосин).
Пример 8.6 МУ (на стр. 30) дополнить:

8.6а. Нефтебаза. Масло минеральное нефтяное. Валовые выбросы. Исходные данные

Наименование продукта	$V_ч^{max}$, м^3/час	B, Т	Конструкция резервуара	Режим эксплуатации	$V_р$, м^3	$N_р$, шт.	ССВ
Масло МС-20	150	40000	Наземный вертикальный с нижним и боковым подогревом	Мерник	5000	8	отсут.

Продолжение исходных данных.

t_{min}, °C	t_{max}, °C	K_t^{min}	K_t^{max}	C_{20}, г/м^3	$K_p^{ср}$	K_p^{max}	ρ, т/м^3	$K_{об}$
25	30	1.20	1.40	0.324	0.56	0.80	0.935	2 50

$$M = 0{,}324 \cdot 1.40 \cdot 0.80 \cdot 150/3600 = 0.01512 \text{ г/сек}^{*)} \qquad (5.6.1)$$

$$n = \frac{40000}{0.935 \cdot 5000 \cdot 8} = 1.0695 \qquad (5.6.1)$$

$K_{об}$ = 2,50 (Прил. 10)

$$G = \frac{0.324 \cdot (1.40 + 1.20) \cdot 0.56 \cdot 2.5 \cdot 40000}{2 \cdot 10^6 \cdot 0.935} = 0.02523 \text{ т/год}^{*)} \qquad (5.6.2)$$

*) Примечание. При расчетах ПДВ и ВСВ учитывать ОБУВ = 0.05 мг/м^3
(код 2735 – масло минеральное нефтяное).

8.7. НПЗ. Бензин автомобильный. Валовые выбросы

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр.30) дополнить:

Идентификация состава выбросов.

(M = 1.60 г/с ; G = 5.1975 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды							Сероводород
	предельные		непредельные (по амиленам)	ароматические				
	C_1-C_5	C_6-C_{10}		бензол	толуол	этилбензол	ксилол	
C_i мас % Бензин Аи-92, Аи-95 [1]	67.67	25.01	2.5	2.3	2.17	0 29	0.06	-
M_i [2], г/с	1.08	0 40	0 04	0 04	0 03	0.005	0.001	-
G_i [3], т/г	3.5172	1.2999	0.1299	0.1195	0 1128	0.0151	0 0031	-

Примечания:

[1] – Приложение 14 (уточненное);

[2] – $M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$;

[3] – $G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$.

8.7а. АЗС. Дизельное топливо. Валовые выбросы

Исходные данные					Табличные данные				
Наименование продукта	$V_{сл}$, м^3	$Q_{оз}$, м^3	$Q_{вл}$, м^3	Конструкция резервуара	C_{max}, г/м^3	$C_p^{оз}$, г/м^3	$C_p^{вл}$, г/м^3	$C_б^{оз}$, г/м^3	$C_б^{вл}$ г/м^3
Дизельное топливо	6 0	4000	4500	заглубленный	1.55	0.80	1 10	1.60	2.20

$M = (C_p^{max} \cdot Vсл)/1200 = (1.55 \cdot 6.0)/1200 = 0.00775$ г/с

$G = [(C_p^{оз}+C_б^{оз}) \cdot Q_{оз}+(C_p^{вл}+C_б^{вл}) \cdot Q_{вл}] \cdot 10^{-6}+50(Q_{оз}+Q_{вл}) \cdot 10^{-6} = [(0,80+1,6) \cdot 4000+(1,10+2,20) \cdot 4500] \cdot 10^{-6}+50 \cdot (4000+4500) \cdot 10^{-6} = 0.44945$ т/г

Идентификация состава выбросов.
(M = 0.00775 г/с ; G = 0.44945 т/год)

Определяемый параметр	Углеводороды			
	Предельные C_{12}-C_{19}	Непредельные	Ароматические	Сероводород
C_i мас % Дизельное топливо (Прил. 14, уточненное)	99.57	-	0.15	0.28
$M_i = \frac{M \cdot C_i}{100}$, г/с	0.00773	-	- *)	0.00002
$G_i = \frac{G \cdot C_i}{100}$, т/г	0.44819	-	- *)	0.00126

*) Примечание. Условно отнесены к C_{12}-C_{19}.

8.8. ТЭЦ. Мазут топочный (резервуар с нижним и боковым подогревом)*)

Исходные данные и расчет выбросов согласно МУ (стр. 31) дополнить примечанием:

*) Примечание. При расчетах ПДВ и ВСВ учитывать класс опасности – 4, $ПДК_{м.р.}$ = 1 мг/м^3 (код 2754 – углеводороды предельные C_{12}-C_{19}) и $ПДК_{м.р.}$ = 0.008 мг/м^3 (код 333 – сероводород).

5. Редакционные уточнения

5.1. П.4.3 МУ (стр. 10) заменить на:

"п.4.3. По данной методике могут выполняться расчеты выделений (выбросов) загрязняющих веществ:

- для нефти и низкокипящих нефтепродуктов (бензин или бензиновые фракции) – суммы предельных углеводородов C_1-C_5, C_6-C_{10} и непредельных C_2-C_5 (по амиленам) и ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, ксилолы);
- для высококипящих нефтепродуктов – с учетом их ПДК или ОБУВ (керосин, масло минеральное нефтяное и т.п.), не имеющих ПДК или ОБУВ (дизельное топливо, печное топливо, мазут и др.) – суммы углеводородов C_{12}-C_{19}".

gost.e-ecolog.ru