Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР
Ордена Трудового Красного Знамени
Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова

Согласовано
Главная
геофизическая обсерватория
им. А.И.Воейкова
Письмо № 23/9696 от 30.12.87г.

"Утверждаю"
Директор
АКХ им. К.Д.Памфилова
В.В.Ширяев
16 января 1989 г.

Согласовано
Государственный
комитет СССР
по охране природы
Письмо № 09-729 от 02.08.88г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ

Отдел научно-технической информации АКХ
Москва 1989

gost.e-ecolog.ru

УДК 628.5I(083.9)

Настоящие указания содержат перечень и классификацию загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу технологическим оборудованием асфальтобетонных заводов, формулы для расчета выбросов и вспомогательные таблицы, необходимые для проведения расчетов, перечень мероприятий по снижению выбросов. Указания позволяют обоснованно рассчитывать количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу асфальтобетонными заводами.

Разработаны отделом коммунальной энергетики АКХ им. К.Д.Памфилова и Ростовским НИИ АКХ (канд. техн.наук И.М.Шейхет, ст.науч.сотр. В.Г.Мотовилов, ст.инж. И.Н.Райхман). Предназначены для использования при разработке проектов ПДВ (ВСВ) и прогнозов ожидаемого загрязнения атмосферы асфальтобетонными заводами Минжилкомхоза РСФСР.

Замечания и предложения по настоящим указаниям просьба направлять по адресу: 125371. Москва, Волоколамское шоссе, 116. АКХ им. К.Д.Памфилова, отдел коммунальной энергетики.

© АКХ им. К.Д.Памфилова, 1989

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Приведенные в настоящей работе расчетные методы служат для получения приближенных оценок величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, которые нужны для составления статистической отчетности, проектной и предпроектной документации, планирования мероприятий по охране атмосферы.

Основанием для проведения работ по настоящей теме является научно-техническая программа ГКНТ СССР 0.85.04 "Разработать и внедрить методы наблюдений, оценки и прогноза состояния природной среды, средств контроля ее качества и источников загрязнения, методы экологического нормирования".

При выполнении работы учтено методическое письмо Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова "Требования к построению, содержанию и изложению расчетных методик определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу" (Л., 1986). Пример расчета валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от Ростовского АБЗ приведен в приложении.

ИСТОЧНИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДАХ

Технологическое оборудование асфальтобетонных заводов (АБЗ) предназначено для приготовления различных асфальтобетонных смесей, применяемых в дорожном строительстве.

В зависимости от принципа действия смесителя технологическое оборудование подразделяют на установки периодического и непрерывного действия.

На АБЗ коммунального хозяйства в основном используются стационарные асфальтосмесительные установки башенного типа производительностью 25,50 и 100 т/ч и асфальтобетонные установки типа ДС-35, ДС-35А, Д-508-2, Д-617, Д-645-2, ДС-117-2К, "Тельтомат".

Источники выделения загрязняющих веществ на АБЗ приведены в табл. 1. Оборудование, выделяющее загрязняющие вещества, оснащается пылегазоочистными системами, которые включают: пылеуловители различного типа с газоходами и дымососами; устройства, обеспечивающие требуемый температурный режим; бункера с механическими средствами для подачи пыли к дозаторам агрегата минерального порошка. Оборудование, применяемое для осаждения пыли из запыленного газа, можно разделить на пять основных групп: пылеосадительные камеры, циклоны, мокрые пылеуловители, тканевые фильтры и электрофильтры.

Техническая характеристика пылеулавливающих систем наиболее часто применяемых асфальтосмесителей [6] приведена в табл. 2.

При работе асфальтобетонного завода в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: неорганическая пыль, оксиды серы, углерода и азота, углеводороды.

Классификация этих выбросов по ГОСТ 17.2.1.01-76 [2] приведена в табл. 3.

Из всех пылевидных выбросов наиболее опасной для работающих является пыль, содержащая свободный диоксид кремния (SiO_2), количество которого в пыли зависит от вида горной породы, %: в кварцитах ее 57-92, в песчаниках и гнейсах - 30-75, в гранитах - 25-65, в известняках - 3-37.

По дисперсному составу пыль относится в 3-4 группе по ГОСТ 17.2.1.01-76, т.е. содержит частицы, не превышающие 10 мкм.

К веществам, загрязняющим атмосферу при сжигании мазута, относятся оксиды серы (SO_2, SO_3) и оксиды азота (NO, NO_2), а также углеводороды и сажа.

Таблица I

Источники выделения загрязняющих веществ на АБЗ

Источник	Пыль	Оксиды			Углеводороды
		серы*	углерода	азота	
Реакторная установка по приготовлению битума из гудрона	-	+	+	+	+
Сушильно-помольное отделение	+	+	+	+	-
Асфальтосмесительная установка	+	+	+	+	+
Битумоплавильная установка	-	+	+	+	+
Автомобильный транспорт	-	-	+	+	+
Место разгрузки и складирования минерального материала	+	-	-	-	-
Гудронохранилище (битумохранилище)	-	-	-	-	+
Дробильно-сортировочная установка	+	-	-	-	-

*Оксиды серы выделяются при использовании жидкого топлива (мазута).

Таблица 2

Техническая характеристика пылеулавливающих систем асфальтосмесителей

Тип асфальтосмесителя	Производительность, т/ч	Газоочистное оборудование		Средний коэффициент очистки $K_э$	Характеристика источника выброса		Параметр газовоздушной смеси на выходе из источника выброса			Концентрация пыли, поступающей на очистку $C_д$, г/м³
		Ступень	Тип		Высота, м	Диаметр устья, м	Скорость, м/с	Объем, м³/с	Температура, °С	
			Асфальтосмесительные установки							
ДС-35 (Д-597)	25	I	Циклоны НИИОГаза ЦН-15, 500мм 4 шт.	75	I8	0,5	I4,2	2,8	I20	27
		II	Отсутствует	–	–	–	–	–	–	–
	25	I	Циклоны НИИОГаза ЦН-I5, 500мм – 4 шт.	–	–	–	–	–	–	27
		II	Барботажный пылеуловитель "Светлана"	82	I8	0,5	I6,8	3,3	80	–
ДС-35А (Д-597А), Д-508-2А	25	I	Циклоны СДК ЦН-38, 800мм – 4 шт.	–	–	–	–	–	–	30
		II	Эжектор-пылеуловитель ЭИОТ	75	I8	0,5	22,4	4	75	–

Продолжение табл. 2

Тип асфальтосмесителя	Производительность, т/ч	Газоочистное оборудование		Средний коэффициент очистки $K_э$	Характеристика источника выброса		Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выбросов			Концентрация пыли, поступающей на очистку $C_п$, г/м³
		Ступень	Тип		Высота, м	Диаметр устья, м	Скорость, м/с	Объем, м³/с	Температура, °С	
ДС-117-2К	32-42	I	Циклоны СДК-ИИ-33, 800мм - 4 шт.	-	-	-	-	-	-	30
		II	Ротокпон	90	I9	I0	7	5,6	75	-
Д-617	50	I	Циклоны НИИОГаза ЦН-15, 650 мм - 8шт.	75	I8,5	I	I0,5	8,3	75	45
		II	Циклон-промыватель СИОТ	-	-	-	-	-	-	-
	50	I	Циклон НИИОГаза ЦН-15, 650мм - 8шт.	-	-	-	-	-	-	I5
		II	Ротокпон	85	I8,5	I	7	5,5	75	-
Д-645-2	I00	I	Циклон НИИОГаза ЦН-15, 650мм - I2шт	-	-	-	-	-	-	I3
		II	Ротокпон	85	I8,5	I,2	II	I2,5	70	-
"Тельтомат" I00 МА 5/3-S		I	Пылеулавливающая установка Б А-5-S, циклонные батареи - 4 шт.	95	30	I	I7,6	I4	I50	II
			Сушильно-помольное отделение							
Сушильный барабан СМ-168 в комплекте с шаровой мельницей СМ-536	-	I	Циклоны НИИОГаза 450мм - 2 шт.	-	-	-	-	-	-	35-40
		II	Циклон-промыватель СИОТ № 5	85	I0	0,6	I3,8	3,9	80	-

Таблица 3

Классификация выбросов АБЗ в атмосферу
(по ГОСТ 17.2.1.01-76)

Класс состава выбросов				
I		III		
Группа	Газообразные выбросы	Группа	Твердые выбросы	Подгруппа
	Химический состав		Химический состав	
I	Оксид серы	4	Неорганическая пыль	2
2	Оксид углерода			
3	Оксиды азота			
I2	Углеводороды			

При работе автотранспорта и спецмашин загрязняющим веществом, выделяемым в атмосферу, является оксид углерода (CO). При хранении гудрона, переработке его в битум, нагреве битума и приготовлении асфальтобетона выделяются углеводороды. Первоначальные (без очистки) ориентировочные концентрации загрязняющих веществ [8] приведены ниже.

Загрязняющее вещество	Концентрация, г/м^3
Пыль неорганическая	23,5
Оксид:	
серы	0,016
углерода	0,0008
азота	0,00007
Углеводороды	0,217

Источником выделения загрязняющих веществ на АБЗ являются реакторные установки по приготовлению битума из нефтяного гудрона путем окисления последнего кислородом воздуха. По принципу действия реакторные установки могут быть бескомпрессорного типа (Т-509-I) - в них нагнетание и распыление атмосферного воздуха в окисляемое сырье происходит в результате вращения диспергаторов, или барботажные, в которых воздух подается компрессором (тип СИ-204).

В реакторных установках в процессе окисления гудрона выделяется 50–140 кг газов окисления на I т готового битума в зависимости от его марки, а также от качества исходного сырья. Газы окисления содержат около 5% углеводородов [7]

Газы окисления выводят из реактора в коллектор, подключенный к гидроциклону. В нем конденсируется пар и основная масса углеводородов, образуя воду и "черный солир". Часть углеводородов – около 20% их исходного количества – поступает вместе с другими компонентами газов окисления в специальную печь дожига, входящую в комплекс реакторной установки.

Для создания температуры, при которой газы окисления сгорают, печи дожига снабжены подзигающими горелками, в диффузоре факела которых сжигают топливо (жидкое или газообразное) в среднем 13 кг (в условном исчислении) на I т готового битума. Горячие продукты сгорания топлива и газов окисления выводятся из печи дожига в атмосферу через дымовую трубу.

На АБЗ коммунального хозяйства не все реакторные установки обеспечены печами дожига. В этом случае удельный выброс загрязняющего вещества углеводородов может быть принят в среднем I кг на I т готового битума.

При наличии печи дожига загрязняющими веществами, выделяемыми реакторными установками, являются продукты сгорания топлива (I7–27 кг у.т. на I т битума).

Утвержденные Минздравом СССР значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ, выделяемых в процессе производства асфальтобетонной смеси [I] , приведены в табл. 4.

Продолжение табл. II

t_r, °C	$P_{S(38)}$, Па							
	50,5–24,1	24–8,01	8 – 2,94	2,937–0,974	0,973–0,334	0,333–0,094	0,093–0,036	0,085–0,011
45	1,217	1,262	1,313	1,369	1,433	1,505	1,585	1,676
50	1,509	1,617	1,726	1,854	2	2,169	2,365	2,593
55	1,963	2,161	2,383	2,649	2,955	3,33	3,78	4,326
60	2,322	2,584	2,901	3,281	3,745	4,311	5	5,871
70	3,412	3,982	4,689	5,559	6,678	8,114	9,967	12,41
80	4,776	5,951	7,321	9,062	11,4	14,54	18,79	24,72
90	6,659	8,631	11,09	14,29	18,76	25	33,84	46,72
100 и более	9,076	12,12	16,37	21,86	29,8	41,36	58,36	84,2

Таблица 12

Значение коэффициента K_S при $P_{S(38)} = 11 \times 10^{-3} - 1{,}3 \times 10^{-9}$ Па

t, °C	$P_{S(38)}$, Па							
	$11 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-3} - 12 \times 10^{-4}$	$12 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-4} - 12 \times 10^{-5}$	$12 \times 10^{-5} - 13 \times 10^{-7}$	$13 \times 10^{-7} - 13 \times 10^{-8}$	$13 \times 10^{-8} - 13 \times 10^{-9}$	$1{,}3 \times 10^{-9}$
25 и менее	0,211	0,182	–	–	–	–	–	–
30	0,373	0,341	0,314	–	–	–	–	–
35	0,643	0,621	0,604	0,588	–	–	–	–
40	1,076	1,095	1,118	1,145	1,162	–	–	–
45	1,757	1,884	2,009	2,148	2,31	–	–	–
50	2,816	3,137	3,512	3,915	4,442	4,1	–	–
55	4,397	5,155	5,968	6,923	8,192	8,72	–	–
60	6,743	8,262	9,875	11,95	14,72	13,32	21,4	–
65	10,17	12,88	16,01	20,04	25,69	26,57	49,45	–
70	15,05	19,81	25,33	32,75	43,47	39,8	77,5	163,4
75	21,9	29,77	39,29	52,48	72,17	75,3	165,9	411,9
80	31,41	44,11	60,04	82,02	116,7	110,8	254,8	260
85	44,49	64,37	89,89	185,2	166,6	197,3	612,3	153,5
90	62,04	92,33	132,2	191,2	287,3	283,8	770	240,6

Продолжение табл. I2

$t_г$, °С	$P_{S(38)}$, Па							
	I1x xI0^{-3} – 4xI0^{-3}	4xI0^{-3} – I2x xI0^{-4}	I2xI0^{-4} – 4xI0^{-4}	4xI0^{-4} – I2xI0^{-4}	I2xI0^{-5} – I3xI0^{-7}	I3xI0^{-7} – I3xI0^{-8}	I3xI0^{-8} – I3xI0^{-9}	I,3x xI0^{-9}
95	85,47	I30,6	I9I,7	284,9	44I,4	485	I485	5246
I00	II6,3	I82,3	273,8	4I6,8	660,7	668	2I96	8089
II0	208,3	342,9	536,I	853,2	I4I3	I573	5754	24855
II5	274,5	46I,8	736,3	II96	2028	2488	9954	48I50
I20 и более	358,2	6I4,9	898,8	I554	2664	3406	I4I50	7I446

Таблица I3

Значение коэффициента $K_б$ для климатических зон

Значение годовой оборачиваемости резервуаров n	$P_{S(38)}$, Па					
	< 67	67–133	I33–266	266–399	388–532	> 532
I	2	3	4	5	6	7
			Северная			
< I2	I,2	I,3I	I,79	2,27	3,02	3,65
I3–23	I,I9	I,29	I,73	2,I6	2,7I	3,28
24–27	I,I8	I,27	I,66	2,05	2,48	3,03
28–3I	I,I7	I,25	I,59	I,94	2,I5	2,86
32–35	I,I6	I,23	I,53	I,83	2,02	2,44
36–39	I,I5	I,2I	I,47	I,73	I,93	2,34
40–43	I,I4	I,I9	I,4	I,62	I,74	2,II
44–47	I,I3	I,I8	I,34	I,5	I,64	I,99
48–5I	I,I2	I,I7	I,29	I,42	I,56	I,89
52–55	I,II	I,I6	I,25	I,34	I,45	I,76
56–59	I,I	I,I5	I,2I	I,28	I,4	I,69
60–63	I,09	I,I4	I,I9	I,24	I,34	I,63
64–67	I,08	I,I3	I,I7	I,22	I,3	I,57
68–7I	I,07	I,I2	I,I5	I,I9	I,26	I,53
72–75	I,06	I,II	I,I3	I,I5	I,23	I,49
76–79	I,05	I,I	I,I2	I,I4	I,2	I,45
80–I05	I,04	I,09	I,II	I,I2	I,I8	I,43
I06–I3I	I,03	I,08	I,09	I,I	I,I6	I,4I
I32–200	I,02	I,06	I,07	I,08	I,I4	I,39
>200	I,09	I,04	I,05	I,06	I,09	I,32

применение герметичных бункеров и силосов для минерального порошка, а также пневмотранспорта для его перемещения к асфальтосмесительной установке;

применение совершенных топочных устройств, установку газоанализаторов и кислородометров для оптимального подбора режима сжигания топлива;

оснащение асфальтосмесительных установок устройствами для непрерывного контроля эффективности пылеулавливания [5]

В процессе строительства новых и повышении эффективности существующих очистных установок следует предусмотреть применение двухступенчатой сухой и мокрой очистки газов на выходе из сушильного барабана. Степень очистки пылеулавливающих установок с одним или несколькими обычными циклонами не отвечает современным требованиям. Более эффективными являются циклоны батарейного типа (мультициклоны). Их преимущество - незначительные габариты при большой производительности.

Для отделения мельчайших частиц пыли применяют мокрое обеспыливание, которое работает наиболее эффективно в сочетании с устройствами, предварительно улавливающими крупные частицы пыли. Одним из наиболее эффективных и перспективных мокрых пылеуловителей являются установки типа "Ротоклон".

К мерам по борьбе с пылевыделением следует отнести мероприятия по уменьшению скорости отходящих газов, в частности, за счет относительного увеличения диаметра барабанов сушильных установок.

Приложение

Пример расчета валовых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ

Задача. Определить расчетным методом количество выбросов загрязняющих веществ за год на АБЗ Ростовского треста по дорожному строительству и благоустройству.

Исходные данные.

Источниками выделения загрязняющих веществ на Ростовском АБЗ являются: асфальтосмесительные установки марки ДС-35(Д597) - 4 шт; сушильно-помольное отделение по приготовлению минерального порошка; битумоплавильная установка; бескомпрессорные реакторные установки по приготовлению битума из гудрона - на 20 т и 30 т битума, оборудованные печью дожига; гудроно- и битумохранилища на 2400, 800 и 500 т материала; места выгрузки и хранения минеральных материалов: щебня и песка.

Для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на АБЗ используются обеспыливающие установки. Смесители типа ДС-35 оборудованы двухступенчатой очисткой газа:

в I ступени используются агрегаты сухой очистки по 4 циклона ЦН-15 на каждом из четырех смесителей и сушильно-помольном отделении;

во II ступени используются гидродинамические пылеуловители "Омикрон" (на трех смесителях) и "Ротоклон" (на одном смесителе и сушильно-помольном отделении).

Режим работы АБЗ: в течение 6 мес работает один смеситель в одну смену, в течение других 6 мес работают четыре смесителя в две смены. Соответственно работает и другое технологическое оборудование. Сушильно-помольная установка работает 6 мес в две смены и 3 мес в одну смену. Реакторные установки работают 10 мес в году.

Используемое топливо - природный газ с теплотой сгорания 38,8 МДж/м^3.

Годовой расход природного газа на АБЗ - 9600 тыс.м^3.

Объем приготавливаемого в год битума из гудрона - I5 тыс.т.

Годовой расход минеральных материалов: щебня, песка, известняков-ракушечников для приготовления минерального порошка - 270 тыс.т.

Годовой расход битума (гудрона) - I6 тыс.т.

Валовый выброс пыли от асфальтосмесительных установок и сушильно-помольного отделения определяют по формулам (I) и (3) настоящих указаний.

Время работы асфальтосмесительных установок T определено исходя из количества рабочих дней за 6 мес (I29 дней при продолжительности смены 8,2 ч).

Общая продолжительность работы трех смесительных установок, имеющих мокрые пылеуловители "Смикрон", равна:

$$T_I = I29 \times 8,2 \ (2 \times 3 + I) = 7404 \text{ ч.}$$

Продолжительность работы смесительной установки, оборудованной мокрым пылеуловителем "Ротоклон":

$$T_2 = I29 \times 8,2 \times 2 = 2II6 \text{ ч.}$$

Продолжительность работы сушильно-помольной установки:

$$T_3 = I29 \times 8,2 \times 2 + 65 \times 8,2 = I648 \text{ ч.}$$

С учетом данных табл. 2 настоящих указаний валовые выбросы пыли соответственно составляют:

$M_{пI} = 3,6xI0^{-3}x7404x3,3x27 \ (I00-82)xI0^{-2} = 427$ т/год ;

$M_{п2} = 3,6xI0^{-3}x2II6x3,3x27 \ (I00-85)xI0^{-2} = I00$ т/год;

$M_{п3} = 3,6xI0^{-3}xI648x3,9x40 \ (I00-85)xI0^{-2} = I38$ т/год ;

И т о г о 665 т/год

Валовый выброс пыли при погрузке разгрузке и складировании минеральных материалов, определенный по формуле (5) с учетом табл. 5, составляет:

$$M_{п} = 0,2I \times I0^{-2} (0,5+0,4+0,4) \times 2700 = 737 \text{ т/год.}$$

Валовый выброс углеводородов из емкостей для хранения битума и гудрона рассчитывают по формуле (6). При температурах начала и конца кипения гудрона $t_{н.к} = II8^{\circ}C$ и $t_{н.к} = 340^{\circ}C$ эквивалентная температура по формуле (7) равна:

$$t_{экв} = II8 + \frac{340-II8}{8,8} = I43^{\circ}C.$$

При этой величине давление насыщенных паров при температуре $38^{\circ}C$ $P_{S(38)} = I8$ кПа (см. табл. 6), а при $t_{н.к} = II8^{\circ}C$ молекулярная масса паров нефтепродуктов $M_{п} = III$ г/моль (см. табл. 7).

В связи с отсутствием газоуравнивающих устройств на битумо- и гудронохранилищах $\eta = 0$.

Поправочные коэффициенты K_{5x} и $K_{5т}$ зависят от величины $P_{S(38)}$ и температуры газового пространства в холодное и теплое время $t_{г.х}$, $t_{г.т}$.

Температуру газового пространства определяют по формулам (8) и (9), коэффициенты которых K_I, K_2, K_3 принимают по табл. 8. Для условий г. Ростова-на-Дону для шести наиболее холодных месяцев $K_{Ix} = I,62$, $K_{2x} = 0,I9$ и $K_{3x} = 0,74$, а для шести наиболее теплых месяцев $K_{Iт} = 6,I$, $K_{2т} = 0,I7$ и $K_{3т} = 0,35$.

Средние арифметические значения температуры атмосферного воздуха соответственно за шесть холодных и шесть теплых месяцев года для условий Ростова-на-Дону равны:

$$t_{а.х} = (-5,7-5,I+0,2+0+2,2+3I):6 = -0,9^{\circ}C,$$

$$t_{а.т} = (I8,4+2I,2+22,9+22,I+I8,2):5 = I7,I^{\circ}C$$

(величины месячных температур взяты по данным метеостанции г. Ростова-на-Дону).

Средние температуры нефтепродуктов в хранилищах за шесть холодных и шесть теплых месяцев приняты равными средней температуре воздуха, так как хранилища не оборудованы нагревательными устройствами:

$$t_{ж.х} = t_{в.х} \text{ и } t_{ж.т} = t_{в.т}.$$

С учетом приведенных данных температуры газового пространства в холодное и теплое время соответственно равны:

$$t_{г.х} = 1,62-0,19x0,9-0,74x0,9 = 0,8^{\circ}C;$$

$$t_{г.т} = 6,1+0,17x17,1+0,36x17,1 = 15,2^{\circ}C.$$

При $P_{S(38)} = 18$ кПа, $t_{г.х} = 0,8^{\circ}C$ и $t_{г.т} = 15,2^{\circ}C$ в соответствии с табл. 11 $K_{5x} = 0,075$, а $K_5 = 0,23$.

Значение коэффициента $K_6 = 1,39$ установлено в зависимости от климатической зоны (см. тр. 22), величины $P_{S(38)}$ (см. табл. 13) и годовой оборачиваемости резервуаров (по формуле (10).

$$n = 16:(2,4+0,8+0,5) = 4,3 .$$

Значение коэффициента $K_7 = 1,1$ установлено в соответствии с данными, приведенными на стр. 13.

Гудронохранилище на АБЗ не оборудовано дыхательными клапанами и имеет открытые люки.

Исходя из приведенных выше данных валовый выброс углеводородов из битумо- и гудронохранилищ равен:

$M_{УГ}=2,52x16000x18x11 x(0,075+0,23)x1,39x1,1x10^{-9}=0,037$кг/ч или 0,32 т/год.

Валовый выброс углеводородов $П_р$ при нагреве гудрона до рабочей температуры 200°С перед окислением в битум рассчитывают также по формуле (6).

При годовом объеме перерабатываемого гудрона 15 тыс.т и годовой оборачиваемости резервуаров $n > 200$ $П_р = 2,35$ кг/ч, или 16,9 т/год. По этой же формуле можно определить валовый выброс углеводородов при нагреве битума в процессе приготовления асфальтобетонных смесей.

С учетом температуры начала и конца кипения битума $t_{н.к} = 225^{\circ}C$ и $t_{к.к} = 360^{\circ}C$ температуры нагрева битума $t_{ж.х} = t_{ж.т} = 150^{\circ}C$, $n > 200$, $M_{уг} = 0,12$ кг/ч, или 1,04 т/год.

Валовый выброс углеводородов при сливе битумов (гудронов) из железнодорожных цистерн определяют по формуле (11):

$M_{уг} = 0,2485 \times 16000 \times 18 \times 11 \times (0,075+0,23) \times 10^{-9} = 0,002$ кг/ч, или 0,009 т/год (продолжительность слива битумов (гудронов) составляет 6 мес).

Общий валовый выброс углеводородов составит

$$0,009+0,32+1,04+16,9 = 18,27 \text{ т/год.}$$

Валовый выброс оксидов азота в атмосферу устанавливают по формуле (16).

Годовой расход на АБЗ природного газа $V = 9600$ тыс.м^3.

Массовый расход натурального топлива при $\rho = 0,8$ кг/м^3 равен:

$$B = 9600 \times 0,8 = 7680 \text{ т/год.}$$

Теплота сгорания природного газа $Q^р_н = 38,5$ МДж/м^3. Параметр, характеризующий количество оксидов азота на 1 ГДж $K_{NO_2} = 0,075$ кг/ГДж (по табл. 14 для асфальтосмесительных установок производительностью 25 т/ч) и $\beta = 0$ (технические решения, снижающие выбросы, отсутствуют):

$$M_{NO_2} = 0,001 \times 7680 \times 0,6075 \times 38,5 \times 1 = 22,2 \text{ т/год.}$$

Валовый выброс оксидов углеводорода в атмосферу определяют по формуле (17) и (18):

$$M_{CO} = 0,001 \times 7680 \times 0,5 \times 0,5 \times 38,5 \times (1 - \frac{0,5}{100}) = 71 \text{ т/год.}$$

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Б е с п а м я т н о в Г. П., К р о т о в Ю. А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде.- Л.: Химия, 1985.- 528 с.

2. ГОСТ 17.2.1.01-76. Атмосфера. Классификация выбросов по составу.- 5 с.

3. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных.- М.: ОНТИ АКХ им. К.Д.Памфилова, 1986.- 30 с.

4. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч.- М.:Госкомгидромет,1986.- 24 с.

5. П о р а д е к С. В., Т у п и к и н В. М. Оценка эффективности пылеулавливающего оборудования на АБЗ // Автомобильные дороги, № 2, 1987.- С. 18-19.

6. Руководство по расчету количества и удельных показателей выбросов вредных веществ в атмосферу.- М.: Минтрансстрой, 1982.- 44 с.

7. Рекомендации по технологии нагрева гудрона теплом от сжигания газов окисления.- Ростов-на-Дону, 1983.- 16 с.

8. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами.- Л.: Гидрометеоиздат, 1986.- 183 с.

9. Технологическое оборудование асфальтобетонных заводов.- М.: Машиностроение, 1981.- 256 с.

gost.e-ecolog.ru