

Приложение * № 2
к разрешению на выброс вредных
(загрязняющих) веществ в атмосферный
воздух от " 15 " мая 2017 г. № 46 ,
выданному Государственной инспекцией по экологии и
природопользованию Пермского края
(наименование территориального органа
государственного экологического надзора)

Экз. № 1

Условия действия разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

ООО "Урал-ремстройсервис" ,
(наименование юридического лица или фамилия, имя, отчество
индивидуального предпринимателя)
по ООО "Урал-ремстройсервис" промплощадка №2
(наименование отдельной производственной территории,
Пермский край, Усольский р-он, Романовское сельское
поселение
фактический адрес осуществления деятельности)

1. Выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух, не указанных в разрешении на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и в условиях действия разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, не разрешается.
2. Соблюдение нормативов предельно допустимых и при установлении временно согласованных выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух должно обеспечиваться на каждом источнике выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в соответствии с утвержденными в установленном порядке нормативами допустимых выбросов по конкретным источникам.
3. Выполнение в установленные сроки утвержденного плана мероприятий по снижению выбросов загрязняющих в атмосферный воздух.
4. Перечень загрязняющих веществ и показатели их выбросов, не подлежащие нормированию и государственному учету.

Наименование загрязняющих веществ	Выбросы загрязняющих веществ, т/г					
	2017 г., т/г	2018 г., т/г	2019 г., т/г	2020 г., т/г	2021 г.,	2022 г., т/г

* Является неотъемлемой частью разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, выдаваемого территориальным органом государственного экологического надзора.

Приложение № 3
к разрешению на выброс вредных
(загрязняющих) веществ в атмосферный
воздух от " 15 " мая 20 17 г. № 46
Государственной инспекцией по экологии и
природопользованию Пермского края
(наименование территориального органа
государственного экологического контроля)

Экз. № 1

На основании приказа Управления Росприроднадзора по
Пермскому краю от " 21 " марта 20 17 г. № 220
"Об утверждении нормативов выбросов вредных (загрязняющих)
веществ (за исключением радиоактивных) в атмосферный воздух
стационарных источников выбросов, находящихся на объектах
хозяйственной и иной деятельности, не подлежащих федеральному
государственному экологическому надзору"

Нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух по конкретным источникам и веществам *

ООО "Урал-ремстройсервис"
(наименование юридического лица или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя)
по ООО "Урал-ремстройсервис" промплощадка №2
(наименование отдельной производственной территории,
Пермский край, Усольский р-он, Романовское сельское поселение
фактический адрес осуществления деятельности)

№ п/п	Пр-во, цех, участок	№ исп.	Норматив выбросов																					
			2 017 г.				2 018 г.				2 019 г.				2 020 г.				2 021 г.				2 022 г.	
			г/с	т/г	ПДВ/ ВСВ	г/с	т/г	ПДВ/ ВСВ	г/с	т/г	ПДВ/ ВСВ	г/с	т/г	ПДВ/ ВСВ	г/с	т/г	ПДВ/ ВСВ	г/с	т/г	ПДВ/ ВСВ	г/с	т/г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
(0123) Железа оксид (в пересч. на Fe)																								
1	цех 6	6209	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813		
	Всего по 3В	Х	Х	0,813	Х	Х	0,813	Х	Х	0,813	Х	Х	0,813	Х	Х	0,813	Х	Х	0,813	Х	Х	0,813		
(0143) Марганец и его соединения																								
1	цех 6	6209	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005		
	Всего по 3В	Х	Х	0,005	Х	Х	0,005	Х	Х	0,005	Х	Х	0,005	Х	Х	0,005	Х	Х	0,005	Х	Х	0,005		
(0301) Азота диоксид																								
1	цех 1 склад щебня	6203	0,009	0,096	ПДВ	0,009	0,096	ПДВ	0,009	0,096	ПДВ	0,009	0,096	ПДВ	0,009	0,096	ПДВ	0,009	0,096	ПДВ	0,009	0,096		
2	цех 5	6208	0,038	0,03	ПДВ	0,038	0,03	ПДВ	0,038	0,03	ПДВ	0,038	0,03	ПДВ	0,038	0,03	ПДВ	0,038	0,03	ПДВ	0,038	0,03		
3	цех 5	6220	0,032	0,068	ПДВ	0,032	0,068	ПДВ	0,032	0,068	ПДВ	0,032	0,068	ПДВ	0,032	0,068	ПДВ	0,032	0,068	ПДВ	0,032	0,068		
4	цех 6	6209	0,593	0,024	ПДВ	0,593	0,024	ПДВ	0,593	0,024	ПДВ	0,593	0,024	ПДВ	0,593	0,024	ПДВ	0,593	0,024	ПДВ	0,593	0,024		
5	цех 6	6209	0,014	0,032	ПДВ	0,014	0,032	ПДВ	0,014	0,032	ПДВ	0,014	0,032	ПДВ	0,014	0,032	ПДВ	0,014	0,032	ПДВ	0,014	0,032		
6	цех 6	6209	0,0006	0,007	ПДВ	0,0006	0,007	ПДВ	0,0006	0,007	ПДВ	0,0006	0,007	ПДВ	0,0006	0,007	ПДВ	0,0006	0,007	ПДВ	0,0006	0,007		
7	цех 6	6209	0,03	0,219	ПДВ	0,03	0,219	ПДВ	0,03	0,219	ПДВ	0,03	0,219	ПДВ	0,03	0,219	ПДВ	0,03	0,219	ПДВ	0,03	0,219		
8	цех 9	205	0,041	0,412	ПДВ	0,041	0,412	ПДВ	0,041	0,412	ПДВ	0,041	0,412	ПДВ	0,041	0,412	ПДВ	0,041	0,412	ПДВ	0,041	0,412		
	Всего по 3В	Х	Х	0,888	Х	Х	0,888	Х	Х	0,888	Х	Х	0,888	Х	Х	0,888	Х	Х	0,888	Х	Х	0,888		
(0304) Азота оксид																								
1	цех 1 склад щебня	6203	0,001	0,016	ПДВ	0,001	0,016	ПДВ	0,001	0,016	ПДВ	0,001	0,016	ПДВ	0,001	0,016	ПДВ	0,001	0,016	ПДВ	0,001	0,016		
2	цех 5	6208	0,006	0,005	ПДВ	0,006	0,005	ПДВ	0,006	0,005	ПДВ	0,006	0,005	ПДВ	0,006	0,005	ПДВ	0,006	0,005	ПДВ	0,006	0,005		
3	цех 5	6220	0,005	0,011	ПДВ	0,005	0,011	ПДВ	0,005	0,011	ПДВ	0,005	0,011	ПДВ	0,005	0,011	ПДВ	0,005	0,011	ПДВ	0,005	0,011		
4	цех 6	6209	0,096	0,004	ПДВ	0,096	0,004	ПДВ	0,096	0,004	ПДВ	0,096	0,004	ПДВ	0,096	0,004	ПДВ	0,096	0,004	ПДВ	0,096	0,004		
5	цех 6	6209	0,002	0,005	ПДВ	0,002	0,005	ПДВ	0,002	0,005	ПДВ	0,002	0,005	ПДВ	0,002	0,005	ПДВ	0,002	0,005	ПДВ	0,002	0,005		
6	цех 6	6209	0,0001	0,001	ПДВ	0,0001	0,001	ПДВ	0,0001	0,001	ПДВ	0,0001	0,001	ПДВ	0,0001	0,001	ПДВ	0,0001	0,001	ПДВ	0,0001	0,001		
7	цех 6	6209	0,005	0,036	ПДВ	0,005	0,036	ПДВ	0,005	0,036	ПДВ	0,005	0,036	ПДВ	0,005	0,036	ПДВ	0,005	0,036	ПДВ	0,005	0,036		
8	цех 9	205	0,007	0,067	ПДВ	0,007	0,067	ПДВ	0,007	0,067	ПДВ	0,007	0,067	ПДВ	0,007	0,067	ПДВ	0,007	0,067	ПДВ	0,007	0,067		
	Всего по 3В	Х	Х	0,145	Х	Х	0,145	Х	Х	0,145	Х	Х	0,145	Х	Х	0,145	Х	Х	0,145	Х	Х	0,145		
(0328) Сажа																								
1	цех 1 склад щебня	6203	0,001	0,01	ПДВ	0,001	0,01	ПДВ	0,001	0,01	ПДВ	0,001	0,01	ПДВ	0,001	0,01	ПДВ	0,001	0,01	ПДВ	0,001	0,01		
2	цех 5	6208	0,024	0,016	ПДВ	0,024	0,016	ПДВ	0,024	0,016	ПДВ	0,024	0,016	ПДВ	0,024	0,016	ПДВ	0,024	0,016	ПДВ	0,024	0,016		

2025

(0703) Бенз(а)пирен (3,4-Бензпирен)												
1	цех 6	6209	7,0Е-07	3,0Е-08	ПДВ	7,0Е-07	3,0Е-08	ПДВ	7,0Е-07	3,0Е-08	ПДВ	7,0Е-07
2	цех 9	205	1,0Е-08	1,0Е-07	ПДВ	1,0Е-08	1,0Е-07	ПДВ	1,0Е-08	1,0Е-07	ПДВ	1,0Е-07
	Всего по 3В	X	X	1,0Е-07	X	X	1,0Е-07	X	X	1,0Е-07	X	X
(1325) Формальдегид												
1	цех 6	6209	0,007	0,0003	ПДВ	0,007	0,0003	ПДВ	0,007	0,0003	ПДВ	0,0003
	Всего по 3В	X	X	0,0003	X	X	0,0003	X	X	0,0003	X	X
(2704) Бензин (нефтяной)												
1	цех 6	6209	0,104	0,066	ПДВ	0,104	0,066	ПДВ	0,104	0,066	ПДВ	0,066
	Всего по 3В	X	X	0,066	X	X	0,066	X	X	0,066	X	X
(2732) Керосин												
1	цех 1 склади. шедін	6203	0,004	0,04	ПДВ	0,004	0,04	ПДВ	0,004	0,04	ПДВ	0,04
2	цех 5	6208	0,051	0,035	ПДВ	0,051	0,035	ПДВ	0,051	0,035	ПДВ	0,035
3	цех 5	6220	0,042	0,079	ПДВ	0,042	0,079	ПДВ	0,042	0,079	ПДВ	0,079
4	цех 6	6209	0,0002	0,002	ПДВ	0,0002	0,002	ПДВ	0,0002	0,002	ПДВ	0,002
5	цех 6	6209	0,015	0,124	ПДВ	0,015	0,124	ПДВ	0,015	0,124	ПДВ	0,124
6	цех 6	6209	0,16	0,007	ПДВ	0,16	0,007	ПДВ	0,16	0,007	ПДВ	0,007
	Всего по 3В	X	X	0,287	X	X	0,287	X	X	0,287	X	X
(2754) Углеводороды предельные C12-C19												
1	цех 3	206	0,0004	0,002	ПДВ	0,0004	0,002	ПДВ	0,0004	0,002	ПДВ	0,002
2	цех 4	6207	0,001	0,026	ПДВ	0,001	0,026	ПДВ	0,001	0,026	ПДВ	0,026
	Всего по 3В	X	X	0,028	X	X	0,028	X	X	0,028	X	X
(2908) Пыль неорганическая: 70-20% SiO2												
1	цех 10 БРУ-3	221	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
2	цех 10 БРУ-3	222	0,003	0,063	ПДВ	0,003	0,063	ПДВ	0,003	0,063	ПДВ	0,063
3	цех 10 БРУ-3	6223	0,004	0,126	ПДВ	0,004	0,126	ПДВ	0,004	0,126	ПДВ	0,126
4	цех 1 склади. шедін	6203	2,2	14,26	ПДВ	2,2	14,26	ПДВ	2,2	14,26	ПДВ	14,26
5	цех 10 БРУ-1	201	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
6	цех 10 БРУ-1	212	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
7	цех 10 БРУ-1	213	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
8	цех 10 БРУ-1	214	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
9	цех 10 БРУ-1	6202	0,004	0,095	ПДВ	0,004	0,095	ПДВ	0,004	0,095	ПДВ	0,095
10	цех 10 БРУ-2	215	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
11	цех 10 БРУ-2	216	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063
12	цех 10 БРУ-2	217	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,002	0,063	ПДВ	0,063

В строке "Итого" указываются заловые выбросы (т/г) в целом по отдельной производственной территории

Нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух по юридическому лицу в целом

ООО "Урал-ремстройсервис"

по наименование юридического лица или филиала, имя, отчество индивидуального предпринимателя
ООО "Урал-ремстройсервис", промплощадка №2 Пермский край, Усольский р-он, Романовское сельское поселение
наименование отдельной производственной территории, фактического адреса осуществления деятельности

№ п/п	Наименование вредного (загрязняющего) вещества	Класс опасности вредного (загрязняющего) вещества (I-IV)	Норматива выбросов (с разбивкой по годам)											
			2017 г.			2018 г.			2019 г.			2020 г.		
			г/с	т/г	ПДВ/BCB	г/с	т/г	ПДВ/BCB	г/с	т/г	ПДВ/BCB	г/с	т/г	ПДВ/BCB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	(0123) Железа оксид (в пересч. на Fe)	3	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ	0,068	0,813	ПДВ
2	(0143) Меркаптан и его соединения	2	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ	0,001	0,005	ПДВ
3	(0301) Азота диоксида	3	0,758	0,888	ПДВ	0,758	0,888	ПДВ	0,758	0,888	ПДВ	0,758	0,888	ПДВ
4	(0304) Азота оксид	3	0,122	0,145	ПДВ	0,122	0,145	ПДВ	0,122	0,145	ПДВ	0,122	0,145	ПДВ
5	(0328) Свинец	3	0,076	0,094	ПДВ	0,076	0,094	ПДВ	0,076	0,094	ПДВ	0,076	0,094	ПДВ
6	(0330) Серы диоксид	3	0,255	0,074	ПДВ	0,255	0,074	ПДВ	0,255	0,074	ПДВ	0,255	0,074	ПДВ
7	(0333) Сероводород	2	3Е-06	1Е-04	ПДВ	3Е-06	1Е-04	ПДВ	3Е-06	1Е-04	ПДВ	3Е-06	1Е-04	ПДВ
8	(0337) Углерода оксид	4	2,101	3,021	ПДВ	2,101	3,021	ПДВ	2,101	3,021	ПДВ	2,101	3,021	ПДВ
9	(0342) Фтористый газобразный	2	0,001	0,007	ПДВ	0,001	0,007	ПДВ	0,001	0,007	ПДВ	0,001	0,007	ПДВ
10	(0344) Фтористый газобразный	2	3Е-04	0,002	ПДВ	3Е-04	0,002	ПДВ	3Е-04	0,002	ПДВ	3Е-04	0,002	ПДВ
11	(0703) Бензол (лигнел (3,4-Бензилбензол))	1	7Е-07	1Е-07	ПДВ	7Е-07	1Е-07	ПДВ	7Е-07	1Е-07	ПДВ	7Е-07	1Е-07	ПДВ
12	(1325) Формальдегид	2	0,007	3Е-04	ПДВ	0,007	3Е-04	ПДВ	0,007	3Е-04	ПДВ	0,007	3Е-04	ПДВ
13	(2704) Бензин (нефтяной)	4	0,104	0,066	ПДВ	0,104	0,066	ПДВ	0,104	0,066	ПДВ	0,104	0,066	ПДВ
14	(2732) Керосин	0	0,272	0,287	ПДВ	0,272	0,287	ПДВ	0,272	0,287	ПДВ	0,272	0,287	ПДВ
15	(2754) Углеводороды предельные С12-С19	4	0,001	0,028	ПДВ	0,001	0,028	ПДВ	0,001	0,028	ПДВ	0,001	0,028	ПДВ
16	(2908) Илья неорганических: 70-20% SiO2	3	2,33	15,819	ПДВ	2,33	15,819	ПДВ	2,33	15,819	ПДВ	2,33	15,819	ПДВ
17	(2930) Пальм-олигостероид (Корунд, белый)	0	0,004	0,054	ПДВ	0,004	0,054	ПДВ	0,004	0,054	ПДВ	0,004	0,054	ПДВ
ИТОГО:			Х	21,303	ПДВ	Х	21,303	ПДВ	Х	21,303	ПДВ	Х	21,303	ПДВ
В том числе твердых:			Х	16,787	ПДВ	Х	16,787	ПДВ	Х	16,787	ПДВ	Х	16,787	ПДВ
Жидких и газообразных:			Х	4,516	ПДВ	Х	4,516	ПДВ	Х	4,516	ПДВ	Х	4,516	ПДВ

Приложение Ц (обязательное)

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ

Ц.1 Расчеты количества выбросов загрязняющих веществ на период строительства

*Валовые и максимальные выбросы предприятия №81557,
Усольский калийный комбинат. К.
Пермь, 2022 г.*

Расчет произведен программой «АТП-Эколог», версия 3.20.21 от 27.01.2021
© 1995-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»

Программа основана на следующих методических документах:

- 1. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 3. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 4. Дополнения (приложения №№ 1-3) к вышеперечисленным методикам.*
- 5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб, 2012 г.*
- 6. Письмо НИИ Атмосфера №07-2-263/13-0 от 25.04.2013 г.*

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"
Регистрационный номер: 01-01-6722

Пермь, 2022 г.: среднемесячная и средняя минимальная температура воздуха, °С

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднемесячная температура, °С	-14.9	-13	-5	2.6	9.7	15.4	17.9	14.7	8.9	1.4	-6.3	-12
Расчетные периоды года	X	X	II	II	T	T	T	T	T	II	X	X
Средняя минимальная температура, °С	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Расчетные периоды года	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Характеристики периодов года для расчета валовых выбросов загрязняющих веществ

Период года	Месяцы	Всего дней
Теплый	Май; Июнь; Июль; Август; Сентябрь;	135
Переходный	Март; Апрель; Октябрь;	81
Холодный	Январь; Февраль; Ноябрь; Декабрь;	109
Всего за год	Январь-Декабрь	325

*Участок №8001; Дорожно-строительная техника,
тип - 8 - Дорожная техника на неотапливаемой стоянке,
цех №4, площадка №1, вариант №1*

Общее описание участка

Подтип - Нагрузочный режим (полный)

Пробег дорожных машин до выезда со стоянки (км)

- от ближайшего к выезду места стоянки: 0.010
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 0.200

Пробег дорожных машин от въезда на стоянку (км)

- до ближайшего к въезду места стоянки: 0.010
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 0.200

Выбросы участка

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Макс. выброс (г/с)</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
----	Оксиды азота (NOx)*	0.1686522	25.329120
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.1349218	20.263296
0304	*Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.0219248	3.292786
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.0188650	3.558778
0330	Сера диоксид	0.0139278	2.283188
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.2767034	19.900194
0401	Углеводороды**	0.0321839	5.383893
	В том числе:		
2704	**Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0.0208889	0.086860
2732	**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.0280172	5.297032

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO₂ - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

Расшифровка выбросов по веществам:

**Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись;
угарный газ)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	7.224034
Переходный	Вся техника	4.868463
Холодный	Вся техника	7.807697
Всего за год		19.900194

Максимальный выброс составляет: 0.2767034 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	Mn	Tn	Mnp	Tnp	Mdv	Mdv.теп.	Vdv	Mxx	Cxp	Выброс (г/с)
Экскаватор обратная лопата ЕК-	25.000	4.0	4.800	20.0	1.570	1.290	10	2.400	нет	
	25.000	4.0	2.400	2.0	1.290	1.290	10	2.400	нет	0.1200141
Экскаватор обратная лопата Нуи	35.000	4.0	7.800	20.0	2.550	2.090	5	3.910	нет	
	35.000	4.0	3.900	2.0	2.090	2.090	5	3.910	нет	0.1714927
Бульдозер Б-170	35.000	4.0	7.800	20.0	2.550	2.090	5	3.910	нет	
	35.000	4.0	3.900	2.0	2.090	2.090	5	3.910	нет	0.2572390
Погрузчик фронтальный ПК 33-01	25.000	4.0	4.800	20.0	1.570	1.290	10	2.400	нет	
	25.000	4.0	2.400	2.0	1.290	1.290	10	2.400	нет	0.0600071
Бетононасос Месбо Р 6.90	35.000	4.0	7.800	20.0	2.550	2.090	10	3.910	нет	
	35.000	4.0	3.900	2.0	2.090	2.090	10	3.910	нет	0.2550445
Кран гусеничный монтажный Lieb	90.000	4.0	18.800	20.0	6.470	5.300	5	9.920	нет	
	90.000	4.0	9.900	2.0	5.300	5.300	5	9.920	нет	0.2202211
Кран самоходный автомобильный	90.000	4.0	18.800	20.0	6.470	5.300	10	9.920	нет	
	90.000	4.0	9.900	2.0	5.300	5.300	10	9.920	нет	0.2183661
Кран автомобильный КС-65711	57.000	4.0	12.600	20.0	4.110	3.370	10	6.310	нет	
	57.000	4.0	6.300	2.0	3.370	3.370	10	6.310	нет	0.1383517
Кран автомобильный КС-55713	57.000	4.0	12.600	20.0	4.110	3.370	10	6.310	нет	
	57.000	4.0	6.300	2.0	3.370	3.370	10	6.310	нет	0.1383517
Кранс автомобильный КС-45734	57.000	4.0	12.600	20.0	4.110	3.370	10	6.310	нет	
	57.000	4.0	6.300	2.0	3.370	3.370	10	6.310	нет	0.2767034
Автогидроподъемник Palfinger P	57.000	4.0	12.600	20.0	4.110	3.370	10	6.310	нет	
	57.000	4.0	6.300	2.0	3.370	3.370	10	6.310	нет	0.1383517
Автогидроподъемник	57.000	4.0	12.600	20.0	4.110	3.370	10	6.310	нет	

ПСС-141.36										
	57.000	4.0	6.300	2.0	3.370	3.370	10	6.310	нет	0.1383517
Автогидроп одъемник ПСС-121.22	57.000	4.0	12.600	20.0	4.110	3.370	10	6.310	нет	
	57.000	4.0	6.300	2.0	3.370	3.370	10	6.310	нет	0.1383517

Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	2.015034
Переходный	Вся техника	1.322104
Холодный	Вся техника	2.046756
Всего за год		5.383893

Максимальный выброс составляет: 0.0321839 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Mп</i>	<i>Tп</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Mдв</i>	<i>Mдв.теп.</i>	<i>Vдв</i>	<i>Mхх</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Экскаватор обратная лопата ЕК-	2.100	4.0	0.780	20.0	0.510	0.430	10	0.300	нет	
	2.100	4.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	нет	0.0154744
Экскаватор обратная лопата Нуи	2.900	4.0	1.270	20.0	0.850	0.710	5	0.490	нет	
	2.900	4.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	нет	0.0255211
Бульдозер Б-170	2.900	4.0	1.270	20.0	0.850	0.710	5	0.490	нет	
	2.900	4.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	нет	0.0255211
Погрузчик фронтальный ПК 33-01	2.100	4.0	0.780	20.0	0.510	0.430	10	0.300	нет	
	2.100	4.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	нет	0.0077372
Бетононасос с Месбо Р 6.90	2.900	4.0	1.270	20.0	0.850	0.710	10	0.490	нет	
	2.900	4.0	0.490	2.0	0.710	0.710	10	0.490	нет	0.0255211
Кран гусеничный монтажный Lieb	7.500	4.0	3.220	20.0	2.150	1.790	5	1.240	нет	
	7.500	4.0	1.240	2.0	1.790	1.790	5	1.240	нет	0.0321839
Кран самоходный автомобиль ный	7.500	4.0	3.220	20.0	2.150	1.790	10	1.240	нет	
	7.500	4.0	1.240	2.0	1.790	1.790	10	1.240	нет	0.0321839
Кран	4.700	4.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	нет	

автомобильный КС-65711										
	4.700	4.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	нет	0.0204978
Кран автомобильный КС-55713	4.700	4.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	нет	
	4.700	4.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	нет	0.0204978
Кранс автомобильный КС-45734	4.700	4.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	нет	
	4.700	4.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	нет	0.0243202
Автогидроподъемник Palfinger P	4.700	4.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	нет	
	4.700	4.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	нет	0.0204978
Автогидроподъемник ПСС-141.36	4.700	4.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	нет	
	4.700	4.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	нет	0.0204978
Автогидроподъемник ПСС-121.22	4.700	4.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	нет	
	4.700	4.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	нет	0.0204978

Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	10.450127
Переходный	Вся техника	6.316734
Холодный	Вся техника	8.562259
Всего за год		25.329120

Максимальный выброс составляет: 0.1686522 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Mn</i>	<i>Tn</i>	<i>Mnp</i>	<i>Tnp</i>	<i>Mdv</i>	<i>Mdv.теп.</i>	<i>Vdv</i>	<i>Mxx</i>	<i>Cxp</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Экскаватор обратная лопата ЕК-	1.700	4.0	0.720	20.0	2.470	2.470	10	0.480	нет	
	1.700	4.0	0.480	2.0	2.470	2.470	10	0.480	нет	0.0819811
Экскаватор обратная лопата Нуи	3.400	4.0	1.170	20.0	4.010	4.010	5	0.780	нет	
	3.400	4.0	0.780	2.0	4.010	4.010	5	0.780	нет	0.1330989
Бульдозер Б-170	3.400	4.0	1.170	20.0	4.010	4.010	5	0.780	нет	
	3.400	4.0	0.780	2.0	4.010	4.010	5	0.780	нет	0.1330989

Погрузчик фронтальный ПК 33-01	1.700	4.0	0.720	20.0	2.470	2.470	10	0.480	нет	
	1.700	4.0	0.480	2.0	2.470	2.470	10	0.480	нет	0.0409906
Бетононасос Месбо Р 6.90	3.400	4.0	1.170	20.0	4.010	4.010	10	0.780	нет	
	3.400	4.0	0.780	2.0	4.010	4.010	10	0.780	нет	0.1330989
Кран гусеничный монтажный Liebherr	7.000	4.0	3.000	20.0	10.160	10.160	5	1.990	нет	
	7.000	4.0	2.000	2.0	10.160	10.160	5	1.990	нет	0.1686522
Кран самоходный автомобильный	7.000	4.0	3.000	20.0	10.160	10.160	10	1.990	нет	
	7.000	4.0	2.000	2.0	10.160	10.160	10	1.990	нет	0.1686522
Кран автомобильный КС-65711	4.500	4.0	1.910	20.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	
	4.500	4.0	1.270	2.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	0.1074072
Кран автомобильный КС-55713	4.500	4.0	1.910	20.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	
	4.500	4.0	1.270	2.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	0.1074072
Кран автомобильный КС-45734	4.500	4.0	1.910	20.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	
	4.500	4.0	1.270	2.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	0.1074072
Автогидроподъемник Palfinger P	4.500	4.0	1.910	20.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	
	4.500	4.0	1.270	2.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	0.1074072
Автогидроподъемник ПСС-141.36	4.500	4.0	1.910	20.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	
	4.500	4.0	1.270	2.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	0.1074072
Автогидроподъемник ПСС-121.22	4.500	4.0	1.910	20.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	
	4.500	4.0	1.270	2.0	6.470	6.470	10	1.270	нет	0.1074072

Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Пигмент черный)
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	1.169249
Переходный	Вся техника	0.946353
Холодный	Вся техника	1.443177
Всего за год		3.558778

Максимальный выброс составляет: 0.0188650 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

Наименование	Mn	Tn	Mnp	Tnp	Mdv	Mdv.теп.	Vdv	Mxx	Схр	Выброс (г/с)
Экскаватор обратная лопата ЕК-	0.000	4.0	0.360	20.0	0.410	0.270	10	0.060	нет	
	0.000	4.0	0.060	2.0	0.270	0.270	10	0.060	нет	0.0090033
Экскаватор обратная лопата Нуи	0.000	4.0	0.600	20.0	0.670	0.450	5	0.100	нет	
	0.000	4.0	0.100	2.0	0.450	0.450	5	0.100	нет	0.0150056
Бульдозер Б-170	0.000	4.0	0.600	20.0	0.670	0.450	5	0.100	нет	
	0.000	4.0	0.100	2.0	0.450	0.450	5	0.100	нет	0.0150056
Погрузчик фронтальный ПК 33-01	0.000	4.0	0.360	20.0	0.410	0.270	10	0.060	нет	
	0.000	4.0	0.060	2.0	0.270	0.270	10	0.060	нет	0.0045017
Бетононасос Месбо Р 6.90	0.000	4.0	0.600	20.0	0.670	0.450	10	0.100	нет	
	0.000	4.0	0.100	2.0	0.450	0.450	10	0.100	нет	0.0150056
Кран гусеничный монтажный Lieb	0.000	4.0	1.560	20.0	1.700	1.130	5	0.260	нет	
	0.000	4.0	0.260	2.0	1.130	1.130	5	0.260	нет	0.0188650
Кран самоходный автомобильный	0.000	4.0	1.560	20.0	1.700	1.130	10	0.260	нет	
	0.000	4.0	0.260	2.0	1.130	1.130	10	0.260	нет	0.0188650
Кран автомобильный КС-65711	0.000	4.0	1.020	20.0	1.080	0.720	10	0.170	нет	
	0.000	4.0	0.170	2.0	0.720	0.720	10	0.170	нет	0.0120322
Кран автомобильный КС-55713	0.000	4.0	1.020	20.0	1.080	0.720	10	0.170	нет	
	0.000	4.0	0.170	2.0	0.720	0.720	10	0.170	нет	0.0120322
Кранс автомобильный КС-45734	0.000	4.0	1.020	20.0	1.080	0.720	10	0.170	нет	
	0.000	4.0	0.170	2.0	0.720	0.720	10	0.170	нет	0.0120322
Автогидроподъемник Palfinger P	0.000	4.0	1.020	20.0	1.080	0.720	10	0.170	нет	
	0.000	4.0	0.170	2.0	0.720	0.720	10	0.170	нет	0.0120322
Автогидроп	0.000	4.0	1.020	20.0	1.080	0.720	10	0.170	нет	

одъемник ПСС-141.36										
	0.000	4.0	0.170	2.0	0.720	0.720	10	0.170	нет	0.0120322
Автогидроп одъемник ПСС-121.22	0.000	4.0	1.020	20.0	1.080	0.720	10	0.170	нет	
	0.000	4.0	0.170	2.0	0.720	0.720	10	0.170	нет	0.0120322

Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.859975
Переходный	Вся техника	0.568819
Холодный	Вся техника	0.854394
Всего за год		2.283188

Максимальный выброс составляет: 0.0139278 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Mп</i>	<i>Tп</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Mдв</i>	<i>Mдв.теп.</i>	<i>Vдв</i>	<i>Mхх</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Экскаватор обратная лопата ЕК-	0.042	4.0	0.120	20.0	0.230	0.190	10	0.097	нет	
	0.042	4.0	0.097	2.0	0.190	0.190	10	0.097	нет	0.0066400
Экскаватор обратная лопата Нуи	0.058	4.0	0.200	20.0	0.380	0.310	5	0.160	нет	
	0.058	4.0	0.160	2.0	0.310	0.310	5	0.160	нет	0.0108433
Бульдозер Б-170	0.058	4.0	0.200	20.0	0.380	0.310	5	0.160	нет	
	0.058	4.0	0.160	2.0	0.310	0.310	5	0.160	нет	0.0108433
Погрузчик фронтальный ПК 33-01	0.042	4.0	0.120	20.0	0.230	0.190	10	0.097	нет	
	0.042	4.0	0.097	2.0	0.190	0.190	10	0.097	нет	0.0033200
Бетононасос с Месбо Р 6.90	0.058	4.0	0.200	20.0	0.380	0.310	10	0.160	нет	
	0.058	4.0	0.160	2.0	0.310	0.310	10	0.160	нет	0.0108433
Кран гусеничный монтажный Lieb	0.150	4.0	0.320	20.0	0.980	0.800	5	0.390	нет	
	0.150	4.0	0.260	2.0	0.800	0.800	5	0.390	нет	0.0139278
Кран самоходный автомобильный	0.150	4.0	0.320	20.0	0.980	0.800	10	0.390	нет	
	0.150	4.0	0.260	2.0	0.800	0.800	10	0.390	нет	0.0139278

Кран автомобильный КС-65711	0.095	4.0	0.310	20.0	0.630	0.510	10	0.250	нет	
	0.095	4.0	0.250	2.0	0.510	0.510	10	0.250	нет	0.0088828
Кран автомобильный КС-55713	0.095	4.0	0.310	20.0	0.630	0.510	10	0.250	нет	
	0.095	4.0	0.250	2.0	0.510	0.510	10	0.250	нет	0.0088828
Кран автомобильный КС-45734	0.095	4.0	0.310	20.0	0.630	0.510	10	0.250	нет	
	0.095	4.0	0.250	2.0	0.510	0.510	10	0.250	нет	0.0088828
Автогидроподъемник Palfinger P	0.095	4.0	0.310	20.0	0.630	0.510	10	0.250	нет	
	0.095	4.0	0.250	2.0	0.510	0.510	10	0.250	нет	0.0088828
Автогидроподъемник ПСС-141.36	0.095	4.0	0.310	20.0	0.630	0.510	10	0.250	нет	
	0.095	4.0	0.250	2.0	0.510	0.510	10	0.250	нет	0.0088828
Автогидроподъемник ПСС-121.22	0.095	4.0	0.310	20.0	0.630	0.510	10	0.250	нет	
	0.095	4.0	0.250	2.0	0.510	0.510	10	0.250	нет	0.0088828

Трансформация оксидов азота
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)
Коэффициент трансформации - 0.8
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	8.360101
Переходный	Вся техника	5.053387
Холодный	Вся техника	6.849807
Всего за год		20.263296

Максимальный выброс составляет: 0.1349218 г/с. Месяц достижения: Январь.

Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид (Азот монооксид)
Коэффициент трансформации - 0.13
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	1.358516
Переходный	Вся техника	0.821175
Холодный	Вся техника	1.113094
Всего за год		3.292786

Максимальный выброс составляет: 0.0219248 г/с. Месяц достижения: Январь.

Распределение углеводородов
Выбрасываемое вещество - 2704 - Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на
углерод)
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.015997
Переходный	Вся техника	0.019197
Холодный	Вся техника	0.051666
Всего за год		0.086860

Максимальный выброс составляет: 0.0208889 г/с. Месяц достижения: Январь.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Mn</i>	<i>Tn</i>	<i>%% пуск.</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Мдв</i>	<i>Мдв.т.еп.</i>	<i>Vдв</i>	<i>Mхх</i>	<i>%% двиг.</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Экскаватор обратная лопата ЕК-	2.100	4.0	100.0	0.780	20.0	0.510	0.430	10	0.300	0.0	нет	
	2.100	4.0	100.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	0.0	нет	0.0093333
Экскаватор обратная лопата Нуи	2.900	4.0	100.0	1.270	20.0	0.850	0.710	5	0.490	0.0	нет	
	2.900	4.0	100.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	0.0	нет	0.0128889
Бульдозер Б-170	2.900	4.0	100.0	1.270	20.0	0.850	0.710	5	0.490	0.0	нет	
	2.900	4.0	100.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	0.0	нет	0.0193333
Погрузчик фронтальный ПК 33-01	2.100	4.0	100.0	0.780	20.0	0.510	0.430	10	0.300	0.0	нет	
	2.100	4.0	100.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	0.0	нет	0.0046667
Бетононасос Месбо Р 6.90	2.900	4.0	100.0	1.270	20.0	0.850	0.710	10	0.490	0.0	нет	
	2.900	4.0	100.0	0.490	2.0	0.710	0.710	10	0.490	0.0	нет	0.0193333
Кран гусеничный монтажный Lieb	7.500	4.0	100.0	3.220	20.0	2.150	1.790	5	1.240	0.0	нет	
	7.500	4.0	100.0	1.240	2.0	1.790	1.790	5	1.240	0.0	нет	0.0166667
Кран самоходный автомобильный	7.500	4.0	100.0	3.220	20.0	2.150	1.790	10	1.240	0.0	нет	
	7.500	4.0	100.0	1.240	2.0	1.790	1.790	10	1.240	0.0	нет	0.0166667
Кран автомобильный КС-65711	4.700	4.0	100.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	0.0	нет	
	4.700	4.0	100.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	0.0	нет	0.0104444
Кран	4.700	4.0	100.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	0.0	нет	

автомобильный КС-55713												
	4.700	4.0	100.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	0.0	нет	0.0104444
Кранс автомобильный КС-45734	4.700	4.0	100.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	0.0	нет	
	4.700	4.0	100.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	0.0	нет	0.0208889
Автогидроп одъемник Palfinger P	4.700	4.0	100.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	0.0	нет	
	4.700	4.0	100.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	0.0	нет	0.0104444
Автогидроп одъемник ПСС-141.36	4.700	4.0	100.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	0.0	нет	
	4.700	4.0	100.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	0.0	нет	0.0104444
Автогидроп одъемник ПСС-121.22	4.700	4.0	100.0	2.050	20.0	1.370	1.140	10	0.790	0.0	нет	
	4.700	4.0	100.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	0.0	нет	0.0104444

**Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	1.999036
Переходный	Вся техника	1.302907
Холодный	Вся техника	1.995090
Всего за год		5.297032

Максимальный выброс составляет: 0.0280172 г/с. Месяц достижения: Май.

Для каждого типа техники в первой строке таблицы содержатся коэффициенты для расчета валовых, а во второй - для расчета максимальных выбросов. Последние определены, основываясь на средних минимальных температурах воздуха.

<i>Наименование</i>	<i>Mп</i>	<i>Tп</i>	<i>%% пуск</i>	<i>Mпр</i>	<i>Tпр</i>	<i>Mдв</i>	<i>Mдв.т.еп.</i>	<i>Vдв</i>	<i>Mхх</i>	<i>%% двиг.</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
Экскаватор обратная лопата ЕК-	2.100	1.0	0.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	100.0	нет	
	2.100	1.0	0.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	100.0	нет	0.0131411
Экскаватор обратная лопата Нуи	2.900	1.0	0.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	100.0	нет	
	2.900	1.0	0.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	100.0	нет	0.0222989
Бульдозер Б-170	2.900	1.0	0.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	100.0	нет	
	2.900	1.0	0.0	0.490	2.0	0.710	0.710	5	0.490	100.0	нет	0.0206878
Погрузчик фронтальный ПК 33-01	2.100	1.0	0.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	100.0	нет	

	2.100	1.0	0.0	0.300	2.0	0.430	0.430	10	0.300	100.0	нет	0.0065706
Бетононасос Месбо Р 6.90	2.900	1.0	0.0	0.490	2.0	0.710	0.710	10	0.490	100.0	нет	
	2.900	1.0	0.0	0.490	2.0	0.710	0.710	10	0.490	100.0	нет	0.0206878
Кран гусеничный монтажный Lieb	7.500	1.0	0.0	1.240	2.0	1.790	1.790	5	1.240	100.0	нет	
	7.500	1.0	0.0	1.240	2.0	1.790	1.790	5	1.240	100.0	нет	0.0280172
Кран самоходный автомобильный	7.500	1.0	0.0	1.240	2.0	1.790	1.790	10	1.240	100.0	нет	
	7.500	1.0	0.0	1.240	2.0	1.790	1.790	10	1.240	100.0	нет	0.0280172
Кран автомобильный КС-65711	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	
	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	0.0178867
Кран автомобильный КС-55713	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	
	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	0.0178867
Кранс автомобильный КС-45734	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	
	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	0.0152756
Автогидроподъемник Palfinger P	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	
	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	0.0178867
Автогидроподъемник ПСС-141.36	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	
	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	0.0178867
Автогидроподъемник ПСС-121.22	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	
	4.700	1.0	0.0	0.790	2.0	1.140	1.140	10	0.790	100.0	нет	0.0178867

**Участок №8002; Автотранспорт,
тип - 7 - Внутренний проезд,
цех №4, площадка №1, вариант №1**

Общее описание участка

Протяженность внутреннего проезда (км): 0.200
- среднее время выезда (мин.): 30.0

Выбросы участка

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Макс. выброс (г/с)</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
----	Оксиды азота (NOx)*	0.0019444	0.003120
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.0015556	0.002496
0304	*Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.0002528	0.000406
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.0002111	0.000300
0330	Сера диоксид	0.0003978	0.000568
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.0039222	0.005628
0401	Углеводороды**	0.0005667	0.000828
	В том числе:		
2732	**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.0005667	0.000828

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO₂ - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

Расшифровка выбросов по веществам:

**Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись;
угарный газ)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.002114
Переходный	Вся техника	0.001408
Холодный	Вся техника	0.002106
Всего за год		0.005628

Максимальный выброс составляет: 0.0039222 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>Мп</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 6430А9 (д)	9.300	1.0	нет	0.0010333
МАЗ 55102-223	7.400	1.0	да	0.0008222

(д)				
МАЗ-6501	9.300	1.0	да	0.0031000
(д)				

Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000319
Переходный	Вся техника	0.000204
Холодный	Вся техника	0.000305
Всего за год		0.000828

Максимальный выброс составляет: 0.0005667 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>Мл</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 6430А9 (д)	1.300	1.0	нет	0.0001444
МАЗ 55102-223 (д)	1.200	1.0	да	0.0001333
МАЗ-6501 (д)	1.300	1.0	да	0.0004333

Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.001296
Переходный	Вся техника	0.000778
Холодный	Вся техника	0.001046
Всего за год		0.003120

Максимальный выброс составляет: 0.0019444 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>Мл</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 6430А9 (д)	4.500	1.0	нет	0.0005000
МАЗ 55102-223 (д)	4.000	1.0	да	0.0004444
МАЗ-6501 (д)	4.500	1.0	да	0.0015000

Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Пигмент черный)
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период)</i>
--------------------	--	-------------------------------------

		(тонн/год)
Теплый	Вся техника	0.000111
Переходный	Вся техника	0.000076
Холодный	Вся техника	0.000113
Всего за год		0.000300

Максимальный выброс составляет: 0.0002111 г/с. Месяц достижения: Январь.

Наименование	Мл	Кнтр	Схр	Выброс (г/с)
МАЗ 6430А9 (д)	0.500	1.0	нет	0.0000556
МАЗ 55102-223 (д)	0.400	1.0	да	0.0000444
МАЗ-6501 (д)	0.500	1.0	да	0.0001667

Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид
Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Вся техника	0.000212
Переходный	Вся техника	0.000142
Холодный	Вся техника	0.000213
Всего за год		0.000568

Максимальный выброс составляет: 0.0003978 г/с. Месяц достижения: Январь.

Наименование	Мл	Кнтр	Схр	Выброс (г/с)
МАЗ 6430А9 (д)	0.970	1.0	нет	0.0001078
МАЗ 55102-223 (д)	0.670	1.0	да	0.0000744
МАЗ-6501 (д)	0.970	1.0	да	0.0003233

Трансформация оксидов азота
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)
Коэффициент трансформации - 0.8
Валовые выбросы

Период года	Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)
Теплый	Вся техника	0.001037
Переходный	Вся техника	0.000622
Холодный	Вся техника	0.000837
Всего за год		0.002496

Максимальный выброс составляет: 0.0015556 г/с. Месяц достижения: Январь.

Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид (Азот монооксид)

Коэффициент трансформации - 0.13

Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000168
Переходный	Вся техника	0.000101
Холодный	Вся техника	0.000136
Всего за год		0.000406

Максимальный выброс составляет: 0.0002528 г/с. Месяц достижения: Январь.

Распределение углеводородов

Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин

дезодорированный)

Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000319
Переходный	Вся техника	0.000204
Холодный	Вся техника	0.000305
Всего за год		0.000828

Максимальный выброс составляет: 0.0005667 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>MI</i>	<i>Китр</i>	<i>%%</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 6430А9 (д)	1.300	1.0	100.0	нет	0.0001444
МАЗ 55102-223 (д)	1.200	1.0	100.0	да	0.0001333
МАЗ-6501 (д)	1.300	1.0	100.0	да	0.0004333

**Участок №8003; Автотранспорт,
тип - 7 - Внутренний проезд,
цех №4, площадка №1, вариант №1**

Общее описание участка

Протяженность внутреннего проезда (км): 0.200
- среднее время выезда (мин.): 30.0

Выбросы участка

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Макс. выброс (г/с)</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
----	Оксиды азота (NOx)*	0.0011667	0.001365
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.0009333	0.001092
0304	*Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.0001517	0.000177
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.0001167	0.000117
0330	Сера диоксид	0.0001867	0.000195
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.0020667	0.002180
0401	Углеводороды**	0.0003667	0.000386
	В том числе:		
2732	**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.0003667	0.000386

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO - 0.13

NO₂ - 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

Расшифровка выбросов по веществам:

**Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись;
угарный газ)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000826
Переходный	Вся техника	0.000542
Холодный	Вся техника	0.000811
Всего за год		0.002180

Максимальный выброс составляет: 0.0020667 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименован ие</i>	<i>Мп</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 5337 2029 (д)	6.200	1.0	да	0.0020667

Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды

2025	Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 2. Приложения А-Щ.2. Том 2	111
-------------	--	------------

Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000146
Переходный	Вся техника	0.000096
Холодный	Вся техника	0.000144
Всего за год		0.000386

Максимальный выброс составляет: 0.0003667 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>МП</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 5337 2029 (д)	1.100	1.0	да	0.0003667

**Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000567
Переходный	Вся техника	0.000340
Холодный	Вся техника	0.000458
Всего за год		0.001365

Максимальный выброс составляет: 0.0011667 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>МП</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 5337 2029 (д)	3.500	1.0	да	0.0011667

**Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Пигмент черный)
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000041
Переходный	Вся техника	0.000031
Холодный	Вся техника	0.000046
Всего за год		0.000117

Максимальный выброс составляет: 0.0001167 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>МП</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 5337 2029 (д)	0.350	1.0	да	0.0001167

**Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид
Валовые выбросы**

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000073
Переходный	Вся техника	0.000049
Холодный	Вся техника	0.000073
Всего за год		0.000195

Максимальный выброс составляет: 0.0001867 г/с. Месяц достижения: Январь.

<i>Наименование</i>	<i>М</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
МАЗ 5337 2029 (д)	0.560	1.0	да	0.0001867

Трансформация оксидов азота
Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)
Коэффициент трансформации - 0.8
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000454
Переходный	Вся техника	0.000272
Холодный	Вся техника	0.000366
Всего за год		0.001092

Максимальный выброс составляет: 0.0009333 г/с. Месяц достижения: Январь.

Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид (Азот монооксид)
Коэффициент трансформации - 0.13
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000074
Переходный	Вся техника	0.000044
Холодный	Вся техника	0.000060
Всего за год		0.000177

Максимальный выброс составляет: 0.0001517 г/с. Месяц достижения: Январь.

Распределение углеводородов
Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)
Валовые выбросы

<i>Период года</i>	<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/период) (тонн/год)</i>
Теплый	Вся техника	0.000146
Переходный	Вся техника	0.000096

Холодный	Вся техника	0.000144
Всего за год		0.000386

Максимальный выброс составляет: 0.0003667 г/с. Месяц достижения: Январь.

Наименование	MI	Кнтр	%%	Схр	Выброс (г/с)
МАЗ 5337 2029 (д)	1.100	1.0	100.0	да	0.0003667

Суммарные выбросы по предприятию

Код в-ва	Название вещества	Валовый выброс (т/год)
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	20.266884
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3.293369
0328	Углерод (Пигмент черный)	3.559195
0330	Сера диоксид	2.283951
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооксид; угарный газ)	19.908002
0401	Углеводороды	5.385107

Расшифровка суммарного выброса углеводородов (код 0401)

Код в-ва	Название вещества	Валовый выброс (т/год)
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0.086860
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	5.298246

8004
Расчет произведен программой «АЗС-ЭКОЛОГ», версия 2.3.16 от 01.03.2021

Copyright© 2008-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №81557 Усольский калийный комбинат. Комплекс ствола № 3_

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Тип источника выбросов: Автозаправочные станции

Название источника выбросов: №8004 Заправка ДТ

Источник выделения: №1 Источник №1

Наименование жидкости: Дизельное топливо

Вид хранимой жидкости: Дизельное топливо

Результаты расчетов по источнику выделения

Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0.0029830	0.000160

Код	Название вещества	Содержание, %	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0333	Дитиросульфид (Сероводород)	0.28	0.0000084	0.000000
2754	Углеводороды предельные C12-C19	99.72	0.0029746	0.000159

Расчетные формулы

Максимально-разовый выброс при закатке в баки автомобилей:

$$M = C_6^{\max} \cdot V_{\text{ч. факт}} \cdot (1 - n_2 / 100) / 3600, \text{ г/с (7.2.2 [1])}$$

Валовый выброс нефтепродуктов:

$$G = G^{\text{зак}} + G^{\text{пр}}, \text{ т/год (7.2.3 [1])}$$

Валовый выброс нефтепродуктов при закатке в баки машин:

$$G^{\text{зак}} = [C_6^{\text{оз}} \cdot (1 - n_2 / 100) \cdot Q^{\text{оз}} + C_6^{\text{вл}} \cdot (1 - n_2 / 100) \cdot Q^{\text{вл}}] \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (7.2.4 [1])}$$

Валовый выброс нефтепродуктов при проливах:

$$G^{\text{пр}} = 0.5 \cdot J \cdot (Q^{\text{оз}} + Q^{\text{вл}}) \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (1.35 [2])}$$

Валовый выброс при стекании нефтепродуктов со стенок заправочного шланга одной ТРК:

$$G^{\text{пр. трк. от одной колонки}} = G^{\text{пр. трк.}} / k = 0.000037, \text{ т/год}$$

Исходные данные

Конструкция резервуара: наземный горизонтальный

 Максимальная концентрация паров нефтепродукта при заполнении баков автомашин, г/куб. м ($C_6^{\max}$): 3.140

Нефтепродукт: дизельное топливо

Климатическая зона: 2

 Фактический максимальный расход топлива через ТРК, куб. м/ч ($V_{\text{ч. факт}}$): 3.420

Концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров, г/куб. м:

 Весна-лето ($C_6^{\text{вл}}$): 1.32

 Осень-зима ($C_6^{\text{оз}}$): 0.96

Концентрация паров нефтепродуктов в выбросах паровоздушной смеси при заполнении баков автомашин, г/куб. м:

 Весна-лето ($C_6^{\text{вл}}$): 2.2

 Осень-зима ($C_6^{\text{оз}}$): 1.6

Количество нефтепродуктов, закачиваемое в резервуар, куб. м:
Весна-лето ($Q^{вл}$): 0.000
Осень-зима ($Q^{оз}$): 6.000

Сокращение выбросов при закачке резервуаров, % (n_1): 0.00
Сокращение выбросов при заправке баков, % (n_2): 0.00
Удельные выбросы при проливах, г/м³ (J): 50
Число топливно-раздаточных колонок: (k):4

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», утвержденные приказом Госкомэкологии России N 199 от 08.04.1998.
Учтены дополнения от 1999 г., введенные НИИ Атмосфера. Письмо НИИ Атмосфера от 29.09.2000 г. по дополнению расчета выбросов на АЗС.
2. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 год.
3. Приказ Министерства энергетики РФ от 13 августа 2009 г. N 364 Об утверждении норм естественной убыли нефтепродуктов при хранении (в ред. Приказа Минэнерго РФ от 17.09.2010 N 449)
4. Методическое письмо НИИ Атмосфера №07-2-465/15-0 от 06.08.2015

8005

Расчет произведен программой «Сварка» версия 3.1.23 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8005 Сварочные работы

Операция: №1 Операция № 1

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_i)	С учетом очистки	
		г/с	т/год	%	г/с	т/год
0123	Железа оксид	0.0015144	0.010866	0.00	0.0015144	0.010866
0143	Марганец и его соединения	0.0001303	0.000935	0.00	0.0001303	0.000935
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.0005313	0.003812	0.00	0.0005313	0.003812
0337	Углерод оксид	0.0047104	0.033796	0.00	0.0047104	0.033796
0342	Фториды газообразные	0.0002656	0.001906	0.00	0.0002656	0.001906
0344	Фториды плохо растворимые	0.0004675	0.003354	0.00	0.0004675	0.003354
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0.0001983	0.001423	0.00	0.0001983	0.001423

Расчетные формулы

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

$$M_M = B_z \cdot K_{\text{гр}} \cdot (1 - \eta_i) \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ т/с (2.1, 2.1a [1])}$$

$$M_M^* = 3.6 \cdot M_M \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год (2.8, 2.15 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Исходные данные

Технологическая операция: Ручная дуговая сварка

Технологический процесс (операция): Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами Марка материала: УОНИ-13/45

Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Удельные выделения загрязняющих веществ

Код	Название вещества	K, г/кг
0123	Железа оксид	10.6900000
0143	Марганец и его соединения	0.9200000
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1.5000000
0337	Углерод оксид	13.3000000
0342	Фториды газообразные	0.7500000
0344	Фториды плохо растворимые	3.3000000
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	1.4000000

Фактическая продолжительность технологической операции сварочных работ в течение года (T): 1993 час 0 мин

Расчётное значение количества электродов (B_z)

$$B_z = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2} = 1.275 \text{ кг}$$

Масса расходуемых электродов за час (G), кг: 1.5

Норматив образования огарков от расхода электродов (n), %: 15

Поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц ($K_{\text{гр}}$): 0.4

Программа основана на документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
4. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

Расчет произведен программой «Лакокраска» версия 3.1.14 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8006 Окралочные работы

Тип источника выбросов: Неорганизованный источник

Операция: №2 Эмаль

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_1)	С учетом очистки	
		г/с	т/год	%	г/с	т/год
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0.0091573	0.004626	0.00	0.0091573	0.004626
0621	Метилбензол (Толуол)	0.0004376	0.000221	0.00	0.0004376	0.000221
1210	Бутилацетат	0.0072644	0.003670	0.00	0.0072644	0.003670
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0.0077241	0.003902	0.00	0.0077241	0.003902
2902	Взвешенные вещества	0.0054667	0.001043	0.00	0.0054667	0.001043

Расчетные формулы
Расчет выброса летучей части:

Максимальный выброс (M_M)

$$M_M = \text{МАКС}(M_o, M_o^c), \text{ г/с}$$

Максимальный выброс для операций окраски (M_o)

$$M_o = P_o \cdot \delta' \cdot f_p \cdot (1 - \eta_1) \cdot \delta_v / 1000 \cdot t_v / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.5, 4.6 [1])}$$

Максимальный выброс для операций сушки (M_o^c)

$$M_o^c = P_c \cdot \delta' \cdot f_p \cdot (1 - \eta_1) \cdot \delta_v / 1000 \cdot t_v / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.7, 4.8 [1])}$$

Валовый выброс для операций окраски (M_o^r)

$$M_o^r = M_o \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.13, 4.14 [1])}$$

Валовый выброс для операций сушки (M_o^r)

$$M_o^r = M_o^c \cdot T_c \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.15, 4.16 [1])}$$

Валовый выброс (M^r)

$$M^r = M_o^r + M_o^r, \text{ т/год (4.17 [1])}$$

Расчет выброса аэрозоля:

Максимальный выброс аэрозоля (M_o^a)

$$M_o^a = P_o \cdot \delta' \cdot a \cdot (100 - f_p) \cdot (1 - \eta_1) \cdot K_{np} \cdot K_o / 10 \cdot t_v / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.3, 4.4 [1])}$$

Валовый выброс аэрозоля ($M_o^{a,r}$)

$$M_o^{a,r} = M_o^a \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.11, 4.12 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой воздушного тракта $K_o = 1$, т.к. длина воздуховода менее 2 м (либо воздуховод отсутствует)

Исходные данные

Используемый лакокрасочный материал:

Вид	Марка	f_p , %
Эмаль	ЭП-1236	59.000

f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ

Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

Масса ЛКМ, расходуемых на выполнение окрасочных работ (P_o), кг/ч: 0.4

Масса покрытия ЛКМ, высушиваемого за 1 час (P_c), кг/ч: 0.2

Способ окраски:

Способ окраски	Доля аэрозоля при окраске	Пары растворителя (% мас. от общего содержания растворителя в краске)	
	при окраске (δ_a), %	при окраске (δ_p), %	при сушке (δ''_p), %
Пневматический	30.000	25.000	75.000

Поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц ($K_{гр}$): 0.4

Операция производилась полностью.

Общая продолжительность операций сушки за год (T_c), ч: 105

Общая продолжительность операций нанесения ЛКМ за год (T), ч: 53

Содержание компонентов в летучей части ЛКМ

Код	Название вещества	Содержание компонента в летучей части (δ_i), %
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	37.250
0621	Метилбензол (Толуол)	1.780
1210	Бутилацетат	29.550
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	31.420

Программа основана на методических документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

Расчет произведен программой «Лакокраска» версия 3.1.14 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8006 Окрасочные работы

Тип источника выбросов: Неорганизованный источник

Операция: №1 Грунтовка на эпоксидной смоле

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_i)	С учетом очистки	
		г/с	т/год	%	г/с	т/год
0000	2,4,6-трис (диметиламинометил) фенол	0.0002204	0.001085	0.00	0.0002204	0.001085
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0.0019404	0.009556	0.00	0.0019404	0.009556
0627	Этилбензол	0.0011180	0.005506	0.00	0.0011180	0.005506
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0.0009729	0.004791	0.00	0.0009729	0.004791
1117	1-Метоксипропан-2-ол (альфа-Метиловый эфир пропиленгликоля)	0.0002204	0.001085	0.00	0.0002204	0.001085
1865	N,N'-Бис-(2-аминоэтил)-1,2-этандин (Триэтилентетраамин)	0.0000538	0.000265	0.00	0.0000538	0.000265
2750	Сольвент нафта	0.0008493	0.004182	0.00	0.0008493	0.004182
2902	Взвешенные вещества	0.0116133	0.021448	0.00	0.0116133	0.021448

Гигиенический норматив для некоторых веществ не установлен

Расчетные формулы
Расчет выброса летучей части:

 Максимальный выброс (M_M)

$$M_M = \text{МАКС}(M_o, M_o^c), \text{ г/с}$$

 Максимальный выброс для операций окраски (M_o)

$$M_o = P_o \cdot \delta_p \cdot f_p \cdot (1 - \eta_i) \cdot \delta_v / 1000 \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.5, 4.6 [1])}$$

 Максимальный выброс для операций сушки (M_o^c)

$$M_o^c = P_c \cdot \delta_p \cdot f_p \cdot (1 - \eta_i) \cdot \delta_v / 1000 \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.7, 4.8 [1])}$$

 Валовый выброс для операций окраски (M_o^r)

$$M_o^r = M_o \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.13, 4.14 [1])}$$

 Валовый выброс для операций сушки (M_o^r)

$$M_c^r = M_o^c \cdot T_c \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.15, 4.16 [1])}$$

 Валовый выброс (M^r)

$$M^r = M_o^r + M_c^r, \text{ т/год (4.17 [1])}$$

Расчет выброса аэрозоля:

 Максимальный выброс аэрозоля (M_o^a)

$$M_o^a = P_o \cdot \delta'_a \cdot (100 - f_p) \cdot (1 - \eta_1) \cdot K_{np} \cdot K_o / 10 \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.3, 4.4 [1])}$$

Валовый выброс аэрозоля ($M_o^{a,г}$)

$$M_o^{a,г} = M_o^a \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.11, 4.12 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой воздушного тракта $K_o = 1$, т.к. длина воздуховода менее 2 м (либо воздуховод отсутствует)

Исходные данные

Используемый лакокрасочный материал:

Вид	Марка	$f_p, \%$
Грунтовка	HEMPADUR ZINC 17360	12.900

f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ

Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

Масса ЛКМ, расходуемых на выполнение окрасочных работ (P_o), кг/ч: 0.4

Масса покрытия ЛКМ, высушиваемого за 1 час (P_c), кг/ч: 0.2

Способ окраски:

Способ окраски	Доля аэрозоля при окраске	Пары растворителя (% мас. от общего содержания растворителя в краске)	
	при окраске (δ_a), %	при окраске (δ'_p), %	при сушке (δ''_p), %
Пневматический	30.000	25.000	75.000

Поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц (K_{np}): 0.4

Операция производилась полностью.

Общая продолжительность операций сушки за год (T_c), ч: 1026

Общая продолжительность операций нанесения ЛКМ за год (T), ч: 513

Содержание компонентов в летучей части ЛКМ

Код	Название вещества	Содержание компонента в летучей части (δ_i), %
----	2,4,6-трис (диметиламинометил) фенол	4.100
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	36.100
0627	Этилбензол	20.800
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	18.100
1117	1-Метоксипропан-2-ол (альфа-Метиловый эфир пропиленгликоля)	4.100
1865	N,N'-Бис-(2-аминоэтил)-1,2-этандин (Триэтилентетрамин)	1.000
2750	Сольвент нефтяной	15.800

Программа основана на методических документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

Расчет произведен программой «Сварка» версия 3.1.23 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8007 Сварочные работы подземная часть

Операция: №1 Операция № 1

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_i)	С учетом очистки	
		г/с	т/год		г/с	т/год
0123	Железа оксид	0.0015144	0.002181	0.00	0.0015144	0.002181
0143	Марганец и его соединения	0.0001303	0.000188	0.00	0.0001303	0.000188
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.0005313	0.000765	0.00	0.0005313	0.000765
0337	Углерод оксид	0.0047104	0.006783	0.00	0.0047104	0.006783
0342	Фториды газообразные	0.0002656	0.000383	0.00	0.0002656	0.000383
0344	Фториды плохо растворимые	0.0004675	0.000673	0.00	0.0004675	0.000673
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0.0001983	0.000286	0.00	0.0001983	0.000286

Расчетные формулы

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

$$M_M = B_s \cdot K \cdot K_{тр} \cdot (1 - \eta_i) \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ г/с (2.1, 2.1a [1])}$$

$$M_M^* = 3.6 \cdot M_M \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год (2.8, 2.15 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Исходные данные

Технологическая операция: Ручная дуговая сварка

Технологический процесс (операция): Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами Марка материала: УОНИ-13/45

 Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Удельные выделения загрязняющих веществ

Код	Название вещества	K, г/кг
0123	Железа оксид	10.6900000
0143	Марганец и его соединения	0.9200000
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1.5000000
0337	Углерод оксид	13.3000000
0342	Фториды газообразные	0.7500000
0344	Фториды плохо растворимые	3.3000000
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	1.4000000

Фактическая продолжительность технологической операции сварочных работ в течение года (Т): 400 час 0 мин

 Расчётное значение количества электродов (B_s)

$$B_s = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2} = 1.275 \text{ кг}$$

Масса расходуемых электродов за час (G), кг: 1.5

Норматив образования огарков от расхода электродов (n), %: 15

 Поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц ($K_{тр}$): 0.4

Программа основана на документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
4. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

2025	Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 2. Приложения А-Щ.2. Том 2	124
------	--	-----

Расчет произведен программой «Сварка» версия 3.1.23 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8007 Сварочные работы подземная часть

Операция: №1 Операция № 1

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_i)	С учетом очистки	
		г/с	т/год		г/с	т/год
0123	Железа оксид	0.0015144	0.002181	0.00	0.0015144	0.002181
0143	Марганец и его соединения	0.0001303	0.000188	0.00	0.0001303	0.000188
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0.0005313	0.000765	0.00	0.0005313	0.000765
0337	Углерод оксид	0.0047104	0.006783	0.00	0.0047104	0.006783
0342	Фториды газообразные	0.0002656	0.000383	0.00	0.0002656	0.000383
0344	Фториды плохо растворимые	0.0004675	0.000673	0.00	0.0004675	0.000673
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0.0001983	0.000286	0.00	0.0001983	0.000286

Расчетные формулы

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

$$M_M = B_s \cdot K \cdot K_{тр} \cdot (1 - \eta_i) \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ г/с (2.1, 2.1a [1])}$$

$$M_M^* = 3.6 \cdot M_M \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год (2.8, 2.15 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Исходные данные

Технологическая операция: Ручная дуговая сварка

Технологический процесс (операция): Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами Марка материала: УОНИ-13/45

 Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Удельные выделения загрязняющих веществ

Код	Название вещества	K, г/кг
0123	Железа оксид	10.6900000
0143	Марганец и его соединения	0.9200000
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1.5000000
0337	Углерод оксид	13.3000000
0342	Фториды газообразные	0.7500000
0344	Фториды плохо растворимые	3.3000000
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	1.4000000

Фактическая продолжительность технологической операции сварочных работ в течение года (T): 400 час 0 мин

 Расчётное значение количества электродов (B_s)

$$B_s = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2} = 1.275 \text{ кг}$$

Масса расходуемых электродов за час (G), кг: 1.5

Норматив образования огарков от расхода электродов (n), %: 15

 Поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц ($K_{тр}$): 0.4

Программа основана на документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
4. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

Расчет произведен программой «Лакокраска» версия 3.1.14 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8008 Окрашочные работы подземная часть

Тип источника выбросов: Неорганизованный источник

Операция: №1 Операция № 1

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_1)	С учетом очистки	
		г/с	т/год	%	г/с	т/год
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	0.0091573	0.351640	0.00	0.0091573	0.351640
0621	Метилбензол (Толуол)	0.0004376	0.016803	0.00	0.0004376	0.016803
1210	Бутилацетат	0.0072644	0.278952	0.00	0.0072644	0.278952
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0.0077241	0.296605	0.00	0.0077241	0.296605
2902	Взвешенные вещества	0.0054667	0.078720	0.00	0.0054667	0.078720

Расчетные формулы
Расчет выброса летучей части:

Максимальный выброс (M_M)

$$M_M = \text{МАКС}(M_o, M_o^c), \text{ г/с}$$

Максимальный выброс для операций окраски (M_o)

$$M_o = P_o \cdot \delta_p \cdot f_p \cdot (1 - \eta_1) \cdot \delta_v / 1000 \cdot t_v / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.5, 4.6 [1])}$$

Максимальный выброс для операций сушки (M_o^c)

$$M_o^c = P_c \cdot \delta_p \cdot f_p \cdot (1 - \eta_1) \cdot \delta_v / 1000 \cdot t_v / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.7, 4.8 [1])}$$

Валовый выброс для операций окраски (M_o^r)

$$M_o^r = M_o \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.13, 4.14 [1])}$$

Валовый выброс для операций сушки (M_o^r)

$$M_o^r = M_o^c \cdot T_c \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.15, 4.16 [1])}$$

Валовый выброс (M^r)

$$M^r = M_o^r + M_c^r, \text{ т/год (4.17 [1])}$$

Расчет выброса аэрозоля:

Максимальный выброс аэрозоля (M_o^a)

$$M_o^a = P_o \cdot \delta_a \cdot (100 - f_p) \cdot (1 - \eta_1) \cdot K_{np} \cdot K_o / 10 \cdot t_v / 1200 / 3600, \text{ г/с (4.3, 4.4 [1])}$$

Валовый выброс аэрозоля ($M_o^{a,r}$)

$$M_o^{a,r} = M_o^a \cdot T \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год (4.11, 4.12 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой воздушного тракта $K_o = 1$, т.к. длина воздуховода менее 2 м (либо воздуховод отсутствует)

Исходные данные

Используемый лакокрасочный материал:

Вид	Марка	f_p , %
Эмаль	ЭП-1236	59.000

f_p - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ

Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

Масса ЛКМ, расходуемых на выполнение окрасочных работ (P_o), кг/ч: 0.4

Масса покрытия ЛКМ, высушиваемого за 1 час (P_c), кг/ч: 0.2

Способ окраски:

Способ окраски	Доля аэрозоля при окраске	Пары растворителя (% мас. от общего содержания растворителя в краске)	
	при окраске (δ_a), %	при окраске (δ_p), %	при сушке (δ''_p), %
Пневматический	30.000	25.000	75.000

Поправочный коэффициент, учитывающий гравитационное осаждение крупнодисперсных твердых частиц ($K_{гр}$): 0.4

Операция производилась полностью.

Общая продолжительность операций сушки за год (T_c), ч: 8000

Общая продолжительность операций нанесения ЛКМ за год (T), ч: 4000

Содержание компонентов в летучей части ЛКМ

Код	Название вещества	Содержание компонента в летучей части (δ_i), %
0616	Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	37.250
0621	Метилбензол (Толуол)	1.780
1210	Бутилацетат	29.550
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	31.420

Программа основана на методических документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

Ц.2 Расчеты количества выбросов загрязняющих веществ на период эксплуатации

4001. Сварочные работы

Расчет произведен программой «Сварка» версия 3.1.23 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №1 Сварочные работы

Операция: №1 Операция № 1

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (η_1)	С учетом очистки	
		г/с	т/год	%	г/с	т/год
0123	Железа оксид	0.0185701	0.086908	0.00	0.0185701	0.086908
0143	Марганец и его соединения	0.0019597	0.009172	0.00	0.0019597	0.009172
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0.0004840	0.002265	0.00	0.0004840	0.002265

Расчетные формулы

Расчет производился с учетом двадцатиминутного осреднения.

$$M_M = B_s \cdot K \cdot (1 - \eta_1) \cdot t_i / 1200 / 3600, \text{ г/с (2.1, 2.1a [1])}$$

$$M_M^* = 3.6 \cdot M_M \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т/год (2.8, 2.15 [1])}$$

При расчете валового выброса двадцатиминутное осреднение не учитывается

Исходные данные

Технологическая операция: Ручная дуговая сварка

Технологический процесс (операция): Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами Марка материала: АНО-4

Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Удельные выделения загрязняющих веществ

Код	Название вещества	K, г/кг
0123	Железа оксид	15.7300000
0143	Марганец и его соединения	1.6600000
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0.4100000

Фактическая продолжительность технологической операции сварочных работ в течение года (T): 1300 час 0 мин

Расчётное значение количества электродов (B_s)

$$B_s = G \cdot (100 - n) \cdot 10^{-2} = 4.25 \text{ кг}$$

Масса расходуемых электродов за час (G), кг: 5

Норматив образования огарков от расхода электродов (n), %: 15

Программа основана на документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012
3. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Исх. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
4. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Исх. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

ИЗА 4001

Расчет произведен программой «Металлообработка» версия 3.1.26 от 24.05.2021

Copyright© 1997-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №81556 Усольский калийный комбинат. Комплекс ствола № 3

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №2 Металлообработка

Операция: №3 Операция № 3

Технологическая операция: Механическая обработка металлов

Результаты расчетов

Код	Название вещества	Без учета очистки		Очистка (j)	С учетом очистки	
		г/с	т/год	%	г/с	т/год
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0.0170000	0.088312	0.00	0.0170000	0.088312
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0.0260000	0.135065	0.00	0.0260000	0.135065

Расчетные формулы

Расчет выброса пыли:

Максимальный выброс ($M_{в}^{yог}$)

для n ИЗА, работающего менее 20-ти минут

$M_{в} = n \cdot q_i \cdot t / 1200$, г/с (3.2 [1])

$M_{в}^{yог} = M_{в} \cdot (1-j)$, г/с (3.15 [1])

Валовый выброс ($M_{в}^{yог \text{ г}}$)

$M_{в}^{\text{г}} = 3.6 \cdot n \cdot q_i \cdot T \cdot 10^{-3}$, т/год (3.13, 3.14 [1])

$M_{в}^{yог \text{ г}} = M_{в}^{\text{г}} \cdot (1-j)$, т/год (3.16 [1])

Вид оборудования: Круглошлифовальные станки (Диаметр круга 300 мм)

Тип охлаждения: Охлаждение отсутствует

Количество станков (n): 1 шт.

Время работы станка за год (T): 1443 ч

Продолжительность производственного цикла (t_i): 20 мин. (1200 с)

Удельные выделения загрязняющих веществ

Код	Название вещества	q_i , г/с
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0.0170000
	Пыль металлическая	0.0260000

Состав металлической пыли

Код	Название вещества	Содержание компонента, %
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	100.0

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (материалов) (по величинам удельных выделений)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2015
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012

3. Расчетная инструкция (методика) «Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий радиоэлектронного комплекса», Санкт-Петербург, 2006
4. Информационное письмо НИИ Атмосфера №2. Иск. 07-2-200/16-0 от 28.04.2016
5. Информационное письмо НИИ Атмосфера №4. Иск. 07-2-650/16-0 от 07.09.2016

ИЗА 4002,4003

*Валовые и максимальные выбросы предприятия №81556,
Усольский калийный комбинат. К,
Пермь, 2022 г.*

**Расчет произведен программой «АТП-Эколог», версия 3.20.21 от 27.01.2021
© 1995-2021 ФИРМА «ИНТЕГРАЛ»**

Программа основана на следующих методических документах:

- 1. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 3. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М., 1998 г.*
- 4. Дополнения (приложения №№ 1-3) к вышеперечисленным методикам.*
- 5. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб, 2012 г.*
- 6. Письмо НИИ Атмосфера №07-2-263/13-0 от 25.04.2013 г.*

**Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"
Регистрационный номер: 01-01-6722**

Пермь, 2022 г.: среднемесячная и средняя минимальная температура воздуха, °С

<i>Характеристики</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>
Среднемесячная температура, °С	-14.9	-13	-5	2.6	9.7	15.4	17.9	14.7	8.9	1.4	-6.3	-12
Расчетные периоды года	X	X	П	П	Т	Т	Т	Т	Т	П	X	X
Средняя минимальная температура, °С	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Расчетные периоды года	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т

Характеристики периодов года для расчета валовых выбросов загрязняющих веществ

<i>Период года</i>	<i>Месяцы</i>	<i>Всего дней</i>
Теплый	Май; Июнь; Июль; Август; Сентябрь;	105
Переходный	Март; Апрель; Октябрь;	63
Холодный	Январь; Февраль; Ноябрь; Декабрь;	84
Всего за год	Январь-Декабрь	252

**Участок №4; двигатели грузового транспорта,
тип - 3 - Теплая закрытая стоянка (гараж),
цех №4, площадка №1, вариант №1**

Общее описание участка

Пробег автомобиля до выезда со стоянки (км)

- от ближайшего к выезду места стоянки: 0.002
- от наиболее удаленного от выезда места стоянки: 0.010

Пробег автомобиля от въезда на стоянку (км)

- до ближайшего к въезду места стоянки: 0.002
- до наиболее удаленного от въезда места стоянки: 0.010
- среднее время выезда (мин.): 15.0

Выбросы участка

Код в-ва	Название вещества	Макс. выброс (г/с)	Валовый выброс (т/год)
----	Оксиды азота (NOx)*	0.0315500	0.000894
	В том числе:		
0301	*Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.0252400	0.000715
0304	*Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.0041015	0.000116
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.0010225	0.000029
0330	Сера диоксид	0.0032408	0.000090
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.0837075	0.002354
0401	Углеводороды**	0.0118875	0.000343
	В том числе:		
2732	**Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0.0118875	0.000343

Примечание:

1. Коэффициенты трансформации оксидов азота:

NO – 0.13

NO₂ – 0.80

2. Максимально-разовый выброс углеводородов (код 0401) может не соответствовать сумме составляющих из-за несинхронности работы разных видов техники, либо расчет проводился для различных периодов года.

Расшифровка выбросов по веществам:

Выбрасываемое вещество - 0337 - Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)

Валовые выбросы

Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/год)
ВСЕГО:	0.002354

Максимальный выброс составляет: 0.0837075 г/с.

Наименование	Мпр	Тпр	Кэ	КнтрПр	Мl	Кнтр	Мхх	Схр	Выброс (г/с)
КАМАЗ (д)	3.000	1.5	0.9	1.0	6.100	1.0	2.900	да	0.0837075

Выбрасываемое вещество - 0401 - Углеводороды

Валовые выбросы

Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/год)
ВСЕГО:	0.000343

Максимальный выброс составляет: 0.0118875 г/с.

Наименование	Мпр	Тпр	Кэ	КнтрПр	Мl	Кнтр	Мхх	Схр	Выброс (г/с)
КАМАЗ (д)	0.400	1.5	0.9	1.0	1.000	1.0	0.450	да	0.0118875

Выбрасываемое вещество - Оксиды азота (NOx) Валовые выбросы

Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/год)
ВСЕГО:	0.000894

Максимальный выброс составляет: 0.0315500 г/с.

Наименование	Мпр	Тпр	Кэ	КнтрПр	Мl	Кнтр	Мхх	Схр	Выброс (г/с)
КАМАЗ (д)	1.000	1.5	1.0	1.0	4.000	1.0	1.000	да	0.0315500

Выбрасываемое вещество - 0328 - Углерод (Пигмент черный) Валовые выбросы

Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/год)
ВСЕГО:	0.000029

Максимальный выброс составляет: 0.0010225 г/с.

Наименование	Мпр	Тпр	Кэ	КнтрПр	Мl	Кнтр	Мхх	Схр	Выброс (г/с)
КАМАЗ (д)	0.040	1.5	0.8	1.0	0.300	1.0	0.040	да	0.0010225

Выбрасываемое вещество - 0330 - Сера диоксид Валовые выбросы

Марка автомобиля или дорожной техники	Валовый выброс (тонн/год)
ВСЕГО:	0.000090

Максимальный выброс составляет: 0.0032408 г/с.

Наименование	Мпр	Тпр	Кэ	КнтрПр	Мl	Кнтр	Мхх	Схр	Выброс (г/с)
КАМАЗ (д)	0.113	1.5	0.9	1.0	0.540	1.0	0.100	да	0.0032408

Трансформация оксидов азота Выбрасываемое вещество - 0301 - Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота) Коэффициент трансформации - 0.8

Валовые выбросы

<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/год)</i>
ВСЕГО:	0.000715

Максимальный выброс составляет: 0.0252400 г/с.

Выбрасываемое вещество - 0304 - Азот (II) оксид (Азот монооксид)

Коэффициент трансформации - 0.13

Валовые выбросы

<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/год)</i>
ВСЕГО:	0.000116

Максимальный выброс составляет: 0.0041015 г/с.

Распределение углеводородов

Выбрасываемое вещество - 2732 - Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)

Валовые выбросы

<i>Марка автомобиля или дорожной техники</i>	<i>Валовый выброс (тонн/год)</i>
ВСЕГО:	0.000343

Максимальный выброс составляет: 0.0118875 г/с.

<i>Наименование</i>	<i>Мпр</i>	<i>Тпр</i>	<i>Кэ</i>	<i>КнтрП р</i>	<i>Мп</i>	<i>Кнтр</i>	<i>Мхх</i>	<i>%%</i>	<i>Схр</i>	<i>Выброс (г/с)</i>
КАМАЗ (д)	0.400	1.5	0.9	1.0	1.000	1.0	0.450	100.0	да	0.0118875

Суммарные выбросы по предприятию

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.000715
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.000116
0328	Углерод (Пигмент черный)	0.000029
0330	Сера диоксид	0.000090
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0.002354
0401	Углеводороды	0.000343

Расшифровка суммарного выброса углеводородов (код 0401)

<i>Код в-ва</i>	<i>Название вещества</i>	<i>Валовый выброс (т/год)</i>
---------------------	------------------------------	-----------------------------------

2732	Керосин (Керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	0.000343
------	--	----------

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Copyright© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №3 горелка Unigas NG350 M

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0.0044363	0.087768
0304	Азот (II) оксид	0.0007209	0.014262
0337	Углерод оксид	0.0212276	0.419970
0703	Бенз/а/пирен	0.00000000086	0.00000001692

Исходные данные

Наименование топлива: Газопровод Бухара-Урал

Тип топлива: Газ

Характер топлива: Газ

Фактический расход топлива (B , B')

$B = 114.372$ тыс.м³/год

$B' = 5.781$ л/с

Котел водогрейный.

1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании природного газа

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$B_p = B = 114.372$ тыс.м³/год

$B_p' = B' = 5.781$ л/с = 0.005781 м³/с

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r)

$Q_r = 36.72$ МДж/м³

Удельный выброс оксидов азота при сжигании газа (K_{NO_2} , K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год $T_{\text{time}} = 5496$ час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_r , Q_r')

$Q_r = B_p / T_{\text{time}} \cdot 3.6 \cdot Q_r = 0.21226$ МВт

$Q_r' = B_p' \cdot Q_r = 0.21228$ МВт

$K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_r^{0.5}) + 0.03 = 0.0352061$ г/МДж

$K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_r'^{0.5}) + 0.03 = 0.0352063$ г/МДж

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{\text{гв}} = 60$ °С

$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{\text{гв}} - 30) = 1.06$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$\beta_a = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование

оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $\Gamma = 0 \%$

$$\beta_r = 0.16 \cdot (\Gamma^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0 \%$

$$\beta_d = 0.022 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO2} , M_{NO2}')

$k_p = 0.001$ (для валового)

$k_p = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_f \cdot K_{NO2} \cdot \beta_k \cdot \beta_r \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_p = 114.372 \cdot 36.72 \cdot 0.0352061 \cdot 0.7 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.1097096 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p \cdot Q_f \cdot K_{NO2} \cdot \beta_k \cdot \beta_r \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_p = 0.005781 \cdot 36.72 \cdot 0.0352063 \cdot 0.7 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0.0055454 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0.13 \cdot M_{NOx} = 0.0142622 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0.13 \cdot M_{NOx}' = 0.0007209 \text{ г/с}$$

$$M_{NO2} = 0.8 \cdot M_{NOx} = 0.0877677 \text{ т/год}$$

$$M_{NO2}' = 0.8 \cdot M_{NOx}' = 0.0044363 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы
Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 114.372 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

$$B' = 5.781 \text{ л/с} = 0.00578 \text{ м}^3/\text{с}$$

Содержание серы в топливе на рабочую массу ($S_{г \text{ серы}}$, $S_{г \text{ серы}}'$)

$S_{г \text{ серы}} = 0 \%$ (для валового)

$S_{г \text{ серы}}' = 0 \%$ (для максимально-разового)

Содержание сероводорода в топливе на рабочую массу (ΔS_r)

$$\Delta S_r = 0.94 \cdot H_2S = 0 \%$$

Содержание сероводорода на рабочую массу топлива, $H_2S = 0 \%$

Доля оксидов серы, связываемых летучей золой в котле (η_{SO2}')

Тип топлива : Газ

$$\eta_{SO2}' = 0$$

Доля оксидов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе попутно с улавливанием твердых частиц

(η_{SO2}''): 0

Плотность топлива (P_r): 0.753

Выброс диоксида серы (M_{SO2} , M_{SO2}')

$$M_{SO2} = 0.02 \cdot B \cdot (S_{г \text{ серы}} + \Delta S_r) \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') \cdot P_r = 0 \text{ т/год}$$

$$M_{SO2}' = 0.02 \cdot B' \cdot (S_{г \text{ серы}} + \Delta S_r) \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') \cdot 1000 \cdot P_r = 0 \text{ г/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода
Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 114.372 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$$

$$B' = 5.781 \text{ л/с} = 0.00578 \text{ м}^3/\text{с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0.2 %

Максимальное :0.2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Газ. R=0.5

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f): 36.72 МДж/кг (МДж/нм³)

$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_f$

Среднее: 3.672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :3.672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0.001 %

Максимальное: 0.001 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.4199698$ т/год

$M_{CO}' = B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.0212276$ г/с

4. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$K_d = 2.6 - 3.2 \cdot (D_{отн} - 0.5) = 1$

Относительная нагрузка котла $D_{отн} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}': 0$

$K_{ст} = K_{ст}'/0.14 + 1 = 1$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

Среднее: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0057809$ кг/с (м³/с)

Максимальное: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0057809$ кг/с (м³/с)

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): 0.005781 кг/с (м³/с)

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f): 36720 кДж/кг (кДж/м³)

Объем топочной камеры (V_T): 1 м³

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Среднее: $q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0.0057809 \cdot 36720 / 1 = 212.2761972$ кВт/м³

Максимальное: $q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0.0057809 \cdot 36720 / 1 = 212.2761972$ кВт/м³

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}'$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1

Среднее: $C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0.11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.0000164$ мг/м³

Максимальное: $C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0.11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.0000164$ мг/м³

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_0=1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T'^{1.1} / \alpha_0$

Среднее: 0.0000117 мг/м³

Максимальное: 0.0000117 мг/м³

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_0=1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 нм³) топлива. ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.345

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 36.72 МДж/кг (МДж/нм³)

$V_{ст} = K \cdot Q_r = 12.6684$ м³/кг топлива (м³/м³ топлива)

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$)

$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot k_{п}$

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$B_p = B \cdot (1 - q_d/100) = 114.371$ т/год (тыс.м³/год)

$B_p' = B' \cdot (1 - q_d/100) \cdot 0.0036 = 0.02081$ т/ч (тыс.м³/ч)

$C_{бп} = 0.0000117$ мг/м³

Коэффициент пересчета ($k_{п}$)

$k_{п} = 0.000001$ (для валового)

$k_{п} = 0.000278$ (для максимально-разового)

$M_{бп} = 0.0000117 \cdot 12.668 \cdot 114.3708563 \cdot 0.000001 = 0.00000001692$ т/год

$M_{бп}' = 0.0000117 \cdot 12.668 \cdot 0.0208114 \cdot 0.000278 = 0.00000000086$ г/с

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час»"
3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.
5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Сорутигт© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №5 горелка Unigas NG400 M

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0,0086294	0,170732
0304	Азот (II) оксид	0,0014023	0,027744
0337	Углерод оксид	0,0392092	0,775761
0703	Бенз/а/пирен	0,00000000238	0,00000004699

Исходные данные

Наименование топлива: Газопровод Бухара-Урал

Тип топлива: Газ

Характер топлива: Газ

Фактический расход топлива (В, В')

 $V = 211,266 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$
 $V' = 10,678 \text{ л/с}$

Котел водогрейный.

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_0=1.4$), образующихся при полном сгорании 1кг (1нм³) топлива . ($V_{ст}$)

Расчет производится по составу топлива. Топливо газообразное.

Состав топлива

CO = 0 %

CO₂ = 0,4 %

H₂ = 0 %

H₂S = 0 %

CH₄ = 94,9 %

C₂H₆ = 3,2 %

C₃H₈ = 0,4 %

C₄H₁₀ = 0,1 %

C₅H₁₂ = 0,1 %

O₂ = 0 %

N₂ = 0,9 %

Влагосодержание газообразного топлива, отнесенное к 1 м³ сухого газа d = 0,753 г/м³
 $V_o = 0.0476 \cdot (0.5 \cdot CO + 0.5 \cdot H_2 + 1.5 \cdot H_2S + \text{Сумма}((m+n/4) \cdot C_m H_n) - O_2) = 9,73182 \text{ м}^3/\text{м}^3$
 $V_v = 0.01 \cdot (H_2 + H_2S + 0.5 \cdot \sum(n \cdot C_m H_n) + 0.124 \cdot d) + 0.0161 \cdot V_o = 2,178616 \text{ м}^3/\text{м}^3$
 $V_r = 0.01 \cdot (CO_2 + CO + H_2S + \sum(m \cdot C_m H_n)) + 0.79 \cdot V_o + N_2/100 + V_v = 10,9137538 \text{ м}^3/\text{м}^3$
 $V_{ст} = V_r + (\alpha_0 - 1) \cdot V_o - V_v = 12,6278658 \text{ м}^3/\text{м}^3$
1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании природного газа

Расчетный расход топлива (В_р, В_р')

 $V_p = V = 211,266 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$

$$B_p' = B' = 10,678 \text{ л/с} = 0,010678 \text{ м}^3/\text{с}$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f)

$$Q_f = 36,72 \text{ МДж/м}^3$$

Удельный выброс оксидов азота при сжигании газа (K_{NO_2} , K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год $Time = 5496$ час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_T , Q_T')

$$Q_T = B_p / Time \cdot 3.6 \cdot Q_f = 0,39209 \text{ МВт}$$

$$Q_T' = B_p' \cdot Q_f = 0,3921 \text{ МВт}$$

$$K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_T^{0.5}) + 0.03 = 0,0370757 \text{ г/МДж}$$

$$K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_T'^{0.5}) + 0.03 = 0,0370758 \text{ г/МДж}$$

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 60$ °С

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1,06$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0$ %

$$\beta_r = 0.16 \cdot (r^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0$ %

$$\beta_d = 0.022 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO_2} , M_{NO_2}')

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_f \cdot K_{NO_2} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 211,266 \cdot 36,72 \cdot 0,0370757 \cdot 0,7 \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0,2134154 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p' \cdot Q_f \cdot K_{NO_2}' \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 0,010678 \cdot 36,72 \cdot 0,0370758 \cdot 0,7 \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,0107867 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0,13 \cdot M_{NOx} = 0,027744 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0,13 \cdot M_{NOx}' = 0,0014023 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = 0,8 \cdot M_{NOx} = 0,1707323 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}' = 0,8 \cdot M_{NOx}' = 0,0086293 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расчетный расход натурального топлива (B_p , B_p')

Потери тепла от механической неполноты сгорания (q_4)

Среднее: 0,001 %

Максимальное: 0,001 %

Расход топлива (В, В')

$$B = 211,266 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$$

$$B' = 10,678 \text{ г/с (л/с)}$$

$$B_p = (1 - q_4/100) \cdot B = 211,2638873 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$$

$$B_p' = (1 - q_4/100) \cdot B' \cdot 0.0036 = 0,03844 \text{ т/ч (тыс.м}^3\text{/ч)}$$

Массовая концентрация загрязняющих веществ в сухих дымовых газах (C_{SO_2}). (рассчитанная)

Стандартный коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_0 = 1.4$

Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_T = 1.4$

Измеренная объемная концентрация при коэффициенте избытка воздуха диоксида серы

Средняя ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Максимальная ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Массовая концентрация диоксида серы при $\alpha_0 = 1.4$

Средняя: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Максимальная: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Коэффициент пересчета (k_n)

$k_n = 0.000001$ (для валового)

$k_n = 0.000278$ (для максимально-разового)

Выброс диоксида серы (M_{SO_2} , M_{SO_2}').

$$M_{SO_2} = C_{SO_2} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot k_n = 0 \text{ т/год}$$

$$M_{SO_2}' = C_{SO_2}' \cdot V_{ст} \cdot B_p' \cdot k_n = 0 \text{ г/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (В, В')

$$B = 211,266 \text{ тыс. м}^3\text{/год}$$

$$B' = 10,678 \text{ л/с} = 0,01068 \text{ м}^3\text{/с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0,2 %

Максимальное :0,2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Газ. R=0.5

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_r): 36,72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$$

Среднее: 3,672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :3,672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0,001 %

Максимальное: 0,001 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0,775761 \text{ т/год}$$

$$M_{CO}' = B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0,0392092 \text{ г/с}$$

4. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$$K_d = 2.6-3.2 \cdot (D_{отн}-0.5) = 1$$

Относительная нагрузка котла $D_{отн} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}'$: 0

$$K_{ст} = K_{ст}'/0.14 + 1 = 1$$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

$$\text{Среднее: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d/100) = 0,0106779 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

$$\text{Максимальное: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d/100) = 0,0106779 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): 0,010678 кг/с (м³/с)

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_f): 36720 кДж/кг (кДж/м³)

Объем топочной камеры (V_T): 1 м³

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

$$\text{Среднее: } q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0,0106779 \cdot 36720 / 1 = 392,092239 \text{ кВт/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0,0106779 \cdot 36720 / 1 = 392,092239 \text{ кВт/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}'$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1,15

$$\text{Среднее: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0,11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0,0000214 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0,11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0,0000214 \text{ мг/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o=1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T'' / \alpha_o$

$$\text{Среднее: } 0,0000176 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } 0,0000176 \text{ мг/м}^3$$

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o=1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1нм³) топлива . ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0,345

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_f): 36,72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$V_{ст} = K \cdot Q_f = 12,6684 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$)

$$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot k_{п}$$

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$$B_p = B \cdot (1 - q_d/100) = 211,264 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$$

$$B_p' = B' \cdot (1 - q_d/100) \cdot 0.0036 = 0,03844 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$$

$$C_{\text{бт}} = 0,0000176 \text{ мг/м}^3$$

Коэффициент пересчета (K_n)

$$K_n = 0.000001 \text{ (для валового)}$$

$$K_n = 0.000278 \text{ (для максимально-разового)}$$

$$M_{\text{бт}} = 0,0000176 \cdot 12,668 \cdot 211,2638873 \cdot 0.000001 = 0,00000004699 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{бт}}' = 0,0000176 \cdot 12,668 \cdot 0,0384404 \cdot 0.000278 = 0,00000000238 \text{ г/с}$$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час»"
3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.
5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Copyright© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №11 воздухонагреватель ТС 500 Е

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0.0240357	0.475566
0304	Азот (II) оксид	0.0039058	0.077280
0337	Углерод оксид	0.0659925	1.305717
0703	Бенз/а/пирен	0.00000000195	0.00000003854

Исходные данные

Наименование топлива: Газопровод Бухара-Урал

Тип топлива: Газ

Характер топлива: Газ

Фактический расход топлива (B , B')

 $B = 355.591$ тыс.м³/год

 $B' = 17.972$ л/с

Котел водогрейный.

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_0=1.4$), образующихся при полном сгорании 1кг (1нм³) топлива . (V_{cr})

Расчет производится по составу топлива. Топливо газообразное.

Состав топлива

CO = 0 %

CO₂ = 0.4 %

H₂ = 0 %

H₂S = 0 %

CH₄ = 94.9 %

C₂H₆ = 3.2 %

C₃H₈ = 0.4 %

C₄H₁₀ = 0.1 %

C₅H₁₂ = 0.1 %

O₂ = 0 %

N₂ = 0.9 %

Влагосодержание газообразного топлива, отнесенное к 1 м³ сухого газа $d = 0.753$ г/м³
 $V_o = 0.0476 \cdot (0.5 \cdot CO + 0.5 \cdot H_2 + 1.5 \cdot H_2S + \text{Сумма}((m+n/4) \cdot C_m H_n) - O_2) = 9.73182$ м³/м³
 $V_v = 0.01 \cdot (H_2 + H_2S + 0.5 \cdot \sum(n \cdot C_m H_n) + 0.124 \cdot d) + 0.0161 \cdot V_o = 2.178616$ м³/м³
 $V_r = 0.01 \cdot (CO_2 + CO + H_2S + \sum(m \cdot C_m H_n)) + 0.79 \cdot V_o + N_2 / 100 + V_v = 10.9137538$ м³/м³
 $V_{cr} = V_r + (\alpha_0 - 1) \cdot V_o - V_v = 12.6278658$ м³/м³
1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании природного газа
Расчетный расход топлива (B_p , B_p')
 $B_p = B = 355.591$ тыс.м³/год

$$B_p' = B' = 17.972 \text{ л/с} = 0.017972 \text{ м}^3/\text{с}$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f)

$$Q_f = 36.72 \text{ МДж/м}^3$$

Удельный выброс оксидов азота при сжигании газа (K_{NO_2} , K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год $Time = 5496$ час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_T , Q_T')

$$Q_T = B_p / Time \cdot 3.6 \cdot Q_f = 0.65994 \text{ МВт}$$

$$Q_T' = B_p' \cdot Q_f = 0.65993 \text{ МВт}$$

$$K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_T^{0.5}) + 0.03 = 0.0391797 \text{ г/МДж}$$

$$K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_T'^{0.5}) + 0.03 = 0.0391797 \text{ г/МДж}$$

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 360$ °C

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1.66$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0$ %

$$\beta_r = 0.16 \cdot (r^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0$ %

$$\beta_d = 0.022 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO_2} , M_{NO_2}')

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_f \cdot K_{NO_2} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 355.591 \cdot 36.72 \cdot 0.0391797 \cdot 0.7 \cdot 1.66 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.594458 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p' \cdot Q_f \cdot K_{NO_2}' \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 0.017972 \cdot 36.72 \cdot 0.0391797 \cdot 0.7 \cdot 1.66 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0.0300446 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0.13 \cdot M_{NOx} = 0.0772795 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0.13 \cdot M_{NOx}' = 0.0039058 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = 0.8 \cdot M_{NOx} = 0.4755664 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}' = 0.8 \cdot M_{NOx}' = 0.0240357 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расчетный расход натурального топлива (B_p , B_p')

Потери тепла от механической неполноты сгорания (q_4)

Среднее: 0.001 %

Максимальное: 0.001 %

Расход топлива (В, В')

$$B = 355.591 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$$

$$B' = 17.972 \text{ г/с (л/с)}$$

$$B_p = (1 - q_4/100) \cdot B = 355.5874441 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$$

$$B_p' = (1 - q_4/100) \cdot B' \cdot 0.0036 = 0.0647 \text{ т/ч (тыс.м}^3\text{/ч)}$$

Массовая концентрация загрязняющих веществ в сухих дымовых газах (C_{SO_2}). (рассчитанная)

Стандартный коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_0 = 1.4$

Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_T = 1.4$

Измеренная объемная концентрация при коэффициенте избытка воздуха диоксида серы

Средняя ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Максимальная ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Массовая концентрация диоксида серы при $\alpha_0 = 1.4$

Средняя: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Максимальная: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Коэффициент пересчета (k_n)

$k_n = 0.000001$ (для валового)

$k_n = 0.000278$ (для максимально-разового)

Выброс диоксида серы (M_{SO_2} , M_{SO_2}').

$$M_{SO_2} = C_{SO_2} \cdot V_{cr} \cdot B_p \cdot k_n = 0 \text{ т/год}$$

$$M_{SO_2}' = C_{SO_2}' \cdot V_{cr} \cdot B_p' \cdot k_n = 0 \text{ г/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (В, В')

$$B = 355.591 \text{ тыс. м}^3\text{/год}$$

$$B' = 17.972 \text{ л/с} = 0.01797 \text{ м}^3\text{/с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0.2 %

Максимальное :0.2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Газ. R=0.5

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 36.72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$$

Среднее: 3.672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :3.672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0.001 %

Максимальное: 0.001 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 1.3057171 \text{ т/год}$$

$$M_{CO}' = B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.0659925 \text{ г/с}$$

4. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$$K_d = 2.6-3.2 \cdot (D_{\text{отн}}-0.5) = 1$$

Относительная нагрузка котла $D_{\text{отн}} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}'$: 0

$$K_{ст} = K_{ст}' / 0.14 + 1 = 1$$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

$$\text{Среднее: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d / 100) = 0.0179718 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

$$\text{Максимальное: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d / 100) = 0.0179718 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): 0.017972 кг/с (м³/с)

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 36720 кДж/кг (кДж/м³)

Объем топочной камеры (V_T): 2.95 м³

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

$$\text{Среднее: } q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0179718 \cdot 36720 / 2.95 = 223.7034714 \text{ кВт/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0179718 \cdot 36720 / 2.95 = 223.7034714 \text{ кВт/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}'$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1.15

$$\text{Среднее: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0.11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.0000104 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0.11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.0000104 \text{ мг/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o=1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T'' / \alpha_o$

$$\text{Среднее: } 0.0000086 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } 0.0000086 \text{ мг/м}^3$$

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o=1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1нм³) топлива . ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.345

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 36.72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$V_{ст} = K \cdot Q_r = 12.6684 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$)

$$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot K_{п}$$

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$$B_p = B \cdot (1 - q_d / 100) = 355.587 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$$

$$B_p' = B' \cdot (1 - q_d / 100) \cdot 0.0036 = 0.0647 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$$

$$C_{\text{бт}} = 0.0000086 \text{ мг/м}^3$$

Коэффициент пересчета (K_n)

$$K_n = 0.000001 \text{ (для валового)}$$

$$K_n = 0.000278 \text{ (для максимально-разового)}$$

$$M_{\text{бт}} = 0.0000086 \cdot 12.668 \cdot 355.5874441 \cdot 0.000001 = 0.00000003854 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{бт}}' = 0.0000086 \cdot 12.668 \cdot 0.0646986 \cdot 0.000278 = 0.00000000195 \text{ г/с}$$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час»"
3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.
5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Сорутигт© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №81556 Усольский калийный комбинат. Комплекс ствола № 3

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 0

Название источника выбросов: №110 воздухонагреватель ТС 500 дизель

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0.0595168	0.008570
0304	Азот (II) оксид	0.0096715	0.001393
0328	Углерод (Сажа)	0.0157657	0.002270
0330	Сера диоксид	0.0580504	0.008359
0337	Углерод оксид	0.0836570	0.012047
0703	Бенз/а/пирен	0.00000001692	0.00000000243

Исходные данные

Наименование топлива: Дизельное топливо I

Тип топлива: Мазут

Характер топлива: Мазут, нефть, диз. топл.

Фактический расход топлива (В, В')

 $V = 2.176 \text{ т/год}$
 $V' = 15.111 \text{ г/с}$

Котел водогрейный.

Расчет выбросов оксидов азота при сжигании мазута
Расчетный расход топлива (V_p , V_p')
 $V_p = V \cdot (1 - q_4/100) = 2.174 \text{ т/год}$
 $V_p' = V' \cdot (1 - q_4/100) = 0.0151 \text{ кг/с}$

Потери тепла от механической неполноты сгорания (q_4):

Среднее: 0.08 %

Максимальное: 0.08 %

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_r)

 $Q_r = 42.62 \text{ МДж/кг}$
Удельный выброс оксидов азота при сжигании мазута (K_{NO_2} , K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год Time = 40 час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_t , Q_t')
 $Q_t = V_p / \text{Time} \cdot 3.6 \cdot Q_r = 0.64352 \text{ МВт}$
 $Q_t' = V_p' \cdot Q_r = 0.64352 \text{ МВт}$
 $K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_t^{0.5}) + 0.1 = 0.1090648 \text{ г/МДж}$
 $K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_t'^{0.5}) + 0.1 = 0.1090648 \text{ г/МДж}$
Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1.06$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0 \%$

$$\beta_r = 0.17 \cdot (r^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0 \%$

$$\beta_d = 0.018 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO2} , M_{NO2}')

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_r \cdot K_{NO2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 2.1742592 \cdot 42.62 \cdot 0.1090648 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.0107131 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p' \cdot Q_r' \cdot K_{NO2}' \cdot \beta_t' \cdot \beta_a' \cdot (1 - \beta_r') \cdot (1 - \beta_d') \cdot k_{п} = 0.0150989 \cdot 42.62 \cdot 0.1090648 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0.074396 \text{ т/с}$$

$$M_{NO} = 0.13 \cdot M_{NOx} = 0.0013927 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0.13 \cdot M_{NOx}' = 0.0096715 \text{ т/с}$$

$$M_{NO2} = 0.8 \cdot M_{NOx} = 0.0085705 \text{ т/год}$$

$$M_{NO2}' = 0.8 \cdot M_{NOx}' = 0.0595168 \text{ т/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 2.176 \text{ т/год}$$

$$B' = 15.111 \text{ т/с}$$

Содержание серы в топливе на рабочую массу (S_r , S_r')

$S_r = 0.2 \%$ (для валового)

$S_r' = 0.2 \%$ (для максимально-разового)

Доля оксидов серы, связываемых летучей золой в котле (η_{SO2}')

Тип топлива : Мазут

$$\eta_{SO2}' = 0.02$$

Доля оксидов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе попутно с улавливанием твердых частиц

$$(\eta_{SO2}'') : 0.02$$

Выброс диоксида серы (M_{SO2} , M_{SO2}')

$$M_{SO2} = 0.02 \cdot B \cdot S_r \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') = 0.0083593 \text{ т/год}$$

$$M_{SO2}' = 0.02 \cdot B' \cdot S_r' \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') = 0.0580504 \text{ т/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 2.176 \text{ т/год}$$

$$B' = 15.111 \text{ т/с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0.2 %

Максимальное :0.2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Мазут. R=0.65

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 42.62 МДж/кг (МДж/нм³)

$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$

Среднее: 5.5406 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :5.5406 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0.08 %

Максимальное: 0.08 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.0120467$ т/год

$M_{CO}' = 0.001 \cdot B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.083657$ г/с

4. Расчет выбросов твердых частиц. (теоретическим методом)

4.1. Данные для расчета количества твердых частиц

Расход натурального топлива (B, B')

B = 2.176 т/год

B' = 15.111 г/с

Зольность топлива на рабочую массу (A_r , A_r')

Для валового выброса $A_r = 0.01$ %

Для максимально-разового выброса $A_r' = 0.01$ %

Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях $v_3 = 0$

Потери тепла от механической неполноты сгорания топлива $q_4 \text{ уноса} = 0.08$ %

Низшая теплота сгорания топлива $Q_r = 42.62$ МДж/кг

4.2. Расчет количества сажи при сжигании мазута (M_K , M_K')

$M_K = 0.01 \cdot B \cdot (1 - v_3) \cdot (q_4 \text{ уноса} \cdot Q_r / 32.68) = 0.0022703$ т/год

$M_K' = 0.01 \cdot B' \cdot (1 - v_3) \cdot (q_4 \text{ уноса} \cdot Q_r / 32.68) = 0.0157657$ г/с

5. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$K_d = 2.6 - 3.2 \cdot (D_{\text{отн}} - 0.5) = 1$

Относительная нагрузка котла $D_{\text{отн}} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}': 0$

$K_{ст} = K_{ст}' / 0.14 + 1 = 1$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

Среднее: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0150989 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Максимальное: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0150989 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): $0.015111 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): $42620 \text{ кДж/кг (кДж/м}^3)$

Объем топочной камеры (V_T): 2.95 м^3

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Среднее: $q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0150989 \cdot 42620 / 2.95 = 218.1408798 \text{ кВт/м}^3$

Максимальное: $q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0150989 \cdot 42620 / 2.95 = 218.1408798 \text{ кВт/м}^3$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T): 1

Период между чистками 24 час. $K_o = 2$

Котел с паромеханической форсункой. $R = 0.75$.

Среднее: $C_{бп} = 0.000001 \cdot (R \cdot (0.445 \cdot q_v - 28) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_o = 0.0001036 \text{ мг/м}^3$

Максимальное: $C_{бп} = 0.000001 \cdot (R \cdot (0.445 \cdot q_v - 28) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_o = 0.0001036 \text{ мг/м}^3$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o = 1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T' / \alpha_o$

Среднее: 0.000074 мг/м^3

Максимальное: 0.000074 мг/м^3

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o = 1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 нм³) топлива. ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.355

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): $42.62 \text{ МДж/кг (МДж/нм}^3)$

$V_{ст} = K \cdot Q_r = 15.1301 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}, M_{бп}'$)

$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot K_{п}$

Расчетный расход топлива (B_p, B_p')

$B_p = B \cdot (1 - q_4/100) = 2.174 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$

$B_p' = B \cdot (1 - q_4/100) \cdot 0.0036 = 0.05436 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$

$C_{бп} = 0.000074 \text{ мг/м}^3$

Коэффициент пересчета ($k_{п}$)

$k_{п} = 0.000001$ (для валового)

$k_{п} = 0.000278$ (для максимально-разового)

$M_{бп} = 0.000074 \cdot 15.13 \cdot 2.1742592 \cdot 0.000001 = 0.0000000243 \text{ т/год}$

$M_{бп}' = 0.000074 \cdot 15.13 \cdot 0.0543561 \cdot 0.000278 = 0.0000001692 \text{ т/с}$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов"

вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 ГКал в час»"

3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»

4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.

5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Copyright© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №0

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №8 воздухонагреватель ТС 800 Е

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0.0301736	0.596996
0304	Азот (II) оксид	0.0049032	0.097012
0337	Углерод оксид	0.1199520	2.373300
0703	Бенз/а/пирен	0.0000000504	0.00000009962

Исходные данные

Наименование топлива: Газопровод Бухара-Урал

Тип топлива: Газ

Характер топлива: Газ

Фактический расход топлива (В, В')

 $V = 646.33 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$
 $V' = 32.667 \text{ л/с}$

Котел водогрейный.

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_0=1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1нм³) топлива. ($V_{ст}$)

Расчет производится по составу топлива. Топливо газообразное.

Состав топлива

CO = 0 %

CO₂ = 0.4 %

H₂ = 0 %

H₂S = 0 %

CH₄ = 94.9 %

C₂H₆ = 3.2 %

C₃H₈ = 0.4 %

C₄H₁₀ = 0.1 %

C₅H₁₂ = 0.1 %

O₂ = 0 %

N₂ = 0.9 %

Влагосодержание газообразного топлива, отнесенное к 1 м³ сухого газа $d = 0.753 \text{ г/м}^3$

$$V_o = 0.0476 \cdot (0.5 \cdot \text{CO} + 0.5 \cdot \text{H}_2 + 1.5 \cdot \text{H}_2\text{S} + \text{Сумма}((m+n/4) \cdot C_m H_n) - \text{O}_2) = 9.73182 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_v = 0.01 \cdot (\text{H}_2 + \text{H}_2\text{S} + 0.5 \cdot \sum(n \cdot C_m H_n) + 0.124 \cdot d) + 0.0161 \cdot V_o = 2.178616 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_r = 0.01 \cdot (\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{S} + \sum(m \cdot C_m H_n)) + 0.79 \cdot V_o + \text{N}_2/100 + V_v = 10.9137538 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{ст} = V_r + (\alpha_0 - 1) \cdot V_o - V_v = 12.6278658 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании природного газа

Расчетный расход топлива (В_р, В_р')

 $V_p = V = 646.33 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$

$$B_p' = B' = 32.667 \text{ л/с} = 0.032667 \text{ м}^3/\text{с}$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f)

$$Q_f = 36.72 \text{ МДж/м}^3$$

Удельный выброс оксидов азота при сжигании газа (K_{NO_2} , K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год $Time = 5496$ час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_T , Q_T')

$$Q_T = B_p / Time \cdot 3.6 \cdot Q_f = 1.19952 \text{ МВт}$$

$$Q_T' = B_p' \cdot Q_f = 1.19953 \text{ МВт}$$

$$K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_T^{0.5}) + 0.03 = 0.0423761 \text{ г/МДж}$$

$$K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_T'^{0.5}) + 0.03 = 0.0423761 \text{ г/МДж}$$

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 60$ °С

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1.06$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0$ %

$$\beta_r = 0.16 \cdot (r^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0$ %

$$\beta_d = 0.022 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO_2} , M_{NO_2}')

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_f \cdot K_{NO_2} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 646.33 \cdot 36.72 \cdot 0.0423761 \cdot 0.7 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.746245 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p' \cdot Q_f \cdot K_{NO_2}' \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 0.032667 \cdot 36.72 \cdot 0.0423761 \cdot 0.7 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0.037717 \text{ т/с}$$

$$M_{NO} = 0.13 \cdot M_{NOx} = 0.0970119 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0.13 \cdot M_{NOx}' = 0.0049032 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = 0.8 \cdot M_{NOx} = 0.596996 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}' = 0.8 \cdot M_{NOx}' = 0.0301736 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расчетный расход натурального топлива (B_p , B_p')

Потери тепла от механической неполноты сгорания (q_4)

Среднее: 0.001 %

Максимальное: 0.001 %

Расход топлива (В, В')

$V = 646.33 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$

$V' = 32.667 \text{ г/с (л/с)}$

$V_p = (1 - q_4/100) \cdot V = 646.3235367 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$

$V_p' = (1 - q_4/100) \cdot V' \cdot 0.0036 = 0.1176 \text{ т/ч (тыс.м}^3\text{/ч)}$

Массовая концентрация загрязняющих веществ в сухих дымовых газах (C_{SO_2}). (рассчитанная)

Стандартный коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_0 = 1.4$

Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_T = 1.4$

Измеренная объемная концентрация при коэффициенте избытка воздуха диоксида серы

Средняя ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Максимальная ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Массовая концентрация диоксида серы при $\alpha_0 = 1.4$

Средняя: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Максимальная: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Коэффициент пересчета (k_n)

$k_n = 0.000001$ (для валового)

$k_n = 0.000278$ (для максимально-разового)

Выброс диоксида серы (M_{SO_2} , M_{SO_2}').

$M_{SO_2} = C_{SO_2} \cdot V_{cr} \cdot V_p \cdot k_n = 0 \text{ т/год}$

$M_{SO_2}' = C_{SO_2}' \cdot V_{cr} \cdot V_p' \cdot k_n = 0 \text{ г/с}$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (В, В')

$V = 646.33 \text{ тыс. м}^3\text{/год}$

$V' = 32.667 \text{ л/с} = 0.03267 \text{ м}^3\text{/с}$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0.2 %

Максимальное :0.2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Газ. R=0.5

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_r): 36.72 МДж/кг (МДж/нм³)

$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$

Среднее: 3.672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :3.672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0.001 %

Максимальное: 0.001 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$M_{CO} = 0.001 \cdot V \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 2.3733 \text{ т/год}$

$M_{CO}' = V' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.119952 \text{ г/с}$

4. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$$K_d = 2.6-3.2 \cdot (D_{\text{отн}}-0.5) = 1$$

Относительная нагрузка котла $D_{\text{отн}} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}'$: 0

$$K_{ст} = K_{ст}'/0.14 + 1 = 1$$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

$$\text{Среднее: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d/100) = 0.0326667 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

$$\text{Максимальное: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d/100) = 0.0326667 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): 0.032667 кг/с (м³/с)

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f): 36720 кДж/кг (кДж/м³)

Объем топочной камеры (V_T): 5.49 м³

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

$$\text{Среднее: } q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0.0326667 \cdot 36720 / 5.49 = 218.4918478 \text{ кВт/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0.0326667 \cdot 36720 / 5.49 = 218.4918478 \text{ кВт/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}'$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1

$$\text{Среднее: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0.11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.000017 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0.11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0.000017 \text{ мг/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o=1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T'' / \alpha_o$

$$\text{Среднее: } 0.0000122 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } 0.0000122 \text{ мг/м}^3$$

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o=1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 нм³) топлива . ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.345

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f): 36.72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$V_{ст} = K \cdot Q_f = 12.6684 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$)

$$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot K_{ст}$$

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$$B_p = B \cdot (1 - q_d/100) = 646.324 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$$

$$B_p' = B' \cdot (1 - q_d/100) \cdot 0.0036 = 0.1176 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$$

$$C_{\text{бт}} = 0.0000122 \text{ мг/м}^3$$

Коэффициент пересчета (K_n)

$$K_n = 0.000001 \text{ (для валового)}$$

$$K_n = 0.000278 \text{ (для максимально-разового)}$$

$$M_{\text{бт}} = 0.0000122 \cdot 12.668 \cdot 646.3235367 \cdot 0.000001 = 0.00000009962 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{бт}}' = 0.0000122 \cdot 12.668 \cdot 0.1176 \cdot 0.000278 = 0.0000000504 \text{ г/с}$$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час»"
3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.
5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Copyright© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №81556 Усольский калийный комбинат. Комплекс ствола № 3

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 0

Название источника выбросов: №111 Воздухонагреватель ТС 800_ДТ

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0.0941082	0.013551
0304	Азот (II) оксид	0.0152926	0.002202
0328	Углерод (Сажа)	0.0244316	0.003518
0330	Сера диоксид	0.0000675	0.000010
0337	Углерод оксид	0.1296404	0.018668
0703	Бенз/а/пирен	0.00000001365	0.00000000196

Исходные данные

Наименование топлива: Дизельное топливо I

Тип топлива: Мазут

Характер топлива: Мазут, нефть, диз. топл.

Фактический расход топлива (В, В')

 $V = 3.372 \text{ т/год}$
 $V' = 23.417 \text{ г/с}$

Котел водогрейный.

Расчет выбросов оксидов азота при сжигании мазута
Расчетный расход топлива (В_р, В_р')
 $V_p = V \cdot (1 - q_4 / 100) = 3.369 \text{ т/год}$
 $V_p' = V' \cdot (1 - q_4 / 100) = 0.0234 \text{ кг/с}$

 Потери тепла от механической неполноты сгорания (q₄):

Среднее: 0.08 %

Максимальное: 0.08 %

 Низшая теплота сгорания топлива (Q_г)

 $Q_g = 42.62 \text{ МДж/кг}$
Удельный выброс оксидов азота при сжигании мазута (K_{NO2}, K_{NO2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год Time = 40 час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_т, Q_т')
 $Q_t = V_p / \text{Time} \cdot 3.6 \cdot Q_g = 0.99722 \text{ МВт}$
 $Q_t' = V_p' \cdot Q_g = 0.99723 \text{ МВт}$
 $K_{NO2} = 0.0113 \cdot (Q_t^{0.5}) + 0.1 = 0.1112843 \text{ г/МДж}$
 $K_{NO2}' = 0.0113 \cdot (Q_t'^{0.5}) + 0.1 = 0.1112844 \text{ г/МДж}$
Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

 Температура горячего воздуха t_{гв} = 60 °С

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1.06$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $\gamma = 0 \%$

$$\beta_r = 0.17 \cdot (\gamma^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0 \%$

$$\beta_d = 0.018 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO2} , M_{NO2}')

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_{г} \cdot K_{NO2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 3.3693024 \cdot 42.62 \cdot 0.1112843 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.0169392 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p \cdot Q_{г} \cdot K_{NO2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 0.0233983 \cdot 42.62 \cdot 0.1112844 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0.1176352 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0.13 \cdot M_{NOx} = 0.0022021 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0.13 \cdot M_{NOx}' = 0.0152926 \text{ г/с}$$

$$M_{NO2} = 0.8 \cdot M_{NOx} = 0.0135514 \text{ т/год}$$

$$M_{NO2}' = 0.8 \cdot M_{NOx}' = 0.0941081 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 3.372 \text{ т/год}$$

$$B' = 23.417 \text{ г/с}$$

Содержание серы в топливе на рабочую массу (S_r , S_r')

$S_r = 0.00015 \%$ (для валового)

$S_r' = 0.00015 \%$ (для максимально-разового)

Доля оксидов серы, связываемых летучей золой в котле (η_{SO2}')

Тип топлива : Мазут

$$\eta_{SO2}' = 0.02$$

Доля оксидов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе попутно с улавливанием твердых частиц

(η_{SO2}''): 0.02

Выброс диоксида серы (M_{SO2} , M_{SO2}')

$$M_{SO2} = 0.02 \cdot B \cdot S_r \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') = 0.0000097 \text{ т/год}$$

$$M_{SO2}' = 0.02 \cdot B' \cdot S_r \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') = 0.0000675 \text{ г/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 3.372 \text{ т/год}$$

$$B' = 23.417 \text{ г/с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0.2 %

Максимальное :0.2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Мазут. $R=0.65$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 42.62 МДж/кг (МДж/нм³)

$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$

Среднее: 5.5406 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :5.5406 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0.08 %

Максимальное: 0.08 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.018668$ т/год

$M_{CO}' = 0.001 \cdot B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.1296404$ г/с

4. Расчет выбросов твердых частиц. (теоретическим методом)

4.1. Данные для расчета количества твердых частиц

Расход натурального топлива (B , B')

$B = 3.372$ т/год

$B' = 23.417$ г/с

Зольность топлива на рабочую массу (A_r , A_r')

Для валового выброса $A_r = 0.001$ %

Для максимально-разового выброса $A_r' = 0.001$ %

Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях $v_3 = 0$

Потери тепла от механической неполноты сгорания топлива $q_4 \text{ уноса} = 0.08$ %

Низшая теплота сгорания топлива $Q_r = 42.62$ МДж/кг

4.2. Расчет количества сажи при сжигании мазута (M_K , M_K')

$M_K = 0.01 \cdot B \cdot (1 - v_3) \cdot (q_4 \text{ уноса} \cdot Q_r / 32.68) = 0.0035181$ т/год

$M_K' = 0.01 \cdot B' \cdot (1 - v_3) \cdot (q_4 \text{ уноса} \cdot Q_r / 32.68) = 0.0244316$ г/с

5. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$K_d = 2.6 - 3.2 \cdot (D_{отн} - 0.5) = 1$

Относительная нагрузка котла $D_{отн} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}': 0$

$K_{ст} = K_{ст}' / 0.14 + 1 = 1$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

Среднее: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0234013 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Максимальное: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0234013 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): $0.02342 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): $42620 \text{ кДж/кг (кДж/м}^3)$

Объем топочной камеры (V_T): 5.49 м^3

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Среднее: $q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0234013 \cdot 42620 / 5.49 = 181.6688291 \text{ кВт/м}^3$

Максимальное: $q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0234013 \cdot 42620 / 5.49 = 181.6688291 \text{ кВт/м}^3$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T): 1.15

Период между чистками 24 час. $K_o = 2$

Котел с паромеханической форсункой. $R = 0.75$.

Среднее: $C_{бп} = 0.000001 \cdot (R \cdot (0.445 \cdot q_v - 28) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_o = 0.0000469 \text{ мг/м}^3$

Максимальное: $C_{бп} = 0.000001 \cdot (R \cdot (0.445 \cdot q_v - 28) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_o = 0.0000469 \text{ мг/м}^3$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o = 1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T' / \alpha_o$

Среднее: 0.0000385 мг/м^3

Максимальное: 0.0000385 мг/м^3

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o = 1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 нм³) топлива. ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.355

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): $42.62 \text{ МДж/кг (МДж/нм}^3)$

$V_{ст} = K \cdot Q_r = 15.1301 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}, M_{бп}'$)

$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot K_{п}$

Расчетный расход топлива (B_p, B_p')

$B_p = B \cdot (1 - q_4/100) = 3.369 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$

$B_p' = B \cdot (1 - q_4/100) \cdot 0.0036 = 0.08423 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$

$C_{бп} = 0.0000385 \text{ мг/м}^3$

Коэффициент пересчета ($k_{п}$)

$k_{п} = 0.000001$ (для валового)

$k_{п} = 0.000278$ (для максимально-разового)

$M_{бп} = 0.0000385 \cdot 15.13 \cdot 3.3693024 \cdot 0.000001 = 0.0000000196 \text{ т/год}$

$M_{бп}' = 0.0000385 \cdot 15.13 \cdot 0.0842338 \cdot 0.000278 = 0.0000001365 \text{ г/с}$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов"

вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 ГКал в час»"

3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»

4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.

5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Сорутигт© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №81556 Усольский калийный комбинат. Комплекс ствола № 3

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 1

Название источника выбросов: №7 горелка АТ 1100 Е

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0,0300234	0,594030
0304	Азот (II) оксид	0,0048788	0,096530
0337	Углерод оксид	0,1194306	2,363008
0703	Бенз/а/пирен	0,00000000339	0,00000006706

Исходные данные

Наименование топлива: Газопровод Бухара-Урал

Тип топлива: Газ

Характер топлива: Газ

Фактический расход топлива (В, В')

 $V = 643,527 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$
 $V' = 32,525 \text{ л/с}$

Котел водогрейный.

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_0=1.4$), образующихся при полном сгорании 1кг (1нм³) топлива . (V_{cr})

Расчет производится по составу топлива. Топливо газообразное.

Состав топлива

 $CO = 0 \%$
 $CO_2 = 0,4 \%$
 $H_2 = 0 \%$
 $H_2S = 0 \%$
 $CH_4 = 94,9 \%$
 $C_2H_6 = 3,2 \%$
 $C_3H_8 = 0,4 \%$
 $C_4H_{10} = 0,1 \%$
 $C_5H_{12} = 0,1 \%$
 $O_2 = 0 \%$
 $N_2 = 0,9 \%$

Влагосодержание газообразного топлива, отнесенное к 1 м³ сухого газа $d = 0,753 \text{ г/м}^3$

$$V_o = 0.0476 \cdot (0.5 \cdot CO + 0.5 \cdot H_2 + 1.5 \cdot H_2S + \sum (m/n) \cdot C_m H_n) - O_2 = 9,73182 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_v = 0.01 \cdot (H_2 + H_2S + 0.5 \cdot \sum (n \cdot C_m H_n) + 0.124 \cdot d) + 0.0161 \cdot V_o = 2,178616 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_r = 0.01 \cdot (CO_2 + CO + H_2S + \sum (m \cdot C_m H_n)) + 0.79 \cdot V_o + N_2/100 + V_v = 10,9137538 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

$$V_{cr} = V_r + (\alpha_0 - 1) \cdot V_o - V_v = 12,6278658 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании природного газа
Расчетный расход топлива (В_р, В_р')
 $B_p = B = 643,527 \text{ тыс.м}^3/\text{год}$

$$B_p' = B' = 32,525 \text{ л/с} = 0,032525 \text{ м}^3/\text{с}$$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r)

$$Q_r = 36,72 \text{ МДж/м}^3$$

Удельный выброс оксидов азота при сжигании газа (K_{NO_2}, K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год $Time = 5496$ час

Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_T, Q_T')

$$Q_T = B_p / Time \cdot 3.6 \cdot Q_r = 1,19432 \text{ МВт}$$

$$Q_T' = B_p' \cdot Q_r = 1,19432 \text{ МВт}$$

$$K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_T^{0.5}) + 0.03 = 0,0423492 \text{ г/МДж}$$

$$K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_T'^{0.5}) + 0.03 = 0,0423492 \text{ г/МДж}$$

Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 60$ °С

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1,06$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $r = 0$ %

$$\beta_r = 0.16 \cdot (r^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0$ %

$$\beta_d = 0.022 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота ($M_{NOx}, M_{NOx}', M_{NO}, M_{NO}', M_{NO_2}, M_{NO_2}'$)

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_r \cdot K_{NO_2} \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 643,527 \cdot 36,72 \cdot 0,0423492 \cdot 0,7 \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0,7425377 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p' \cdot Q_r \cdot K_{NO_2}' \cdot \beta_k \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 0,032525 \cdot 36,72 \cdot 0,0423492 \cdot 0,7 \cdot 1,06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0,0375292 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0,13 \cdot M_{NOx} = 0,0965299 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0,13 \cdot M_{NOx}' = 0,0048788 \text{ г/с}$$

$$M_{NO_2} = 0,8 \cdot M_{NOx} = 0,5940301 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2}' = 0,8 \cdot M_{NOx}' = 0,0300233 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расчетный расход натурального топлива (B_p, B_p')

Потери тепла от механической неполноты сгорания (q_4)

Среднее: 0,001 %

Максимальное: 0,001 %

Расход топлива (В, В')

$$B = 643,527 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$$

$$B' = 32,525 \text{ г/с (л/с)}$$

$$B_p = (1 - q_4/100) \cdot B = 643,5205647 \text{ т/год (тыс.м}^3\text{/год)}$$

$$B_p' = (1 - q_4/100) \cdot B' \cdot 0.0036 = 0,11709 \text{ т/ч (тыс.м}^3\text{/ч)}$$

Массовая концентрация загрязняющих веществ в сухих дымовых газах (C_{SO_2}). (рассчитанная)

Стандартный коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_0 = 1.4$

Коэффициент избытка воздуха в топке $\alpha_T = 1.4$

Измеренная объемная концентрация при коэффициенте избытка воздуха диоксида серы

Средняя ($I_{SO_2 \text{ нзм}}$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Максимальная ($I_{SO_2 \text{ нзм}}'$): 0 ppm($\text{см}^3/\text{м}^3$)

Массовая концентрация диоксида серы при $\alpha_0 = 1.4$

Средняя: $C_{SO_2} = I_{SO_2 \text{ нзм}} \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Максимальная: $C_{SO_2}' = I_{SO_2 \text{ нзм}}' \cdot 2.86 \cdot \alpha_T / \alpha_0 = 0 \text{ мг/нм}^3$

Коэффициент пересчета (k_n)

$k_n = 0.000001$ (для валового)

$k_n = 0.000278$ (для максимально-разового)

Выброс диоксида серы (M_{SO_2} , M_{SO_2}').

$$M_{SO_2} = C_{SO_2} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot k_n = 0 \text{ т/год}$$

$$M_{SO_2}' = C_{SO_2}' \cdot V_{ст} \cdot B_p' \cdot k_n = 0 \text{ г/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (В, В')

$$B = 643,527 \text{ тыс. м}^3\text{/год}$$

$$B' = 32,525 \text{ л/с} = 0,03253 \text{ м}^3\text{/с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0,2 %

Максимальное :0,2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Газ. R=0.5

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_r): 36,72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$$

Среднее: 3,672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :3,672 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0,001 %

Максимальное: 0,001 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 2,3630075 \text{ т/год}$$

$$M_{CO}' = B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0,1194306 \text{ г/с}$$

4. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$$K_d = 2.6-3.2 \cdot (D_{отн}-0.5) = 1$$

Относительная нагрузка котла $D_{отн} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}'$: 0

$$K_{ст} = K_{ст}'/0.14 + 1 = 1$$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

$$\text{Среднее: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d/100) = 0,0325247 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

$$\text{Максимальное: } B_p = B_n \cdot (1 - q_d/100) = 0,0325247 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): 0,032525 кг/с (м³/с)

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f): 36720 кДж/кг (кДж/м³)

Объем топочной камеры (V_T): 5,49 м³

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

$$\text{Среднее: } q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0,0325247 \cdot 36720 / 5,49 = 217,5420869 \text{ кВт/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } q_v = B_p \cdot Q_f / V_T = 0,0325247 \cdot 36720 / 5,49 = 217,5420869 \text{ кВт/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}'$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T''): 1,15

$$\text{Среднее: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0,11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0,00001 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } C_{бп}' = 0.000001 \cdot ((0,11 \cdot q_v - 7) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T'' - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ст} = 0,00001 \text{ мг/м}^3$$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o=1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T'' / \alpha_o$

$$\text{Среднее: } 0,0000082 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{Максимальное: } 0,0000082 \text{ мг/м}^3$$

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o=1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 нм³) топлива . ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0,345

Низшая теплота сгорания топлива (Q_f): 36,72 МДж/кг (МДж/нм³)

$$V_{ст} = K \cdot Q_f = 12,6684 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$)

$$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot k_{п}$$

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$$B_p = B \cdot (1 - q_d/100) = 643,521 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$$

$$B_p' = B' \cdot (1 - q_d/100) \cdot 0.0036 = 0,11709 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$$

$$C_{\text{бт}} = 0,0000082 \text{ мг/м}^3$$

Коэффициент пересчета (K_n)

$$K_n = 0.000001 \text{ (для валового)}$$

$$K_n = 0.000278 \text{ (для максимально-разового)}$$

$$M_{\text{бт}} = 0,0000082 \cdot 12,668 \cdot 643,5205647 \cdot 0.000001 = 0,00000006706 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{бт}}' = 0,0000082 \cdot 12,668 \cdot 0,1170888 \cdot 0.000278 = 0,00000000339 \text{ г/с}$$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час»"
3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.
5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

2025	Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 2. Приложения А-Щ.2. Том 2	170
------	--	-----

Расчет произведен программой «Котельные до 30 т/час» версия 3.6.61 от 24.05.2021

Сорутигт© 1996-2021 Фирма «Интеграл»

Программа зарегистрирована на: ООО "ЕвроХим-Проект"

Регистрационный номер: 01-01-6722

Объект: №81556 Усольский калийный комбинат. Комплекс ствола № 3

Площадка: 1

Цех: 4

Вариант: 0

Название источника выбросов: №111 Воздухонагреватель ТС 1100_ДТ

Источник выделения: №1 Котел № 1

Результаты расчетов

Код	Наименование выброса	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
0301	Азот (IV) оксид	0.0941082	0.013551
0304	Азот (II) оксид	0.0152926	0.002202
0328	Углерод (Сажа)	0.0244316	0.003518
0330	Сера диоксид	0.0000675	0.000010
0337	Углерод оксид	0.1296404	0.018668
0703	Бенз/а/пирен	0.00000001365	0.00000000196

Исходные данные

Наименование топлива: Дизельное топливо I

Тип топлива: Мазут

Характер топлива: Мазут, нефть, диз. топл.

Фактический расход топлива (В, В')

 $V = 3.372 \text{ т/год}$
 $V' = 23.417 \text{ г/с}$

Котел водогрейный.

Расчет выбросов оксидов азота при сжигании мазута
Расчетный расход топлива (V_p , V_p')
 $V_p = V \cdot (1 - q_4/100) = 3.369 \text{ т/год}$
 $V_p' = V' \cdot (1 - q_4/100) = 0.0234 \text{ кг/с}$

Потери тепла от механической неполноты сгорания (q_4):

Среднее: 0.08 %

Максимальное: 0.08 %

Нижняя теплота сгорания топлива (Q_r)

 $Q_r = 42.62 \text{ МДж/кг}$
Удельный выброс оксидов азота при сжигании мазута (K_{NO_2} , K_{NO_2}')

Котел водогрейный

Время работы котла за год $Time = 40 \text{ час}$
Фактическая тепловая мощность котла по введенному в топку теплу (Q_T , Q_T')
 $Q_T = V_p/Time/3.6 \cdot Q_r = 0.99722 \text{ МВт}$
 $Q_T' = V_p' \cdot Q_r = 0.99723 \text{ МВт}$
 $K_{NO_2} = 0.0113 \cdot (Q_T^{0.5}) + 0.1 = 0.1112843 \text{ г/МДж}$
 $K_{NO_2}' = 0.0113 \cdot (Q_T'^{0.5}) + 0.1 = 0.1112844 \text{ г/МДж}$
Коэффициент, учитывающий температуру воздуха (β_t)

Температура горячего воздуха $t_{гв} = 60 \text{ °C}$

$$\beta_t = 1 + 0.002 \cdot (t_{гв} - 30) = 1.06$$

Коэффициент, учитывающий влияние избытка воздуха на образование оксидов азота (β_a)

Котел работает в соответствии с режимной картой

$$\beta_a = 1$$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов через горелки на образование оксидов азота (β_r)

Степень рециркуляции дымовых газов $\gamma = 0 \%$

$$\beta_r = 0.17 \cdot (\gamma^{0.5}) = 0$$

Коэффициент, учитывающий ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру (β_d)

Доля воздуха, подаваемого в промежуточную факельную зону $\delta = 0 \%$

$$\beta_d = 0.018 \cdot \delta = 0$$

Выброс оксидов азота (M_{NOx} , M_{NOx}' , M_{NO} , M_{NO}' , M_{NO2} , M_{NO2}')

$k_{п} = 0.001$ (для валового)

$k_{п} = 1$ (для максимально-разового)

$$M_{NOx} = B_p \cdot Q_{г} \cdot K_{NO2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 3.3693024 \cdot 42.62 \cdot 0.1112843 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) \cdot 0.001 = 0.0169392 \text{ т/год}$$

$$M_{NOx}' = B_p \cdot Q_{г} \cdot K_{NO2} \cdot \beta_t \cdot \beta_a \cdot (1 - \beta_r) \cdot (1 - \beta_d) \cdot k_{п} = 0.0233983 \cdot 42.62 \cdot 0.1112844 \cdot 1.06 \cdot 1 \cdot (1 - 0) \cdot (1 - 0) = 0.1176352 \text{ г/с}$$

$$M_{NO} = 0.13 \cdot M_{NOx} = 0.0022021 \text{ т/год}$$

$$M_{NO}' = 0.13 \cdot M_{NOx}' = 0.0152926 \text{ г/с}$$

$$M_{NO2} = 0.8 \cdot M_{NOx} = 0.0135514 \text{ т/год}$$

$$M_{NO2}' = 0.8 \cdot M_{NOx}' = 0.0941081 \text{ г/с}$$

2. Расчет выбросов диоксида серы

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 3.372 \text{ т/год}$$

$$B' = 23.417 \text{ г/с}$$

Содержание серы в топливе на рабочую массу (S_r , S_r')

$S_r = 0.00015 \%$ (для валового)

$S_r' = 0.00015 \%$ (для максимально-разового)

Доля оксидов серы, связываемых летучей золой в котле (η_{SO2}')

Тип топлива : Мазут

$$\eta_{SO2}' = 0.02$$

Доля оксидов серы, улавливаемых в мокром золоуловителе попутно с улавливанием твердых частиц

(η_{SO2}''): 0.02

Выброс диоксида серы (M_{SO2} , M_{SO2}')

$$M_{SO2} = 0.02 \cdot B \cdot S_r \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') = 0.0000097 \text{ т/год}$$

$$M_{SO2}' = 0.02 \cdot B' \cdot S_r \cdot (1 - \eta_{SO2}') \cdot (1 - \eta_{SO2}'') = 0.0000675 \text{ г/с}$$

3. Расчет выбросов оксида углерода

Расход натурального топлива за рассматриваемый период (B , B')

$$B = 3.372 \text{ т/год}$$

$$B' = 23.417 \text{ г/с}$$

Выход оксида углерода при сжигании топлива (C_{CO})

Потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива (q_3):

Среднее: 0.2 %

Максимальное :0.2 %

Коэффициент, учитывающий долю потери тепла вследствие химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания оксида углерода (R):

Мазут. $R=0.65$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): 42.62 МДж/кг (МДж/нм³)

$C_{CO} = q_3 \cdot R \cdot Q_r$

Среднее: 5.5406 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Максимальное :5.5406 г/кг (г/нм³) или кг/т (кг/тыс.нм³)

Потери тепла вследствие механической неполноты сгорания топлива (q_4)

Среднее: 0.08 %

Максимальное: 0.08 %

Выброс оксида углерода (M_{CO} , M_{CO}')

$M_{CO} = 0.001 \cdot B \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.018668$ т/год

$M_{CO}' = 0.001 \cdot B' \cdot C_{CO} \cdot (1 - q_4/100) = 0.1296404$ г/с

4. Расчет выбросов твердых частиц. (теоретическим методом)

4.1. Данные для расчета количества твердых частиц

Расход натурального топлива (B , B')

$B = 3.372$ т/год

$B' = 23.417$ г/с

Зольность топлива на рабочую массу (A_r , A_r')

Для валового выброса $A_r = 0.001$ %

Для максимально-разового выброса $A_r' = 0.001$ %

Доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителях $v_3 = 0$

Потери тепла от механической неполноты сгорания топлива $q_4 \text{ уноса} = 0.08$ %

Низшая теплота сгорания топлива $Q_r = 42.62$ МДж/кг

4.2. Расчет количества сажи при сжигании мазута (M_K , M_K')

$M_K = 0.01 \cdot B \cdot (1 - v_3) \cdot (q_4 \text{ уноса} \cdot Q_r / 32.68) = 0.0035181$ т/год

$M_K' = 0.01 \cdot B' \cdot (1 - v_3) \cdot (q_4 \text{ уноса} \cdot Q_r / 32.68) = 0.0244316$ г/с

5. Расчетное определение выбросов бенз(а)пирена водогрейными котлами.

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки котла на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_d):

$K_d = 2.6 - 3.2 \cdot (D_{отн} - 0.5) = 1$

Относительная нагрузка котла $D_{отн} = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние рециркуляции дымовых газов на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания (K_p)

Степень рециркуляции в дутьевой воздух или кольцевой канал вокруг горелок: 0 %

$K_p = 4.15 \cdot 0 + 1 = 1$

Коэффициент, учитывающий влияние ступенчатого сжигания на концентрацию бенз(а)пирена в продуктах сгорания ($K_{ст}$)

Доля воздуха, подаваемая помимо горелок (над ними) $K_{ст}': 0$

$K_{ст} = K_{ст}' / 0.14 + 1 = 1$

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Расчетный расход топлива на номинальной нагрузке (B_p):

Среднее: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0234013 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Максимальное: $B_p = B_n \cdot (1 - q_4/100) = 0.0234013 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Фактический расход топлива на номинальной нагрузке (B_n): $0.02342 \text{ кг/с (м}^3/\text{с)}$

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): $42620 \text{ кДж/кг (кДж/м}^3)$

Объем топочной камеры (V_T): 5.49 м^3

Теплонапряжение топочного объема (q_v)

Среднее: $q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0234013 \cdot 42620 / 5.49 = 181.6688291 \text{ кВт/м}^3$

Максимальное: $q_v = B_p \cdot Q_r / V_T = 0.0234013 \cdot 42620 / 5.49 = 181.6688291 \text{ кВт/м}^3$

Концентрация бенз(а)пирена ($C_{бп}$)

Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки (α_T): 1.15

Период между чистками 24 час. $K_o = 2$

Котел с паромеханической форсункой. $R = 0.75$.

Среднее: $C_{бп} = 0.000001 \cdot (R \cdot (0.445 \cdot q_v - 28) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_o = 0.0000469 \text{ мг/м}^3$

Максимальное: $C_{бп} = 0.000001 \cdot (R \cdot (0.445 \cdot q_v - 28) / \text{Exp}(3.5 \cdot (\alpha_T - 1))) \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_{ct} \cdot K_o = 0.0000469 \text{ мг/м}^3$

Концентрация бенз(а)пирена, приведенная к избытку воздуха $\alpha_o = 1.4$ $C_{бп} = C_{бп}' \cdot \alpha_T' / \alpha_o$

Среднее: 0.0000385 мг/м^3

Максимальное: 0.0000385 мг/м^3

Расчет объема сухих дымовых газов при нормальных условиях ($\alpha_o = 1.4$), образующихся при полном сгорании 1 кг (1 м³) топлива. ($V_{ст}$)

Расчет производится по приближенной формуле

Коэффициент, учитывающий характер топлива (K): 0.355

Низшая теплота сгорания топлива (Q_r): $42.62 \text{ МДж/кг (МДж/м}^3)$

$V_{ст} = K \cdot Q_r = 15.1301 \text{ м}^3/\text{кг топлива (м}^3/\text{м}^3 \text{ топлива)}$

Выброс бенз(а)пирена ($M_{бп}$, $M_{бп}'$)

$M_{бп} = C_{бп} \cdot V_{ст} \cdot B_p \cdot K_{п}$

Расчетный расход топлива (B_p , B_p')

$B_p = B \cdot (1 - q_4/100) = 3.369 \text{ т/год (тыс.м}^3/\text{год)}$

$B_p' = B' \cdot (1 - q_4/100) \cdot 0.0036 = 0.08423 \text{ т/ч (тыс.м}^3/\text{ч)}$

$C_{бп} = 0.0000385 \text{ мг/м}^3$

Коэффициент пересчета ($k_{п}$)

$k_{п} = 0.000001$ (для валового)

$k_{п} = 0.000278$ (для максимально-разового)

$M_{бп} = 0.0000385 \cdot 15.13 \cdot 3.3693024 \cdot 0.000001 = 0.0000000196 \text{ т/год}$

$M_{бп}' = 0.0000385 \cdot 15.13 \cdot 0.0842338 \cdot 0.000278 = 0.0000001365 \text{ г/с}$

Программа основана на следующих методических документах:

1. «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г.
2. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов"

вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 ГКал в час»"

3. Методическое письмо НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000»

4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 г.

5. Отчет о научно-исследовательской работе по договору №35/1-17 «Методическое сопровождение воздухоохранной деятельности» от 15 августа 2017 г., НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2017 г.

2025	Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 2. Приложения А-Щ.2. Том 2	175
------	--	-----

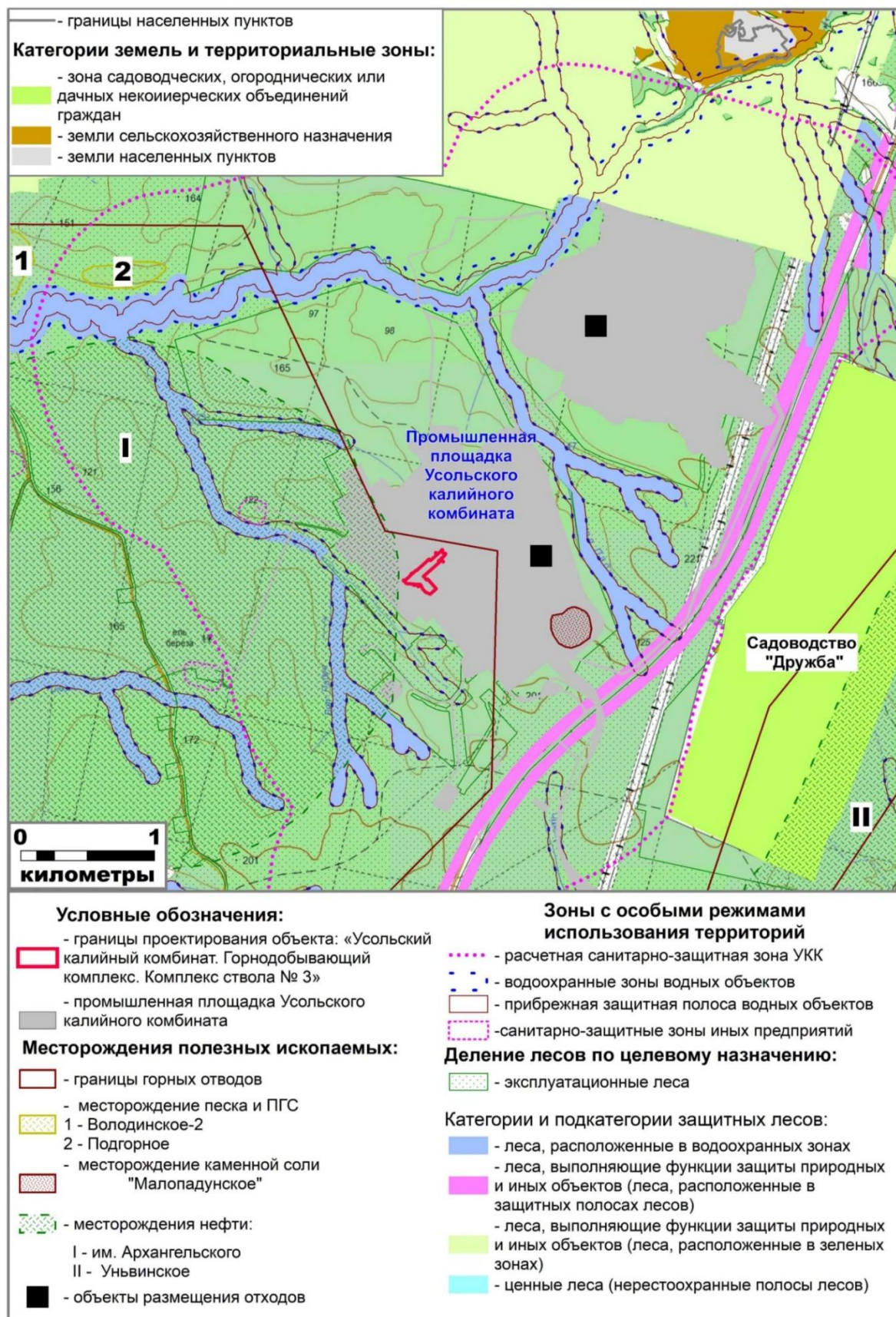
Приложение Ш
(обязательное)

Карты-схемы для оценки воздействия на окружающую среду

Ш.1 Карта-схема экологических ограничений природопользования

2025	Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 2. Приложения А-Щ.2. Том 2	176
-------------	--	------------

Карта-схема экологических ограничений природопользования



Ш.2 Ситуационная карта-схема с расположением расчетных точек

2025	Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 2. Приложения А-Щ.2. Том 2	178
------	--	-----