

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДЕНО
Приказом
Министерства энергетики
Российской Федерации
от 30 июня 2003 г. № 264

Москва
Центр производственно-технической информации
энергопредприятий и технического обучения
2005

Настоящие Методические рекомендации СО 153-34.02.317-2003 определяют порядок расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от вспомогательных производств теплоэлектростанций (ТЭС) и котельных при проведении инвентаризации выбросов и разработке томов ПДВ (ВСВ).

Методические рекомендации распространяются на все источники загрязнения атмосферы вспомогательных производств, находящихся на территории промплощадок ТЭС и котельных.

1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ СКЛАДОВ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ: УГЛЯ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ

3 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ: АВТОТРАНСПОРТА, ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕПЛОВОЗА

3.1 Автотранспорт

3.2 Дорожная техника

3.3 Тепловозы

4 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ МАЗУТОХОЗЯЙСТВА, МАСЛОХОЗЯЙСТВА, АЗС И ХИМИЧЕСКОГО ЦЕХА

4.1 Мазутохозяйство, маслохозяйство

4.2 Автозаправочные станции

4.3 Хранение жидких химических реагентов

5 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ: МЕТАЛЛА И ДРЕВЕСИНЫ

5.1 Обработка металла

5.2 Обработка древесины

6 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ УЧАСТКОВ СВАРКИ И РЕЗКИ

7 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ КУЗНЕЧНОГО УЧАСТКА

8 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ АККУМУЛЯТОРНОГО УЧАСТКА

9 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ НАНЕСЕНИИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Список использованной литературы

При проведении инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на ТЭС и котельных [1]-[5] требуется учет источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от вспомогательных производств, работающих на промплощадке ТЭС и котельных.

Вспомогательные производства, обслуживающие ТЭС и котельные, включают в себя:

- склады угля и узлы пересыпки топлива (для угольных ТЭС и котельных);
- мазуто- и маслохозяйства - резервуары для хранения мазута и масла и эстакады слива мазута;
- склады химических реагентов (сыпучих и жидких);
- автотранспорт и автозаправочные станции (АЗС);
- механические мастерские (по обработке металла);
- деревообрабатывающие участки;
- аккумуляторные участки;
- участки сварки и резки металла;
- участки покраски оборудования;
- тепловозы.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от перечисленных участков вспомогательных производств ТЭС, коды этих веществ и установленные для них значения предельно допустимых (ПДК_{мр}) или среднесуточных концентраций (ПДК_{сс}) в воздухе или ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ) в соответствии с [6] и рекомендациями [2] приводятся в [таблице 1](#). Перечень веществ может дополняться при введении новых источников выбросов.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от вспомогательных участков основаны на использовании удельных показателей, т.е. выбросов, приведенных к единице: рабочего времени, оборудования, массы получаемой продукции или расходуемого топлива, сырья и материалов или концентрации загрязняющего вещества.

Суммарные максимальные выбросы загрязняющих веществ от нескольких участков, по которым оценивается воздействие на атмосферный воздух, определяются с учетом нестационарности выделения (выбросов) этих веществ во времени:

- неодновременности работы и загрузки однотипного технологического оборудования на участке;
- графика разезда автомобилей в течение дня;
- неодновременности работы участков с одинаковым оборудованием;
- сезонности работы участков и т.д.

В расчетах приземных концентраций загрязняющих веществ должны использоваться выбросы M_{20} (г/с), отнесенные к 20-минутному интервалу времени. Для источников загрязнения атмосферы с выбросом вещества M , время действия которых T (с) меньше 20 мин, значение M_{20} определяется по формуле

$$M_{20} = TM/1200.$$

Устанавливается перечень загрязняющих веществ, подлежащих нормированию, в который включаются вещества, одновременно удовлетворяющие двум условиям (см. таблицу 1).

Вспомогательное производство, наименование вещества	Код вещества	ПДК _{мр} , мг/м ³	Класс опасности

Свинец и его неорганические соединения	0184	0,001	1
Диоксид азота	0301	0,085	2
Сажа	0328	0,15	3
Диоксид серы	0330	0,5	3
Оксид углерода	0337	5,0	4
Метан	0410	50,0	ОБУВ
Предельные углеводороды C ₁ -C ₅	0415	50,0	ОБУВ
Нефтяной бензин	2704	5,0	1
Минеральное нефтяное масло	2735	0,05	ОБУВ
Углеводороды	2754	5,0	4
Сероводород	0333	0,008	2
Неорганическая пыль с содержанием: SiO ₂ 20-70%	2908	0,3	3
SiO ₂ менее 20%	2909	0,5	3
Хлорид натрия	0152	0,5	3
Аммиак	0303	0,2	4
Хлористый водород (соляная кислота)	0316	0,2	2
Серная кислота	0322	0,3	2
Серная кислота	0322	0,3	2
СОЖ	2812	0,05	ОБУВ
Текстильная пыль	2917	0,2	3
Войлочная пыль	2920	0,03	ОБУВ
Абразивная пыль	2930	0,04	ОБУВ
Металлическая пыль	0123	0,04 ср.с	3
Пыль цветных металлов	2902	0,5	3
Древесная пыль	2936	0,5	ОБУВ
Зола углей (подмосковного, печорского, кузнецкого, экибастузского, Б1 бабаевского и тюльганского)	3714	0,3	ОБУВ
Угольная зола ТЭС (с содержанием оксида кальция 35-40%, дисперсностью до 3 мкм и ниже не менее 97%)	2926	0,05	2
Другие угли	2908	0,3	3
Взвешенные вещества (дрова, торф)	2902	0,5	3
Диоксид азота	0301	0,085	2
Сажа	0328	0,15	3
Диоксид серы	0330	0,5	3
Оксид углерода	0337	5,0	4
Диоксид азота	0301	0,085	2
Сажа	0328	0,15	3
Оксид углерода	0337	5,0	4
Бензол	0602	0,3	2
Толуол	0621	0,6	3
Ксилол	0616	0,2	3
Спирт н-бутиловый	1042	0,1	3
Спирт этиловый	1061	5,0	4
Бутилацетат	1210	0,1	4
Этилацетат	1240	0,1	4
Ацетон	1401	0,35	4
Уайт-спирит	2752	1,0	ОБУВ
Предельные углеводороды C ₁ -C ₅	0415	50	ОБУВ
Предельные углеводороды C ₆ -C ₁₀	0416	30	ОБУВ
Амилены (смесь изомеров)	0501	1,5	4
Бензол	0602	0,3	2

Толуол	0621	0,6	3
Этилбензол	0627	0,02	3
Ксилол	0616	0,2	3
Оксид алюминия	0101	0,01 ср.с	2
Диоксид титана	0118	0,5	ОБУВ
Оксид железа	0123	0,04 ср.с	3
Марганец и его соединения	0143	0,01	2
Оксид меди	0146	0,002 ср.с	2
Оксид никеля	0164	0,01 ср.с	2
Шестивалентный хром	0203	0,0015 ср.с	1
Оксид цинка	0207	0,05 ср.с	3
Молибден и его неорганические соединения	0266	0,02 ср.с	3
Диоксид азота	0301	0,085	2
Оксид углерода	0337	5,0	4
Фтористые соединения: газообразные	0342	0,02	2
плохо растворимые	0344	0,2	2
Неорганическая пыль с содержанием SiO ₂ 20-70%	2908	0,3	3

Для каждого вещества из определенного по результатам инвентаризации общего перечня загрязняющих веществ проверяется выполнение условия $\Phi' = 1$. Параметр Φ' рассчитывается по формуле

$$\Phi' = \frac{A\eta M_j}{\bar{H}_{срвзj} ПДК_{мрj}}$$

где A - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, его значения принимаются в соответствии с пунктом 2.2 [8];

η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, принимается в соответствии с пунктом 4 [8];

M_j - суммарное значение максимальных выбросов j -го загрязняющего вещества от всех источников предприятия (г/с), соответствующее наиболее неблагоприятным из установленных условий (режимов) выброса предприятия в целом, определенное на основе результатов инвентаризации выбросов и источников их поступления в атмосферу;

$\bar{H}_{срвзj}$ - средневзвешенное значение высоты (м) источников выброса предприятия, из которого выбрасывается данное вещество (при $\bar{H}_{срвзj}$ менее 2 м принимается равным 2 м), определяется по формуле

$$\bar{H}_{срвзj} = \left\{ \sum (\bar{H}_{ji} M_{ji}) \right\} / M_j;$$

$ПДК_{мрj}$ - максимальная разовая предельно допустимая концентрация j -го загрязняющего вещества (для тех загрязняющих веществ, для которых установлена только $ПДК_{сс}$ или ОБУВ, используется величина $10 ПДК_{сс}$ или ОБУВ), мг/м³.

Для загрязняющих веществ, удовлетворяющих условию $\Phi' = 1$, проверяется выполнение второго условия: $C_{нj} > 0,05$ (наибольшее значение приземной концентрации данного вещества в долях ПДК на границе СЗЗ или в ближайшей жилой застройке).

Расчеты загрязнения атмосферного воздуха проводятся в соответствии с [8] с использованием согласованной в установленном порядке унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА).

Для оценки целесообразности (для ускорения и упрощения) выполнения расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от вспомогательных производств ТЭС определяется коэффициент целесообразности расчета ($\epsilon = 1$, если нет особых требований комитетов) по всем веществам (см. пункт 8.5.14 [8]);

$$\sum (C_{mj}) + C_{фj} \geq \epsilon,$$

где $\sum(C_{mj})$ и $C_{фj}$ - суммарное значение максимальных концентраций j-го загрязняющего вещества от всех источников предприятия и фоновая концентрация j-го загрязняющего вещества в долях ПДК.

Источники выбросов загрязняющих веществ от вспомогательных участков делятся на организованные (точечные) - вентиляционные трубы и др. и неорганизованные (площадные - аэрационные фонари и другие или пылящие - открытые склады сыпучих материалов).

Высота источников неорганизованных выбросов \bar{H} принимается равной 2 м. Исключением являются: открытая автостоянка и гараж без вентиляции; передвижные сварочные посты ($\bar{H}=5$ м); открытые склады и места размещения сырья, топлива и сыпучих материалов (фактическая высота источника); для резервуаров АЗС - заглубленные и наземные - 2 м, наземные с дыхательными клапанами - фактическая высота установки клапана (над уровнем земли).

К источникам вспомогательных производств, подлежащим нормированию, относятся только те источники, которые выбрасывают загрязняющие вещества, включенные в перечень загрязняющих веществ, подлежащих нормированию в соответствии с пунктами 1.8 и 1.9 настоящих Методических рекомендаций.

Если ни одно из веществ, содержащихся в выбросах вспомогательных производств ТЭС и котельных, не удовлетворяет указанным двум условиям, то выбросы данного предприятия не нормируются и для них не определяются нормативы ПДВ (ВСВ).

Все вещества, выброс которых в атмосферу уменьшается за счет пылеочистой установки (ПОУ) или других средств обезвреживания, подлежат обязательному нормированию.

Источники выбросов и загрязняющие вещества от них, для которых не устанавливаются нормативы выбросов, целесообразно включить в раздел «Другие условия» Разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферу от ТЭС.

Наибольший максимальный выброс загрязняющих веществ (г/с) наблюдается при разгрузке и пересыпке сыпучих материалов и рассчитывается [9] по формуле

$$M_{\max} = 10^4 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_7 G (V'/12),$$

где K_1 и K_2 - коэффициенты, зависящие от вида сыпучего материала;

K_3 - коэффициент, зависящий от скорости ветра;

K_4 - коэффициент, зависящий от защищенности от внешних воздействий;

K_5 - коэффициент, зависящий от влажности материала;

K_7 - коэффициент, зависящий от крупности материала;

G - количество пересыпаемого материала за 20 мин, т;

V' - коэффициент, зависящий от высоты падения (пересыпки) материала.

Годовые выбросы загрязняющих веществ $M_{\text{год}}$ (т/год) при разгрузке и пересыпке сыпучих материалов рассчитываются [9] по формуле

$$M_{\text{год}} = 31,536 M_{\max} A,$$

где A - коэффициент средней активности выброса принимается равным 0,7.

На складах и в местах пересыпки сыпучих материалов могут быть установлены аспирационные установки (АУ) для очистки и удаления загрязненного воздуха из помещения.

Максимальный выброс при наличии АУ рассчитывается по концентрации твердых частиц $C_{\text{ау}}$ (г/м³), определенной по результатам измерений до АУ и объему отходящего воздуха $V_{\text{ау}}$ (г/м³):

$$M_{\max} = C_{\text{ау}} V_{\text{ау}} (1 - \eta),$$

где η - степень улавливания твердых частиц в пылеулавливающей установке.

Годовые выбросы загрязняющих веществ $M_{\text{год}}$ (т/год) при наличии АУ рассчитываются [9] по формуле

$$M_{\text{год}} = 0,0036 M_{\text{макс}} t_{\text{ау}},$$

где $t_{\text{ау}}$ - годовое число часов работы АУ, ч/год.

Максимальные выбросы $M_{\text{макс}}$ (г/с) загрязняющих веществ, образующиеся при хранении (статическое пыление), рассчитываются по формуле

$$M_{\text{макс}} = K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 Q F,$$

где K_6 - коэффициент, зависящий от $S_{\text{факт}}/S_{\text{план}}$, при отсутствии данных принимается равным 1,3;

Q - коэффициент, зависящий от вида материала;

F - площадь пыления, м^2 .

Годовые выбросы $M_{\text{год}}$ (т/год) при пылении сыпучих материалов рассчитываются по формуле

$$M_{\text{год}} = 31,536 K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 Q F A,$$

Значения коэффициентов, входящих в расчетные формулы, приводятся в таблицах 2 - 7.

Материал	Плотность	K_1	K_2	Q
Известняк	2,7	0,03	0,01	0,003
Комовая известь	2,7	0,04	0,01	0,005
Молотая известь	2,7	0,07	0,01	0,005
Хлорид натрия	2,7	0,04	0,01	0,005
Уголь	1,3	0,03	0,02	0,005
Шлак	3,0	0,05	0,02	0,002
Цемент	3,1	0,04	0,03	0,003
Песок	2,6	0,05	0,03	0,002
Песчаник	2,65	0,04	0,01	0,005

Скорость ветра, м/с	K_3
До 2	1,0
Св. 2 до 5 вкл.	1,2
Св. 5 до 7 вкл.	1,4
Св. 7 до 10 вкл.	1,7
Св. 10 до 12 вкл.	2,0
Св. 12 до 14 вкл.	2,3

Местные условия	K_4
Склады, открытые с четырех сторон	1,0
Склады, открытые с трех сторон	0,5
Склады, открытые с двух сторон частично	0,3
Склады, открытые с двух сторон полностью	0,2
Склады, открытые с одной стороны	0,1
Загрузочный рукав	0,01
Склад, закрытый с четырех сторон	0,005

Влажность материала, %	K_5
До 0,5	1,0
Св. 0,5 до 1,0 вкл.	0,9
Св. 1,0 до 3,0 вкл.	0,8

Св. 3,0 до 5,0 вкл.	0,7
Св. 5,0 до 7,0 вкл.	0,6
Св. 7,0 до 8,0 вкл.	0,4
Св. 8,0 до 9,0 вкл.	0,2
Св. 9,0 до 10,0 вкл.	0,1
Св. 10,0	0,01

Крупность материала, мм	K_7
До 1	1,0
Св. 1 до 3 вкл.	0,8
Св. 3 до 5 вкл.	0,7
Св. 5 до 10 вкл.	0,6
Св. 10 до 50 вкл.	0,5
Св. 50 до 100 вкл.	0,4
Св. 100 до 500 вкл.	0,2
Св. 500	0,1

Высота падения материала, м	B'
0,5	0,1
1,0	0,5
1,5	0,6
2,0	0,7
4,0	1,0
6,0	1,5
8,0	2,0
10,0	2,5

При работе транспортных средств в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества:

- оксид углерода;
- углеводороды;
- оксиды азота (в пересчете на диоксид);
- диоксид серы;
- сажа;
- соединения свинца.

На территории ТЭС автотранспорт ([таблица 8](#)) может находиться на открытой или закрытой стоянке, в отапливаемом или неотапливаемом гараже, на участке мойки или техобслуживания и ремонта автотранспорта, что влияет на время прогрева двигателя и время работы на холостом ходу в различные периоды года ([таблица 9](#)).

Периоды года условно определяются по значению среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже -5°C , относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше $+5^{\circ}\text{C}$ - к теплomu периоду и с температурой от -5 до $+5^{\circ}\text{C}$ - к переходному.

При проведении контроля содержания загрязняющих веществ в отработавших газах автомобиля необходимо учитывать изменение выбросов на значение коэффициента K_3 ([таблица 10](#)).

Расчет максимальных выбросов (г/с) производится по формуле

$$G_i = (M_{\text{пр}} T_{\text{пр}} K_3 K_{\text{нтр.пр}} + M_1 L_1 K_{\text{нтр}} + M_{\text{хх}} T_{\text{хх}} K_3 K_{\text{нтр}}) N' / 3600,$$

где $M_{\text{пр}}$ - удельный выброс при прогреве двигателя, г/мин;

- время прогрева двигателя, мин;

$T_{пр}$

$K_э$ - коэффициент, учитывающий снижение выброса при проведении экологического контроля;

$K_{нтр.пр}$ - коэффициент, учитывающий снижение выброса при прогреве двигателя при установленном нейтрализаторе;

M_1 - пробеговый удельный выброс (г/км);

$L_1=(L_{16}+L_{1д})/2$ - средний пробег при выезде автомобилей со стоянки;

$K_{нтр}$ - коэффициент, учитывающий снижение выброса при установленном нейтрализаторе (пробег и холостой ход);

$M_{хх}$ - удельный выброс автомобиля на холостом ходу (г/мин);

$T_{хх}$ - время работы двигателя на холостом ходу, мин;

N' - наибольшее количество автомобилей, выезжающих со стоянки в течение 1 ч, характеризующегося максимальной интенсивностью выезда.

Максимальный разовый выброс $M_{макс}$ (г/с) загрязняющего вещества принимается для месяца с наиболее низкой среднемесячной температурой.

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ для различных групп автомобилей, которые зависят от категории автомобиля, типа двигателя, организации контроля содержания загрязняющих веществ в отходящих газах, периода года, приведены в таблицах [11](#) - [19](#).

Вид автотранспорта	Характеристика автотранспорта	Категория					
		СНГ				Зарубежные	
Легковые автомобили	Объем двигателя	1-4				1-4	
	Топливо	5				5,3	
Грузовые автомобили	Грузоподъемность	1	2,3	4	5	1	2-5
	Топливо	5,3	3-5	5,3	3	5,3	3
Автобусы	Габариты	1-4		5		1	2-5
	Топливо	5,3		3		5,3	3

Примечание.

Категории по топливу:

- 1 - бензин АИ-93 и аналогичные по содержанию свинца;
- 2 - бензины А-92, А-76 и аналогичные по содержанию свинца;
- 3 - дизельное топливо;
- 4 - сжатый газ;
- 5 - неэтилированный бензин или сжиженный газ.

Категории по объему двигателя для легковых автомобилей:

- 1 - до 1,2 л;
- 2 - свыше 1,2 до 1,8 л вкл.;
- 3 - свыше 1,8 до 3,5 л вкл.;
- 4 - свыше 3,5 л.

Категории по грузоподъемности для грузовых автомобилей:

- 1 - до 2т;
- 2 - свыше 2 до 5 т вкл.;
- 3 - свыше 5 до 8 т вкл.;
- 4 - свыше 8 до 16 т вкл.;
- 5 - свыше 16 т.

Категории по габаритам для автобусов:

- 1 - особо малый (до 5,5 м);
- 2 - малый (6,0-7,5 м);
- 3 - средний (8,0-10,0 м);
- 4 - большой (10,5-12,0 м);
- 5 - особо большой (16,5-24,0 м).

Категории по мощности двигателя для дорожной техники:

- 1 - до 20 кВт (до 27 л.с);
- 2 - 21-35 кВт (28-48 л.с);
- 3 - 36-60 кВт (49-82 л.с);
- 4 - 61-100 кВт (83-136 л.с);
- 5 - 101-160 кВт (137-219 л.с);

6 - 161-260 кВт (220-354 л.с);
7 - свыше 260 кВт (свыше 354 л.с).

Температура воздуха	Выше 5°C	От 5 до -5°C	От -5 до -10° С	От -10 до -15°C	От -15 до -20°C	От -20 до -25°C	Ниже -25°C
Легковой автомобиль	3	4	10	15	15	20	20
Грузовой автомобиль	4	6	12	20	25	30	30
Автобус	4	6	12	20	25	30	30
Дорожная техника	2	6	12	20	28	28	45

Вид контроля	СО		SO ₂		С	PI	СН		NO ₂	
	Бенз.	Диз.	Бенз.	Диз.	Диз.	Бенз.	Бенз.	Диз.	Бенз.	Диз.
При проведении контроля	0,80	0,9	0,95	0,95	0,8	0,95	0,9	0,9	1,0	1,0
Контроль дымности	3,0		1,5		10,0	-	5,0		2,5	
Контроль при движении по пандусу:										
Подъеме	2,0	1,5	1,4	2,0	4,0	0,4	2,0	1,5	3,0	3,5
Спуске	0,5	0,2	0,5	0,1	0,1	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1

Расчет годовых выбросов загрязняющих веществ от автомобилей и автобусов производится [10] по формуле

$$M_i = \sum ((M_1 + M_2)_i \cdot a \cdot N_{ki} \cdot D_p \cdot 10^{-6}),$$

где M_1 и M_2 - выброс вещества в день при выезде и въезде (г) i -го транспорта:

$$M_1 = M_{пр} \cdot T_{пр} \cdot K_э \cdot K_{нтр.пр} + M_1 L_1 K_{нтр} + M_{хх} T_{хх} K_э \cdot K_{нтр};$$

$$M_2 = M_1 L_2 K_{нтр} + M_{хх} T_{хх} K_э \cdot K_{нтр};$$

- a - коэффициент выпуска (выезда) i -го транспорта;
- N_{ki} - количество автомобилей данной группы на стоянке (в гараже);
- D_p - количество дней работы в расчетном периоде.

Общий годовой выброс (т/год) одноименных загрязняющих веществ определяется суммированием выброса по периодам года:

$$M_{год} = M_{тепл} + M_{холод} + M_{перех};$$

Производство	Объем двигателя, л	Тип двигателя	Период	Прогрев	СО	СН	NO ₂	С	SO ₂	PI (по топливу)		
										1	2	5
СНГ	До 1,2	Карб.	Теп л.	-	2,6	0,26	0,02	0,0	0,008	0,005	0,003	0,0
			Хол.	Нет	5,1	0,4	0,03	0,0	0,01	0,006	0,003	0,0
			Хол.	Есть	3,4	0,32	0,02	0,0	0,090	0,005	0,0	0,0
	1,2-1,8		Тепл.	-	4,0	0,38	0,03	0,0	0,01	0,006	0,003	0,0
			Хол.	Нет	7,1	0,60	0,04	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0
			Хол.	Есть	4,8	0,48	0,03	0,0	0,011	0,007	0,004	0,0
	1,8-3,5		Тепл.	-	5,0	0,65	0,05	0,0	0,013	0,007	0,003	0,0
			Хол.	Нет	9,1	1,0	0,07	0,0	0,016	0,009	0,004	0,0
			Хол.	Есть	6,2	0,8	0,05	0,0	0,014	0,008	0,004	0,0
	3,5		Тепл.	-	9,5	1,15	0,07	0,0	0,018	0,01	0,004	0,0
			Хол.	Нет	19,0	1,73	0,09	0,0	0,021	0,012	0,005	0,0

Зарубежное	До 1,2	Карб.	Хол.	Есть	12,4	1,38	0,07	0,0	0,190	0,011	0,005	0,0
			Тепл.	-	2,3	0,18	0,01	0,0	0,008	0,004	0,002	0,0
			Хол.	Нет	4,5	0,27	0,02	0,0	0,009	0,005	0,003	0,0
		Инж.	Хол.	Есть	2,9	0,22	0,01	0,0	0,008	0,005	0,003	0,0
			Тепл.	-	1,2	0,08	0,01	0,0	0,007	0,004	0,002	0,0
			Хол.	Нет	2,4	0,12	0,02	0,0	0,008	0,005	0,003	0,0
		Диз.	Хол.	Есть	1,6	0,10	0,01	0,0	0,007	0,005	0,003	0,0
			Тепл.	-	0,14	0,06	0,06	0,002	0,032	-	-	-
			Хол.	Нет	0,21	0,07	0,09	0,004	0,038			
	1,2-1,8	Карб.	Хол.	Есть	0,17	0,06	0,07	0,003	0,034			
			Тепл.	-	3,0	0,31	0,02	0,0	0,01	0,006	0,002	0,0
			Хол.	Нет	6,0	0,47	0,03	0,0	0,012	0,007	0,003	0,0
		Инж.	Хол.	Есть	3,9	0,38	0,02	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
			Тепл.	-	1,7	0,14	0,02	0,0	0,009	0,005	0,002	0,0
			Хол.	Нет	3,4	0,21	0,03	0,0	0,01	0,006	0,003	0,0
		Диз.	Хол.	Есть	2,2	0,17	0,02	0,0	0,009	0,005	0,003	0,0
			Тепл.	-	0,19	0,08	0,08	0,003	0,04	-	-	-
			Хол.	Нет	0,29	0,10	0,12	0,006	0,048			
	1,8-3,5	Карб.	Хол.	Есть	0,23	0,09	0,09	0,004	0,043			
			Тепл.	-	4,5	0,44	0,03	0,0	0,012	0,007	0,003	0,0
			Хол.	Нет	8,8	0,66	0,04	0,0	0,014	0,009	0,004	0,0
		Инж.	Хол.	Есть	5,7	0,53	0,03	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0
			Тепл.	-	2,9	0,18	0,03	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
			Хол.	Нет	5,7	0,27	0,04	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0
		Диз.	Хол.	Есть	3,7	0,22	0,03	0,0	0,012	0,007	0,004	0,0
			Тепл.	-	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048	-	-	-
			Хол.	Нет	0,53	0,17	0,20	0,01	0,058			
Св. 3,5	Карб.	Хол.	Есть	0,42	0,15	0,16	0,007	0,052				
		Тепл.	-	9,0	0,88	0,05	0,0	0,016	0,009	0,004	0,0	
		Хол.	Нет	18,0	1,3	0,06	0,0	0,019	0,11	0,005	0,0	
	Инж.	Хол.	Есть	11,7	1,04	0,05	0,0	0,017	0,01	0,005	0,0	
		Тепл.	-	4,8	0,39	0,05	0,0	0,014	0,008	0,004	0,0	
		Хол.	Нет	9,6	0,58	0,06	0,0					

	16,5-24,0	Диз.	Тепл. Хол. Хол.	- Нет Есть	4,6 8,2 5,3	0,45 1,1 0,7	1,0 2,0 1,0	0,04 0,16 0,08	0,113 0,136 0,122	-	-	-	
Зарубежное	До 5,5	Карб.	Тепл.	-	4,5	0,44	0,03	0,0	0,012	0,007	0,003	0,0	
			Хол.	Нет	8,8	0,66	0,04	0,0	0,014	0,009	0,004	0,0	
			Хол.	Есть	5,7	0,53	0,03	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0	
		Инж.		Тепл.	-	2,9	0,16	0,03	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
				Хол.	Нет	5,7	0,24	0,04	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0
				Хол.	Есть	3,7	0,21	0,03	0,0	0,012	0,007	0,004	0,0
		Диз.		Тепл.	-	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048	-	-	-
				Хол.	Нет	0,53	0,17	0,2	0,010	0,058	-	-	-
				Хол.	Есть	0,42	0,15	0,16	0,007	0,052	-	-	-
	6,0-7,5	Диз.		Тепл.	-	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056	-	-	-
				Хол.	Нет	0,72	0,25	0,35	0,014	0,067	-	-	-
				Хол.	Есть	0,58	0,23	0,28	0,010	0,060	-	-	-
8,0-10,0			Тепл.	-	1,22	0,53	0,57	0,016	0,084	-	-	-	
			Хол.	Нет	1,82	0,64	0,86	0,032	0,010	-	-	-	
			Хол.	Есть	1,46	0,58	0,68	0,021	0,091	-	-	-	
10,5-12,0			Тепл.	-	1,49	0,66	0,69	0,02	0,10	-	-	-	
			Хол.	Нет	2,23	0,79	1,04	0,04	0,12	-	-	-	
			Хол.	Есть	1,78	0,71	0,83	0,03	0,108	-	-	-	
16,5-24			Тепл.	-	1,49	0,66	0,69	0,02	0,10	-	-	-	
			Хол.	Нет	2,23	0,79	1,04	0,04	0,12	-	-	-	
			Хол.	Есть	1,78	0,71	0,83	0,03	0,108	-	-	-	

Производство	Габариты, м	Тип двигателя	СО	СН	NO ₂	С	SO ₂	PI (по топливу)		
								1	2	5
СНГ	До 5	Карб.	4,5	0,4	0,05	0,0	0,012	0,007	0,003	0,0
		Диз.	0,8	0,2	0,16	0,01	0,054	-	-	-
	6,0-7,5	Карб.	10,2	1,7	0,2	0,0	0,02	-	0,05	0,0
		Диз.	1,5	0,25	0,5	0,02	0,072	-	-	-
	8,0-10,0	Карб.	13,5	2,2	0,25	0,0	0,029	-	0,006	0,0
		Диз.	2,8	0,3	0,6	0,03	0,09	-	-	-
	10,5-12,0	Карб.	17,2	2,8	0,3	0,0	0,029	-	0,007	0,0
Диз.		3,5	0,4	0,8	0,04	0,10	-	-	-	
16,5-24,0	Диз.	3,5	0,4	0,8	0,04	0,10	-	-	-	
Зарубежное	Др 5,5	Карб.	3,5	0,35	0,03	0,0	0,011	0,006	0,0031	0,0
		Инж.	1,90	0,15	0,03	0,0	0,01	0,005	0,003	0,0
		Диз.	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048	-	-	-
	6,0-7,5	Диз.	0,3	0,15	0,21	0,007	0,056	-	-	-
	8,0-10,0		0,76	0,38	0,52	0,016	0,084	-	-	-
	10,5-12,0		0,93	0,47	0,63	0,02	0,1	-	-	-
	16,5-24,0		0,93	0,47	0,63	0,02	0,1	-	-	-

Производство	Габариты, м	Тип двигателя	Период	СО	СН	NO ₂	С	SO ₂	PI (по топливу)		
									1	2	5
СНГ	До 5,5	Карб.	Тепл.	22,7	2,8	0,6	0,0	0,09	0,04	0,021	0,0
			Хол.	28,5	3,5	0,6	0,0	0,11	0,054	0,026	0,0
		Диз.	Тепл.	2,3	0,6	2,2	0,15	0,33	-	-	-
			Хол.	2,8	0,7	2,2	0,2	0,41	-	-	-
	6,0-7,0	Карб.	Тепл.	29,7	5,5	0,8	0,0	0,15	-	0,035	0,0
			Хол.	37,3	6,9	0,8	0,0	0,19	-	0,043	0,0
		Диз.	Тепл.	3,5	0,7	2,6	0,2	0,39	-	-	-
			Хол.	4,3	0,8	2,6	0,3	0,49	-	-	-
	8,0-10,0	Карб.	Тепл.	47,4	8,7	1,0	0,0	0,18	-	0,044	0,0
			Хол.	59,3	10,3	1,0	0,0	0,22	-	0,054	0,0
		Диз.	Тепл.	5,1	0,9	3,5	0,2	0,45	-	-	-
			Хол.	6,2	1,1	3,5	0,3	0,56	-	-	-

	10,5-12,0	Карб.	Тепл. Хол.	55,3 68,8	9,9 11,9	1,2 1,2	0,0 0,0	0,22 0,26	-	0,053 0,065	
		Диз.	Тепл. Хол.	5,1 6,2	0,9 1,1	3,5 3,5	0,25 0,35	0,45 0,56	-	-	-
	16,5-24,0	Диз.	Тепл. Хол.	7,5 9,3	1,1 1,3	4,5 4,5	0,3 0,4	0,78 0,97	-	-	-
Зарубежное	До 5,5	Карб.	Тепл. Хол.	15,8 19,8	2,0 2,9	0,3 0,3	0,0 0,0	0,08 0,10	0,038 0,047	0,018 0,022	0,0 0,0
		Инж.	Тепл. Хол.	11,2 14,0	1,7 2,5	0,3 0,3	0,0 0,0	0,07 0,09	0,034 0,043	0,016 0,020	0,0 0,0
		Диз.	Тепл. Хол.	1,8 2,2	0,4 0,5	1,9 1,9	0,1 0,15	0,25 0,313	-	-	-
	6,0-7,5	Диз.	Тепл. Хол.	2,9 3,5	0,5 0,6	2,2 2,2	0,13 0,20	0,34 0,43	-	-	-
			Тепл. Хол.	4,1 4,9	0,6 0,7	3,0 3,0	0,15 0,23	0,4 0,5	-	-	-
	8,0-10,0	Диз.	Тепл. Хол.	4,9 5,9	0,7 0,8	3,4 3,4	0,2 0,3	0,475 0,59	-	-	-
	10,5-12,0		Тепл. Хол.	5,5 6,7	0,8 1,0	3,8 3,8	0,25 0,35	0,60 0,78	-	-	-
	16,5-24		Тепл. Хол.	6,7 7,5	1,0 1,1	3,8 3,8	0,35 0,45	0,78 0,97	-	-	-

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Период	Прогрев	СО	СН	NO ₂	С	SO ₂	PI (по топливу)		
										1	2	5
СНГ	До 2	Карб.	Тепл.	-	5,0	0,65	0,05	0,0	0,013	0,007	0,003	0,0
			Хол.	Нет	9,1	1,0	0,07	0,0	0,016	0,009	0,004	0,0
			Хол.	Есть	6,2	0,8	0,05	0,0	0,014	0,008	0,004	0,0
		Диз.	Тепл.	-	1,5	0,2	0,4	0,01	0,054	-	-	-
			Хол.	Нет	2,4	0,5	0,6	0,04	0,065	-	-	-
			Хол.	Есть	1,9	0,3	0,4	0,026	0,059	-	-	-
	Св. 2 до 5 вкл.	Карб.	Тепл.	-	15,0	1,5	0,2	0,0	0,02	-	0,005	0,0
			Хол.	Нет	28,1	3,8	0,3	0,0	0,025	-	0,006	0,0
			Хол.	Есть	18,3	2,5	0,2	0,0	0,022	-	0,005	0,0
		Диз.	Тепл.	-	1,9	0,3	0,5	0,02	0,072	-	-	-
			Хол.	Нет	3,1	0,6	0,7	0,08	0,086	-	-	-
			Хол.	Есть	2,5	0,4	0,5	0,04	0,077	-	-	-
	Газ.	Тепл.	-	7,6	0,89	0,2	0,0	0,018	-	-	-	
		Хол.	Нет	14,3	2,2	0,3	0,0	0,023	-	-	-	
		Хол.	Есть	9,3	1,5	0,2	0,0	0,020	-	-	-	
	Св. 5 до 8 вкл.	Карб.	Тепл.	-	18,0	2,6	0,2	0,0	0,028	-	0,006	0,0
			Хол.	Нет	33,2	6,6	0,3	0,0	0,036	-	0,008	0,0
			Хол.	Есть	19,5	4,1	0,2	0,0	0,032	-	0,007	0,0
Диз.		Тепл.	-	2,8	0,38	0,6	0,03	0,09	-	-	-	
		Хол.	Нет	4,4	0,8	0,8	0,12	0,108	-	-	-	
		Хол.	Есть	3,6	0,5	0,6	0,06	0,097	-	-	-	
Газ.	Тепл.	-	9,2	1,53	0,2	0,0	0,026	-	-	-		
	Хол.	Нет	16,9	3,9	0,3	0,0	0,033	-	-	-		
	Хол.	Есть	10,0	2,4	0,2	0,0	0,029	-	-	-		
Св. 8 до 16 вкл.	Карб.	Тепл.	-	18,0	2,6	0,2	0,0	0,028	-	0,006	0,0	
		Хол.	Нет	33,2	6,6	0,3	0,0	0,036	-	0,008	0,0	
		Хол.	Есть	19,5	4,1	0,2	0,0	0,032	-	0,007	0,0	
	Диз.	Тепл.	-	3,0	0,4	1,0	0,04	0,113	-	-	-	
		Хол.	Нет	8,2	1,1	2,0	0,16	0,136	-	-	-	
		Хол.	Есть	5,3	0,7	1,0	0,08	0,122	-	-	-	
Св. 16	Диз.	Тепл.	-	3,0	0,4	1,0	0,04	0,113	-	-	-	
		Хол.	Нет	8,2	1,1	2,0	0,16	0,136	-	-	-	
		Хол.	Есть	5,3	0,7	1,0	0,08	0,122	-	-	-	
Зарубежное	До 2	Карб.	Тепл.	-	4,5	0,44	0,03	0,0	0,012	0,007	0,003	0,0
			Хол.	Нет	8,8	0,66	0,04	0,0	0,014	0,009	0,004	0,0
			Хол.	Есть	5,7	0,53	0,03	0,0	0,013	0,008	0,005	0,0
		Инж.	Тепл.	-	2,9	0,16	0,03	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
			Хол.	Нет	5,7	0,24	0,04	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0
			Хол.	Есть	5,7	0,24	0,04	0,0	0,013	0,008	0,004	0,0

		Хол.	Есть	3,7	0,21	0,03	0,0	0,012	0,007	0,004	0,0
	Диз.	Тепл.	-	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048	-	-	-
		Хол.	Нет	0,53	0,17	0,2	0,010	0,058			
		Хол.	Есть	0,42	0,15	0,16	0,007	0,052			
Св. 2 до 5 вкл.	Диз.	Тепл.	-	0,58	0,25	0,22	0,008	0,065	-	-	-
		Хол.	Нет	0,87	0,30	0,33	0,016	0,078			
		Хол.	Есть	0,70	0,27	0,26	0,011	0,070			
Св. 5 до 8 вкл.	Диз.	Тепл.	-	0,86	0,38	0,32	0,012	0,081	-	-	-
		Хол.	Нет	1,29	0,46	0,48	0,024	0,097			
		Хол.	Есть	1,03	0,41	0,38	0,016	0,087			
Св. 8 до 16 вкл.	Диз.	Тепл.	-	1,34	0,59	0,51	0,019	0,10	-	-	-
		Хол.	Нет	2,0	0,71	0,77	0,038	0,12			
		Хол.	Есть	1,6	0,64	0,62	0,025	0,108			
Св.16	Диз.	Тепл.	-	1,65	0,80	0,62	0,023	0,112	-	-	-
		Хол,	Нет	2,5	0,96	0,93	0,046	0,134			
		Хол.	Есть	2,0	0,86	0,74	0,030	0,121			

		Диз.	Тепл. Хол.	6,1 7,4	1,0 1,2	4,0 4,0	0,3 0,4	0,54 0,67	-	-	-
	Св.16	Диз.	Тепл. Хол.	7,5 9,3	1,1 1,3	4,5 4,5	0,4 0,5	0,78 0,97	-	-	-
Зарубежное	До 2	Карб.	Тепл. Хол.	15,8 19,8	2,0 2,9	0,3 0,3	0,0 0,0	0,08 0,10	0,038 0,047	0,018 0,022	0,0 0,0
		Инж.	Тепл. Хол.	11,2 14,0	1,7 2,5	0,3 0,3	0,0 0,0	0,07 0,09	0,034 0,043	0,016 0,020	0,0 0,0
	Св. 2 до5 вкл.	Карб.	Тепл. Хол.	1,8 2,2	0,4 0,5	1,9 1,9	0,1 0,15	0,25 0,313	-	-	-
		Диз.	Тепл. Хол.	2,9 3,5	0,5 0,6	2,2 2,2	0,13 0,20	0,34 0,43	-	-	-
	Св. 5 до8 вкл.	Диз.	Тепл.	4,1	0,6	3,0	0,15	0,4	-	-	-
			Хол.	4,9	0,7	3,0	0,23	0,5	-	-	-
	Св. 8 до16 вкл.	Диз.	Тепл.	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475	-	-	-
			Хйл.	5,9	0,8	3,4	0,3	0,59	-	-	-
Св.16	Диз.	Тепл. Хол.	6,0 7,2	0,8 1,0	3,9 3,9	0,3 0,45	0,69 0,86	-	-	-	

Расчет максимально разовый выбросов производится по формуле

$$G_i = (M_{\Pi} T_{\Pi} + M_{\text{пр}} T_{\text{пр}} + M_{\text{дв}} T_{\text{дв}} + M_{\text{хх}} T_{\text{хх}}) N' / 3600,$$

где M_{Π} - удельный выброс пускового двигателя, г/мин;

T_{Π} - время работы пускового двигателя, мин;

$M_{\text{пр}}$ - удельный выброс при прогреве двигателя, г/мин;

$T_{\text{пр}}$ - время прогрева двигателя, мин;

$M_{\text{дв}}$ - пробеговый удельный выброс, г/мин;

$$T_{\text{дв}} = \frac{L_1}{V_{\text{дв}} \cdot 60} - \text{среднее время движения при выезде со стоянки, мин}$$

(здесь $L_1 = \frac{L_{16} + L_1}{2}$ - средний пробег при выезде со стоянки;

$V_{\text{дв}}$ - средняя скорость движения при выезде со стоянки, км/ч);

$M_{\text{хх}}$ - удельный выброс техники на холостом ходу, г/мин;

$T_{\text{хх}}$ - время работы двигателя на холостом ходу;

N' - наибольшее количество техники, выезжающей со стоянки в течение 1 ч, характеризующегося максимальной интенсивностью выезда.

Значения удельных выбросов для дорожной техники приведены в [таблице 20](#).

Расчет годовых выбросов От дорожной техники производится [11] по формуле

$$M_i = \sum [(M' + M'') \cdot D_{\text{фк}} \cdot 10^{-6}],$$

где M' и M'' - выброс вещества в день при выезде и въезде (г);

$$M' = M_{\Pi} T_{\Pi} + M_{\text{пр}} T_{\text{пр}} + M_{\text{дв}} T_{\text{дв}} + M_{\text{хх}} T_{\text{хх}};$$

$$M'' = M_{\text{дв}} T_{\text{дв}} + M_{\text{хх}} T_{\text{хх}};$$

$D_{\text{фк}} = D_p N_k a$ - суммарное количество дней работы данной группы техники в расчетном периоде

здесь D_p - количество дней работы в расчетном периоде i -й техники;

N_k - количество дорожной техники данной группы на стоянке (в гараже);

a - коэффициент выпуска (выезда).

Мощность, кВт	Теплый период					Холодный период				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PI	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PI
До 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-35	18,3	4,7	0,7	0,023	0,0064	18,3	4,7	0,7	0,023	0,0064
36-60	23,3	5,8	1,2	0,029	0,0082	23,3	5,8	1,2	0,029	0,0082
61-100	25,0	2,1	1,7	0,042	0,012	25,0	2,1	1,7	0,042	0,012
101-160	35,0	2,9	3,4	0,058	0,016	35,0	2,9	3,4	0,058	0,016
161-260	57,0	4,7	4,5	0,095	0,027	57,0	4,7	4,5	0,095	0,027
Св. 260	90,0	7,5	7,0	0,15	0,042	90,0	7,5	7,0	0,15	0,042
	CO	CH	NO ₂	C	SO ₂	CO	CH	NO ₂	C	SO ₂
До 20	0,5	0,06	0,09	0,01	0,018	1,0	0,16	0,14	0,06	0,022
21-35	0,8	0,11	0,17	0,02	0,034	1,6	0,29	0,26	0,12	0,042
36-60	1,4	0,18	0,29	0,04	0,058	2,8	0,47	0,44	0,24	0,072
61-100	2,4	0,3	0,48	0,06	0,097	4,8	0,78	0,72	0,36	0,12
101-160	3,9	0,49	0,78	0,1	0,16	7,8	1,27	1,17	0,6	0,2
161-260	6,3	0,79	1,27	0,17	0,250	12,6	2,05	1,91	1,02	0,310
Св. 260	0,9	1,24	2,0	0,26	0,26	18,8	3,22	3,0	1,56	0,320
До 20	0,24	0,08	0,478	0,05	0,036	0,29	0,1	0,478	0,07	0,044
21-35	0,45	0,15	0,870	0,1	0,068	0,55	0,18	0,87	0,15	0,084
36-60	0,77	0,26	1,49	0,17	0,12	0,94	0,31	1,49	0,25	0,15
61-100	1,29	0,43	2,47	0,27	0,19	1,57	0,51	2,47	0,41	0,23
101-160	2,09	0,71	4,01	0,45	0,31	2,55	0,85	4,01	0,67	0,38
161-260	3,37	1,14	6,47	0,72	0,51	4,11	1,37	6,47	1,08	0,63
Св. 260	5,30	1,79	10,16	1,13	0,8	6,47	2,15	10,16	1,70	0,98
До 20	0,45	0,06	0,09	0,10	0,018	0,45	0,06	0,09	0,10	0,018
21-35	0,84	0,11	0,178	0,02	0,034	0,84	0,11	0,178	0,02	0,034
36-60	1,44	0,18	0,29	0,04	0,058	1,44	0,18	0,29	0,04	0,058
61-100	2,4	0,3	0,48	0,06	0,097	2,4	0,3	0,48	0,06	0,097
101-160	3,91	0,49	0,78	0,10	0,16	3,91	0,49	0,78	0,10	0,16
161-260	6,31	0,79	1,27	0,17	0,25	6,31	0,79	1,27	0,17	0,25
Св. 260	9,92	1,24	1,99	0,26	0,39	9,92	1,24	1,99	0,26	0,39

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (т/год) от маневровых и промышленных тепловозов, работающих на территории ТЭС, производится [17] по формуле

$$M(ij) = g(ijk) n t(k) T K_{\text{тех}} K_{\text{кл}} K_{\text{исп}} 10^{-3},$$

- где g - удельный выброс i -го вещества, выбрасываемого j -м двигателем при работе на (ijk) k -м режиме, кг/ч (таблица 21);
 n - число режимов работы двигателя тепловоза;
 $t(k)$ - доля времени работы двигателя в k -м режиме (таблица 22);
 T - суммарное время работы тепловоза в год, ч/год;
 $K_{\text{тех}}$ - коэффициент влияния технического состояния тепловозов, равный:
1,2 - для тепловозов со сроком эксплуатации более 2 лет;
1,0 - для тепловозов со сроком эксплуатации менее 2 лет;
 $K_{\text{кл}}$ - коэффициент влияния климатических условий работы тепловозов, равный:
1,2 - для районов, расположенных южнее 44° северной широты;
0,8 - для районов, расположенных севернее 60° северной широты;
1,0 - для остальных районов;
 $K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования, принимаемый равным 0,7 для промышленных тепловозов.

Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферу (г/с) определяется по формуле

$$M(ij) = g(ijk)/3,6.$$

Тип теплового	Вещество	Режим работы двигателя				
		Холостой ход	25% Ne	50% Ne	75% Ne	Максимальная мощность
ТГМ6	Оксид углерода	0,84	0,92	1,36	2,09	4,13
	Оксиды азота	4,11	9,86	11,37	13,04	15,21
	Сажа	0,02	0,06	0,18	0,29	0,38
ТГМ4	Оксид углерода	0,64	0,75	0,93	1,28	2,63
	Оксиды азота	1,50	2,99	5,24	6,00	7,02
	Сажа	0,01	0,06	0,17	0,22	0,23
ТГМ3	Оксид углерода	0,54	0,58	0,91	1,34	2,66
	Оксиды азота	2,06	4,01	7,22	8,24	9,21
	Сажа	0,01	0,03	0,13	0,15	0,26
ТУ4; ТГК2	Оксид углерода	0,17	0,22	0,28	0,39	0,78
	Оксиды азота	0,45	0,88	1,54	1,75	2,01
	Сажа	0,004	0,02	0,05	0,06	0,07

Тип теплового	Режим работы двигателя				
	Холостой ход	25% Ne	50% Ne	75% Ne	Максимальная мощность
ТГМ6; ТГМ4	68,7	20,1	8,9	1,5	0,8
ТГМ3; ТГК2; ТУ4	70,1	19,4	8,5	1,3	0,7

Мазут, турбинные, трансформаторные и другие масла, дизельное топливо (далее - нефтепродукты) хранятся на территории ТЭС в резервуарах (наземных или заглубленных). При их эксплуатации (закачке и хранении) в атмосферу выделяется небольшое количество паров нефтепродуктов (таблица 23), состоящих в основной своей массе из предельных углеводородов C_{12} - C_{19} и сероводорода.

Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается в осенне-зимний ($V_{оз}$ т) и весенне-летний ($V_{вл}$ т) периоды года. Кроме того, определяется объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки ($V_{ч}$ м³/ч), или принимается равным подаче насоса.

Максимальные выбросы (г/с) при эксплуатации резервуаров наблюдаются при приеме (закачке) нефтепродуктов и рассчитываются [13], [14] по формулам:

- без подогрева $M_{\max} = C_1 K_p^{\max} (V_{ч}^{\max} : 3600);$

- с подогревом $M_{\text{макс}} = C_{20} K_t^{\text{макс}} K_p^{\text{макс}} (V_{\text{ч}}^{\text{макс}} : 3600)$;

где $K_t^{\text{макс}}$ $K_p^{\text{макс}}$ - опытные коэффициенты, зависящие от режима эксплуатации и объема резервуара и от температуры подогрева нефтепродукта (таблицы 24 и 25);

C_1 и C_{20} - концентрации паров нефтепродуктов в резервуаре при температуре нефтепродукта и температуре 20°C, г/м³ (таблица 26).

Годовые выбросы (т/год) рассчитываются как сумма выбросов при закачке и при хранении в зависимости от вида нефтепродуктов и климатических зон (таблица 27) по формулам:

- без подогрева $M_{\text{год}} = (Y_1 V_{\text{оз}} + Y_2 V_{\text{вл}}) \cdot K_p^{\text{макс}} \cdot 10^{-6} + G_{\text{хр}} K_{\text{нп}} N$;

- с подогревом $M_{\text{год}} = C_{20} (K_t^{\text{макс}} + K_t^{\text{мин}}) \cdot K_p^{\text{ср}} K_{\text{об}} V : (2 \cdot 10^6 \cdot \rho_{\text{ж}})$

Где Y_1 и Y_2 - средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т (см. таблица 26);

$V_{\text{оз}}$, $V_{\text{вл}}$ и V - количество закачиваемых в резервуар нефтепродуктов по данным предприятия в осенне-зимний и весенне-летний периоды года и за год, т;

$G_{\text{хр}}$ - выбросы паров нефтепродуктов при хранении, т/год (таблица 28);

$K_{\text{нп}}$ и $K_{\text{об}}$ - опытные коэффициенты (принимаются по таблицам 26 и 29);

N - количество резервуаров;

$\rho_{\text{ж}}$ - плотность жидкости, т/м³.

Нефтепродукт	Углеводороды									Сероводород
	предельные			непредельные (по амиламам)	ароматические					
	Всего	В том числе			Всего	В том числе				
		$C_1 - C_5$	$C_6 - C_{10}$	Бензол		Толуол	Ксилол	Этилбензол		
Сырая нефть	99,26	72,46	26,8	-	0,68	0,35	0,22	0,11	-	0,06
Прямогонные бензиновые фракции:										
62-105	93,90	53,19	40,71	-	6,10	5,89	0,21	-	-	-
85-105	98,64	55,79	42,85	-	1,36	0,24	1,12	-	-	-
85-120	97,61	55,21	42,40	-	2,39	0,05	2,34	-	-	-
105-140	95,04	53,75	41,29	-	4,96	-	3,81	1,15	-	-
120-140	95,90	54,33	41,57	-	4,10	-	2,09	2,01	-	-
140-180	99,57	56,41	43,16	-	0,43	-	-	0,43	-	-
Нк-180	99,45	56,34	43,11	-	0,55	0,27	0,18	0,10	-	-
Стабильный катализат	92,84	52,59	40,25	-	7,16	2,52	2,76	1,88	-	-
Бензин-рафинад	98,88	56,02	42,86	-	1,12	0,44	0,42	0,26	-	-
Крекинг-бензин	74,03	32,00	42,03	25,00	0,97	0,58	0,27	0,12	-	-
Уайт-спирит	93,74	11,88	81,86	-	6,26	2,15	3,20	0,91	-	-
Бензин А-76	93,85	75,47	18,38	2,50	3,65	2,00	1,45	0,15	0,05	-
Бензин (АИ-92-АИ-95)	92,68	67,67	25,01	2,50	4,82	2,30	2,17	0,29	0,06	-
Ловушечный продукт	98,31*	-	-	-	1,56**	-	-	-	-	0,13
Дизельное топливо	99,57*	-	-	-	0,15**	-	-	-	-	0,28

Мазут	99,31	-	-	-	0,21**	-	-	-	-	0,48
* Расчет выполняется по $C_{12}-C_{19}$.										
** Не учитываются в связи с отсутствием ПДК (при необходимости можно условно отнести к углеводородам $C_{12}-C_{19}$).										

Конструкция резервуара	$K_p^{\text{макс}}$ или $K_p^{\text{ср}}$	Объем резервуара V_p м ³				Категория	
		100 и менее	200-400	700-1000	2000 и более		
Наземный вертикальный	$K_p^{\text{макс}}$	0,90	0,87	0,83	0,80	А	
	$K_p^{\text{ср}}$	0,63	0,61	0,58	0,56		
Заглубленный	$K_p^{\text{макс}}$	0,80	0,77	0,73	0,70		
	$K_p^{\text{ср}}$	0,56	0,54	0,51	0,50		
Наземный горизонтальный	$K_p^{\text{макс}}$	1,00	0,97	0,93	0,90		
	$K_p^{\text{ср}}$	0,70	0,68	0,65	0,63		
Наземный вертикальный	$K_p^{\text{макс}}$	0,95	0,92	0,88	0,85		Б
	$K_p^{\text{ср}}$	0,67	0,64	0,62	0,60		
Заглубленный	$K_p^{\text{макс}}$	0,85	0,82	0,78	0,75		
	$K_p^{\text{ср}}$	0,60	0,57	0,55	0,53		
Наземный горизонтальный	$K_p^{\text{макс}}$	1,00	0,98	0,96	0,95		
	$K_p^{\text{ср}}$	0,70	0,69	0,67	0,67		
Наземный вертикальный	$K_p^{\text{макс}}$	1,00	0,97	0,93	0,90	В	
	$K_p^{\text{ср}}$	0,70	0,68	0,65	0,63		
Заглубленный	$K_p^{\text{макс}}$	0,90	0,87	0,83	0,80		
	$K_p^{\text{ср}}$	0,63	0,61	0,58	0,56		
Наземный горизонтальный	$K_p^{\text{макс}}$	1,00	1,00	1,00	1,00		
	$K_p^{\text{ср}}$	0,70	0,70	0,70	0,70		
Наземный вертикальный	$K_p^{\text{макс}}$	0,20	0,19	0,17	0,16	А, Б, В	
	$K_p^{\text{ср}}$	0,14	0,13	0,12	0,11		
Наземный вертикальный	$K_p^{\text{макс}}$	0,13	0,13	0,12	0,11	А, Б, В	
	$K_p^{\text{ср}}$	0,094	0,087	0,080	0,074		
Все типы конструкции	K_p	0,10	0,10	0,10	0,10		

Примечания

- нефть из магистрального трубопровода и другие нефтепродукты при температуре закачиваемой жидкости, близкой к температуре воздуха.

- нефть после электрообессоливающей установки, бензины товарные, бензины широкой фракции и другие продукты при температуре закачиваемой жидкости, не превышающей 30°C по сравнению с температурой воздуха.

- узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива, масла и другие жидкости при температуре, превышающей 30°C по сравнению с температурой воздуха.

$t_{ж} \text{ } ^\circ\text{C}$	Нефть и бензин	Нефтепродукты	$t_{ж} \text{ } ^\circ\text{C}$	Нефть и бензин	Нефтепродукты	$t_{ж} \text{ } ^\circ\text{C}$	Нефть и бензин	Нефтепродукты
	K_t	K_t		K_t	K_t		K_t	K_t
-30	0,09	0,133	+1	0,3	0,33	41	0,93	1,93