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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И КОТЕЛЬНЫХ

СО 153-34.02.317-2003

Москва
Центр производственно-технической информации
энергопредприятий и технического обучения
2005

gost.e-ecolog.ru

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

1.1 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.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 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.

1.5 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 разъезда автомобилей в течение дня;

– неодновременности работы участков с одинаковым оборудованием;

– сезонности работы участков и т.д.

1.6 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 М, время действия которых Т (с) меньше 20 мин, значение M_{20} определяется по формуле

$$M_{20} = T M/1200.$$

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

Таблица 1 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от вспомогательных производств ТЭС и котельных

Вспомогательное производство, наименование вещества	Код вещества	ПДК$_{мр}$, мг/м^3	Класс опасности
Автостоянка (гараж)			
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	4
Мазуто- и маслохозяйство			
Минеральное нефтяное масло	2735	0,05	ОБУВ
Углеводороды	2754	5,0	4
Сероводород	0333	0,008	2

Продолжение таблицы 1

Вспомогательное производство, наименование вещества	Код вещества	ПДК$_{мр}$, мг/м^3	Класс опасности
Участки пересыпки и хранения угля			
Неорганическая пыль с содержанием:			
SiO_2 20–70%	2908	0,3	3
SiO_2 менее 20%	2909	0,5	3
Цех химводоочистки			
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
Аккумуляторный участок			
Серная кислота	0322	0,3	2
Металлообрабатывающий участок			
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
Деревообрабатывающий участок			
Древесная пыль	2936	0,5	ОБУВ
Кузнечный участок			
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
Промышленные тепловозы			
Диоксид азота	0301	0,085	2
Сажа	0328	0,15	3
Оксид углерода	0337	5,0	4
При нанесении ЛКМ			
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

Окончание таблицы 1

Вспомогательное производство, наименование вещества	Код вещества	ПДК$_{мр}$, мг/м^3	Класс опасности
АЗС			
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
Участок сварки и резки металла			
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

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

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

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;

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

$$\overline{H}_{срвзj} = \{\Sigma (\overline{H}_{ji} M_{ji})\}/M_j;$$

$ПДК_{мрj}$ – 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/м^3.

1.9 Для загрязняющих веществ, удовлетворяющих условию $\Phi' \geq 1$, проверяется выполнение второго условия: $C_{вj} > 0{,}05$ (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).

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

$$\Sigma (C_{мj}) + C_{фj} \geq \varepsilon,$$

где $\Sigma(C_{мj})$ 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 $\overline{H}$ принимается равной 2 м. Исключением являются: открытая автостоянка и гараж без вентиляции; передвижные сварочные посты ($\overline{H} = 5$ 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).

1.11 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.

1.12 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).

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

1.14 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.

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

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

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

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;
B' – коэффициент, зависящий от высоты падения (пересыпки) материала.

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

$$M_{год} = 31{,}536\, M_{макс} A,$$

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

2.3 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 $C_{ау}$ (г/нм^3), определенной по результатам измерений до АУ и объему отходящего воздуха $V_{ау}$ (г/нм^3):

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

где η — степень улавливания твердых частиц в пылеулавливающей установке.

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

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

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

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

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

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

Q — коэффициент, зависящий от вида материала;

F — площадь пыления, м^2.

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

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

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

Таблица 2

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

Таблица 3

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

Таблица 4

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

Таблица 5

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

Таблица 6

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

Таблица 7

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

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

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.

3.1 Автотранспорт

3.1.1 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).

3.1.2 Периоды года условно определяются по значению среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже −5°С, относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше +5°С − к теплому периоду и с температурой от −5 до +5°С − к переходному.

3.1.3 При проведении контроля содержания загрязняющих веществ в отработавших газах автомобиля необходимо учитывать изменение выбросов на значение коэффициента $K_э$ (таблица 10).

3.1.4 Расчет максимальных выбросов (г/с) производится по формуле

$$G_i = (M_{пр}\, T_{пр}\, K_э\, K_{нтр.пр} + M_l\, L_l\, K_{нтр} + M_{хх}\, T_{хх}\, K_э\, K_{нтр})\, N'/3600,$$

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

$T_{пр}$ − время прогрева двигателя, мин;

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

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

M_l − пробеговый удельный выброс (г/км);

$L_l = (L_{1б} + L_{1д})/2$ − 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.

Таблица 8 – Категории автомашин по объему двигателя и виду сжигаемого топлива

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 2 т;
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.).

Таблица 9 – Время прогрева (мин) двигателя в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха	Выше 5°С	От 5 до –5°С	От –5 до –10°С	От –10 до –15°С	От –15 до –20°С	От –20 до –25°С	Ниже –25°С
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

Таблица 10 – Значения коэффициента, учитывающего изменение выбросов при контроле содержания загрязняющих веществ в отработавших газах автомобилей ($K_э$)

Вид контроля	CO		SO_2		C	PI	CH		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

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

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

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

$$M_1 = M_{пр} \, T_{пр} \, K_э \, K_{втр.пр} + M_l \, L_1 \, K_{втр} + M_{хх} \, T_{хх} \, K_э \, K_{втр};$$

$$M_2 = M_l \, L_2 \, K_{втр} + M_{хх} \, T_{хх} \, K_э \, K_{втр};$$

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.

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

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

Таблица 11 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ легковыми автомобилями при прогреве двигателя

Производство	Объем двигателя, л	Тип двигателя	Период	Прогрев	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
										1	2	5
СНГ	До 1,2	Карб.	Тепл.	–	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
			Хол.	Есть	12,4	1,38	0,07	0,0	0,190	0,011	0,005	0,0
Зарубежное	До 1,2	Карб.	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
			Хол.	Есть	2,9	0,22	0,01	0,0	0,008	0,005	0,003	0,0
		Инж.	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
			Хол.	Есть	1,6	0,10	0,01	0,0	0,007	0,005	0,003	0,0
		Диз.	Тепл.	–	0,14	0,06	0,06	0,002	0,032	–	–	–
			Хол.	Нет	0,21	0,07	0,09	0,004	0,038			
			Хол.	Есть	0,17	0,06	0,07	0,003	0,034			
	1,2–1,8	Карб.	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
			Хол.	Есть	3,9	0,38	0,02	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
		Инж.	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
			Хол.	Есть	2,2	0,17	0,02	0,0	0,009	0,005	0,003	0,0
		Диз.	Тепл.	–	0,19	0,08	0,08	0,003	0,04	–	–	–
			Хол.	Нет	0,29	0,10	0,12	0,006	0,048			
			Хол.	Есть	0,23	0,09	0,09	0,004	0,043			
	1,8-3,5	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	0,18	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
			Хол.	Есть	3,7	0,22	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	0,20	0,01	0,058			
			Хол.	Есть	0,42	0,15	0,16	0,007	0,052			
	Св. 3,5	Карб.	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
			Хол.	Есть	11,7	1,04	0,05	0,0	0,017	0,01	0,005	0,0
		Инж.	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	0,017	0,01	0,005	0,0
			Хол.	Есть	6,3	0,46	0,05	0,0	0,015	0,009	0,005	0,0
		Диз.	Тепл.	–	0,06	0,24	0,23	0,009	0,065	–	–	–
			Хол.	Нет	0,75	0,29	0,35	0,018	0,078			
			Хол.	Есть	0,69	0,26	0,28	0,012	0,070			

Таблица 12 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ *легковыми автомобилями при работе двигателя на холостом ходу*

Производство	Объем двигателя, л	Тип двигателя	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
								1	2	5
СНГ	До 1,2	Карб.	2,5	0,2	0,02	0,0	0,008	0,005	0,002	0,0
	1,2-1,8		3,5	0,3	0,03	0,0	0,01	0,006	0,003	0,0
	1,8-3,5		4,5	0,4	0,05	0,0	0,012	0,007	0,03	0,0
	Св. 3,5		7,0	0,8	0,08	0,0	0,016	0,009	0,005	0,0
Зарубежное	До 1,2	Карб	1,5	0,15	0,010	0,0	0,007	0,004	0,002	0,0
		Инж.	0,8	0,07	0,010	0,0	0,006	0,004	0,002	0,0
		Диз.	0,1	0,04	0,05	0,002	0,032	–	–	–
	1,2-1,8	Карб.	2,0	0,25	0,02	0,0	0,009	0,005	0,02	0,0
		Инж.	1,1	0,11	0,02	0,0	0,008	0,004	0,002	0,0
		Диз.	0,1	0,06	0,07	0,003	0,04	–	–	–
	1,8-3,5	Карб.	3,5	0,35	0,03	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
		Инж.	1,9	0,15	0,03	0,0	0,01	0,005	0,003	0,0
		Диз.	0,20	0,1	0,12	0,005	0,048	–	–	–
	Св. 3,5	Карб.	6,0	0,7	0,05	0,0	0,015	0,008	0,004	0,0
		Инж.	3,2	0,31	0,05	0,0	0,013	0,007	0,004	0,0
		Диз.	0,4	0,17	0,21	0,008	0,065	–	–	–

Таблица 13 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ легковыми автомобилями при движении по территории

Производство	Объем двигателя, л	Тип двигателя	Период	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
									1	2	5
СНГ	До 1,2	Карб.	Тепл.	13,8	1,3	0,23	0,0	0,04	0,019	0,009	0,0
			Хол.	17,3	1,9	0,23	0,0	0,05	0,024	0,011	0,0
	1,2–1,8		Тепл.	15,8	1,6	0,28	0,0	0,06	0,028	0,013	–
			Хол.	19,8	2,3	0,28	0,0	0,07	0,035	0,016	
	1,8–3,5		Тепл.	17,0	1,7	0,4	0,0	0,07	0,035	0,016	0,0
			Хол.	21,3	2,5	0,4	0,0	0,09	0,044	0,021	0,0
	Св. 3,5		Тепл.	24,0	2,4	0,56	0,0	0,105	0,053	0,025	0,0
			Хол.	30,0	3,6	0,56	0,0	0,130	0,067	0,032	0,0
Зарубежное	До 1,2	Карб.	Тепл.	7,5	1,0	0,14	0,0	0,036	0,017	0,008	–
			Хол.	9,3	1,5	0,14	0,0	0,045	0,021	0,010	
		Инж.	Тепл.	5,3	0,8	0,14	0,0	0,032	0,015	0,007	–
			Хол.	6,6	1,2	0,14	0,0	0,041	0,019	0,009	
		Диз.	Тепл.	0,8	0,1	0,8	0,04	0,143	–	–	–
			Хол.	0,9	0,2	0,8	0,06	0,178			
	1,2-1,8	Карб	Тепл.	9,4	1,2	0,17	0,0	0,054	0,025	0,012	–
			Хол.	11,8	1,8	0,17	0,0	0,068	0,031	0,015	
		Инж.	Тепл.	6,6	1,0	0,17	0,0	0,049	0,022	0,01	–
			Хол.	8,3	1,5	0,17	0,0	0,061	0,028	0,013	
		Диз.	Тепл.	1,0	0,2	1,1	0,06	0,214	–	–	–
			Хол.	1,2	0,3	1,1	0,09	0,268			
	1,8-3,5	Карб.	Тепл.	13,2	1,7	0,24	0,0	0,063	0,032	0,015	0,0
			Хол.	16,5	2,5	0,24	0,0	0,079	0,04	0,019	0,0
		Инж.	Тепл.	9,3	1,4	0,24	0,0	0,057	0,028	0,013	0,0
			Хол.	11,7	2,1	0,24	0,0	0,071	0,036	0,017	0,0
		Диз.	Тепл.	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25	–	–	–
			Хол.	2,2	0,5	1,9	0,15	0,313			

Окончание таблицы 13

Производство	Объем двигателя, л	Тип двигателя	Период	CO	CH	NO_2	C	SO_2	Pi (по топливу)		
									1	2	5
	Св. 3,5	Карб.	Тепл.	18,8	2,4	0,34	0,0	0,097	0,049	0,023	0,0
			Хол.	23,5	3,6	0,34	0,0	0,121	0,061	0,029	0,0
		Инж.	Тепл.	13,3	2,0	0,34	0,0	0,087	0,044	0,02	0,0
			Хол.	16,6	3,0	0,34	0,0	0,109	0,055	0,025	0,0
		Диз.	Тепл.	3,1	0,7	2,4	0,15	0,35	–	–	–
			Хол.	3,7	0,8	2,4	0,23	0,481			

Таблица 14 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ автобусами при прогреве двигателя

Производство	Габариты, м	Тип двигателя	Период	Прогрев	CO	CH	NO_2	C	SO_2	Pi (по топливу)		
										1	2	5
СНГ	До 5,5	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	0,10	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			
	6,0-7,5	Карб.	Тепл.	–	15,0	1,5	0,2	0,0	0,002	–	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			
	8,0-10,0	Карб.	Тепл.	–	18,0	2,6	0,2	0,0	0,028	–	0,005	0,0
			Хол.	Нет	33,2	6,6	0,3	0,0	0,036		0,008	0,0
			Хол.	Есть	19,5	4,9	0,2	0,0	0,032		0,007	0,0
		Диз.	Тепл.	–	2,8	0,4	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	0,068	0,097			
	10,5-12,0	Карб.	Тепл.	–	22,8	3,1	0,2	0,0	0,033	–	0,006	0,0
			Хол.	Нет	42,0	7,7	0,3	0,0	0,043		0,009	0,0
			Хол.	Есть	24,8	5,0	0,2	0,0	0,039		0,008	0,0
		Диз.	Тепл.	–	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1	–	–	–
			Хол.	Нет	2,23	0,79	1,04	0,04	0,12			
			Хол.	Есть	1,78	0,71	0,83	0,03	0,108			
	16,5-24,0	Диз.	Тепл.	–	4,6	0,45	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 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			

Окончание таблицы 14

Произ-водство	Габа-риты, м	Тип двига-теля	Период	Прогрев	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
										1	2	5
	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			

Таблица 15 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ автобусами при работе двигателя на холостом ходу

Произ-водство	Габариты, м	Тип двига-теля	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
								1	2	5
НГ	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	–	–	–
Автобусное	До 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	–	–	–

Таблица 16 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ автобусами при движении по территории

Произ-водство	Габариты, м	Тип двигателя	Период	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
									1	2	5
НГ	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			

Окончание таблицы 16

Производство	Габариты, м	Тип двигателя	Период	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
									1	2	5
	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.	55,3	9,9	1,2	0,0	0,22	–	0,053	
			Хол.	68,8	11,9	1,2	0,0	0,26		0,065	
		Диз.	Тепл.	5,1	0,9	3,5	0,25	0,45	–	–	–
			Хол.	6,2	1,1	3,5	0,35	0,56			
	16,5-24,0	Диз.	Тепл.	7,5	1,1	4,5	0,3	0,78	–	–	–
			Хол.	9,3	1,3	4,5	0,4	0,97			
Зарубежное	До 5,5	Карб.	Тепл.	15,8	2,0	0,3	0,0	0,08	0,038	0,018	0,0
			Хол.	19,8	2,9	0,3	0,0	0,10	0,047	0,022	0,0
		Инж.	Тепл.	11,2	1,7	0,3	0,0	0,07	0,034	0,016	0,0
			Хол.	14,0	2,5	0,3	0,0	0,09	0,043	0,020	0,0
		Диз.	Тепл.	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25	–	–	–
			Хол.	2,2	0,5	1,9	0,15	0,313			
	6,0-7,5	Диз.	Тепл.	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34	–	–	–
			Хол.	3,5	0,6	2,2	0,20	0,43			
	8,0-10,0		Тепл.	4,1	0,6	3,0	0,15	0,4	–	–	–
			Хол.	4,9	0,7	3,0	0,23	0,5			
	10,5-12,0		Тепл.	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475	–	–	–
			Хол.	5,9	0,8	3,4	0,3	0,59			
	16,5-24		Тепл.	5,5	0,8	3,8	0,25	0,60	–	–	–
			Хол.	6,7	1,0	3,8	0,35	0,78			

Таблица 17 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ грузовыми автомобилями при прогреве двигателя

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Период	Прогрев	CO	CH	NO_2	C	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			

Окончание таблицы 17

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Период	Прогрев	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
										1	2	5
	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	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			

Таблица 18 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ грузовыми автомобилями при работе двигателя на холостом ходу

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
								1	2	5
СНГ	До 2	Карб.	4,5	0,4	0,05	0,0	0,012	0,007	0,003	0,0
		Диз.	0,8	0,2	0,16	0,015	0,054	–	–	–
	Св. 2 до 5 вкл.	Карб.	10,2	1,7	0,2	0,0	0,02	–	0,005	0,0
		Диз.	1,5	0,25	0,5	0,02	0,072	–	–	–
		Газ.	5,2	1,0	0,2	0,0	0,018	–	–	–

Окончание таблицы 18

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	CO	CH	NO_2	C	SO_2	Pl (по топливу)		
								1	2	5
СНГ	Св. 5 до 8 вкл.	Карб.	13,5	2,2	0,2	0,0	0,029	–	0,006	0,0
		Диз.	2,8	0,35	0,6	0,03	0,090	–	–	–
		Газ.	6,9	1,3	0,2	0,0	0,026	–	–	–
	Св. 8 до 16 вкл.	Карб.	13,5	2,9	0,2	0,0	0,029	–	0,006	0,0
		Диз.	2,9	4,5	1,0	0,04	0,1	–	–	–
	Св. 16	Диз.	2,9	4,5	1,0	0,04	0,1	–	–	–
Зарубежное	До 2	Карб.	3,5	0,35	0,03	0,0	0,011	0,006	0,003	0,0
		Инж.	1,90	0,15	0,03	0,0	0,010	0,005	0,003	0,0
		Диз.	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048	–	–	–
	Св. 2 до 5 вкл.	Диз.	0,36	0,18	0,20	0,008	0,065	–	–	–
	Св. 5 до 8 вкл.		0,54	0,27	0,29	0,012	0,081	–	–	–
	Св. 8 до 16 вкл.		0,84	0,42	0,46	0,019	0,10	–	–	–
	Св. 16		1,03	0,57	0,56	0,023	0,112	–	–	–

Таблица 19 – Удельные выбросы (г/мин) загрязняющих веществ грузовыми автомобилями при движении по территории

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Период	CO	CH	NO_2	C	SO_2	Pl (по топливу)		
									1	2	5
СНГ	До 2	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			
	Св. 2 до 5 вкл.	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.	4,0	0,8	2,6	0,3	0,49			
		Газ.	Тепл.	15,2	3,3	0,8	0,0	0,14	–	–	–
			Хол.	19,0	4,1	0,8	0,0	0,17			
	Св. 5 до 8 вкл.	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			
		Газ.	Тепл.	24,2	5,1	1,0	0,0	0,16	–	–	–
			Хол.	30,2	6,1	1,0	0,0	0,18			
	Св. 8 до 16 вкл.	Карб.	Тепл.	79,0	10,2	1,8	0,0	0,24	–	0,059	0,0
			Хол.	98,8	12,4	1,8	0,0	0,28		0,069	0,0
		Диз.	Тепл.	6,1	1,0	4,0	0,3	0,54	–	–	–
			Хол.	7,4	1,2	4,0	0,4	0,67			
	Св. 16	Диз.	Тепл.	7,5	1,1	4,5	0,4	0,78	–	–	–
			Хол.	9,3	1,3	4,5	0,5	0,97			
Зарубежное	До 2	Карб.	Тепл.	15,8	2,0	0,3	0,0	0,08	0,038	0,018	0,0
			Хол.	19,8	2,9	0,3	0,0	0,10	0,047	0,022	0,0
		Инж.	Тепл.	11,2	1,7	0,3	0,0	0,07	0,034	0,016	0,0
			Хол.	14,0	2,5	0,3	0,0	0,09	0,043	0,020	0,0
	Св. 2 до 5 вкл.	Карб.	Тепл.	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25	–	–	–
			Хол.	2,2	0,5	1,9	0,15	0,313			
		Диз.	Тепл.	2,9	0,5	2,2	0,13	0,34	–	–	–
			Хол.	3,5	0,6	2,2	0,20	0,43			

Окончание таблицы 19

Производство	Грузоподъемность, т	Тип двигателя	Период	CO	CH	NO_2	C	SO_2	PI (по топливу)		
									1	2	5
Зарубежное	Св. 5 до 8 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 до 16 вкл.	Диз.	Тепл.	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475	–	–	–
			Хол.	5,9	0,8	3,4	0,3	0,59			
	Св. 16	Диз.	Тепл.	6,0	0,8	3,9	0,3	0,69	–	–	–
			Хол.	7,2	1,0	3,9	0,45	0,86			

3.2 Дорожная техника

3.2.1 Расчет максимально разовых выбросов производится по формуле

$$G_i = (M_п T_п + M_{пр} T_{пр} + M_{дв} T_{дв} + M_{хх} T_{хх}) \cdot N'/3600,$$

где $M_п$ – удельный выброс пускового двигателя, г/мин;

$T_п$ – время работы пускового двигателя, мин;

$M_{пр}$ – удельный выброс при прогреве двигателя, г/мин;

$T_{пр}$ – время прогрева двигателя, мин;

$M_{дв}$ – пробеговый удельный выброс, г/мин;

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

здесь $L_1 = \dfrac{L_{16} + L_1}{2}$ – средний пробег при выезде со стоянки;

$V_{дв}$ – средняя скорость движения при выезде со стоянки, км/ч;

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

$T_{хх}$ – 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.

3.2.2 Расчет годовых выбросов от дорожной техники производится [11] по формуле

$$M_i = \Sigma[(M' + M'')_i \cdot D_{фk} \cdot 10^{-6}],$$

где M' и M'' – выброс вещества в день при выезде и въезде (г):

$$M' = M_п T_п + M_{пр} T_{пр} + M_{дв} T_{дв} + M_{хх} T_{хх};$$

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

$D_{фk} = D_p N_k a$ – 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)).

Таблица 20 – Удельные выбросы (г/мин) дорожной техникой

Мощность, кВт	Теплый период					Холодный период				
	CO	CH	NO_2	SO_2	PI	CO	CH	NO_2	SO_2	PI
При пуске дизельного двигателя										
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
При подогреве двигателя										
	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
Пробеговые по территории										
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
На холостом ходу										
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

3.3 Тепловозы

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

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

где g(ijk) – удельный выброс i-го вещества, выбрасываемого j-м двигателем при работе на 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;

$K_{тех}$ — 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;

$K_{кл}$ — 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;

$K_{исп}$ — коэффициент использования, принимаемый равным 0,7 для промышленных тепловозов.

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

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

Таблица 21 – Удельные выбросы (кг/ч) загрязняющих веществ с отработавшими газами двигателей

Тип тепловоза	Вещество	Режим работы двигателя				
		Холостой ход	25% Ne	50% Ne	75% Ne	Максимальная мощность
М6	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
М4	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
М3	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
М2; К2	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

Таблица 22 – Процентное распределение времени работы тепловозов в различных нагрузочных режимах

Тип тепловоза	Режим работы двигателя				
	Холостой ход	25% Ne	50% Ne	75% Ne	Максимальная мощность
М6; ТГМ4	68,7	20,1	8,9	1,5	0,8
ТГМ3; ТГК2; ТУ4	70,1	19,4	8,5	1,3	0,7

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

4.1 Мазутохозяйство, маслохозяйство

4.1.1 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.

4.1.2 Количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта принимается в осенне-зимний ($B_{оз}$ т) и весенне-летний ($B_{вл}$ т) периоды года. Кроме того, определяется объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуара во время его закачки ($V_ч$ м^3/ч), или принимается равным подаче насоса.

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

– без подогрева $M_{макс} = C_1 K_p^{макс} (V_ч^{макс} : 3600)$;

– с подогревом $M_{макс} = C_{20} K_t^{макс} K_p^{макс} (V_ч^{макс} : 3600)$,

где $K_p^{макс}$ и $K_t^{макс}$ – 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°С, г/м^3 (таблица 26).

4.1.4 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 $M_{год} = (У_1 B_{оз} + У_2 B_{вл}) \cdot K_p^{макс} \cdot 10^{-6} + G_{хр} K_{вп} N$;

– с подогревом $M_{год} = C_{20} (K_t^{макс} + K_t^{мин}) \cdot K_p^{ср} K_{об} B : (2 \cdot 10^6 \cdot \rho_ж)$,

где $У_1$ и $У_2$ – средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т (см. таблицу 26);

$B_{оз}$, $B_{вл}$ и B – количество закачиваемых в резервуар нефтепродуктов по данным предприятия в осенне-зимний и весенне-летний периоды года и за год, т;

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

$K_{пп}$ и $K_{об}$ – опытные коэффициенты (принимаются по таблицам 26 и 29);

N – количество резервуаров;

$\rho_{ж}$ – плотность жидкости, т/м^3.

Таблица 23 – Концентрация загрязняющих веществ (% масс.) в парах различных нефтепродуктов

Нефтепродукт	Углеводороды									Серо-водо-род
	предельные			непре-дельные (по ами-ленам)	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}).

Таблица 24 – Значения опытных коэффициентов K_p

Конструкция резервуара	$K_p^{макс}$ или $K_p^{ср}$	Объем резервуара V_p, м^3				Категория
		100 и менее	200–400	700–1000	2000 и более	
Режим эксплуатации – «мерник». ССВ – отсутствуют						
Наземный вертикальный	$K_p^{макс}$	0,90	0,87	0,83	0,80	А
	$K_p^{ср}$	0,63	0,61	0,58	0,56	

Окончание таблицы 24

Конструкция резервуара	$K_p^{макс}$ или $K_p^{ср}$	Объем резервуара V_p, м³				Категория
		100 и менее	200–400	700–1000	2000 и более	
Заглубленный	$K_p^{макс}$	0,80	0,77	0,73	0,70	
	$K_p^{ср}$	0,56	0,54	0,51	0,50	
Наземный горизонтальный	$K_p^{макс}$	1,00	0,97	0,93	0,90	
	$K_p^{ср}$	0,70	0,68	0,65	0,63	
Наземный вертикальный	$K_p^{макс}$	0,95	0,92	0,88	0,85	Б
	$K_p^{ср}$	0,67	0,64	0,62	0,60	
Заглубленный	$K_p^{макс}$	0,85	0,82	0,78	0,75	
	$K_p^{ср}$	0,60	0,57	0,55	0,53	
Наземный горизонтальный	$K_p^{макс}$	1,00	0,98	0,96	0,95	
	$K_p^{ср}$	0,70	0,69	0,67	0,67	
Наземный вертикальный	$K_p^{макс}$	1,00	0,97	0,93	0,90	В
	$K_p^{ср}$	0,70	0,68	0,650	0,63	
Заглубленный	$K_p^{макс}$	0,90	0,87	0,83	0,80	
	$K_p^{ср}$	0,63	0,61	0,58	0,56	
Наземный горизонтальный	$K_p^{макс}$	1,00	1,00	1,00	1,00	
	$K_p^{ср}$	0,70	0,70	0,70	0,70	
Режим эксплуатации – «мерник». ССВ – понтон						
Наземный вертикальный	$K_p^{макс}$	0,20	0,19	0,17	0,16	А, Б, В
	$K_p^{ср}$	0,14	0,13	0,12	0,11	
Режим эксплуатации – «мерник». ССВ – плавающая крышка						
Наземный вертикальный	$K_p^{макс}$	0,13	0,13	0,12	0,11	А, Б, В
	$K_p^{ср}$	0,094	0,087	0,080	0,074	
Режим эксплуатации – «буферная емкость»						
Все типы конструкции	K_p	0,10	0,10	0,10	0,10	

Примечания

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

Категория Б – нефть после электрообессоливающей установки, бензины товарные, бензины широкой фракции и другие продукты при температуре закачиваемой жидкости, не превышающей 30°С по сравнению с температурой воздуха

Категория В – узкие бензиновые фракции, ароматические углеводороды, керосин, топлива, масла и другие жидкости при температуре, превышающей 30°С по сравнению с температурой воздуха

Таблица 25 – Значения опытных коэффициентов K_t

$t_ж$ °С	Нефть и бензин	Нефте-продукты	$t_ж$ °С	Нефть и бензин	Нефте-продукты	$t_ж$ °С	Нефть и бензин	Нефте-продукты
	K_t	K_t		K_t	K_t		K_t	K_t
– 30	0,09	0,135	+ 1	0,3	0,52	41	0,93	1,93
– 29	0,093	0,14	2	0,31	0,53	42	0,94	1,97
– 28	0,096	0,15	3	0,33	0,55	43	0,96	2,02
– 27	0,10	0,153	4	0,34	0,57	44	0,98	2,09
– 26	0,105	0,165	5	0,35	0,59	45	1,00	2,15
– 25	0,11	0,17	6	0,36	0,62	46	1,02	2,20
– 24	0,115	0,175	7	0,375	0,64	47	1,04	2,25
– 23	0,12	0,183	8	0,39	0,66	48	1,06	2,35
– 22	0,125	0,19	9	0,40	0,69	49	1,08	2,40
– 21	0,13	0,20	10	0,42	0,72	50	1,10	2,50
– 20	0,135	0,21	11	0,43	0,74	51		2,58
– 19	0,14	0,22	12	0,445	0,77	52		2,60
– 18	0,145	0,23	13	0,46	0,80	53		2,70
– 17	0,153	0,24	14	0,47	0,82	54		2,78
– 16	0,16	0,255	15	0,49	0,85	55		2,88
– 15	0,165	0,26	16	0,50	0,87	56		2,90
– 14	0,173	0,27	17	0,52	0,90	57		3,0
– 13	0,18	0,28	18	0,54	0,94	58		3,08
– 12	0,185	0,29	19	0,56	0,97	59		3,15
– 11	0,193	0,30	20	0,57	1,0	60		3,20
– 10	0,2	0,32	21	0,58	1,03	61		3,30
– 9	0,21	0,335	22	0,60	1,08	62		3,40
– 8	0,215	0,35	23	0,62	1,10	63		3,50
– 7	0,225	0,365	24	0,64	1,15	64		3,55
– 6	0,235	0,39	25	0,66	1,20	65		3,60
– 5	0,24	0,40	26	0,68	1,23	66		3,70
– 4	0,25	0,42	27	0,69	1,25	67		3,80
– 3	0,26	0,435	28	0,71	1,30	68		3,90
– 2	0,27	0,45	29	0,73	1,35	69		4,00
– 1	0,28	0,47	30	0,74	1,40	70		4,1
0	0,29	0,49	31	0,76	1,43	71		4,2
			32	0,78	1,48	72		4,3
			33	0,80	1,50	73		4,4
			34	0,82	1,55	74		4,5
			35	0,83	1,60	75		4,6
			36	0,85	1,65	76		4,7
			37	0,87	1,70	77		4,8
			38	0,88	1,75	78		4,9
			39	0,90	1,80	79		5,0
			40	0,91	1,88	80		5,08

Таблица 26 – Значения концентраций паров нефтепродуктов в резервуаре C_1, удельных выбросов $У_{1-2}$ и опытных коэффициентов $K_{нп}$

Нефтепродукт	Климатическая зона									$K_{нп}$ при 20°С
	I			II			III			
	C_1 г/м³	$У_1$ г/т	$У_2$ г/т	C_1 г/м³	$У_1$ г/т	$У_2$ г/т	C_1 г/м³	$У_1$ г/т	$У_2$ г/т	
Бензин автомобильный	777,6	639,60	880,0	972,0	780,0	100,01	176,12	967,2	1331,0	1,1
Бензин авиационный	576,0	393,60	656,0	720,0	480,0	820,0	871,20	595,2	992,2	0,67
БР	288,0	205,00	344,0	344,0	360,0	250,0	430,0	435,60	310,0	0,35
Т-2	244,8	164,00	272,0	306,0	200,0	340,0	370,26	248,0	411,4	0,29
Нефрас	576,03	577,20	824,0	720,0	460,0	780,0	871,20	570,40	943,8	0,66
Уайт-спирит	28,8	18,04	29,6	36,0	22,0	37,0	43,56	27,28	44,77	0,033
Изооктан	221,76	98,4	232,0	277,20	120,0	290,0	335,41	148,80	350,9	0,35
Гептан	178,56	78,72	184,0	223,20	96,0	230,0	270,07	119,04	278,8	0,028
Бензол	293,76	114,8	248,0	367,20	140,0	310,0	444,31	173,60	375,1	0,45
Толуол	100,8	34,44	80,0	126,0	42,0	100,0	152,46	52,08	121,0	0,17
Этилбензол	37,44	10,66	28,0	46,80	13,0	35,0	56,63	16,12	42,35	0,067
Ксилол	31,68	9,02	24,0	39,6	11,0	30,0	47,92	13,64	36,30	0,059
Изопропилбензол	21,31	9,84	16,0	29,64	12,0	20,0	32,23	14,88	24,20	0,040
РТ (кроме Т-2)	5,18	2,79	4,8	6,48	3,4	6,0	7,84	4,22	7,26	$5,4\times10^{3}$
Сольвент нефтяной	8,06	3,94	6,96	10,08	4,8	8,7	12,20	5,95	10,53	$8,2\times10^{3}$
Керосин технический	9,79	4,84	8,8	12,24	5,9	11,0	14,81	7,32	13,31	10×10^{3}
Лигроин приборный	7,2	2,36	5,86	9,0	4,1	7,3	10,89	5,08	8,83	$7,3\times10^{-3}$
Керосин осветительный	6,91	3,61	6,32	8,64	4,4	7,9	10,45	5,46	9,56	$7,1\times10^{-3}$
Дизельное топливо	2,59	1,56	2,08	3,14	1,9	2,6	3,92	2,36	3,15	$2,9\times10^{-3}$
Печное топливо	4,90	2,13	3,84	6,12	2,6	4,8	7,41	3,22	5,81	$5,0\times10^{-3}$
Моторное топливо	1,15	0,82	0,82	1,44	1,0	1,0	1,74	1,24	1,24	$1,1\times10^{-3}$
Мазуты	4,32	3,28	3,28	5,4	4,0	4,0	6,53	4,96	4,96	$4,3\times10^{-3}$
Масла	0,26	0,16	0,16	0,324	0,2	0,2	0,39	0,25	0,25	$0,27\times10^{3}$

Примечание – Значения $У_1$ (осенне-зимний период года) принимаются равными $У_2$ (весенне-летний период) для моторного топлива, мазутов и масел.

Таблица 27 – Состав климатических зон

Зона	Состав климатической зоны	
I	Автономные республики	Бурятская, Карельская, Коми (гг. Воркута, Инта, Печора), Якутская
	Край	Красноярский (кроме Хакассии)
	Национальные округа	Ненецкий, Таймырский (Долгано-Ненецкий), Ханты-Мансийский, Чукотский, Эвенкийский, Ямало-Ненецкий
	Области	Амурская, Иркутская, Мурманская, Томская
II	Автономные республики	Башкирская, Коми (кроме гг. Воркута, Инта, Печора), Марийская, Мордовская, Татарская, Тувинская, Удмуртская, Чувашская
	Края	Алтайский, Приморский, Хабаровский
	Автономные области	Горно-Алтайская, Еврейская, Хакасская
	Области	Архангельская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Вологодская, Воронежская, Горьковская, Ивановская, Калининская, Калининградская, Калужская, Камчатская, Кемеровская, Кировская, Костромская, Куйбышевская, Курганская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Магаданская, Московская, Новгородская, Новосибирская, Омская, Оренбургская, Орловская, Пензенская, Пермская, Псковская, Рязанская, Саратовская, Сахалинская, Свердловская, Смоленская, Тамбовская, Тульская, Тюменская, Ульяновская, Челябинская, Читинская, Ярославская
III	Автономные республики	Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Калмыкская, Чечня, Ингушетия
	Края	Краснодарский, Ставропольский
	Области	Астраханская, Волгоградская, Ростовская
IV	Автономная республика	Каракалпакская

Таблица 28 – Количество выделяющихся паров нефтепродуктов при хранении в одном резервуаре $G_{хр}$, т/год

$V_р$, м³	Вид резервуара					
	Наземный				Заглубленный	Горизонтальный
	Средства сокращения выбросов					
	Отсутст.	Понтон	Плавающая крыша	ГОР		
I климатическая зона						
100 и менее	0,18	0,040	0,027	0,062	0,053	0,18
200	0,31	0,066	0,044	0,108	0,092	0,31
300	0,45	0,097	0,063	0,156	0,134	0,45
400	0,56	0,120	0,079	0,196	0,170	0,56
700	0,89	0,190	0,120	0,312	0,270	–
1000	1,21	0,250	0,170	0,420	0,360	–
2000	2,16	0,420	0,280	0,750	0,650	–
3000	3,03	0,590	0,400	1,060	0,910	–
5000	4,70	0,920	0,620	1,640	1,410	–
10000	8,180	1,600	1,080	2,860	2,450	–
15000 и более	11,99	2,360	1,590	4,200	3,600	–

Окончание таблицы 28

$V_р$, м³	Вид резервуара					
	Наземный				Заглубленный	Горизонтальный
	Средства сокращения выбросов					
	Отсутст.	Понтон	Плавающая крыша	ГОР		
II климатическая зона						
100 и менее	0,22	0,049	0,033	0,077	0,066	0,22
200	0,38	0,081	0,054	0,133	0,114	0,38
300	0,55	0,120	0,078	0,193	0,165	0,55
400	0,69	0,150	0,098	0,242	0,210	0,69
700	1,10	0,230	0,150	0,385	0,330	–
1000	1,49	0,310	0,210	0,520	0,450	–
2000	2,67	0,520	0,350	0,930	0,800	–
3000	3,74	0,730	0,490	1,310	1,120	–
5000	5,80	1,140	0,770	2,030	1,740	–
10000	10,10	1,980	1,330	3,530	3,030	–
15000 и более	14,80	2,910	1,960	5,180	4,440	–
III климатическая зона						
100 и менее	0,27	0,060	0,041	0,095	0,081	0,27
200	0,47	0,100	0,066	0,164	0,142	0,47
300	0,68	0,157	0,096	0,237	0,203	0,68
400	0,85	0,180	0,121	0,298	0,260	0,85
700	1,35	0,280	0,180	0,474	0,410	–
1000	1,83	0,380	0,260	0,640	0,550	–
2000	3,28	0,640	0,430	1,140	0,980	–
3000	4,60	0,900	0,600	1,610	1,380	–
5000	7,13	1,400	0,950	1,640	2,140	–
10000	12,42	2,440	1,640	2,500	3,730	–
15000 и более	18,20	3,580	2,410	4,340	5,460	–

Таблица 29 – Значение коэффициента $K_{об}$ от количества (n) заполнений резервуаров

n	100 и более	80	60	40	30	20 и менее
$K_{об}$	1,35	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5

Таблица 30 – Концентрации паров нефтепродуктов ($C_б$ г/м^3) в выбросах паровоздушной смеси при заполнении резервуаров и баков автомашин

Нефтепродукт	Вид выброса	Конструкция резервуара		Бак автомобиля, $C_б$, г/м^3
		Наземный	Заглубленный	
I климатическая зона				
Автомобильный бензин	Макс.	464,0	384,0	–
	ОЗ	205,0	172,2	344,0
	ВЛ	248,0	255,0	412,0
Дизельное топливо	Макс.	1,49	1,24	–
	ОЗ	0,79	0,66	1,31
	ВЛ	1,06	0,88	1,76
Масла	Макс.	0,16	0,13	–
	ОЗ	0,10	0,08	0,16
	ВЛ	0,10	0,08	0,16
II климатическая зона				
Автомобильный бензин	Макс.	580,0	480,0	–
	ОЗ	250,0	210,2	420,0
	ВЛ	310,0	255,0	515,0
Дизельное топливо	Макс.	1,86	1,55	–
	ОЗ	0,96	0,80	1,6
	ВЛ	1,32	1,10	2,2
Масла	Макс.	0,20	0,16	–
	ОЗ	0,12	0,10	0,20
	ВЛ	0,12	0,10	0,20
III климатическая зона				
Автомобильный бензин	Макс.	701,8	580,0	–
	ОЗ	310,0	260,4	520,0
	ВЛ	375,1	308,5	623,1
Дизельное топливо	Макс.	2,25	1,88	–
	ОЗ	1,19	0,99	1,98
	ВЛ	1,6	1,33	2,66
Масла	Макс.	0,24	0,19	–
	ОЗ	0,15	0,12	0,25
	ВЛ	0,15	0,12	0,24

4.2 Автозаправочные станции

4.2.1 Максимальные выбросы паров нефтепродуктов (г/с) при закачке в резервуары (одновременная закачка нефтепродукта в резервуары и баки машин не осуществляется) рассчитываются по формуле

$$M_{макс} = C_1 (V_ч : t),$$

где C_1 — концентрация паров нефтепродукта при заполнении резервуаров и баков автомашин, г/м^3 (принимается по таблице 26);

$V_ч$ — объем слитого нефтепродукта, м^3/ч (принимается по данным АЗС);

t — время, за которое производится слив нефтепродукта, ч.

4.2.2 Годовые выбросы (т/год) паров нефтепродуктов $M_{год}$ рассчитываются суммарно при закачке в резервуар, баки автомашин ($M_{зак}$) и при проливах нефтепродуктов на поверхность ($M_{прол}$):

$$M_{год} = M_{зак} + M_{прол};$$

$$M_{зак} = [(C_1 + C_б)_{оз} \cdot B_{оз} + (C_1 + C_б)_{вл} \cdot B_{вл}] \cdot 10^{-6};$$

для автобензинов: $M_{прол} = M'_{бен} = 125 (B_{оз} + B_{вл})_{бен} \cdot 10^{-6}$;

для дизельного топлива: $M_{прол} = M'_{диз} = 50 (B_{оз} + B_{вл})_{диз} \cdot 10^{-6}$;

для масел: $M_{прол} = M'_{масл} = 12{,}5 (B_{оз} + B_{вл})_{масл} \cdot 10^{-6}$,

где C_1 и $C_б$ — концентрация паров нефтепродуктов в выбросах смеси при заполнении резервуаров и баков автомашин, г/м^3 (см. таблицы 26 и 30);

$B_{оз}$ и $B_{вл}$ — количество закачиваемого в резервуар нефтепродукта в ОЗ и ВЛ периоды года (принимается по данным АЗС);

125; 50 и 12,5 — удельные выбросы, г/м^3.

4.2.3 Разделение выбросов паров нефтепродуктов на составляющие вещества (компоненты) по их концентрации в парах приводится в таблице 23.

4.3 Хранение жидких химических реагентов

4.3.1 Для водоподготовки и водоочистки, а также для других видов работ в химическом цехе на ТЭС применяются различные жидкие химические реагенты.

Характеристики некоторых используемых на ТЭС химических реагентов приводятся в таблице 31.

Таблица 31

Химический реагент	Температура паров, °С	Упругость паров P_o, мм рт. ст.	Молекулярная масса (m_i)
Соляная кислота (хлористый водород)	20	4,9	36,5
Аммиачная вода (аммиак)	20	302	17,0
Ацетон	20	180	58,0
Гидроокись натрия (щелочь) и серная кислота	При закачке и хранении пары не выделяются, так как парение начинается только при очень высоких температурах – более 100°С		

4.3.2 При заполнении баков жидкими химическими реагентами и хранении этих реагентов возможно незначительное выделение их паров в атмосферу. Наибольшие выбросы паров наблюдаются при заливке химических реагентов из цистерн автомашин в баки для хранения, поэтому максимальные выбросы рассчитываются при заливке.

4.3.3 Выбросы максимальные (г/с) и годовые (т/год) загрязняющих веществ от резервуаров для хранения растворов химических реагентов (соляной кислоты, аммиачной воды) рассчитываются [13], [14] по формулам:

– максимальные

$$M_{макс} = \frac{0{,}445 P_{ti} X_i K_p^{макс} K_a V_ч^{макс}}{100 \sum (X_i : m_i)(273 + t_ж^{макс})};$$

– годовые

$$M_{год} = \frac{0{,}16 \left(P_{ti}^{макс} K_в + P_{ti}^{мин}\right) \cdot X_i K_p^{ср} K_{об} B (X_i \rho_i)}{10^4 \sum (X_i : m_i)\left(546 + t_ж^{макс} + t_ж^{мин}\right)},$$

где $P_{ti}^{макс}$ и $P_{ti}^{мин}$ – давление насыщенных паров i-го компонента при максимальной и минимальной температуре жидкости, мм рт. ст.;

X_i и m_i – массовая доля и молекулярная масса i-го компонента;

$K_p^{макс}$, $K_p^{ср}$ – опытные коэффициенты (принимаются по таблице 24);

K_a – коэффициент, зависящий от давления насыщенных паров, $K_a = 1$;

$K_{об}$ – коэффициент, зависящий от оборачиваемости баков, $K_{об} = 2{,}5$;

$V_ч^{макс}$ – максимальный объем паровоздушной смеси, вытесняемой из резервуаров во время его закачки, $м^3/ч$;

B – годовой объем закачиваемой жидкости, $м^3/год$;

$t_ж^{макс}$, $t_ж^{мин}$ – максимальная и минимальная температура жидкости в резервуаре, °С.

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

К механической обработке материалов относятся процессы резания и абразивной обработки, которые, в свою очередь, включают процессы точения, фрезерования, сверления, шлифования и др. Источниками образования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются различные станки.

Характеристика оборудования (станков) — производительность и мощность, режим обработки («чистое время работы в день и год»), вид обрабатываемого металла и другие показатели, необходимые для расчета выбросов (устанавливаются по данным службы отдела главного механика предприятия).

5.1 Обработка металла

5.1.1 Характерной особенностью процесса механической обработки металлов холодным способом является выделение твердых частиц (пыли — абразивной и металлической), а в случае применения смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) — аэрозоли масла и эмульсола. Применение охлаждающей жидкости снижает количество выделяющейся в воздух пыли на 85—90% в зависимости от мощности станка.

При полировании металлических изделий без пасты ГОИ выделяется пыль войлочная или хлопка до 98% и пыль оксида металла до 2%, с использованием пасты ГОИ выделяемая пыль имеет в своем составе пыль оксида металла до 25%, пыль войлочную или текстильную до 10% и оксида трехвалентного хрома до 65%.

5.1.2 Удельные показатели выделения пыли и СОЖ, выделяющихся при работе на металлообрабатывающих станках, приведены в таблицах 32—36.

5.1.3 Максимальные выбросы (г/с) загрязняющих веществ при механической обработке металла при наличии вентустановки принимаются равными удельным выбросам g_1 (на единицу оборудования) [16] и приведены в таблицах 32—36.

5.1.4 При отсутствии вентустановок в цехах при расчетах максимальных выбросов пыли вводится поправочный коэффициент (0,2), учитывающий отдаленность станков от проемов окон и дверей.

5.1.5 При наличии пылеулавливающих устройств максимальные выбросы пыли в атмосферу определяются по формулам:

$$M_{макс} = g_1 (1 - \eta) \cdot K_{об},$$

где η — степень очистки (%) воздуха в ПОУ (таблица 37) или принимается по данным обследования установки;

$K_{об}$ — коэффициент, учитывающий исправную работу оборудования,

или $$M_{макс} = C_м V (1 - \eta) K_{об},$$

где $C_м$ — измеренная концентрация пыли, г/нм^3;

V — объем уходящего загрязненного воздуха, нм^3/с.

5.1.6 Годовой выброс каждого загрязняющего вещества (т/год) без применения СОЖ, при отсутствии вентустановок и ПОУ определяется по формуле

$$M_{год} = 3{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}2\, \Sigma(g_i\, t_i\, n),$$

где t_i — общее «чистое время» работы однотипных станков за год, ч/год;

n — количество станков данного типа.

5.1.7 Годовой выброс загрязняющего вещества при наличии вентустановок и ПОУ (т/год) определяется по формулам:

$$M_{год} = 3{,}6\, g_i\, (1 - \eta) \cdot t_i\, n \cdot 10^{-3}$$

или

$$M_{год} = 3{,}6 \cdot 10^{-3}\, T\, C_м\, V\, (1 - \eta)\, K_{об},$$

где T — время работы участка в году, ч.

5.1.8 Годовой выброс СОЖ (т/год) при обработке металлов при наличии вентустановки и ПОУ рассчитывается по формуле

$$M_{год} = 3{,}6\, g_{i\,сож}\, N\, (1 - \eta)\, t_i\, n \cdot 10^{-3},$$

где $g_{i\,сож}$ — удельный показатель выделения масла и эмульсола, г/с на 1 кВт мощности оборудования (см. таблицу 36);

N — мощность установленного оборудования, кВт.

Таблица 32 – Удельное выделение пыли основным технологическим оборудованием при механической обработке металлов без охлаждения

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Определяющая характеристика оборудования	Выделяющиеся в атмосферу вредные вещества, г/с		
		Абразивная пыль	Металлическая пыль	Другие виды пыли
Обдирочно-шлифовальные станки	Диаметр шлифовального круга, мм			
а) Рабочая скорость 30 м/с	100	0,62	0,96	
б) Рабочая скорость 50 м/с	125	1,06	1,59	

Продолжение таблицы 32

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Определяющая характеристика оборудования	Выделяющиеся в атмосферу вредные вещества, г/с		
		Абразивная пыль	Металлическая пыль	Другие виды пыли
Круглошлифовальные станки	100	1,46	2,19	
	125	1,92	2,88	
	100	0,010	0,018	
	150	0,013	0,020	
	300	0,017	0,026	
	350	0,018	0,029	
	400	0,020	0,030	
	600	0,026	0,039	
	750	0,030	0,045	
	900	0,034	0,052	
Плоскошлифовальные станки	175	0,014	0,022	
	250	0,016	0,026	
	350	0,020	0,030	
	400	0,022	0,033	
	450	0,023	0,036	
	500	0,025	0,038	
Бесцентрошлифовальные станки	30,100	0,005	0,008	
	395,500 480,600	0,006 0,009	0,013 0,016	
Зубошлифовальные и резьбошлифовальные	75–200	0,005	0,008	
	200–400	0,007	0,011	
Внутришлифовальные станки	5–20	0,003	0,005	
	20–50	0,005	0,008	
	50–80	0,006	0,010	
	80–150	0,010	0,014	
	150–200	0,012	0,018	
Полировальные станки с войлочным кругом	Диаметр войлочного круга, мм			Пыль войлока и металлов < 2%
	100			0,013
	200			0,019
	300			0,027
	400			0,039
	500			0,050
	600			0,063

Окончание таблицы 32

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Определяющая характеристика оборудования	Выделяющиеся в атмосферу вредные вещества, г/с		
		Абразивная пыль	Металлическая пыль	Другие виды пыли
Заточные станки	Диаметр шлифовального круга, мм			
	100	0,004	0,006	
	150	0,006	0,008	
	200	0,008	0,012	
	250	0,011	0,016	
	300	0,013	0,021	
	350	0,016	0,024	
	400	0,019	0,029	
	450	0,022	0,032	
	500	0,024	0,036	
	550	0,027	0,040	
Заточные станки	Диаметр алмазного круга, мм			Неорганическая пыль с содержанием SiO > 70%
	100		0,005	0,002
	150		0,007	0,003
	200		0,011	0,005
	250		0,014	0,006
	300		0,017	0,007
	350		0,021	0,009
	400		0,025	0,011
	450		0,028	0,012
	500		0,032	0,014
	550		0,035	0,015
Обработка деталей из стали:				
отрезные станки			0,203	
кращевальные станки			0,097	
Обработка деталей из феррадо:				
сверлильные станки			0,007	
Обработка деталей из алюминия:	Диаметр матерчатого круга, мм			Пыль: алюминия, текстильная, полировальной пасты
станки полировальные с матерчатыми кругами с применением пасты ГОИ (мод. ВИЗ 9905-1415 и др.)	450			0,313

Примечание – Состав абразивной пыли аналогичен составу материала применяемого шлифовального круга. Состав металлической пыли аналогичен составу обрабатываемых материалов.

Таблица 33 – Удельные выделения пыли при механической обработке металлов в гальваническом производстве

Вид производства, наименование технологической операции	Наименование станочного оборудования	Диаметр круга, мм	Выделяющиеся загрязняющие вещества	
			Вид пыли	Количество (г/с) на единицу оборудования
Грубое шлифование перед нанесением покрытий	Шлифовальные станки		Металлическая	0,126
			Абразивная	0,055
Полировка поверхности изделий перед нанесением покрытий	Полировальные станки с войлочным кругом	150	Войлочная	0,108
		200		0,144
		250		0,181
		300		0,217
		350		0,253
		400		0,289
		450		0,325
Финишное полирование с применением хромсодержащих паст (паста ГОИ)	Полировальные станки с войлочным кругом	150	Войлочная и полировальной пасты	0,017
		200		0,022
		250		0,028
		300		0,033
		350		0,039
		400		0,044
		450		0,050
Полирование поверхности изделий перед нанесением покрытия	Полировальные станки с матерчатыми (текстильными) кругами	150	Текстильная	0,208
		200		0,278
		250		0,347
		300		0,417
		350		0,486
		400		0,556
		450		0,625
Финишное полирование с применением хромсодержащих паст (пасты ГОИ)	Полировальные станки с матерчатыми (текстильными) кругами	150	Текстильная и полировальной пасты	0,042
		200		0,056
		250		0,069
		300		0,083
		350		0,097
		400		0,111
		450		0,125

Таблица 34 – Удельные выделения пыли при абразивной заточке режущего инструмента

Наименование станочного оборудования	Марка, модель, типоразмер станка	Наименование технологической операции	Диаметр абразивного круга, мм	Количество выделяющейся пыли на один станок, 10^6 г/с
Универсальные и круглошлифовальные станки				
Точильно-шлифовальные	3Б634 (3К634)	Черновая заточка сверл, резцов и другого инструмента абразивным кругом	400	75,0* 29,2**
	3М634			41,5* 17,9**
	3Б34	То же		8,2* 3,6**
		Чистовая заточка сверл среднего и малого диаметра		4,8* 2,1**
Универсально-заточные	3Б642	Черновая заточка сверл и резцов	200	14,5* 6,3**
	3А64 3Б64		125	24,5* 10,5**
Специальные станки для заточки сверл				
Станки для заточки сверл малого диаметра	КПМ 3.105.014	Заточка сверл малого диаметра		0,24* 0,10**
Станки для зачистки сверл	КПМ 3.105.014	Зачистка сверл малого диаметра	–	13,90**
Плоскошлифовальный заточный	3Г71М	Шлифование штампов (матриц) абразивным кругом	250	227,5* 98,1**
Специальные станки для заточки сверл		Профилирование абразивного круга алмазным карандашом		44,70**
		Снятие фасок и заусениц		42,20**; *
Алмазно-заточные для заточки резцов	3622	Заточка резцов, сверл и другого инструмента алмазным резцом	150	17,0*; 5,8**
		Чистовая заточка резцов		10,7*; 4,6**
Алмазно-затыловочные	1Б811	Затылование червячных фрез		32,7* 14,0**
Специальные заточные станки				
Полуавтомат для заточки торцевых фрез	3Б667	Заточка торцевых фрез	150	23,9* 10,3**
Полуавтомат для заточки червячных фрез	3А667	Заточка червячных фрез диаметром 100–150 мм	250–300	46,4* 20,0**
	360М	Заточка круглых шлицевых протяжек абразивным кругом	150–250	36,2* 15,5**
		То же протяжек из быстрорежущей стали		14,4* 6,2**
Оптикошлифовальный	395М	Доводка инструмента		13,6* 5,8**

Окончание таблицы 34

Наименование станочного оборудования	Марка, модель, типоразмер станка	Наименование технологической операции	Диаметр абразивного круга, мм	Количество выделяющейся пыли на один станок, 10^3 г/с
Станки для заточки зубьев дисковых пил отрезных станков	А3	Черновая заточка дисковых пил диаметром менее 500 мм	180	32,1* 13,7**
	3Д692	То же диаметром от 500 до 1000 мм	200	73,9* 31,7
		Чистовая заточка зубьев пил		15,3* 6,6**
Станки для заточки режущего инструмента деревообрабатывающих станков	Эн-634	Заточка ленточных пил		11,1**, *
	ТчФА-2	Заточка фрез		5,6**, *
	ТчПН-3	Заточка дисковых пил		16,7**, *
	ТчПН-6, ТчПА	То же		34,7**, *

* Металлическая пыль.

** Абразивная пыль.

Таблица 35 – Удельные выделения пыли при механической обработке чугуна и цветных металлов

Наименование технологической операции, вид обрабатываемого материала	Наименование станочного оборудования	Выделяющиеся вредные вещества	Мощность главного двигателя, кВт	Количество выделяющейся пыли, 10^3 г/с
Обработка резанием чугунных деталей без применения СОЖ	Токарные станки, в том числе:			
	токарные станки и автоматы малых и средних размеров	Пыль металлическая чугунная	0,65–5,50	6,30
	токарные одношпиндельные автоматы продольного точения		0,65–5,50	1,81
	токарные многошпиндельные полуавтоматы		14,00–28,00	9,70
	токарные многорезцовые полуавтоматы		2,00–20,00	9,70
	токарно-винторезные			5,60
	Фрезерные станки, в том числе:		2,80–14,00	13,90
	продольно-фрезерные			2,90
	вертикально-фрезерные			4,20
	карусельно-фрезерные			4,20
	горизонтально-фрезерные			16,700
	фрезерные специальные			5,700
	зубофрезерные		2,00–20,00	1,100
	барабанно-фрезерные			30,000

Окончание таблицы 35

Наименование технологической операции, вид обрабатываемого материала	Наименование станочного оборудования	Выделяющиеся вредные вещества	Мощность главного двигателя, кВт	Количество выделяющейся пыли, 10^{-3} г/с
Обработка резанием чугунных деталей без применения СОЖ	Сверлильные станки, в том числе:	Пыль металлическая чугунная	1,00–10,00	1,100
	вертикально-сверлильные		1,00–10,00	2,200
	специально-сверлильные (глубокого сверления)			8,300
	Расточные станки, в том числе:			2,100
	вертикально-расточные и наклонно-расточные			2,900
	специально-расточные			5,400
	зубодолбежные станки		0,65–7,00	0,300
Комплексная обработка чугунных деталей	Станки типа «обрабатывающий центр» с ЧПУ, мод. 2204ВМФ11 и др.	Пыль металлическая чугунная		13,100
Обработка резанием бронзы и других цветных металлов	Токарные	Пыль цветных металлов		2,500
	Фрезерные			1,900
	Сверлильные			0,400
	Расточные			0,700
	Отрезные			14,00
	Крацевальные			8,00
Обработка резанием бериллиевой бронзы	Токарные	Бериллий		0,100
	Фрезерные			0,014
	Сверлильные			1,000
	Расточные			0,030
Обработка резанием свинцовых бронз	Токарные	Свинец		0,800
	Фрезерные			0,600
	Сверлильные			1,200
	Расточные			0,200
Обработка резанием алюминиевых бронз	Токарные	Свинец		0,050
	Фрезерные			0,022
	Сверлильные			0,047
	Расточные			0,008

Таблица 36 – Удельные выделения аэрозолей масла и эмульсола при механической обработке металлов с охлаждением

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Количество выделяющегося в атмосферу масла (эмульсола), 10^{-5} г/с на 1 кВт мощности станка
Обработка металлов на токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, протяжных, резьбонакатных, расточных станках:	
с охлаждением маслом	5,600
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,05
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3–10%	0,045
Обработка металлов на шлифовальных станках:	
с охлаждением маслом	8,000
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,104
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3–10%	1,035
Примечание – При обработке металлов на шлифовальных станках выделяется пыль в количестве 10% количества пыли при сухой обработке. При использовании СОЖ, в состав которых входит триэтаноламин, выделяется $3 \cdot 10^{-6}$ г/ч триэтаноламина на 1 кВт мощности станка.	

Таблица 37 – Средние эксплуатационные значения степени очистки аппаратов

Аппарат, установка	Степень очистки, %
1. Аппараты сухой очистки	
Пылеосадочные камеры	45–55
Циклоны ЦН-15	80–85
Циклоны ЦН-11	81–87
Циклоны СДК-ЦН-33, СК-ЦН-34	85–93
Конические циклоны СИОТ	60–70
Циклоны ВЦНИИОТ с обратным конусом	60–70
Циклоны Клайпедского ОЭКДМ Гидродревпрома	60–90
Групповые циклоны	85–90
Батарейные циклоны БЦ	82–90
Рукавные фильтры	99 и выше
Сетчатые фильтры (для волокнистой пыли)	93–96
Индивидуальные агрегаты типа ЗИЛ-900, ПА212	95
Циклоны ЛИОТ	70–80
2. Аппараты мокрой очистки	
Циклоны с водяной пленкой ЦВП и СИОТ	80–90
Полые скрубберы	70–89
Пенные скрубберы	75–90
Центробежный скруббер ЦС-ВТИ	88–93
Низконапорные пылеуловители КМП	92–96
Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией типа ПВМ, ПВ-2	97–99
Трубы Вентури типа ГВПВ	90–94

5.2 Обработка древесины

5.2.1 Загрязняющим веществом на участках деревообработки является древесная пыль, которая выделяется в результате пиления, строгания и сверления на деревообрабатывающих станках.

5.2.2 Максимальный выброс древесной пыли принимается по удельным выделениям в зависимости от типа станка и его характеристик (таблица 38).

5.2.3 При отсутствии вентустановок в цехах при расчетах максимальных выбросов пыли вводится поправочный коэффициент ($K_0 = 0{,}2$), учитывающий отдаленность станков от проемов окон и дверей.

5.2.4 Максимальные выбросы древесной пыли (г/с) при наличии вентустановки и пылеулавливающего оборудования определяются [17], [21] по формулам:

$$M_{макс} = g_1 (1 - \eta) K_5,$$

где g_1 – удельные выделения древесной пыли на единицу оборудования, г/с (для наиболее распространенных типов деревообрабатывающего оборудования приводятся в таблице 38);

η – средняя эксплуатационная степень очистки (%) улавливающего оборудования (см. таблицу 37 или определяется по данным эксплуатации);

K_5 – коэффициент, учитывающий влажность древесины (принимается равным 0,9),

или

$$M_{макс} = C_м V (1 - \eta) K_{об},$$

где $C_м$ – измеренная концентрация пыли, г/нм^3;

V – объем уходящего загрязненного воздуха, нм^3/с;

$K_{об}$ – коэффициент, учитывающий исправную работу оборудования.

5.2.5 Годовой выброс древесной пыли (т/год) при отсутствии вентустановки и пылеочистного оборудования определяется как суммарный выброс при работе всех станков в году по удельным выделениям пыли от них:

$$M_{год} = 3{,}6 \cdot 10^{-3} K_5 K_0 \Sigma(g_i t_i),$$

где K_0 – коэффициент эффективности местных отсосов, $K_0 = 0{,}9$;

t_i – время работы станка (ч/год), рассчитывается по формуле

$$t_i = n T K_н,$$

(здесь n – количество дней работы станка в году;

T – число часов работы в день, ч;

$K_н$ – коэффициент использования станков ($K_н = 0{,}6$), рассчитывается по формуле

$$k_в = k_1 k_2 k_3 k_4 k'_5 ,$$

где k_1 – плановый коэффициент загрузки оборудования, $k_1 = 0,85$;
k_2 – коэффициент использования рабочего времени, $k_2 = 0,875$;
k_3 – коэффициент, учитывающий расход рабочего времени на техническое обслуживание станка, $k_3 = 0,9$;
k_4 – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени на ремонт оборудования, $k_4 = 0,95$;
k'_5 – коэффициент, учитывающий внутрисменные потери рабочего времени на производственные неполадки, $k'_5 = 0,85$).

Таблица 38 – Пылеобразование при механической обработке древесины

Станки	Минимальный объем отходящего воздуха, тыс.м³/ч	Среднее количество отходов, г/с	Среднее содержание пыли	
			Доля, %	Количество, г/с
Кругопильные:				
Ц 6-2	0,84	8,25	36	2,97
ЦТЭФ	2,52	12,86	34	4,4
ЦМЭ-2; ЦКБ-4	0,86	12,2	36	4,4
ЦПА-40	0,84	12,2	35	4,25
Ц2К12	–	9,7	34	3,3
ЦД-2А	1,50	16,9	35	5,97
ЦДК-4	–	21,7	36	7,8
ЦА-2	–	30,6	36	11,03
ЦМР-1	1,90	47,2	36	17,0
УП	0,70	5,8	30	1,75
Строгальные:				
СФ-3; СФ-4	1,50	9,2	25	2,3
СФ-6	–	20,3	25	5,06
СФА-4	–	26,9	25	6,7
СФА-6	–	52,8	25	13,2
СР-3	–	26,9	25	6,7
СК-15; С16-4; С16-5	–	86,1	25	21,6
С2Р8	2,50	123,6	25	31,1
С2Р12	3,10	136,1	25	34,03
Сверлильные и долбежные:				
СВПА	–	6,11	18	0,42
СВА-2	0,15	3,89	18	0,69
ДЦА-2	–	7,5	18	1,33
СВА-2М	0,15	7,19	–	0,44
СВП-2	0,15	7,19	–	0,44
СГВП-1	1,0	6,44	–	0,42

Окончание таблицы 38

Станки	Минимальный объем отходящего воздуха, тыс.м³/ч	Среднее количество отходов, г/с	Среднее содержание пыли	
			Доля, %	Количество, г/с
Фрезерные:				
ФЛ; ФЛА; ФСШ-1	0,90	6,7	20	1,3
Ф-4; Ф-6	1,35	7,25	20	1,4
Ф-5	1,50	7,25	20	1,4
ФА-4	–	12,2	20	2,4
Ф1К	–	6,1	20	1,2
ФС-1	1,35	13,2	20	2,6
ВФК-2	0,40	7,5	20	1,5
СР-6	–	68,06	25	17,0
СР-12	–	93,06	25	12,1
СР-18	–	138,9	25	34,7
СК-15; С16-4; С16-5	–	86,1	25	21,5
СП-30; С-26	–	166,7	25	41,7
Шипорезные:				
ШО-10 (пила)	0,72	1,3	16	0,19
Шипорезные фрезы	1,51	20,3	16	3,2
Проушечные фрезы	0,83	6,7	16	1,06
ШО-6 (пила)	0,72	1,03	16	0,16
Шипорезные головки	1,22	15,0	16	2,39
Проушечный диск	0,79	4,25	16	0,67
ШД-10 (пила)	0,72	2,56	16	0,39
ШЛХ-3	1,98	17,31	16	2,78
Ленточнопильные:				
ЛС-80	1,15	8,06	34	2,72
ЛД-140	2,5	68,06	34	23,19
Шлифовальные:				
ШлПС-5П	3,0	0,78	100	0,78
ШлПС-7	3,0	1,56	100	1,56
ШлНСВ	2,4	0,33	100	0,33
ШлДБ	–	0,89	95	0,86
ШлНС	–	0,78	95	0,75
ШлСП	–	0,5	95	0,47
Шл2Д	–	1,11	95	1,06
Шл3Ц-3	–	7,5	95	7,36
Шл3ЦВ-3	–	13,33	95	12,67

5.2.6 Годовой выброс древесной пыли (т/год) при наличии вентустановок и ПОУ определяется по формулам:

$$M_{год} = 3{,}6 \cdot 10^{-3} K_5 g_i t_i K_0 (1 - \eta)$$

или

$$M_{год} = 3{,}6 \cdot 10^{-3} C_м V (1 - \eta) K_{об} T',$$

где T' – время работы участка в году, ч.

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

6.1 При выполнении сварочных работ в атмосферный воздух выделяется сварочный аэрозоль, в состав которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса входят загрязняющие вещества: оксиды металла и газообразные соединения.

В процессе резки в атмосферу также выделяются оксиды металла, количество которых зависит от толщины и типа разрезаемого материала.

6.2 На территории промплощадки ТЭС могут производиться следующие виды сварочных работ:

- электродуговая сварка электродами на фиксированных рабочих местах и на территории промплощадки;
- газовая сварка и резка металлов;
- полуавтоматическая сварка проволокой;
- контактная сварка;
- наплавка металлов;
- плазменная резка и сварка.

6.3 Выброс загрязняющих веществ $M_{св}$ (т/год или г/с) в процессе сварки, наплавки, напыления и резки определяется [18] по формуле

$$M_{св} = g_1 B_{св},$$

где g_1 – удельный выброс загрязняющего вещества на единицу массы расходуемого (г/кг сварочного материала) или разрезаемого (г/м реза) материала, принимается по таблицам 39–42;

$B_{св}$ – масса расходуемых сварочных материалов (расходуемого газа) или количества разрезаемого материала, т/год или м/год; г/с или м/с.

6.4 Максимальный расход материала может быть определен исходя из годового расхода по формуле

$$B_{сек} = \frac{10^{-6} B_{год}}{3600t},$$

где t – «чистое» время сварочных работ (резки) за 1 год, 1 ч.

6.5 При расчетах выбросов необходимо также учитывать эффективность работы местного отсоса или укрытия технологического агрегата, если сварочные работы и резка металла производятся в производственных помещениях.

В этом случае значение выброса, рассчитанное по формуле, уменьшается на процент улова (1 – η, где η – степень очистки, %, отходящего в атмосферу помещения (см. таблицу 38).

6.6 Выбросы загрязняющих веществ при резке металла можно также определить через длину реза по формуле

$$M_{рез} = g_{\delta}\ l\ (1 - \eta)/3600,$$

где g_{δ} – удельный показатель выделения загрязняющего вещества на длину реза при толщине разрезаемого металла δ, г/м (см. таблицу 42);

l – длина реза, м/ч.

6.7 Выделение некоторых компонентов (в граммах на погонный метр) при резке металла можно приближенно вычислить по эмпирическим формулам (в зависимости от толщины листа δ, процентного содержания металла в стали Р):

– оксидов алюминия при плазменной резке сплавов алюминия по формуле

$$g = 1{,}2\sqrt{\delta};$$

– оксидов титана при газовой резке титановой стали по формуле

$$g = 6\sqrt{\delta};$$

– оксидов железа при газовой резке легированной стали по формуле

$$g = 0{,}5\sqrt{\delta};$$

– оксидов марганца при газовой резке легированной стали по формуле

$$g = 0{,}5\ P_{м}/100;$$

– оксидов хрома при резке высоколегированной стали по формуле

$$g = 0{,}14\ P_{хр}/100.$$

Таблица 39 – Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварке и наплавке металлов (на единицу массы расходуемых сварочных материалов)

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Ручная дуговая сварка											
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	УОНИ-13/45	16,4	10,69	0,92	–	1,40	Фториды (в пересчете на F)	3,3	0,75	1,50	13,3
	УОНИ-13/55	16,99	14,90	1,09	–	1,0	–	–	0,93	2,70	13,3
	УОНИ-13/65	7,5	4,49	1,41	–	0,80	Фториды (в пересчете на F)	0,80	1,17	–	–
	УОНИ-13/80	11,2	8,32	0,78	–	1,05	Фториды (в пересчете на F)	1,05	1,14	–	–
	УОНИ-13/85	13,0	9,80	0,60	–	1,30	Фториды (в пересчете на F)	1,30	1,10	–	–
	ЭА606/11	10,7	9,72	0,68	0,30	–	–	–	0,004	1,30	1,40
	ЭА395/9	16,0	15,47	0,10	0,43	–	–	–	0,90	–	0,5
	ЭА981/15	9,5	8,08	0,70	0,72	–	–	–	0,80	–	–
	ЭА400У	11,0	7,40	0,70	0,9	–	Фториды (в пересчете на F)	2,0	1,60	–	–
	ЭА48А/2	17,8	15,89	0,5	0,90	0,50	Диоксид титана	0,01	1,76	0,9	1,9
	ЭА400/10У	7,1	5,02	0,48	0,85	0,72	Диоксид титана	0,03	1,35	0,99	3,4
	ЭА903/12	25,00	22,20	2,80	–	–	–	–	–	–	–
	ЭА48/22	10,6	6,79	1,01	1,30	–	Фториды (в пересчете на F)	1,50	0,001	0,85	–
	ЭА686/11	13,0	11,80	0,80	0,40	–	–	–	–	–	–
	АНО-1	9,6	9,17	0,43	–	–	–	–	2,13	–	–
	АНО-3	17,0	15,42	1,58	–	–	–	–	–	–	–
	АНО-4	17,8	15,73	1,66	–	0,41	–	–	–	–	–
	АНО-4ж	11,0	10,20	0,80	–	–	–	–	–	–	–
	АНО-5	14,4	12,53	1,87	–	–	–	–	–	–	–
	АНО-6	16,7	14,97	1,73	–	–	–	–	–	–	–
	АНО-7	12,4	8,53	1,77	–	1,10	Фториды (в пересчете на F)	1,00	0,40	0,35	4,5
	АНО-Х	15,3	13,16	1,29	–	0,85	–	–	–	–	–
	ЭА395/8	18,5	16,98	1,20	0,32	–	–	–	–	–	–
	ЭА981/15	10,3	8,75	0,74	0,81	–	–	–	0,80	–	–

ЭМ8м/18	13,0	10,50	2,50	–	–	–	–	–	–	–
МР-3	10,6	9,04	1,56	–	–	–	–	0,40	–	–
МР-4	10,8	9,72	1,08	–	–	–	–	1,53	–	–
ЦЛ-26М	9,1	9,10	–	–	–	–	–	–	–	–
ЦЛ-17	10,0	9,20	0,63	0,17	–	–	–	1,13	–	–
ИК-13	4,2	3,43	0,53	0,24	–	–	–	1,60	–	–
НИ-ИМ-1	5,8	4,65	0,43	0,12	–	Никель и оксид никеля	0,60	0,63	–	–
МЭЗ-Ш	41,0	41,0	–	–	–	–	–	–	–	–
К-5	13,0	13,0	–	–	–	–	–	–	–	–
АНО-9	16,9	15,87	0,90	–	–	Фториды (в пересчете на F)	0,13	0,47	–	–
АНО-11	18,6	15,11	0,87	–	–	То же	2,62	0,20	–	–
АНО-13	17,1	15,79	0,99	–	0,32	–	–	–	–	–
АНО-14	11,2	10,50	0,70	–	–	–	–	–	–	–
АНО-15	19,5	17,28	0,99	–	–	Фториды (в пересчете на F)	1,23	0,43	–	–
АНО-17	11,3	9,89	0,60	–	0,81	–	–	–	–	–
АНО-18	13,0	11,22	0,71	–	1,07	–	–	–	–	–
АНО-19	12,8	12,03	0,77	–	–	–	–	–	–	–
АНО-20	10,0	9,34	0,66	–	–	–	–	–	–	–
АНО-24	11,5	10,70	0,80	–	–	–	–	–	–	–
АНО-27	17,8	15,93	0,82	–	–	Фториды (в пересчете на F)	1,05	–	–	–
АНО-Т	18,0	16,16	0,84	–	–	То же	1,0	–	–	–
АНО-Х	15,3	13,16	1,29	–	0,85	–	–	–	–	–
СМА-2	9,2	8,37	0,83	–	–	–	–	–	–	–
КПЗ-32	11,4	11,04	0,36	–	–	–	–	–	–	–
ОЗС-3	15,3	14,88	0,42	–	–	–	–	–	–	–
ОЗС-4	10,9	9,63	1,27	–	–	–	–	–	–	–
ОЗС-6	14,0	13,M	0,86	–	–	–	–	1,53	–	–
ОЗС-12	12,0	8,90	0,80	0,50	–	Фториды (в пересчете на F)	1,80	–	–	–
ЭЗ8-М/18	13,2	9,27	1,00	1,43	–	То же	1,50	0,001	–	–
ВИ-10-6	15,6	13,84	0,31	0,45	–	–«–	1,0	0,39	–	–

Продолжение таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	ВИ-ИМ-1	5,8	4,66	0,42	0,12	–	Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,6	0,63	–	–
	ЖД-3	9,8	8,48	1,32	–	–	–	–	–	–	–
	УКС-42	14,5	13,30	1,20	–	–	–	–	–	–	–
	РДЗБ-2	17,4	16,32	1,08	–	–	–	–	–	–	–
	ОММ-5	30,0	26,27	1,83	–	1,9	–	–	–	–	–
	МЗЗ-04	34,0	33,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–
	ЦМ-6	48,7	44,40	4,30	–	–	–	–	–	–	–
	ЦМ-7	37,0	35,05	1,95	–	–	–	–	–	–	–
	ЦМ-8	25,0	23,50	1,50	–	–	–	–	–	–	–
	ЦМ-9	19,0	15,9	0,30	–	2,8	–	–	–	–	–
	ЦМ-УПУ	18,5	17,0	1,50	–	–	–	–	–	–	–
	МР-1	10,8	9,72	1,08	–	–	–	–	–	–	–
	РБУ-4	6,9	6,16	0,74	–	–	–	–	–	–	–
	ЭРС-3	12,8	11,57	1,23	–	–	–	–	–	–	–
	ОЗЛ-5	3,9	3,06	0,37	0,47	–	–	–	0,42	–	–
	ОЗЛ-6	6,9	6,06	0,25	0,59	–	–	–	1,23	–	–
	ОЗЛ-7	7,6	6,52	0,21	0,47	–	Фториды (в пересчете на F)	0,4	0,69	–	–
	ОЗЛ-14	8,4	6,53	1,41	0,46	–	–	–	0,91	–	–
	ОЗЛ-9А	5,0	3,37	0,97	0,27	–	Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,39	0,13	–	
	ОЗЛ-20	5,0	3,56	0,35	0,10	–	То же	0,99	–	–	–
	ОЗЛ-17У	10,0	9,0	1,00	–	–	–	–	0,8	–	–
	ОЗЛ-22	20,0	7,9	0,80	1,3	–	Фториды (в пересчете на F)	10,0	1,2	–	–
	ЦТ-15	8,0	7,06	0,55	0,35	–	Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,04	1,61	–	–
	ЦТ-28	13,9	10,76	0,93	0,21	–	То же	2,0	–	–	–

	ЦТ-36	7,6	6,21	1,19	–	–	–»–	0,12	0,66	–	–
							Молибден	0,08	–	–	–
	СМ-5	10,3	9,30	1,00	–	–	–	–	–	–	–
	ЦН-6Л	13,0	12,15	0,62	0,23	–	–	–	1,21	–	–
	НИАТ-1	4,7	4,18	0,12	0,40	–	–	–	0,35	–	–
	НИАТ-3Н	10,1	9,89	0,21	–	–	–	–	–	–	–
	НЖ-13	4,2	3,43	0,53	0,24	–	–	–	1,60	–	–
	ВСЦ-4	20,2	19,59	0,61	–	–	–	–	–	–	–
	ВСЦ-4а	24,3	23,50	0,80	–	–	–	–	–	–	–
	МР-3	11,5	9,77	1,73	–	–	–	–	0,40	–	–
	МР-4	11,0	9,90	1,10	–	–	–	–	0,40	–	–
	К-5А	24,1	18,54	1,11	–	–	Фториды (в пересчете на F)	4,45	0,50	–	–
	СК-2-50	12,0	11,1	0,90	–	–	–	–	–	–	–
	ЧМКТ-10	7,0	6,22	0,34	0,12	–	Молибден	0,32	1,29	–	–
							Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,02	–	–	–
	ВСН-6	17,9	15,83	0,53	1,54	–	–	–	0,80	–	–
	ВП-4	14,1	9,39	–	1,11	–	Фториды (в пересчете на F)	3,6	0,10	–	–
	ЯФ-1	21,6	13,07	–	1,03	–	То же	7,5	0,10	–	–
	ДС-12	25,6	11,93	–	0,64	–	–»–	13,03	0,10	–	–
	НБ-38	16,3	10,33	–	0,40	–	–»–	5,57	0,10	–	–
	АНЖР-2	16,1	12,46	–	0,83	–	–»–	2,81	0,10	–	–
	НБ-40	10,5	4,07	–	0,24	–	–»–	6,19	0,13	–	–
	ЯФ-606	18,6	18,28	–	–	–	–»–	0,32	0,10	–	–
	АНВ-40	15,4	12,60	–	–	–	–»–	2,80	–	–	–
Ручная дуговая наплавка сталей	ОЗН-250	22,4	20,77	1,63	–	–	–	–	1,04	–	–
	ОЗН-300	22,5	18,08	4,42	–	–	–	–	1,09	–	–
	ЭН-60М	15,1	14,46	0,49	0,15	–	–	–	1,28	–	–
	УОНИ-13/НЖ	10,2	9,28	0,53	0,39	–	–	–	0,97	–	–
	ОМГ-Н	37,7	35,22	0,92	1,54	–	Никель и оксид николя (в пересчете на Ni)	0,02	1,74	–	–
	НР-70	21,5	17,6	3,90	–	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Наплавка поверхностных слоев на сталях электродами фтористо-кальциевого типа	ЦН–2	26,5	12,65	–	1,16	–	Фториды (в пересчете на F)	12,69	–	–	–
	Р6М5300	35,4	21,74	0,46	–	–	То же	13,20	–	–	–
	С1	18,6	16,02	0,55	0,15	–	–»–	1,88	–	–	–
	ОЗШ–1	13,5	12,20	0,14	0,15	–	–»–	1,01	1,10	–	–
	ЦЧ–4	10,3	8,26	0,36	–	0,3	Оксид меди (в пересчете на Cu)	0,05	1,87	–	–
							Ванадий	0,2	–	–	–
							Соли фтористоводородной кислоты (по F)	1,13	–	–	–
	ОЗЧ–1	14,7	9,81	0,47	–	–	Оксид меди (Cu)	4,42	1,65	–	–
	МНЧ–2	15,9	7,53	0,92	–	0,06	Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	2,37	1,34	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,41	–	–	–
							Оксид меди (в пересчете на Cu)	3,61	–	–	–
Ручная дуговая сварка	ОЗЧ–3	14,0	13,34	0,48	0,18	–	–	–	1,97	–	–
	Т–590	45,5	41,80	–	3,70	–	–	–	–	–	–
	Т–620	42,5	39,63	–	2,87	–	–	–	–	–	–
	ОЗЧ–2	10,0	4,63	0,20	–	0,4	Оксид меди (в пересчете на Cu)	3,55	–	–	–
Ручная дуговая сварка чугуна							Фториды (в пересчете на F)	1,22	–	–	–
	ПАНЧ–11	10,7	4,47	1,40	–	0,03	Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	4,8	–	–	–
	ПАНЧ–12	9,6	4,80	1,70	–	0,2	То же	2,9	–	–	–
Ручная электрическая сварка титана и его сплавов	Неплавящийся в аргоне и гелии (титан)	9,2	–	0,02	0,02	–	Диоксид титана (в пересчете на Ti)	9,16	–	–	–
							Озон	0,9	–	–	–
	Вольфрамовый электрод	3,6	–	0,01	0,01	–	Диоксид титана (в пересчете на Ti)	3,58	–	–	–
							Озон	0,8	–	–	–
							Оксид вольфрама (в пересчете на W)	0,2	–	–	–

Ручная электрическая сварка меди и ее сплавов	Комсомолец–100	19,80	2,60	3,90	–	3,50	Оксид меди (в пересчете на Cu)	9,8	1,11	0,76	–
	Вольфрамовый электрод под защитой гелия (медь)	19,2	–	–	–	–	Оксид вольфрама (в пересчете на W)	0,10	–	–	–
							Оксид меди (в пересчете на Cu)	19,10	–	–	–
	Электродная проволока СрМ–0,75 (МРкМцТ)	17,1	1,26	0,44	–	–	Оксид меди (в пересчете на Cu)	15,4	–	–	–
Ручная электрическая сварка алюминиево–магниевых сплавов в среде инертных газов	Вольфрамовый электрод	4,8	–	–	–	0,6	Оксид алюминия (в пересчете на Al)	2,0	–	–	–
							Оксид магния	0,8	–	–	–
							Оксид вольфрама (в пересчете на W)	1,40	–	–	–
							Озон	0,8	–	–	–
Ручная дуговая сварка алюминия и его сплавов	ОЗА–1	38,1	–	1,14	0,36	–	Оксид алюминия	36,6	–	–	–
	ОЗА–2/АК	61,1	–	1,83	0,67	–	То же	58,6	–	–	–
	Неплавящийся в аргоне и гелии	5,0	–	0,15	0,05	–	–»–	4,8	–	–	–
	ВСН–6	17,9	–	0,54	1,46	–	–»–	15,9	0,80	–	–
Полуавтоматическая сварка сталей без газовой защиты											
Присадочной проволокой	ЭП245	12,4	11,86	0,54	–	–	–	–	0,36	–	–
	ЦСК–3	13,9	12,79	1,11	–	–	–	–	0,53	–	–
Порошковой проволокой	ЭП15/2	8,4	7,52	0,88	–	–	–	–	0,77	–	–
	ЦП–ДСК–1	11,7	10,93	0,77	–	–	–	–	0,10	–	–
	ПП–ДСК–2	11,2	10,78	0,42	–	–	–	–	0,10	–	–
	ПП–106	10,0	8,60	0,45	–	–	Диоксид титана	0,40	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	0,55	–	–	–

Продолжение таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Порошковой проволокой	ПП-108	10,0	8,60	0,45	–	–	Диоксид титана	0,40	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	0,55	–	–	–
	ПСК-3	7,7	7,29	0,41	–	–	–	–	0,72	–	–
	ПП-АН-1	9,8	9,3	0,5	–	–	–	–	–	–	–
	ПП-АН-3	16,6	13,20	1,94	–	–	Фториды (в пересчете на F)	1,46	2,7	–	–
	ПП-АН-2	10,0	2,65	0,45	–	–	То же	6,9	0,60	0,80	–
	ПП-АН-4	19,5	15,5	2,54	–	–	–»–	1,46	0,65	–	–
	ПП-АН-7	14,4	13,01	1,39	–	–	–	–	1,45	–	–
В среде углекислого газа	ПП-АН-8	11,75	8,93	1,32	–	–	Фториды (в пересчете на F)	1,5	1,0	–	–
	ПП-АН-9	11,7	8,4	0,90	–	–	То же	2,4	–	–	–
	ПП-АН-10	19,0	16,6	0,40	–	–	–»–	2,0	–	–	–
	ПП-АН-11	20,1	17,8	0,50	–	–	–»–	1,8	–	–	–
	ПП-АН-17	34,1	32,4	–	–	–	–»–	1,7	–	–	–
	ПП-АН-18	15,1	11,7	0,40	–	–	–»–	3,0	–	–	–
	ПП-АН-5	9,82	8,75	0,64	–	0,43	–	–	–	–	–
Полуавтоматическая сварка сталей в защитных средах											
В среде углекислого газа электродной проволокой	Св-0,7ГС	9,54	8,9	0,60	–	0,04	–	–	–	–	–
	Св-0,81Г2С	10,00	7,67	1,90	–	0,43	–	–	–	–	–
	Св-ОТПС	11,53	11,03	0,48	–	0,02	–	–	–	–	–
	Св-08ХГН2МТ	7,0	6,61	0,20	0,1	0,02	Никель и оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,07	–	0,80	10,6
	Св-08ХГСН3МД	4,4	3,1	0,10	1,2	–	–	–	–	–	–
	Св-08Х20Н9Г7Т	12,0	6,49	4,85	0,48	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,18	–	–	–
	Св-08Х19ЮФ2С3	7,0	3,54	0,42	1,5	1,50	11	0,04	–	–	14,0
	Св-16Х16Н25М6	15,00	12,55	0,35	0,10	–	11	2,0	–	–	2,5

	Св-10Х20Н7СТ	8,0	7,52	0,45	0,03	–	–	–	–	–	–
	Св-08Х19НФ2Ц2	8,0	6,44	0,40	0,50	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,66	–	–	–
	Св-10Г2Н2СМТ	12,0	11,86	0,14	–	–	–	–	–	–	–
	ЭП245	12,4	11,79	0,61	–	–	–	–	–	–	3,2
	ЭП704	8,4	7,42	0,80	0,07	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,11	–	–	–
Полуавтоматическая сварка сталей без газовой защиты											
В среде углекислого газа электродной проволокой	Св-08ХГСМЗДМ	4,4	3,97	0,22	0,16	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,05	–	0,52	11,0
	Св-854	7,6	6,22	0,70	0,60	–	То же	0,08	–	–	2,0
	Плавящийся электрод	9,7	6,83	1,05	0,8	–	–»–	1,02	–	0,43	7,85
В среде углекислого газа активированной проволокой	АП-АН-5	7,67	6,28	0,46	–	–	Фториды (в пересчете на F)	0,93	–	–	–
	АП-АН-2	14,4	13,02	0,73	–	–	То же	0,65	–	–	–
	АП-АН4	12,7	11,40	0,69	–	–	–»–	0,61	–	–	–
	ПП-АН8	17,0	13,8	2,00	–	–	Фториды (в пересчете на F)	1,2	0,30	–	–
	ПП-АНА1	15,1	9,08	3,20	0,15	–	Фториды (в пересчете на F)	2,42	–	–	–
							Диоксид титана	0,04	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,21	–	–	–
	ПП-АНА2	22,5	13,03	1,24	1,35	–	Фториды (в пересчете на F)	6,32	–	–	–
							Диоксид титана	0,04	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,52	–	–	–
	ПП-АНА3	16,1	8,38	1,93	0,9	–	Фториды (в пересчете на F)	4,57	–	–	–
							Диоксид титана	0,05	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,21	–	–	–
	ПП-АНА4	16,7	7,53	2,92	0,85	–	Фториды (в пересчете на F)	4,40	–	–	–
							Диоксид титана	0,05	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,95	–	–	–
Полуавтоматическая сварка меди											
Сварка меди в среде азота электродной проволокой	МНЖ-КТ-5-1-02-0,2	14,0	2,6	0,20	–	1,50	Оксид меди (в пересчете на Cu)	9,0	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,7	–	–	–

Продолжение таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Сварка медно-никелевых сплавов в среде азота	МНЖ-КТ-5-1-02-0,2	17,0	3,50	0,30	–	1,50	Оксид меди (в пересчете на Cu)	11,0	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,70	–	–	–
	МІ	11,5	–	0,50	–	–	Оксид меди (в пересчете на Cu)	11,0	–	–	–
	КМЦ	8,0	–	0,60	–	0,30	То же	7,1	–	–	–
Полуавтоматическая сварка алюминиевых сплавов в среде аргона и гелия											
Полуавтоматическая сварка алюминиевых сплавов проволокой	Д-20	8,7	0,90	0,10	–	0,1	Оксид алюминия	7,6	–	–	–
	АМЦ	22,1	0,60	0,60	–	0,5	Оксид алюминия	20,40	–	0,35	–
	АМГ	20,0	0,80	0,80	–	0,3	Оксид алюминия	16,6	–	0,38	–
							Оксид магния	1,5	–	–	–
	АМГ-6Т	52,7	1,56	0,23	0,5	0,45	Оксид алюминия	8,5	–	0,33	–
							Оксид магния	5,5	–	–	–
							Оксид титана	0,8	–	–	–
	Алюминиевая проволока	10,0	–	–	–	–	Оксид алюминия	10,0	–	0,90	–
	Сплав 3	20,3	–	1,10	–	–	Оксид алюминия	19,20	–	–	–
	ОЗА-2/ак	61,0	–	–	–	–	Хлорид алюминия	33,0	–	–	–
							Оксид алюминия	28,0	–	–	–
Полуавтоматическая сварка алюминиевых сплавов неплавящимися электродами	ОЗА-1	38,0	–	–	–	–	Хлорид алюминия	18,0	–	–	–
							Оксид алюминия	20,0	–	–	–

Полуавтоматическая сварка титановых сплавов в среде аргона и гелия											
Полуавтоматическая сварка титановых сплавов проволокой	Проволока	14,7	–	–	–	–	Диоксид титана (в пересчете на Ti)	14,7	–	–	–
Наплавка на Ме литыми твердыми сплавами											
Ручная электродуговая	С-1	25,4			1,10		Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	24,2	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,1	–	–	–
	С-2	19,3	–	–	0,8	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	18,4	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,1	–	–	–
	С-27	22,2	–	–	1,0	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	21,1	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,1	–	–	–
	В-2К	16,6	–	–	1,7	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	14,3	–	–	–
							Кобальт	0,60	–	–	–
Ручная газовая	С-27	3,16	–	–	0,01	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	3,13	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,02	–	–	–
	В-2К	2,32	–	–	0,47	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	1,84	–	–	–
							Кобальт	0,01	–	–	–
	С-1	3,4	–	–	0,01	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	3,35	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,04	–	–	–
	С-2	2,9	–	–	0,003	–	Оксиды Ме*' (в пересчете на Ме)	2,877	–	–	–
			–	–			Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,02	–	–	–
Наплавка стержневыми электродами с легирующей добавкой	КБХ-45	39,6	–	–	2,1	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	37,5	–	–	–
	БХ-2	42,9	–	–	2,6	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	40,3	–	–	–
	ХР-19	41,4	–	–	4,4	–	Оксиды Ме* (в пересчете на Ме)	37,0	–	–	–
Наплавка литыми карбидами, ручная газовая сварка	РЭЛИТ-ТЗ (трубчатый электрод)	3,9	–	–	–	–	То же	3,9	–	–	–

Продолжение таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг							Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
		Сварочный аэрозоль	В том числе				Прочие вещества				
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Наименование	Количество			
Наплавка наплавочными смесями	КБХ	81,1	–	–	0,033	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	81,067	–	–	–
	БХ	54,2	–	–	0,008	–	То же	54,192	–	–	–
	Сталинит М	92,5	–	9,48	0,011	–	–»–	83,009	–	–	–
	СНГН	39,7	–	–	0,36	–	–»–	39,1	–	–	–
							Бор	0,24	–	–	–
	ВСНГН	23,4	–	–	0,1	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	22,9	–	–	–
							Бор	0,3	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,1	–	–	–
Наплавка антифрикционных алюминиевых сплавов порошковым электродом в аргоне	Сплав АКМО-8-1-3	22,0	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	22,0	–	–	–
							Озон	0,03	–	15,8	–
	Порошковый электрод	22,0	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	22,0	–	–	–
							Озон	0,02	–	16,3	–
Наплавка режущего инструмента безвольфрамовой быстрорежущей сталью	КПИГШ-1	22,2	20,53	1,23	–	0,44	–	–	–	–	–
	КПРИ-1	28,2	24,49	0,75	–	–	Фториды (в пересчете на F)	2,96	–	–	–
	Р6М5	35,4	21,24	0,50	0,46	–	Фториды (в пересчете на F)	13,2	–	–	–
Наплавка порошковой проволокой	ЭН-60М	24,8	–	0,67	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	21,4	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	2,73	–	–	–
	ПП-АН-8	9,1	2,5	1,0	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	5,0	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	0,6			
	ПП-АН-9	11,7	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	9,3	–	–	–

							Фториды (в пересчете на F)	2,4		–	–
	ПП-АН-10	19,1	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	17,1	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	2,0	–	–	–
	ПП-АН-11	20,1	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	18,3	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,8	–	–	–
	ПП-АН-12	34,1	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	32,4	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,7	–	–	–
	ПП-АН-18	15,1	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	12,1	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	3,0	–	–	–
	ПП-АН-125	16,8	6,8	2,1	3,1	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	3,8	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,0	–	–	–
	ПП-АН-170	24,1	9,3	0,1	2,8	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	10,0	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,9	–	–	–
	ПП-АН-171	23,9	–	–	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	22,3	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,6	–	–	–
	ПП-АН-Г13НЧ	33,5	19,2	10,7	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	2,6	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	1,0	–	–	–
	ПП-АН-124	50,9	40,6	3,3	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	5,0	–	–	–
							Фториды (в пересчете на F)	2,0	–	–	–
Наплавка порошковыми лентами	ПЛ-АН-101	8,5	–	0,2	2,9	0,2	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	5,2	–	–	–
	ПЛ-АН-111	8,2	–	0,2	–	–	–»–	8,0	–	–	–
	ПЛ-АН-Ш	35,1	–	0,3	3,2	0,3	–»–	24,0	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	7,3	–	–	–
Ручная аргонно-дуговая наплавка неплавящимся (вольфрамовым) электродом	Медно-никелевый сплав (монель)	1,25	–	0,01	–	–	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	0,96	–	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0, 16	–	–	–
							Озон	0,17	–	–	–
							Оксид меди (в пересчете на Cu)	0,12	–	0,15	0,18

Продолжение таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Ручная аргонно-дуговая наплавка неплавящимся (вольфрамовым) электродом	Оловянистая бронза	4,75	0,66	0,05			Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,65	–	0,60	–
							Оксид меди (в пересчете на Cu)	1,75	–	–	–
							Озон	0,38	–	–	–
							Оксиды Me* (в пересчете на Me)	1,06	–	–	–
							Оксид цинка (в пересчете на Zn)	0,58	–	–	–
Полуавтоматическая наплавка плавящимся электродом в среде аргона	Оловянистая бронза	7,0	2,93	0,14	–	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,97	–	0,13	Следы
							Оксид меди (в пересчете на Cu)	1,65	–	–	–
							Оксиды Me* (в пересчете на Me)	0,73	–	–	–
							Озон	0,02	–	–	–
							Оксид цинка (в пересчете на Zn)	0,58	–	–	–
Дуговая металлизация	Св-08Г2С	26,0	–	1,0	–	0,1	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	24,9	–	–	–
	Св-07Х25Н13	40,0	–	3,0	0,2	0,2	То же	36,6	–	–	–
	ЗК-7	14,0	–	0,1	–	–	–»–	13,9	–		
Наплавка порошковыми электродными лентами	Порошковые ленты, сердечник в смеси порошков металлов марганца и никеля (коэффициент заполнения 67-70%)	9,8		1,8	–	–	Оксид меди (в пересчете на Cu)	0,7	0,4	–	–
							Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,3	–	–	–
							Вольфрам	0,2	–	–	–
							Оксиды Me* (в пересчете на Me)	6,8			

Автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка металлов под флюсами											
Сварка и наплавка стали с плавленными флюсами	ОСЦ-45	0,28	0,2	0,02	–	0,05	Фториды (в пересчете на F)	0,01	0,15	0,006	1,285
	АН-348-А	0,20	0,06	0,02	–	0,05	–	0,07	0,06	0,001	0,71
	ФЦ-7	0,08	0,02	0,02	–	0,04	–	–	0,05	0,003	
	ФЦ-11	0,09	0,04	0,05	–	–	–	–	0,02	–	–
	ФЦ-12	0,09	0,06	0,03	–	–	–	–	0,02	–	–
	АН-17М	0,10	0,01	0,09	–	–	–	–	0,03	–	–
	АН-22	0,12	0,11	0,01	–	–	–	–	0,02	–	–
	АН-26	0,08	0,07	0,01	–	–	–	–	0,03	–	–
	АН-30	0,09	0,06	0,03	–	–	–	–	0,03	–	–
	АН-42	0,08	0,07	0,03	–	–	–	–	0,02	–	–
	АН-47	0,11	0,09	0,02	–	–	–	–	0,03	–	–
	АН-60	0,09	0,07	0,02	–	–	–	–	–	–	–
	АН-64	0,09	0,07	0,02	–	–	–	–	–	–	–
	48-ОФ-6	0,11	0,10	0,01	–	–	–	–	0,07	–	–
	48-ОФ-6М	0,10	0,09	0,009			Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,001	0,04	–	–
	48-ОФ-7	0,09	0,04	0,05	–	–	–	–	0,02	–	–
	48-ОФ-11	0,14	0,11	0,03	–	–	–	–	0,06	–	–
	48-ОФ-26	0,16	0,14	–	–	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,02	0,05	–	–
	ФЦП-2	0,08	0,01	–	–	0,05	U	0,02	0,030	0,005	–
	ФЦ-2	0,08	0,03	–	–	0,05	–	–	0,033	0,006	–
	ФЦ-6	0,09	0,03	0,01	–	0,05	–	–	0,033	–	–
	АН-18	0,10	0,04	0,01	–	0,05	–	–	0,027	–	–
	АН-15М	0,09	0,03	0,01	–	0,05	–	–	0,017	–	–
	АН-20С	0,08	0,02	0,01	–	0,05	–	–	0,02	–	–
	ФЦ-2а	0,08	0,02	0,010	–	0,05	–	–	0,200	–	–
	ФЦ-2л	0,09	0,03	0,01	–	0,05	–	–	0,033	0,006	–

Окончание таблицы 39

Технологический процесс (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества, г/кг									
		Сварочный аэрозоль	В том числе						Фтористый водород	Диоксид азота	Оксид углерода
			Оксид железа	Марганец и его соединения	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	Неорганическая пыль, содержащая 20–70% SiO_2	Прочие вещества				
							Наименование	Количество			
Сварка и наплавка стали с керамическими флюсами	АНК-18	0,45	0,40	0,01	–	0,04	–	–	0,042	–	–
	АНК-19	0,60	0,58	0,02	–	–	–	–	0,018	–	–
	АНК-30	0,26	0,25	0,01	–	–	–	–	0,018	–	–
	ЖС-450	5,80	5,60	0,20	–	–	–	–	0,018	–	22,4
	К-1	0,06	0,04	0,02	–	–	–	–	0,15	–	0,5
	К-8	4,90	4,90	–	–	–	–	–	0,13	–	17,78
	КС-12-А2	3,40	3,27	0,13	–	–	–	–	0,43	–	20,0
	К-11	1,30	1,21	0,09	–	–	–	–	0,14	0,60	–
	48АНК-54	0,25	0,12	–	–	0,05	Фториды (в пересчете на F)	0,08	–	–	–
Сварка и наплавка алюминия и его сплавов											
Сварка и наплавка алюминия с плавленными флюсами Сварка и наплавка алюминия с керамическими флюсами	АН-А1	52,8	21,60	–	–	–	Оксид алюминия	31,2	4,16	–	–
	ЖА64	0,30	–	–	–	–	Оксид алюминия	0,12	0,076	–	–
							Оксид титана	0,18	–	–	–

* Me (оксид Me) – металл (его оксид), с которым производится соответствующая технологическая операция.

Таблица 40 – Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при дуговой наплавке с газопламенным напылением (на единицу массы расходуемых наплавочных материалов)

Технологический процесс (операция)	Используемый материал, его марка и диаметр, мм	Состав газовой среды	Режим работы сварочного оборудования		Выделяемые вещества, г/кг								
					Сварочный аэрозоль	В том числе					Фтористый водород (по F)	Диоксид азота	Оксид углерода
						Марганец и его соединения	Оксид железа	Неорганическая пыль, содержащая 20-70% SiO_2	Прочие вещества				
			Сила тока I, А	Напряжение U, В					Наименование	Количество			
Дуговая наплавка с газопламенным напылением стали 45	Пружинная проволока II кл. (1,6) ГОСТ 9389–75	Пропанбутановая смесь + кислород	140–150	22–24	24,7	0,64	24,05	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,01	–	–	–
		Природный газ + кислород	140–150	22–24	17,9	0,4	17,4	–	–»–	0,1	–	–	–
			220	24–26	14,4	0,7	13,7	–	–	–	–	–	–
			240	24–26	11,6	0,2	11,1		Оксид никеля (в пересчете на Ni)	0,3	–	–	–
	Нп–30ХГ–СА(1,6)	Углекислый газ	240	23–24	8,9	0,4	8,5	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	–	–	–	–
	Св–08Г2С(1,6)	Углекислый газ	300–330	28–30	10,3	0,3	8,7	–	Оксид никеля (в пересчете на Ni)	1,3	–	–	–
Дуговая наплавка с газопламенным напылением чугуна СЧ-18	Св–08(2,0)	Пропанбутановая смесь + кислород	190–200	22–24	26,0	1,0	25,0	–	–	–	–	–	–
	Св–08Г2С(2,0)	Углекислый газ	300–330	28–30	11,4	1,50	7,7	–	Фториды (в пересчете на F)	2,2	–	–	–
	ОЗЧ–2(4,0)	–»–	130–140	22–25	9,9	0,2	9,2	–	–»–	0,5	–	–	–
	ЦЧ4(4,0)	–»–	130–140	23–25	6,8	0,3	4,3	–	–»–	2,2	–	–	–
	МНЧ–2 (4,0)	–»–	130–140	23–25	15,9	0,7	9,7	–	–»–	3,1	–	–	–
									Оксид никеля (в пересчете на Ni)	2,4	–	–	–

Таблица 41 – Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварочных работах

Технологический процесс (операция)	Выделяемое загрязняющее вещество	
	Наименование	Удельное количество
Контактная электросварка стали		
стыковая и линейная	Оксид железа	24,25 г/ч на 75 кВт номинальной мощности машины
	Марганец и его соединения	0,75 г/ч на 75 кВт номинальной мощности машины
точечная	Оксид железа	2,425 г/ч на 50 кВт номинальной мощности машины
	Марганец и его соединения	0,075 г/ч на 75 кВт номинальной мощности машины
точечная, высоколегированных сталей на машинах МПТ-75, МПТ-100, МТПП 75	Сварочный аэрозоль (имеет состав свариваемых материалов)	3,5-5 г/ч на машину
сварка трением	Оксид углерода	0,008 г/см^2 площади стыка
Газовая сварка стали:		
ацетилен-кислородным пламенем	Диоксид азота	22 г/кг ацетилена
с использованием пропанбутановой смеси	Диоксид азота	15 г/кг смеси
Металлизация стали цинком	Оксид цинка (в пересчете на Zn)	96 г/кг расходуемой проволоки
Радиочастотная сварка алюминия	Оксид алюминия	7,3 г/ч на агрегат «16-76»
Дуговая металлизация при применении проволоки.		
СВ 08Г2С	Сварочный аэрозоль	18,0 38,0 г/кг расходуемой проволоки
	Марганец и его соединения	0,7-1,48 г/кг
	Неорганическая пыль, содержащая 20 70% SiO_2	0,07 0,16 г/кг
СВ 07Х25Н13	Сварочный аэрозоль	28,0 47,0 г/кг
	Марганец и его соединения	2,1-3,6 г/кг
	Шестивалентный хром (в пересчете на трехокись хрома)	0,15 0,26 г/кг
ЭК 7	Пыль	13,0 17,0 г/кг
	Марганец и его соединения	0,070 г/кг

Таблица 42 – Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при резке металлов и сплавов (на длину реза, г/м; на единицу оборудования, г/ч)

Металл	Толщина разрезаемых листов, мм	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества								
		Сварочный аэрозоль		В том числе			Оксид углерода		Диоксид азота	
				Вещество	Количество					
		г/м	г/ч		г/м	г/ч	г/м	г/ч	г/м	г/ч
Газовая резка										
Углеродистая сталь	5	2,25	74,0	Марганец и соединения	0,04	1,1	1,50	49,5	1,18	39,0
				Оксид железа	2,21	72,9	–	–	–	–
	10	4,50	131,0	Марганец и соединения	0,06	1,9	2,18	63,4	2,20	64,1
				Оксид железа	4,44	129,1	–	–	–	–
	20	9,00	200,0	Марганец и соединения	0,13	3,0	2,93	65,0	2,40	53,2
				Оксид железа	8,87	197,0	–	–	–	–
Качественная легированная сталь	5	2,50	82,5	Оксид хрома	0,04	1,25	1,30	42,9	1,02	33,6
				Оксид железа	2,46	81,25	–	–	–	–
	10	5,00	145,5	Оксид хрома	0,08	2,5	1,90	55,2	1,49	43,4
				Оксид железа	4,92	143,0	–	–	–	–
	20	10,00	222,0	Оксид хрома	0,16	5,0	2,60	57,2	2,02	44,9
				Оксид железа	9,84	217,0	–	–	–	–
Высокомарганцовистая сталь	5	2,45	80,10	Марганец и соединения	0,05	1,6	1,40	46,2	1,10	36,3
				Оксид железа	2,39	78,2	–	–	–	–
				Оксид кремния	0,01	0,3	–	–	–	–
	10	4,90	142,2	Марганец и соединения	0,10	2,8	2,00	58,2	1,60	46,6
				Оксид железа	4,78	138,8	–	–	–	–
				Оксид кремния	0,02	0,6	–	–	–	–
	20	9,80	217,5	Марганец и соединения	0,20	4,4	2,70	59,9	2,20	48,8
				Оксид железа	9,56	212,2	–	–	–	–
				Оксид кремния	0,04	0,9	–	–	–	–

Продолжение таблицы 42

Металл	Толщина разрезаемых листов, мм	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества								
		Сварочный аэрозоль		В том числе			Оксид углерода		Диоксид азота	
				Вещество	Количество					
		г/м	г/ч		г/м	г/ч	г/м	г/ч	г/м	г/ч
Сплавы титана	4	5,00	140,0	Диоксид титана (в пересчете на Ti)	4,98	139,0	0,60	16,8	0,20	5,6
	4	5,00	140,0	Оксид хрома	0,01	0,5	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,01	0,5	–	–	–	–
	12	15,00	315,0	Диоксид титана	14,94	314,0	1,50	31,5	0,60	12,6
				Оксид хрома	0,03	0,5	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,03	0,5	–	–	–	–
	20	25,00	390,0	Диоксид титана	24,90	388,0	2,50	38,0	1,00	15,6
				Оксид хрома	0,05	1,0	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,05	1,0	–	–	–	–
	30	35,00	355,0	Диоксид титана	34,86	354,0	2,70	27,6	1,50	15,3
				Оксид хрома	0,07	0,5	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,07	0,5	–	–	–	–
Плазменная резка										
Углеродистая низколегированная сталь	10	4,1	811,0	Марганец и соединения	0,12	23,7	1,4	277,0	6,8	1187,0
				Оксид железа	3,98	787,3	–	–	–	–
	14	6,0	792,0	Марганец и соединения	0,18	23,7	2,0	264,0	10,0	1320,0
				Оксид железа	5,82	768,3	–	–	–	–
	20	10,0	960,0	Марганец и соединения	0,30	28,8	2,5	247,0	14,0	1240,0
				Оксид железа	9,70	931,2	–	–	–	–
Качественная легированная сталь	5	3,0	990,0	Оксид хрома	0,12	40,0	1,43	429,0	6,3	2075,0
				Оксид железа	2,88	950,0	–	–	–	–
	10	5,00	1370	Оксид хрома	0,25	70,0	1,87	467,0	9,5	2610,0
				Оксид железа	4,75	1300,0	–	–	–	–
	20	12,00	1582	Оксид хрома	0,80	106,0	2,10	277,0	12,7	1675,0
				Оксид железа	11,20	1476,0	–	–	–	–

Высокомарганцовистая сталь	5	4,0	793,0	Марганец и соединения	0,08	15,8	1,4	277,0	6,50	1286,0
				Оксид кремния	0,02	3,2	–	–	–	–
				Оксид железа	3,9	774,0	–	–	–	–
	10	5,8	765,0	Марганец и соединения	0,09	12,0	2,0	264,0	10,0	1320,0
				Оксид кремния	0,01	1,0	–	–	–	–
				Оксид железа	5,7	752,0	–	–	–	–
	20	9,6	920,0	Марганец и соединения	0,18	18,4	2,5	240,0	13,0	1247,0
				Оксид кремния	0,02	3,7	–	–	–	–
				Оксид железа	9,4	897,9	–	–	–	–
Сплавы АМГ	8	4,7	826,0	Оксид алюминия	4,51	793,0	0,5	153,0	2,0	612,0
				Оксид магния	0,16	28,0	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,03	5,0	–	–	–	–
	20	11,7	1120	Оксид алюминия	11,20	1075,0	0,6	75,6	3,0	378,0
				Оксид магния	0,34	38,0	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,1	7,0	–	–	–	–
	80	46,7	1200	Оксид алюминия	44,8	1152,0	1,0	27,0	9,0	243,0
				Оксид магния	1,6	41,0	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,3	7,0	–	–	–	–
Сплавы титана	10	11,2	450,0	Диоксид титана	11,16	448,0	0,4	62,4	10,5	1640,0
				Оксид хрома	0,02	1,0	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,02	1,0	–	–	–	–
	20	22,5	540,0	Диоксид титана	22,4	538,0	0,5	40,0	14,7	1175,0
				Оксид хрома	0,05	1,0	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,05	1,0	–	–	–	–
	30	33,8	690,0	Диоксид титана	33,7	687,0	0,6	32,3	18,9	1020,0
				Оксид хрома	0,05	1,5	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,05	1,5	–	–	–	–

Окончание таблицы 42

Металл	Толщина разрезаемых листов*, мм	Наименование и удельное количество выделяемого загрязняющего вещества								
		Сварочный аэрозоль		В том числе			Оксид углерода		Диоксид азота	
				Вещество	Количество					
		г/м	г/ч		г/м	г/ч	г/м	г/ч	г/м	г/ч
Воздушно-дуговая строжка (г на 1 кг угольных электродов)										
Высокомарганцовистая сталь	–	100,0	–	Марганец и соединения	2,0	–	250,0	–	50,0	–
				Оксид железа	97,6	–	–	–	–	–
				Оксид кремния	0,4	–	–	–	–	–
Титановый сплав	–	500,0	–	Оксид титана	498,0	–	500,0	–	130,0	–
				Оксид хрома	1,0	–	–	–	–	–
				Оксид марганца	1,0	–	–	–	–	–
Алюминиевые сплавы (электродуговая резка)	5	1,0	–	Оксид алюминия	0,97	–	0,2	–	1,0	–
				Оксид магния	0,015	–	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,005	–	–	–	–	–
	5	1,0	–	Оксид меди	0,010	–	–	–	–	–
	10	2,0	–	Оксид алюминия	1,94	–	0,6	–	2,0	–
				Оксид магния	0,03	–	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,01	–	–	–	–	–
				Оксид меди	0,02	–	–	–	–	–
	20	4,0	–	Оксид алюминия	3,88	–	0,9	–	4,0	–
				Оксид магния	0,06	–	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,02	–	–	–	–	–
				Оксид меди	0,04	–	–	–	–	–
	30	6,0	–	Оксид алюминия	5,82	–	1,8	–	8,0	–
				Оксид магния	0,09	–	–	–	–	–
				Оксид марганца	0,03	–	–	–	–	–
				Оксид меди	0,06	–	–	–	–	–

* При отличии толщины разрезаемого листа от указанной в разделе 6 количество выделений загрязняющих веществ определяется интерполяцией.

7 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ КУЗНЕЧНОГО УЧАСТКА

7.1 В ремонтных мастерских ТЭС и котельных (термических и кузнечно-прессовых участках) может производиться нагрев металла под ковку в нагревательных печах или кузнечных горнах.

7.2 Кузнечный горн может работать на твердом (угле, коксе) и жидком (мазуте) топливе.

7.3 При работе кузнечного горна в воздух помещения и далее в атмосферу выделяются оксиды азота (в пересчете на диоксид), оксид углерода, диоксид серы и твердые частицы.

7.4 Максимальный выброс $M_{макс}$ (г/с) загрязняющих веществ в атмосферу от нагревательной печи рассчитывается по формуле

$$M_{макс} = \frac{M_{год} \cdot 10^6}{t \cdot 3600},$$

где $M_{год}$ – годовые выбросы загрязняющих веществ, т/год или тыс.м^3/год;

t – «чистое время» работы горна (печи) в год, ч/год.

7.5 Годовой выброс оксидов азота (т/год) определяется [17] по формуле

$$M_{год} = g_i B \cdot 10^{-3},$$

где g_i – удельное выделение оксидов азота при сжигании i-го вида топлива в горне, кг/т или кг/тыс.м^3 (таблица 43);

B – годовой расход сжигаемого топлива, т/год или тыс.м^3/год.

Таблица 43 – Удельные выделения оксидов азота при сжигании топлива в горне, кг/т

Вид топлива	Удельное выделение	Вид топлива	Удельное выделение
ли:		Торф	1,25
донецкие	2,21	Дрова	0,78
днепровские	2,06	Мазут:	
подмосковные	0,95	малосернистый	2,57
печорские	2,17	высокосернистый	2,46
кизеловские	1,87		
челябинские	1,27		
карагандинские	1,97		
кузнецкие	2,23		
канско-ачинские	1,21		
иркутские	1,81		
бурятские	1,45		
сахалинские	1,89		

7.6 Расчет выбросов твердых частиц, оксида углерода, диоксида серы выполняется по формулам [19].

7.6.1 Валовой выброс оксидов серы (т/год) определяется по формуле

$$M_{год} = 0{,}02\ B\ S^r\ (1 - \eta'),$$

где S^r — содержание серы в топливе, % (таблица 44);

η' — доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива:

торф — 0,15;

эстонские и ленинградские сланцы — 0,8;

остальные сланцы — 0,5;

экибастузский уголь — 0,02;

березовские угли — 0,5;

другие угли канско-ачинского бассейна — 0,2;

угли других месторождений — 0,1;

мазут — 0,02.

Таблица 44 – Характеристика топлива (при нормальных условиях)

Наименование топлива	A^r %	S^r %	Q^r МДж/кг
Угли:			
донецкие	28,0	3,5	13,50
днепровские	31,0	4,4	6,45
подмосковные	39,0	4,2	9,88
печорские	31,0	3,2	17,54
кизеловские	31,0	6,1	19,65
челябинские	29,9	1,0	14,19
южноуральские	6,6	0,7	9,11
карагандинские	27,6	0,8	21,12
экибастузские	32,6	0,7	18,94
тургайские	11,3	1,6	13,13
горловские	13,2	0,4	22,93
кузнецкие (открытая добыча)	11,7	0,4	26,12
канско-ачинские	6,7	0,2	15,54
минусинские	17,2	0,5	20,16
иркутские	27,0	1,0	17,93
бурятские	16,9	0,7	16,88
партизанские	34,0	0,5	20,81
раздольненские	32,0	0,4	19,64
сахалинские	22,0	0,4	17,83
Другие виды топлива:			
торф	12,5	0,3	8,12
дрова	0,6	–	10,24
мазут:			
малосернистый	0,1	0,5	40,30
высокосернистый	0,1	1,9	39,85

7.6.2 Годовой выброс оксида углерода (т/год) определяется по формуле:

$$M_{год} = C_{co} B (1 - q_4^{ун}/100) \cdot 10^{-3},$$

где C_{co} – выход оксида углерода при сжигании топлива, г/кг:

$$C_{co} = q_3 R Q^r$$

(здесь q_3 – потери тепла из-за химической неполноты сгорания топлива, % – таблица 45;

R – коэффициент, учитывающий долю потери тепла из-за химической неполноты сгорания топлива:
для твердого топлива – 1;
для мазута – 0,65;

Q^r – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (см. таблицу 44);

$q_4^{ун}$ – потери тепла с уносом из-за механической неполноты сгорания топлива, % (см. таблицу 45)).

Ориентировочная оценка выбросов оксида углерода может производиться по формуле

$$M_{год} = K_{co} B Q^r (1 - q_4^{ун}/100) \cdot 10^{-3},$$

где K_{co} – количество оксида углерода, образующееся на единицу тепла, выделяющегося при горении топлива, кг/ГДж (таблица 46).

7.6.3 Годовой выброс (т/год) твердых частиц (летучей золы и несгоревшего топлива) определяется по формулам:

$$M_{год} = 0{,}01 B (a_{ун} A^r + q_4^{ун} Q^r/32{,}68 (1 - \eta_з/100)$$

или

$$M_{год} = \frac{B A^r a_{ун}\left(1 - \frac{\eta_з}{100}\right)}{100 - Г_{ун}},$$

где $a_{ун}$ – доля золы, уносимой газами из котла (см. таблицу 45);

A^r – зольность топлива, % (см. таблицу 44);

$\eta_з$ – эффективность золоуловителей, %;

$Г_{ун}$ – содержание горючих в уносе, %.

Таблица 45 – Топки со слоевым сжиганием топлива

Показатель	Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники															
	Бурые угли						Каменные угли					Антрациты				
			Прочие						Прочие							
	типа артемовских с $A_{пр}$ = 4,2%, $W_{пр}$ = 7,4%	типа подмосковных с $A_{пр}$ = 9,5%, $W_{пр}$ = 13%	с $A_{пр}$ = 6,5%	с $A_{пр}$ = 9%, $W_{пр}$ = 10–13%	сортированные с $A_{пр}$ = 6-9%, $W_{пр}$ = 13%	при сжигании с шуруящей планкой	типа кузнецких Д и Г, с $A_{пр}$ = 1,4%	типа донецких Д и Г с $A_{пр}$ = 3,2%	марок Д и Г с $A_{пр}$ = 1,5-4%	марок СС, Т, с $A_{пр}$ = 1,5-3%	при сжигании с шуруящей планкой	донецкий марки АР с $A_{пр}$ = 3%	донецкий марок АС, АМ, АК с $A_{пр}$ = 2%	прочие марок АС, АМ, АК	донецкий антрацит АС и АМ с $A_{пр}$ = 2%
Видимое теплонапряжение зеркала горения q_R, кВт/м²	814	814	843–930	581–756	1047	930	814	814	930	814–930	930	756	814	988–1047	930–1163
Видимое теплонапряжение топочного объема q_V, кВт/м²	291–465					267	291–465				291	291–465			291–349
Коэффициент избытка воздуха в топке	1,4	1,4	1,35 1,45	1,40 1,55	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,35	135	1,5	1,5	1,3–1,35	1,6–1,7
Доля золы топлива в уносе $a_{ун}$, %	25	30	21 19	18	20	18	20	20	21	19	21	35	30	32–55	10
Потери тепла из-за химической неполноты сгорания q_3, %	2,0	3,0	2,0 2,5	3,5 4,0	2,0	0,5	3,0	3,0	5,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,5–1,0
Потери тепла со шлаком $q_4^{шл}$, %	5,0	7,0	6,2 5,3	7,4 6,2	4,8	2,0	3,0	5,0	2,7	1,8–2,8	3,5	6,0	6,0	1,0–1,8	5,0
Потери тепла с уносом $q_4^{ун}$, %	1,0	4,0	2,7 2,1	1,6 1,1	2,0	2,5	1,0	1,0	2,3	3,4–3,9	3,1	8,0	5,0	5,2–7,2	8,5/5
Суммарные потери тепла из-за механической неполноты сгорания q_4, %	6,0	11,0	9,2 7,7	9,3 7,6	7,1	4,5-5,5	4,0	6,0	5,3	6,0–6,5	7,0	14,0	11,0	6,5–9,3	13,5/10,0
Давление воздуха под решеткой $P_{дут}$, кгс/м²	80	80	100	100	100	100	80				85	80	80	100	100
Температура воздуха для дутья $t_{тв}$, °С	До 200	До 200	До 200	До 200	До 200	200	25 или 150-200	25 или 150-200	25 или 150-200	25 или 150-200	До 200	25	25	25	25 или 150-200

Показатель	Топки с механическими забрасывателями и подвижной решеткой									Топки скоростного горения	
	Антрациты	Каменные угли			Бурые угли						
	донецкий АС и АМ с $A_{пр}$ = 2%	типа кузнецких Д и Г с $A_{пр}$ = 1,4%	типа донецких Д и Г с $A_{пр}$ = 3,2%	типа кузнецкого 2СС с $A_{пр}$ = 1,7%	типа ирша-бородинского с $A_{пр}$ = 4,2%, $W_{пр}$ = 8,8%	типа артемовского с $A_{пр}$ = 4,2%, $W_{пр}$ = 7,4%	типа весело-вского с $A_{пр}$ = 6,5%, $W_{пр}$ = 8,4%	типа харанорского с $A_{пр}$ = 2,9%, $W_{пр}$ = 13,6%	типа подмосковного с $A_{пр}$ = 8,9%, $W_{пр}$ = 12,8%	Рубленая щепа с W_p = 40÷50%	Дробленные отходы и опилки с W_p = 40÷50%
Видимое теплонапряжение зеркала горения q_R, кВт/м^2	930–1163				930–1163				810–1040	5800–6960	2320–4640
Видимое теплонапряжение топочного объема q_V, кВт/м^2	291–349				291–349					291–349	
Коэффициент избытка воздуха в топке	1,6–1,7	1,4–1,5			1,4–1,5					1,2	1,3
Доля золы топлива в уносе $a_{ун}$, %	10	16/7	13/6	16/7	22/9,5	15/7	12,5/9,5	15/7	10,5/5	–	–
Потери тепла из-за химической неполноты сгорания q_3, %	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	0,5–1,0	1,0	1,0
Потери тепла со шлаком $q_4^{шл}$, %	5,0	2,0	3,5	3,0	2,0	3,5	5,5	3,5	7,0	–	–
Потери тепла с уносом $q_4^{ун}$, %	8,5/5	3,5/1,0	3,6/1,0	8,0/2,0	4,0/1,0	2,0/0,5	2,5/1,0	3,5/1,0	3/0,5	2	2
Суммарные потери тепла из-за механической неполноты сгорания q_4, %	13,5/10,0	5,5/3,0	6,5/4,5	11/5,0	6/3,0	5,5/4,0	8,0/6,5	7,5/5,0	10,0/7,5	2	2
Давление воздуха под решеткой $P_{дут}$, кгс/м^2	100	80			80					80	70
Температура воздуха для дутья $t_{тв}$, °С	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	200–250	200–250

Окончание таблицы 45

Показатель	Топки с механическими забрасывателями и цепной решеткой обратного хода								
	Каменные угли				Бурые угли				
	типа кузнецких Д и Г с $A_{пр}$ = 1,4%	типа донецких Д и Г с $A_{пр}$ = 3,2%	типа сучанского с $A_{пр}$ = 1,7%	типа кузнецкого 2СС с $A_{пр}$ = 1,7%	типа ирша-бородинского с $A_{пр}$ = 4,6%, $W_{пр}$ = 8,8%	типа артемовского с $A_{пр}$ = 4,2%, $W_{пр}$ = 7,4%	типа веселовского с $A_{пр}$ = 6,5%, $W_{пр}$ = 8,4%	типа харанорского с $A_{пр}$ = 2,9%, $W_{пр}$ = 13,6%	типа подмосковного с $A_{пр}$ = 8,9%, $W_{пр}$ = 12,8%
Видимое теплонапряжение зеркала горения q_R, кВт/м^2	1395–1745		1395–1629		1395–1745				1163–1395
Видимое теплонапряжение топочного объема q_V, кВт/м^2	290–465				290–465				
Коэффициент избытка воздуха в топке	1,3–1,4				1,3–1,4				
Доля золы топлива в уносе $a_{ун}$, %	20/9,0	17/7,5	11/5,0	20/9	27/12	19/8,5	15/17	19/8,5	11/5
Потери тепла из-за химической неполноты сгорания q_3, %	0,5–1,0				0,5–1,0				
Потери тепла со шлаком $q_4^{шл}$, %	1,5	2,5	4,5	2,0	1,5	3,0	4,5	2,5	4,5
Потери тепла с уносом $q_4^{ун}$, %	4/1,5	3,5/1	3/1	9/3	4,5/1,6	2,5/1	3/1	4,5/1,5	2,5/1
Суммарные потери тепла из-за механической неполноты сгорания q_4, %	5,5/3	6/3,5	7,5/5,5	11/5	6/3	5,5/4	7,5/6	7/4	7/5,5
Давление воздуха под решеткой $P_{дут}$, кгс/м^2	50				50				
Температура воздуха для дутья $t_{тв}$, °С	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	25 или 150–200	150–250	150–250	150–250	150–250	150–250

Показатель	Топки с механическими забрасывателями и цепной решеткой прямого хода				Топки с цепной решеткой	Шахтно-цепные топки	Топки с наклонно-переталкивающими решетками	Шахтные топки с наклонной неподвижной решеткой	
	Каменные угли		Бурые угли						
	типа кузнецких Д и Г с $A_{пр}$ = 1,4%	типа донецких Д и Г с $A_{пр}$ = 3,2%	типа артемовского с $A_{пр}$ = 4,2%, $W_{пр}$ = 7,4%	типа веселовского с $A_{пр}$ = 6,5%, $W_{пр}$ = 8,4%	Донецкий антрацит АС, АМ с $A_{пр}$ = 2%	Кусковой торф с $A_{пр}$ = 3%, $W_{пр}$ = 40-50%	Эстонские сланцы с $A_{пр}$ = 21%, $W_{пр}$ = 5%	Кусковой торф с $A_{пр}$ = 2,6%, $W_{пр}$ = 40%	Кусковой торф с $W_{пр}$ = 50%
Видимое теплонапряжение зеркала горения q_R, кВт/м²	1163		1629		1163	1745–2210	1395	1279	581
Видимое теплонапряжение топочного объема q_V, кВт/м²	290–349				290–465		233–349	233	349
Коэффициент избытка воздуха в топке	1,3/1,4				1,5/1,6	1,3	1,4	1,4	
Доля золы топлива в уносе $a_{ун}$, %	20/9	17/7,5	19/8,5	15/7	10	–	–	–	–
Потери тепла из-за химической неполноты сгорания q_3, %	0,5–1,0				0,5	–	2	1	–
Потери тепла со шлаком $q_4^{шл}$, %	1,5	2,5	3,0	4,5	5,0	–	2,0	1,0	–
Потери тепла с уносом $q_4^{ун}$, %	4/1,5	3,5/1	2,5/1	3/1	8,5/5	–	1	1	2
Суммарные потери тепла из-за механической неполноты сгорания q_4, %	5,5/3,9	6/3,5	5,5/4	7,5/6	13,5/10	2	3	2	2
Давление воздуха под решеткой $P_{дут}$, кгс/м²	80				100		60		
Температура воздуха для дутья $t_{тв}$, °С	25 или 150–200	25 или 150–200	200–250	200–250	25 или 150–200	250	25 или 150–200	200–250	200–250

Примечание – Активная длина неподвижной колосниковой решетки при ручной загрузке не должна превышать 2,12 м, при механизированной – 3,0 м. Топки с механическими и пневматическими забрасывателями должны быть открытыми, а при наклонном заднем своде его низшая точка должна лежать на высоте не менее 1,3 м от решетки. Топки с цепной решеткой прямого хода должны иметь задний свод, перекрывающий на 50-60% активную длину решетки и лежащий в нижней точке на 500–600 мм выше полотна. В топках следует применять острое дутье и возврат уноса из зольников котла и золоуловителя I ступени. Количество воздуха на острое дутье должно составлять для котлов до 20 т/ч – не более 5% теоретически необходимого, выше 20 т/ч – не более 10%.

Таблица 46 – Значения коэффициента K_{CO} в зависимости от типа топки и вида топлива

Тип топки	Вид топлива	K_{CO} кг/ГДж
С неподвижной решеткой и ручным забросом топлива	Бурые угли	2,0
	Каменные угли	2,0
	Антрациты АМ и АС	1,0
С пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решеткой	Бурые и каменные угли	0,7
	Антрацит АРШ	0,6
С цепной решеткой прямого хода	Антрацит АС и АМ	0,4
С забрасывателями и цепной решеткой	Бурые и каменные угли	0,7
Шахтная	Твердое топливо	2,0
Шахтно-цепная	Кусковой торф	1,0
Наклонно-переталкивающая	Эстонские сланцы	2,9
Слоевые топки бытовых теплогенераторов	Дрова	14,0
	Бурые угли	16,0
	Каменные угли	7,0
	Антрацит, тощие угли	3,0
Камерные топки	Мазут	0,13
Паровые и водогрейные котлы	Природный, попутный и коксовый газ	0,1
Бытовые теплогенераторы	Природный газ	0,05
	Легкое жидкое (печное) топливо	0,08

8 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ АККУМУЛЯТОРНОГО УЧАСТКА

8.1 При зарядке аккумуляторных батарей максимальное количество загрязняющих веществ (аэрозолей серной кислоты) наблюдается в конце заряда.

8.2 Годовой выброс аэрозолей серной кислоты (т/год) рассчитывается по формуле

$$M_{год} = 0{,}9\ q\ (Q_1\ n_1 + \ldots + Q_n\ N_n) \cdot 10^{-9},$$

где q – удельное выделение серной кислоты, мг/(А · ч); для свинцовых аккумуляторных батарей принято равным 1 мг/(А · ч);

$Q_1 \ldots Q_n$ – номинальная (общая) емкость каждого типа аккумуляторных батарей, А · ч;

n – количество зарядок батарей соответствующей емкости за год.

8.3 Максимальный выброс аэрозолей серной кислоты (г/с) определяется исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой, по формуле

$$M_{макс} = \frac{0{,}9q(Q \cdot n') \cdot 10^{-3}}{3600t},$$

где Q – номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся на участке зарядки батарей, А · ч;

n' – количество одновременно заряжаемых батарей;

t – время зарядки, ч.

9 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ НАНЕСЕНИИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

9.1 На территории ТЭС и котельных (или в закрытых помещениях) могут производиться покрасочные работы оборудования, арматуры и др.

9.2 Процесс формирования покрытия на поверхности изделия заключается в нанесении лакокрасочного материала (ЛКМ) и его сушке. Процесс нанесения покрытия может быть различным, но преимущественно осуществляется ручным способом.

9.3 В процессе окраски и сушки происходит полный переход летучей части краски (растворителей) в парообразное состояние, причем при окраске выделяется 20—30% паров растворителей ($M_{пк}$), при сушке — остальное его количество ($M_{пс}$). Летучая часть ЛКМ (паров растворителя) состоит из различных веществ (бензола, толуола, ксилола, ацетона, уайт-спирита и др.).

9.4 Годовой выброс летучей части ЛКМ, выделяющейся при окраске и сушке, рассчитывается по формулам (т/год):

— сумма: $M_{п}^{год} = M_{пк}^{год} + M_{пс}^{год}$;

— при окраске: $M_{пк}^{год} = B_к f_р \delta'_р \cdot 10^{-7}$,

где $B_к$ — годовой расход лакокрасочных материалов, кг/год;

$f_р$ — доля летучей части (растворителя) в ЛКМ (% масс.), принимается по справочным данным (таблица 47);

$\delta'_р$ — доля растворителя ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, % масс. (см таблицу 47);

— при сушке: $M_{пс}^{год} = B_к f_р \delta''_р \cdot 10^{-7}$,

где $\delta''_р$ — доля растворителя ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, % масс. (см. таблицу 47).

9.5 Годовой выброс индивидуального летучего компонента (т/год) определяется по формулам:

— сумма: $M_{п инд}^{год} = M_{пк инд}^{год} + M_{пс инд}^{год}$

— при окраске: $M_{пк инд}^{год} = B_к f_р \delta'_р V_х \cdot 10^{-4}$;

— при сушке: $M_{пс инд}^{год} = B_к f_р \delta''_р V_х \cdot 10^{-4}$,

где $V_х$ — содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ, % масс. (таблица 48).

9.6 Максимальные выбросы паров растворителя и его компонентов (г/с) при окраске и сушке определяются исходя из времени (t ч), за которое было использовано данное количество краски ($B_к$), по формуле

$$M_{макс} = \frac{M_{лкм}^{год}}{3{,}6t}.$$

9.7 При наличии газоочистного оборудования (ГОО) максимальный и годовой выброс уменьшается на величину $(1 - \eta)$, где η – эффективность очистной установки, с учетом коэффициента оседания ($K_{ос}$), который зависит от длины воздуховода от места выделения паров ЛКМ до очистного устройства (таблица 49).

Таблица 47 – Выделение загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных покрытий

Способ окраски	Доля аэрозоля при окраске $\delta_а$	Пары растворителя (% мас. от общего содержания растворителя в краске)	
		при окраске $\delta'_р$	при сушке $\delta''_р$
Пневматический	30	25	75
Безвоздушный	2,5	23	77
Гидроэлектростатический	1	25	75
Пневмоэлектростатический	3,5	20	80
Электростатический	0,3	50	50
Горячее распыление	20	22	78
Окунание	–	28	72
Струйный облив	–	35	65
Электроосаждение	–	10	90
Покрытие лаком в лаконаливных машинах:			
металлических изделий	–	60	40
деревянных изделий	–	80	20

Таблица 48 – Состав лакокрасочных материалов

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) $f_р$, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ $\delta_х$, % масс.
Лаки	АК-113	93	Бутилацетат	50,1
			Спирт н-бутиловый	19,98
			Спирт этиловый	9,94
			Толуол	19,98
	АК-113Ф	91	Спирт н-бутиловый	20,7
			Ксилол	79,3
	БТ-99	56	Уайт-спирит	4
			Ксилол	96
	БТ-577	63	Уайт-спирит	42,6
			Ксилол	57,4
	БТ-985	60	Уайт-спирит	100

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) f_p, % масс	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ δ_x, % масс.
Лаки	БТ-987	60	Уайт-спирит	100
	БТ-988	60	Уайт-спирит	100
	ГФ-92	45,5	Спирт н-бутиловый Уайт-спирит Ксилол	2 8 90
	ГФ-95	51	Уайт-спирит Ксилол Спирт н-бутиловый	48 46 6
	КФ-965	65	Уайт-спирит	100
	ЛБС-1	45	Спирт этиловый Фенол	77,8 22,2
	ЛБС-21	32	Спирт этиловый Фенол	64,06 35,94
	МЛ-92	47,5	Спирт н-бутиловый Ксилол Уайт-спирит Спирт изобутиловый	10 40 40 10
	МЛ-133	55	Спирт н-бутиловый Ксилол	40 60
	МЧ-52	38,76	Спирт н-бутиловый Спирт этиловый Сольвент Формальдегид	85 2,6 10,4 2
	НЦ-211	76	Спирт н-бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Толуол Этилцеллозольв Ацетон	10 15 10 50 8 7
	НЦ-218	70	Спирт н-бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Этилацетат Ксилол Толуол Этилцеллозольв	9 16 9 16 23,5 23,5 3
	НЦ-221	83,1	Спирт н-бутиловый Бутилацетат Этилацетат Ацетон Толуол Этилцеллозольв Спирт этиловый	19,98 15,04 9,99 5,05 39,95 3 6,99
	НЦ-222	78	Спирт н-бутиловый Бутилацетат Этилацетат Толуол Этилцеллозольв Спирт этиловый	9,49 9,23 15,9 46,54 3,2 15,64

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) $f_{л}$, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ $\delta_{х}$, % масс.
Лаки	НЦ-223	67	Спирт н-бутиловый	15
			Бутилацетат	18
			Этилацетат	5
			Ксилол	25
			Толуол	25
			Этилцеллозольв	12
	НЦ-224	75	Спирт н-бутиловый	10,67
			Спирт этиловый	45,4
			Бутилацетат	13,6
			Этилацетат	14
			Ксилол	13,73
			Растворитель окси-терпеновый	2,6
	НЦ-243	74	Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	10
			Этилацетат	7
			Толуол	50
			Этилцеллюзольв	8
			Циклогексанон	5
	НЦ-2101	72	Спирт н-бутиловый	14
			Спирт изобутиловый	4
			Спирт этиловый	21
			Этилацетат	14
			Ксилол	9
			Этилцеллозольв	14
			Толуол	24
	НЦ-2105	81	Спирт бутиловый	8
			Спирт этиловый	12
			Бутилацетат	80
	НЦ-2-95	67	Спирт н-бутиловый	9
			Спирт этиловый	17
			Этилацетат	17
			Бутилацетат	9
			Толуол	35
			Ксилол	10
			Этилцеллозольв	3
	ПЭ-220	35	Ацетон	88,57
			Ксилол	4,29
			Толуол	7,14
	ПЭ-232	8,9	Ацетон	32,58
			Ксилол	11,24
			Толуол	56,18
	ПЭ-246, ПЭ-265	8	Ацетон	18,75
			Бутилацетат	62,5
			Стирол	18,75
	ПЭ-250М	43	Ацетон	88,37
			Ксилол	2,33
			Толуол	9,3

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) $f_р$, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ $\delta_х$, % масс.
	ПЭ-251Б	25	Стирол	16
			Ксилол	4
			Толуол	4
			Метилизобутилкетон	38
			Циклогексанон	38
	УР-231	70	Бутилацетат	20
			Ксилол	80
	УР-249М	71	Бутилацетат	36,62
			Ксилол	22,54
			Циклогексанон	19,72
			Этиленгликольацетат	21,12
	УР-277М	65	Ксилол	7,69
			Циклогексанон	52,31
			Этиленгликольацетат	40
	Бакелитовый лак 180	57	Спирт этиловый	94,74
			Фенол	5,26
	ПФ-170	50	Уайт-спирит	59,56
			Ксилол	40,44
	ФЛ-559	60	Спирт н-бутиловый	3,98
			Толуол	30,62
			Ксилол	9,71
			Этиленгликоль	55,69
	ФЛ-582	65	Уайт-спирит	69,9
			Ксилол	30,1
	ХВ-784	84	Ацетон	21,74
			Бутилацетат	13,02
			Ксилол	65,24
	ЭП-730	70	Ацетон	30
			Ксилол	40
			Этилцеллозольв	30
	Разравнивающая жидкость РМЕ	94	Спирт н-бутиловый	4
			Спирт этиловый	57
			Бутилацетат	16
			Этилацетат	21
			Растворитель окси-терпеновый	2
	Распределительная жидкость НЦ-313	96,9	Спирт н-бутиловый	2
			Спирт этиловый	79
			Бутилацетат	7
			Этилацетат	5
			Толуол	4
			Этилцеллозольв	3
	Нитрополитура НЦ-314	86	Спирт этиловый	65
			Бутилацетат	9
			Толуол	10
			Этилцеллозольв	16

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) f_p, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ δ_x, % масс.
Лаки	Полировочная N 18	97	Спирт н-бутиловый Спирт этиловый Бутилацетат Этилацетат Бензин «калоша»	5 71 1 2 21
	Ускоритель N 25	90	Толуол	100
	Ускоритель N 30	90	Стирол	100
	Полировочная паста	15	Уайт-спирит	100
Раство-рители	Р-4	100	Ацетон Бутилацетат Толуол	26 12 62
	Р-4А	100	Ацетон Толуол Ксилол	15 70 15
	Р-5, Р-5А	100	Ацетон Бутилацетат Ксилол	30 30 40
	Р-6	100	Бутилацетат Толуол Спирт н-бутиловый Спирт этиловый	15 40 15 30
	Р-7	100	Спирт этиловый Циклогексанон	50 50
	Р-10	100	Ацетон Ксилол	15 85
	Р-12	100	Бутилацетат Толуол Ксилол	30 60 10
	Р-14	100	Толуол Циклогексанон	50 50
	Р-24	100	Ацетон Ксилол Сольвент	15 35 50
	Р-40	100	Толуол Этилцеллозольв	50 50
	Р-60	100	Спирт этиловый Этилцеллозольв	70 30
	Р-189	100	Бутилацетат Ксилол Этиленгликольацетат Метилэтилкетон	13 13 37 37
	Р-197	100	Ксилол Растворитель АР Скипидар	27 70 3

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) f_p, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ δ_x, % масс.
Растворители	Р-198	100	Циклогексанон	50
			Этилцеллозольв	50
	Р-1193	100	Ксилол	40
			Спирт н-бутиловый	10
			Циклогексанон	25
			Этилцеллозольв	25
	Р-219	100	Ацетон	33
			Толуол	33
			Циклогексанон	34
	Р-1101	100	Толуол	25
			Сольвент	55
			Этиленгликольацетат	20
	Р-1166	100	Циклогексанон	15
			Этилцеллозольв	15
			Этилацетат	20
			Ксилол	50
	Р-1176	100	Циклогексанон	50
			Метилэтилкетон	50
	Р-2106	100	Циклогексанон	30
			Сольвент	70
	Р-2106М	100	Циклогексанон	30
			Сольвент	50
			Нитропропан	20
	Р-3160	100	Спирт н-бутиловый	60
			Спирт этиловый	40
	РЛ-176	100	Циклогексанон	50
			Сольвент	50
	РЛ-176М	100	Циклогексанон	50
			Сольвент	40
			Нитропропан	10
	141-251 м.А	100	Ацетон	5
			Циклогексанон	95
	РЛ-251 м.Б	100	Циклогексанон	60
			МИБК	40
	РЛ-277	100	Циклогексанон	50
			Метилэтилкетон	50
	РЛ-278	100	Толуол	25
			Этилцеллозольв	10
			Ксилол	30
			Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	15
	РЛ-298	100	Этилцеллозольв	30
			Ксилол	70
	РЛ-541	100	Ацетон	4,2
			Толуол	70
			Этилцеллозольв	4,8
			Спирт бутиловый	9
			Спирт этиловый	6
			Бутилацетат	6

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) $f_р$, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ $\delta_х$, % масс.
Раство-рители	N 645	100	Ацетон	3
			Толуол	50
			Спирт н-бутиловый	10
			Спирт этиловый	10
			Бутилацетат	18
			Этилацетат	9
	N 646	100	Ацетон	7
			Спирт н-бутиловый	15
			Спирт этиловый	10
			Бутилацетат	10
			Этилцеллозольв	8
			Толуол	50
	N 647	100	Спирт н-бутиловый	7,7
			Бутилацетат	29,8
			Этилцеллозольв	21,2
			Толуол	41,3
	N 648	100	Спирт н-бутиловый	20
			Спирт этиловый	10
			Бутилацетат	50
			Толуол	20
	N 649	100	Спирт н-бутиловый	20
			Этилцеллозольв	30
			Ксилол	50
	N 650	100	Спирт н-бутиловый	30
			Этилцеллозольв	20
			Ксилол	50
	РМЛ-218	100	Спирт н-бутиловый	9
			Спирт этиловый	16
			Бутилацетат	9
			Этилацетат	16
			Этилцеллозольв	3
			Толуол	23,5
			Ксилол	23,5
	РМЛ	100	Спирт н-бутиловый	10
			Спирт этиловый	64
			Этилцеллозольв	16
			Толуол	10
	РМЛ-315	100	Спирт н-бутиловый	15
			Бутилацетат	18
			Этилцеллозольв	17
			Ксилол	25
			Толуол	25
	РДВ	100	Ацетон	3
			Спирт н-бутиловый	10
			Спирт этиловый	10
			Бутилацетат	18
			Этилацетат	9
			Толуол	50
	РКБ-1	100	Спирт н-бутиловый	50
			Ксилол	50

Продолжение таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) f_p, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ δ_x, % масс.
Раство-рители	РКБ-2	100	Спирт н-бутиловый	95
			Ксилол	5
	Р-83	100	Этилцеллозольв	40
			Растворитель АР	50
			Лактон C_{12}	10
	Р-119	100	Ацетон	30
			Толуол	35
			Нитропропан	35
	РВЛ	100	Этилцеллозольв	50
			Хлорбензол	50
	РФГ	100	Спирт н-бутиловый	75
			Спирт этиловый	25
	РС-2	100	Ксилол	30
			Уайт-спирит	70
	РП	100	Ацетон	25
			Ксилол	75
	М	100	Спирт н-бутиловый	5
			Бутилацетат	30
			Спирт этиловый	60
			Этилацетат	5
	АМР-3	100	Спирт н-бутиловый	22
			Бутилацетат	25
			Спирт этиловый	23
			Толуол	30
	ЛКР	100	Бутилацетат	5
			Спирт этиловый	60
			Этилацетат	25
			Ацетон эфирный	10
	Р-251Б	100	Метилизобутилкетон	40
			Циклогексанон	60
Разба-вители для элек-тро-окраски	РЭ-1В	100	Сольвент	70
			Спирт н-бутиловый	20
			Спирт диацетоновый	10
	Ю-2В	100	Сольвент	60
			Бутилацетат	20
			Этилцеллозольв	20
	РЭ-3В	100	Сольвент	50
			Спирт н-бутиловый	30
			Этилцеллозольв	20
	РЭ-4В	100	Сольвент	30
			Этилцеллозольв	70
	РЭ-5В	100	Спирт н-бутиловый	10
			Спирт диацетоновый	25
			Этилцеллозольв	25
			Ксилол	40
	Р-6В	100	Сольвент	50
			Спирт диацетоновый	15
			Ксилол	35

Окончание таблицы 48

ЛКМ	Марка	Доля летучей части (растворителя) $f_{л}$, % масс.	Наименование растворителя	Содержание компонента «х» в летучей части ЛКМ $\delta_{х}$, % масс.
Разбавители для электроокраски	Р-7В	100	Спирт диацетоновый Бутилацетат Ксилол Циклогексанон	10 25 60 5
	РЭ-8В	100	Спирт н-бутиловый Ксилол	75 25
	РЭ-9В	100	Сольвент Бутилацетат Этилцеллозольв	50 30 20
	РЭ-10В	100	Сольвент Спирт н-бутиловый Этилцеллозольв	40 40 20
	РЭ-11В	100	Этилцеллозольв Ксилол Циклогексанон Этилацетат	30 40 10 20
	РЭ-12В	100	Сольвент Спирт диацетоновый Этилцеллозольв	30 30 40
	РЭС-5107	100	Бутилацетат Ксилол Толуол	17 17 66
	Р11	100	Ацетон Ксилол	25 75

Таблица 49 – Значения K_{oc} в зависимости от длины воздуховода

Коэффициент K_{oc}	Длина воздуховода*, м
1,0	До 2 вкл.
1,0–0,8	Св. 2 до 5 вкл.
0,8–0,5	Св. 5 до 10 вкл.
0,5–0,3	Св. 10 до 15 вкл.
0,3–0,1	Св. 15 до 20 вкл.
* В случае отсутствия ГОО длина берется от места выделения до места выброса вентустройства.	

Список использованной литературы

1. ГОСТ 12.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
2. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. — С-Пб.: 2002.
3. Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. — Л.: 1990.
4. Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. — М.: 1989.
5. Инструкция по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для тепловых электростанций и котельных: РД 153-34.0-02.303-98. (СО 34.02.303-98). — М.: СПО ОРГРЭС, 1998.
6. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. — С-Пб.: 2000.
7. Перечень документов по расчету выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферный воздух, действующих в 2001-2002 гг. — С-Пб.: 2001.
8. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: ОНД-86. — Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
9. Временное методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов. — Новороссийск: 1989.
10. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). — М.: НИИАТ, 1998.
11. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). — М.: 1999.
12. Дополнения к «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом)». — М.: НИИАТ, 1998.
13. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. — Казань: 1997.

14. Дополнение к «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». — С-Пб.: 1999.
15. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе. — М.: Химия, 1991.
16. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей). — С-Пб.: 1997.
17. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях железнодорожного транспорта (расчетным методом). — М.: НИИАТ, 1992.
18. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). — С-Пб.: 1997.
19. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 т пара в час или менее 20 Гкал в час. — М.: 1999.
20. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений). — С-Пб.: 1997.
21. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности. — Петрозаводск: 1992.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3
2 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ СКЛАДОВ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ: УГЛЯ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ 8
3 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ: АВТОТРАНСПОРТА, ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ И ТЕПЛОВОЗА 11
3.1 Автотранспорт 11
3.2 Дорожная техника 21
3.3 Тепловозы 22
4 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ МАЗУТОХОЗЯЙСТВА, МАСЛОХОЗЯЙСТВА, АЗС И ХИМИЧЕСКОГО ЦЕХА 24
4.1 Мазутохозяйство, маслохозяйство 24
4.2 Автозаправочные станции 32
4.3 Хранение жидких химических реагентов 32
5 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ: МЕТАЛЛА И ДРЕВЕСИНЫ 34
5.1 Обработка металла 34
5.2 Обработка древесины 43
6 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ УЧАСТКОВ СВАРКИ И РЕЗКИ 46
7 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ КУЗНЕЧНОГО УЧАСТКА 69
8 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ОТ АККУМУЛЯТОРНОГО УЧАСТКА 76
9 РАСЧЕТЫ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ НАНЕСЕНИИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ 77

gost.e-ecolog.ru