МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РСФСР

Государственный научно-исследовательский институт
автомобильного транспорта
НИИАТ

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Председателя
Госкомприроды РСФСР

Н.Н.Лукьянчиков

"01" июля 1991 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра
транспорта РСФСР

А.А.Суворов

"02" июля 1991 г.

Заведующий отделом контроля
атмосферы ВНИИ охраны природы

В.Б.Миляев

"20" июля 1991 г.

Начальник научно-
технического отдела

В.И.Тарасов

"02" июля 1991 г.

М Е Т О Д И К А

проведения инвентаризации выбросов
загрязняющих веществ в атмосферу
для автотранспортных предприятий
(расчетным методом)

Москва 1992

gost.e-ecolog.ru

Р Е Ф Е Р А Т

Настоящая "Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий" разработана Государственным научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта (НИИАТ) и предназначена для определения валовых и максимально-разовых выбросов от передвижных и стационарных источников, расположенных на территории автотранспортных предприятий.

В В Е Д Е Н И Е

Одной из важных задач природоохранной деятельности в автотранспортных предприятиях (АТП) является инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ.

Настоящая методика разработана по заказу Минтранса РСФСР и призвана оказать практическую помощь работникам действующих АТП при проведении инвентаризации и нормирования выбросов загрязняющих веществ, разработке проектов нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ), составлении экологических паспортов, определении уровня воздействия отдельных источников выбросов на состояние воздушной среды, прогнозировании величины выбросов на перспективу.

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методика устанавливает порядок расчета выделений и выбросов загрязняющих веществ от передвижных и стационарных источников действующих автотранспортных предприятий.

Специфика автотранспортных предприятий определяется следующим:

- превалирующее влияние выбросов передвижными источниками (автомобилями) - до 95% общего объема выбросов;

- эпизодическим, нерегулярным характером производственных процессов, определяющих выбросы от стационарных источников (кроме котельных);

Для определения выбросов загрязняющих веществ от различного технологического оборудования на практике используются два метода:

- метод инструментального и инструментально-лабораторного измерения концентрации загрязняющих веществ;

- расчетный метод.

Указанная выше специфика АТП определяет нецелесообразность использования для решения задач инвентаризации выбросов от стационарных источников метода натурных измерений.

Расчетные методы инвентаризации могут базироваться на:

- расчете материального баланса технологических процессов;

- расчете с использованием удельных показателей, т.е. выбросов загрязняющих веществ, приведенных к единице времени, оборудования, массе получаемой продукции или расходуемых материалов.

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ от производственных участков приведены на основании результатов исследований и наблюдений, проводимых различными научно-исследовательскими и проектными организациями.

Существующее в настоящее время расчетные методы определения выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников (автомобилей) на территории предприятия имеют недостатки, значительно снижающие достоверность полученных оценок. В связи с этим в данной работе предложен метод расчета, основанный на резуль-

татах натурных наблюдений и измерений в различных климатических условиях.

Работа по расчету выбросов загрязняющих веществ может выполняться как работниками АТП, так и другими организациями, выполняющими такие работы на договорных началах.

2. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПОДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В расчете рассматривается пять загрязняющих веществ: оксид углерода (CO), углеводороды (CH), оксиды азота (в пересчете на диоксид азота NO_2), сажа (C) и соединения свинца (Pb). Для автомобилей с карбюраторными двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_2 и Pb, для автомобилей с дизельными двигателями – CO, CH, NO_2 и C.

Выброс i-го вещества одним автомобилей K-й группы в день при выезде с территории АТП M'_{iK} и возврате M''_{iK}.

$$M'_{iK} = m_{np_{iK}} \cdot t_{np} + m_{L_{iK}} \cdot L_1 + m_{xx_{iK}} \cdot t_{xx_1}, \quad z \qquad (2.1)$$

$$M''_{iK} = m_{L_{iK}} \cdot L_2 + m_{xx_{iK}} \cdot t_{xx_2}, \quad z \qquad (2.2)$$

где $m_{np_{iK}}$ – удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля K-й группы, г/мин;

$m_{L_{iK}}$ – пробеговый выброс i-го вещества при движении по территории автомобиля с относительно постоянной скоростью, г/км;

$m_{xx_{iK}}$ – удельный выброс i-го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

t_{np} – время прогрева двигателя, мин.;

L_1, L_2 – пробег по территории АТП одного автомобиля в день при выезде (возврате), км;

t_{xx_1}, t_{xx_2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) на территорию АТП, мин.

Массовый выброс продуктов неполного сгорания при прогреве двигателя в данном случае величина непостоянная, по мере прогрева двигателя выбросы CO, CH и C уменьшаются, $m_{np_{iK}}$ должен отражать интегральную оценку выброса за время t_{np}. Выброс NO_2 на этом режиме незначительны.

Скорость движения автомобилей по территории АТП составляет 10–20 км/ч, нагрузка практически отсутствует, поэтому основную

часть выброса также составляют продукты неполного сгорания (CO, CH, C).

Значения $m_{пр_{iк}}$, $m_{L_{iк}}$ и $m_{xx_{iк}}$ для различных групп автомобилей приведены в табл. 2.1÷2.7. Приведенные в таблицах значения отражают категорию автомобилей, структуру парка по грузоподъемности и пассажировместимости, тип двигателя и используемое топливо, организацию контроля содержания вредных веществ в отработавших газах, период года.

Периоды года (холодный, теплый, переходный) условно определяются по величине среднемесячной температуры. Месяцы, в которых среднемесячная температура ниже $-5^{\circ}C$, относятся к холодному периоду, месяцы со среднемесячной температурой выше $+5^{\circ}C$ – к теплому периоду и с температурой от $-5^{\circ}C$ до $+5^{\circ}C$ – к переходному. Для АТП, находящихся в разных климатических зонах, продолжительность условных периодов будет разной. Влияние периода года учитывается только для внезжающих автомобилей.

Пробег автомобиля К-ой группы по территории АТП в день определяется путем замера пути (L_1), проходимого автомобилем от центра площадки, выделенной для стоянки данной группы автомобилей, до выездных ворот (при выезде) и от въездных ворот до центра стоянки (L_2) при въезде.

Таблица 2.I

Удельные выбросы загрязняющих веществ легковыми автомобилями при хранении на закрытых стоянках

Вид выброса	Обозначение выбросов	Загрязняющее вещество		
		CO	CH	NO_2
Удельный выброс при прогреве ДВС, г/мин	$m_{пр_{iк}}$	5,0	0,7	0,05
Удельный выброс при работе ДВС на холостом ходу, г/мин.	$m_{xx_{iк}}$	4,5	0,4	0,05
Пробеговый выброс при движении со скоростью 10–20 км/ч, г/км	$m_{L_{iк}}$	I7,0	I,7	0,4
Пробеговый выброс при движении по маршруту, г/км: спуск	$m_{n_{iк}}$	4,5	0,4	0,05
подъем		20,0	I,5	3,0

Примечание: I. Для газобаллонных автомобилей выбросы CO и CH должны умножаться на коэффициенты 0,5I и 0,59, соответственно (сжатый газ).

Таблица 2.2

Удельные выбросы загрязняющих веществ легковыми автомобилями при хранении на открытых стоянках

Вид выброса	Обозначение выбросов	Загрязняющее вещество					
		CO		CH		NO_2	
		теплый период	холодный период	теплый период	холодный период	теплый период	холодный период
Удельный выброс при прогреве ДВС, г/мин	$m_{пр.i.k}$	5,0	9,I	0,4	I,0	0,05	0,I
Удельный выброс при работе ДВС на холостом ходу, г/мин	$m_{xx.i.k}$	4,5	4,5	0,4	0,4	0,05	0,05
Пробеговый выброс при движении со скоростью I0-20 км/ч, г/км	$m_{L.i.k}$	I7,0	2I,3	I,7	2,5	0,4	0,3

Примечание: I. Для газобаллонных автомобилей выбросы CO и CH должны умножаться на коэффициенты 0,5I и 0,59, соответственно (сжатый газ).

2. В переходный период выбросы CO и CH должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_2 равны выбросам в холодный период.

Таблица 2.3

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ грузовыми автомобилями

Грузоподъемность, кг	Тип двигателя	Пробеговый выброс загрязняющего вещества, г/км (мг/км)							
		CO		CH		NO_2		C	
		периоды года							
		теплый	холодн.	теплый	холодн.	теплый	холодн.	теплый	холодн.
$q \leq 1000$	карбюраторный	19,6	24,3	3,5	4,2	0,4	0,3	–	–
$1000 \leq q \leq 3000$	карбюраторный	27,6	34,4	4,9	6,0	0,6	0,5	–	–
	дизельный	3,2	3,9	0,6	0,7	2,5	2,3	0,2	0,3
$3000 \leq q \leq 6000$	карбюраторный	47,4	59,3	8,5	10,3	1,0	0,8	–	–
	дизельный	4,1	5,0	0,7	0,9	3,0	2,4	0,2	0,3
$q \geqslant 6000$	карбюраторный	55,3	68,8	9,9	11,9	1,2	0,9	–	–
	дизельный	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	2,7	0,2	0,3
Автопоезда $q \geqslant 10000$	карбюраторный	79,0	98,8	10,2	12,4	1,8	1,4	–	–
	дизельный	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	3,5	0,3	0,4

Примечание: 1. Для газобаллонных автомобилей пробеговые выбросы CO, CH должны умножаться на коэффициенты 0,51 и 0,59 соответственно (сжатый газ).

2. В переходный период значения выбросов CO, CH и C должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_2 равны выбросам в холодный период.

Таблица 2.4

Удельные выбросы загрязняющих веществ грузовыми автомобилями в процессе прогрева двигателя

Грузоподъемность, кг	Тип двигателя	Удельный выброс загрязняющих веществ, г/мин ($m_{прик}$)							
		CO		CH		NO_2		C	
		периоды года							
		теплый	холодн.	теплый	холодн.	теплый	холодн.	теплый	холодн.
$q \leq 1000$	карбюраторный	4,5	9,1 / 6,2	0,4	1,0 / 0,65	0,05	0,1 / 0,05	–	–
$1000 < q \leq 3000$	карбюраторный	8,1	21,8 / 14,2	1,6	3,6 / 2,4	0,1	0,2 / 0,1	–	–
	дизельный	1,54	2,36 / 1,92	0,2	0,5 / 0,32	0,45	0,65 / 0,45	0,01	0,08 / 0,05
$3000 < q \leq 6000$	карбюраторный	18,1	44,5 / 26,1	2,9	8,7 / 5,4	0,2	0,3 / 0,2	–	–
	дизельный	2,8	4,37 / 3,6	0,3	0,8 / 0,54	0,62	0,84 / 0,62	0,03	0,21 / 0,12
$q > 6000$	карбюраторный	23,4	57,2 / 33,8	3,3	9,1 / 6,3	0,2	0,3 / 0,2	–	–
	дизельный	2,9	8,18 / 5,3	0,4	1,1 / 0,7	1,0	2,0 / 1,0	0,04	0,35 / 0,18
Автопоезда $q \geq 10000$	карбюраторный	18,1	44,5 / 26,1	2,9	8,7 / 5,4	0,2	0,3 / 0,2	–	–
	дизельный	2,9	8,18 / 5,3	0,4	1,1 / 0,7	1,0	2,0 / 1,0	0,04	0,35 / 0,18

Примечание: 1. Для холодного периода года в числителе приведены данные для автомобилей, хранящихся на открытых площадках без средств подогрева, в знаменателе – при наличии средств подогрева. В переходный период значения выбросов CO, CH и C должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_2 равным выбросам в холодный период.

2. Для газобаллонных автомобилей значения выбросов CO и CH должны умножаться на коэффициенты 0,51 и 0,59 соответственно (сжатый газ).

Таблица 2.5

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автобусами

Класс автобуса	Тип двигателя	Пробеговый выброс загрязняющих веществ, г/км (*пик*)							
		CO		CH		NO_2		C	
		периоды года							
		теплый	холодн.	теплый	холодн.	теплый	холодн.	теплый	холодн.
Особо малый (РАФ; УАЗ, "Нива")	карбюраторный	19,5	24,3	3,5	4,2	0,4	0,3	–	–
Малый (КАвЗ,ПАЗ)	карбюраторный	27,6	34,4	4,9	6,0	0,6	0,05	–	–
Средний (ЛАЗ)	карбюраторный	47,4	59,3	8,5	10,3	1,0	0,8	–	–
Большой (ЛАЗ; ЛиАЗ)	карбюраторный	55,3	68,8	9,9	11,9	1,2	0,9	–	–
(Икарус 250)	дизельный	5,1	6,2	0,9	1,1	3,5	2,7	0,2	0,3
Особо большой (Икарус -280)	дизельный	7,5	9,3	1,1	1,3	4,5	3,5	0,3	0,4

Примечание: 1. Для газобаллонных автобусов, работающих на сжатом газе, пробеговые выбросы CO, CH должны умножаться на коэффициенты 0,51 и 0,59 соответственно(сжатый газ).

2. В переходный период значения выбросов CO, CH и C должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_2 равны выбросам в холодный период.

Таблица 2.6

Удельные выбросы загрязняющих веществ автобусами в процессе прогрева двигателя

Класс автобуса	Тип двигателя	Удельный выброс загрязняющего вещества, г/мин ($M_{пр.к}$)							
		CO		CH		NO_2		C	
		периоды года							
		теплый	холодный	теплый	холодный	теплый	холодный	теплый	холодный
Особо малый (РАФ, УАЗ, Ныса)	карбюраторный	4,5	9,I/6,2	0,4	I,0/0,65	0,05	0,I/0,05	–	–
Малый (КавЗ, ПАЗ)	карбюраторный	8,I	2I,8/I4,2	I,6	3,6/2,4	0,I	0,2/0,I	–	–
Средний (ЛАЗ)	карбюраторный	I8,I	44,5/26,I	2,9	8,7/5,4	0,2	0,3/0,2	–	–
Большой (ЛАЗ, ЛиАЗ)	карбюраторный	23,4	57,2/33,8	3,3	9,I/6,3	0,2	0,3/0,2	–	–
	дизельный	2,9	8,I8/5,3	0,4	I,I/0,7	I,0	2,0/I,0	0,04	0,35/0,I8
(Икарус -250)	дизельный	4,6	8,9/6,4	0,5	I,3/0,8	0,6I	I,25/0,6I	0,03	0,I2/0,08
Особо большой (Икарус -280)	дизельный	4,6	8,9/6,4	0,5	I,3/0,8	0,6I	I,25/0,6I	0,03	0,I2/0,08

Примечание: I. Для холодного периода года в числителе приведены данные для автобусов, хранящихся на открытых площадках без средств подогрева, в знаменателе – при наличии средств подогрева. В переходный период значения выбросов CO, CH и C должны умножаться на коэффициент 0,9 от значений холодного периода. Выбросы NO_2 равны выбросам в холодный период.

2. Для газобаллонных автобусов значения выбросов CO и CH должны умножаться на коэффициент 0,5I и 0,59 соответственно (сжатый газ).

Таблица 2.7

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе двигателя на холостом ходу

Категория автомобилей	Тип ДВС	Удельный выброс загрязняющих веществ, г/мин ($m_{xx,k}$)			
		CO	CH	NO_2	C
Грузовые автомобили грузоподъемностью:					
до 1000 кг	карбюраторный	4,5	0,4	0,05	-
от 1000 до 3000 кг	карбюраторный	8,1	1,6	0,1	-
	дизельный	1,54	0,2	0,45	0,01
от 3000 до 6000 кг	карбюраторный	18,1	2,9	0,2	-
	дизельный	2,8	0,3	0,62	0,03
свыше 6000 кг	карбюраторный	23,4	3,3	0,2	-
	дизельный	2,9	0,3	1,0	0,04
автопоезд	карбюраторный	18,1	2,9	0,2	-
	дизельный	2,9	0,3	1,0	0,04
Автобусы (класс автобуса):					
особо малый	карбюраторный	4,5	0,4	0,05	-
малый	карбюраторный	8,1	1,6	0,1	-
средний	карбюраторный	18,1	2,9	0,2	-
большой (ЛАЗ,ЛиАЗ)	карбюраторный	23,4	3,3	0,2	-
	дизельный	2,9	0,4	1,0	0,04
большой (Икарус-250)	дизельный	4,6	0,5	0,61	0,03
особо большой (Икарус-280)	дизельный	4,6	0,5	0,61	0,03

2. Выброс загрязняющих веществ при движении по пандусу учитывается только при хранении автомобилей в многоэтажных гаражах. Значения M_i' и M_i'' в этом случае увеличиваются на величину $m_{n_{i_к}} \cdot l_п$, где $l_п$ – длина пандуса, км.

Выбросы загрязняющих веществ при прогреве и работе двигателя на холостом ходу автомобилями с бензиновыми и дизельными двигателями (табл. 2.I, 2.3, 2.5) соответствуют ситуации, когда на АТП не проводится работа по контролю токсичности ОГ в соответствии с ГОСТ I7.2.2.03-87 и ГОСТ 2I393-75*. При проведении контроля удельный выброс CO, CH и C снижается, поэтому значения $m_{пр_{i_к}}$ и $m_{хх_{i_к}}$ (табл. 2.I, 2.4, 2.6, 2.7) должны пересчитываться по формулам:

$$m'_{пр_{i_к}} = m_{пр_{i_к}} \cdot K_i \quad , \text{ г/мин} \qquad (2.3)$$

$$m'_{хх_{i_к}} = m_{хх_{i_к}} \cdot K_i \quad \text{г/мин} \qquad (2.4)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса CO, CH, C (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Значения коэффициентов, учитывающих снижение выброса CO, CH и C при контроле содержания загрязняющих веществ в отработавших газах автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями

Вид контроля	Значения коэффициентов (K_i)				
	CO		C	CH	
	бензиновые	дизельные	дизельные	бензиновые	дизельные
Контроль при ТО-2	0,88	0,83	0,87	0,86	0,79
Контроль при выпуске на линию	0,72	-	-	0,7	-

Контроль токсичности отработавших газов автомобилей при выпуске (возврате) на линию на специальных контрольно-регулировочных пунктах (КРП) позволяет добиться более существенного снижения выброса CO и CH при работе двигателя на холостом ходу, чем только при ТО-2. Проверке при этом подлежит не менее 3-5% автомобилей, выпускаемых на линию ежедневно, т.е. каждый автомобиль проверяется не реже I раза в месяц.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается раздельно для каждого периода года по формуле:

$$M_i^j = \sum_{k=1}^{P} \alpha_в \left(M'_{ik} + M''_{ik}\right) N_k \mathcal{D}_p 10^{-3}, \quad кг \qquad (2.5)$$

где $\alpha_в$ - коэффициент выпуска;

N_k - количество автомобилей k-й группы в хозяйстве;

$\mathcal{D}_p$ - количество рабочих дней в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j - период года (теплый - Т, холодный - Х, переходный - П).

Количество рабочих дней в расчетном периоде ($\mathcal{D}_p$) зависит от режима работы АТП и длительности периодов со средней температурой ниже -5°С, от -5°С до 5°С, выше 5°С. Длительность расчетных периодов для каждого региона и среднемесячная температура принимается по Справочнику по климату СССР. Для холодного периода расчет проводится для каждого месяца.

Для определения общего валового выброса валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются:

$$M_i^o = M_i^т + M_i^х + M_i^п, \quad кг \qquad (2.6)$$

Максимальный разовый выброс i -го вещества (G_i') определяется по формуле:

$$G_i' = \frac{\sum_{k=1}^{P} (m_{пр\,ik} t_{пр} + m_{Lik} L + m_{хх} t_{хх}) d_e N_k}{60 \cdot t_p}, \quad г/с \qquad (2.7)$$

где t_p - время разъезда автомобилей, мин.

Максимально разовый выброс рассчитывается для месяца с наиболее низкой среднемесячной температурой.

Величина $t_{пр}$ практически одинакова для различных типов автомобилей, но существенно изменяется в зависимости от температуры воздуха (табл.2.II). Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде на линию (возврате) автомобиля ($t_{хх_1}$, $t_{хх_2}$) в среднем составляет I мин.

Таблица 2.II

Среднее время работы двигателя при прогреве двигателя

Температура воздуха, °С	выше 5°С	5°–(-5°)	(-5°)–(-10°)	(-10°)–(-15°)	(-15°)–(-20°)	(-20°)–(-25°)	ниже -25°
Время прогрева, мин.	4	6	I2	20	28	36	45

Примечание: I. При хранении в помещении $t_{пр}$ = 0,5 мин.

2. Для маршрутных автобусов при температуре ниже -5° $t_{пр}$ = 8 мин. (периодический прогрев 2-3 раза).
3. При наличии средств прогрева при температуре ниже -5°С $t_{пр}$ = 6 мин.
4. В неучтенных ситуациях $t_{пр}$ может приниматься по фактическим замерам.

При работе автомобильных двигателей на этиллированном бензине тетраэтилсвинец разрушается, образуя токсичные соединения свинца. Эти соединения выбрасываются с отработавшими газами в виде аэрозолей.

Выброс соединений свинца одним автомобилем К-й группы при выезде с территории АТП и возврате:

$$M'_{ск} = 0{,}7 d_c \left(q_{пр_к} \cdot t_{пр} \cdot K_{хх} + q_{L_к} \cdot L_1 + q_{хх_к} \cdot t_{хх_1} \cdot K_{хх}\right), \text{г} \quad (2.8)$$

$$M''_{ск} = 0{,}7 d_c \left(q_{L_к} \cdot L_2 + q_{хх_к} \cdot t_{хх_2} \cdot K_{хх}\right), \text{г} \quad (2.9)$$

где: d_c – содержание свинца в одном литре бензина (АИ-93 – 0,37 г/л, А-76 – 0,I7 г/л);

$q_{пр_к}$, $q_{хх_к}$ – расход бензина при прогреве и работе двигателя на холостом ходу, л/мин;

$q_{L_к}$ – расход топлива при движении автомобиля по территории АТП, л/км;

$K_{хх}$ – коэффициент, учитывающий изменение расхода топлива

Данные о расходе бензина автомобилями в разные периоды года приведены в табл. 2.12.

Данные по расходу бензина при прогреве и работе двигателя на холостом ходу, приведенные в табл. 2.12, соответствуют ситуации, когда на АТП не проводится работа по контролю токсичности ОГ в соответствии с ГОСТ 17.2.2.03-87 ($K_{xx}=1$). При проведении контроля $q_{пр}$ и q_{xx} снижаются, что учитывается K_{xx}. При проведении контроля на токсичность ОГ только при ТО-2 – K_{xx} = 0,87, при организации контроля при выпуске на линию K_{xx} = 0,79.

Валовый выброс соединений свинца рассчитывается раздельно для каждого периода года

$$M_c^{j} = \sum_{k=1}^{p} \alpha_в \left(M_{ck}' + M_{ck}''\right) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-3}, \quad кг \qquad (2.10)$$

Полученные результаты затем суммируются:

$$M_c = M_c^{т} + M_c^{х} + M_c^{п}, \quad кг \qquad (2.11)$$

Максимально разовый выброс соединений свинца G_c

$$G_c = \frac{\sum_{k=1}^{p} \left(q_{прk} \cdot t_{пр} K_{xx} + q_{1k} \cdot L_1 + q_{xxk} \cdot t_{xx1} K_{xx}\right) \alpha_в \cdot N_k \, 0{,}7 d_c}{60 \cdot t_p}, \quad г/с \qquad (2.12)$$

Максимально разовый выброс рассчитывается для месяца с наиболее низкой среднемесячной температурой.

При хранении грузовых автомобилей и автобусов на закрытых стоянках расчет выбросов выполняется как для теплого периода года.

Таблица 2.I2

Удельный расход топлива автомобилями

Категория автомобиля	Удельный расход топлива					
	$q_{прк}$, л/мин.			$q_{лк}$, л/км		
	периоды года					
	теплый	переходный	холодн.	теплый	переходный	холодн.
Легковые автомобили	0,023	0,025	0,028	0,I3I	0,I40	0,I64
Грузовые автомобили грузоподъемностью:						
до I000 кг	0,023	0,025	0,028	0,I52	0,I7I	0,I90
от I000 до 3000 кг	0,047	0,052	0,058	0,I99	0,224	0,249
от 3000 до 6000 кг	0,063	0,070	0,078	0,290	0,327	0,364
свыше 6000 кг	0,063	0,070	0,078	0,342	0,385	0,428
автопоезд	0,063	0,070	0,078	0,364	0,4I0	0,456
Автобусы (класс автобуса):						
особо малый	0,023	0,025	0,028	0,I36	0,I53	0,I7I
малый	0,054	0,06	0,069	0,222	0,250	0,278
средний	0,063	0,070	0,078	0,350	0,394	0,439
большой	0,063	0,070	0,078	0,390	0,439	0,489

Примечание: Расход топлива $q_{лк}$ равен $q_{прк}$ в теплый период года для всех периодов года.

3. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

3.I. Общие положения

В автотранспортных предприятиях наряду с передвижными источниками загрязнения атмосферного воздуха имеются и стационарные. Выбросы от стационарных источников загрязнения могут быть организованными и неорганизованными.

К организованным выбросам относятся те, которые поступают в атмосферу через специально сооруженные устройства: вытяжные трубы, газоходы, воздуховоды и др., что позволяет применять для их очистки специальные фильтры и др.устройства. К неорганизованным выбросам относятся те, которые в виде ненаправленных потоков поступают в атмосферу из-за отсутствия или неудовлетворительной работы по отсосу загрязняющих веществ от места их выделения.

Перед началом проведения инвентаризации выбросов необходимо:

- ознакомиться со всеми технологическими процессами выполняемыми в АТП;
- определить вид выделяющихся загрязняющих атмосферу веществ;
- определить наличие газопылеочистных устройств на вытяжных (дымовых) трубах;
- ознакомиться с проектной документацией, имеющейся на предприятии, а также с паспортами очистных сооружений и актами испытаний вентиляционных систем.

Если АТП имеет две и более территории, то инвентаризацию следует проводить по каждой территории отдельно.

При инвентаризации, наряду с определением общего валового выброса загрязняющих веществ, необходимо определять и количество загрязняющих веществ, улавливаемых имеющимися установками очистки выбросов.

При наличии на производственном участке двух и более вытяжных вентиляционных труб общее количество валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ распределяется между ними следующим образом:

- при наличии вытяжных труб без принудительной вентиляции - пропорционально диаметрам этих труб;
- при наличии труб с принудительной вентиляцией - пропорционально производительности этих систем.

3.2. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной

Котлоагрегаты котельных работают на различных видах топлива (твердом, жидком и газообразном). Выбросы загрязняющих веществ зависят как от количества и вида топлива, так и от типа котлоагрегата /32/.

Учитываемыми загрязняющими веществами, выделяющимися при сгорании топлива, являются: твердые частицы, оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид (серы диоксид), пятиокись ванадия.

I. Валовый выброс твердых частиц в дымовых газах котельных определяется по формуле:

$$M_r = q_т \cdot m \cdot \chi \left(1 - \frac{\eta_т}{100}\right), \ т/год \qquad (3.2.I)$$

где $q_т$ – зольность топлива, в % (табл. 3.2.I);
m – количество израсходованного топлива за год, т;
χ – безразмерный коэффициент (табл. 3.2.4);
$\eta_т$ – эффективность золоуловителей, % (табл. 3.2.2).

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_т = \frac{q_т \cdot m' \cdot \chi \left(1 - \frac{\eta_т}{100}\right) \cdot 10^6}{n \cdot 24 \cdot 3500}, \ г/с \qquad (3.2.2)$$

где m' – расход топлива за самый холодный месяц года, т;
n – количество дней в самом холодном месяце этого года.

2. Валовый выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$M_{co} = C_{co} \cdot m \left(1 - \frac{q_1}{100}\right) \cdot 10^{-3}, \ т/год \qquad (3.2.3)$$

где q_1 – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания, % (табл. 3.2.5);
m – количество израсходованного топлива, т/год, тыс.м^3/год;
C_{co} – выход окиси углерода при сжигании топлива, кг/т, кг/тыс.м^3.

$$C_{co} = q_2 \cdot R \cdot Q_i^r \qquad (3.2.4)$$

где q_2 – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, % (табл. 3.2.5);

R – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива:

$R = 1$ – для твердого топлива

$R = 0,5$ – для газа

$R = 0,65$ – для мазута;

Q_i^r – низшая теплота сгорания натурального топлива (определяется по табл. 3.2.1).

Максимально разовый выброс оксида углерода определяется по формуле:

$$G_{co} = \frac{C_{co} \cdot m' \left(1 - \frac{q_1}{100}\right) \cdot 10^3}{n \cdot 24 \cdot 3600}, \ г/с \qquad (3.2.5)$$

где m' – расход топлива за самый холодный месяц, т

3. Валовый выброс оксидов азота определяется:

$$M_{NO_2} = m \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} (1 - \beta) \cdot 10^{-3}, \ т/год \qquad (3.2.6)$$

где K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на один ГДж тепла, кг/ГДж (определяется по табл. 3.2.3) для различных видов топлива в зависимости от производительности котлоагрегата (Д);

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов окислов азота в результате применения технических решений. Для котлов производительностью до 30 т/час $\beta = 0$.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_{NO_2} = \frac{m' \cdot Q_i^r \cdot K_{NO_2} (1 - \beta) \cdot 10^3}{n \cdot 24 \cdot 3600}, \ г/с \qquad (3.2.7)$$

4. Валовый выброс оксидов серы определяется только для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$M_{SO_2} = 0{,}02 \cdot m \cdot S^r (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}), \quad т/год \qquad (3.2.8)$$

где S^r – содержание серы в топливе, %, (табл. 3.2.I);

η'_{SO_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для эстонских или ленинградских сланцев принимается равной 0,8, остальных сланцев – 0,5; углей Канско-Ачинского бассейна – 0,2 (Березовских – 0,5); торфа – 0,15, экибастузских – 0,02, прочих углей – 0,1; мазута – 0,02;

η''_{SO_2} – доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равной 0.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_{SO_2} = \frac{0{,}02 \cdot m' \cdot S^r (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}) \cdot 10^6}{n \cdot 24 \cdot 3600}, \quad г/с \qquad (3.2.9)$$

5. Расчет выбросов пятиокиси ванадия, поступающей в атмосферу с дымовыми газами при сжигании жидкого топлива, выполняется по формуле:

$$M_{V_2O_5} = Q_{V_2O_5} \cdot B' (1 - \eta_{oc})(1 - \frac{\eta_r}{100}) \cdot 10^{-3}, \quad кг/год \qquad (3.2.10)$$

где B' – количество израсходованного мазута за год, т;

$Q_{V_2O_5}$ – содержание пятиокиси ванадия в жидком топливе, г/т; (при отсутствии результатов анализа топлива, для мазута с $S^r > 0{,}4\%$ определяют по формуле (3.2.II);

η_{oc} – коэффициент осаждения пятиокиси ванадия на поверхностях нагрева котлов;

$\eta_{oc} = 0{,}07$ – для котлов с промежуточными пароперегревателями, очистка поверхностей нагрева которых производится в остановленном состоянии;

η_{oc} = 0,05 - для котлов без промежуточных пароперегревателей при тех же условиях очистки;

η_{oc} = 0 - для остальных случаев;

$\eta_{т}$ - доля твердых частиц в продуктах сгорания жидкого топлива, улавливаемых в устройствах для очистки газов мазутных котлов (табл. 3.2.2).

Содержание пятиокиси ванадия в жидком топливе ориентировочно определяют по формуле:

$$Q_{V_2O_5} = 95,4S - 31,6 \text{ , г/т} \quad (3.2.II)$$

где S (%) - для малосернистого мазута - 0,5;
для сернистого мазута - I,9;
для высокосернистого мазута - 4,I.

Расчет максимально разового выброса ванадия проводится по формуле:

$$G = \frac{Q_{V_2O_5} \cdot B'' (1-\eta_{oc})(1-\frac{\eta_т}{100})}{n \cdot 3600 \cdot 24} \text{ , г/с} \quad (3.2.I2)$$

где B'' - количество мазута, израсходованного в самый холодный месяц года, т;

n - количество дней в расчетном месяце.

Таблица 3.2.I

Характеристика топлив (при нормальных условиях)

Наименование топлива	Q_r, %	S^r, %	Q^r, МДж/кг
I	2	3	4
Угли			
Донецкий бассейн	28,0	3,5	I8,50
Днепровский бассейн	3I,0	4,4	6,45
Подмосковный бассейн	39,0	4,2	9,88
Печорский бассейн	3I,0	3,2	I7,54
Кизеловский бассейн	3I,0	6,I	I9,65
Челябинский бассейн	29,9	I,0	I4,I9
Южноуральский бассейн	6,6	0,7	9,II
Карагандинский бассейн	27,6	0,8	2I,I2
Экибастузский бассейн	32,6	0,7	I8,94
Тургайский бассейн	II,3	7,6	I3,I8
Кузнецкий бассейн	I3,2	0,4	22,93
Горловский	II,7	0,4	26,I2
Кузнецкий (открытая добыча)	II,0	0,4	2I,46
Канско-Ачинский бассейн	6,7	0,2	I5,54
Минусинский	I7,2	0,5	20,I6
Иркутский	27,0	I,0	I7,93
Буритский	I6,9	0,7	I6,89
Партизанский (Сучанский)	34,0	0,5	20,8I
Раздольненский	32,0	0,4	I9,64
Сахалинский	22,0	0,4	I7,83
Горючие сланцы			
Эстонославец	50,5	I,6	II,34
Ленинградославец	54,2	I,5	9,50
Торф			
Росторф в целом	I2,5	0,3	8,I2
Другие виды топлива			
Дрова	0,6	–	I0,24
Мазут малосернистый	0,I	0,5	40,30
Мазут сернистый	0,I	I,9	39,85
Мазут высокосернистый	0,I	4,I	38.89

Продолжение табл. 3.2.I

I	2	3	4
Дизельное топливо	0,025	0,3	42,75
Соляровое масло	0,02	0,3	42,46
Природный газ из газопроводов			
Саратов-Москва	-	-	35,80
Саратов-Горький	-	-	36,13
Ставрополь-Москва	-	-	36,00
Серпухов-Ленинград	-	-	37,43
Брянск-Москва	-	-	37,30
Промысловка-Астрахань	-	-	35,04
Ставрополь-Невинномысск-Грозный	-	-	35,63
Уренгой-Помары-Ужгород	-	-	41,75

Таблица 3.2.2.

Средние эксплуатационные эффективности аппаратов газоочистки и пылеулавливания

Аппарат, установка	Эффективность улавливания, % ($\eta_г$) твердых и жидких частиц	газообразных и парообразных компонентов
I	2	3
Отходящие газы котельных		
Батарейные циклоны типа БЦ-2	85	-
Батарейные циклоны на базе секции СЗЦ-24	93	-
Батарейные циклоны типа ЦБР-I50У	93-95	-
Электрофильтры	97-99	-

Продолжение табл.3.2.2.

I	2	3
Центробежные скрубберы ЦС-ВТИ	88-90	-
Мокропрутковые золоуловители ВТИ	90-92	-
Жалюзийные золоуловители	75-85	-
Групповые циклоны ЦН-15	85-90	-
Дымосос-пылеуловитель ДП-10	90	-
Аспирационный воздух от оборудования механической обработки материалов		
а) Аппараты и установки 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 НИИОТ с обратным конусом	60-70	-
Циклоны Клайпедского ОЭКДМ, Гипродревпроме	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, АЭ2Г, ПА2Г2 и др.	95	
Циклоны ЛИОТ	70-80	
б) Аппараты и установки мокрой очистки		
Циклоны с водяной пленкой ЦВП и СИОТ	80-90	-
Полые скрубберы	70-89	-
Пенные аппараты	75-90	-
Центробежный скруббер ЦС-ВТИ	88-93	-
Низконапорные пылеуловители КМП	92-96	-
Пылеуловители вентиляционные мокрые типа ПВМ, ПВ-2	97-99	-
Трубы Вентури типа ГВПВ	90-94	-

Продолжение табл. 3.2.2.

1	2	3
Вентиляционные выбросы при окраске изделий		
Гидрофильтры:		
форсуночные	86–92	–
каскадные	90–92	20–30
барботажно-вихревые	94–97	40–50
Установки рекуперации растворителей (адсорбция твердыми поглотителями)	–	92–95
Установки термического окисления паров растворителей	–	92–97
Установки каталитического окисления паров растворителей	–	95–99

Таблица 3.2.3.

Зависимость K_{NO_2} от паропроизводительности котлоагрегатов

Паропроизводительность котлоагрегатов, (т/ч)	Значение K_{NO_2}			
	природный газ, мазут	антрацит	бурый уголь	каменный уголь
0,5	0,08	0,095	0,I55	0,I72
0,7	0,085	0,I0	0,I63	0,I8
I,0	0,09	0,I05	0,I68	0,I88
2,0	0,095	0,I2	0,I83	0,20
3,0	0,098	0,I25	0,I92	0,2I
4,0	0,099	0,I3	0,I98	0,2I5
6,0	0,I	0,I35	0,205	0,225
8,0	0,I02	0,I38	0,2I3	0,228
I0,0	0,I03	0,I4	0,2I5	0,235
I5,0	0,I08	0,I5	0,225	0,248
20,0	0,I09	0,I55	0,23	0,25
25,0	0,II	0,I58	0,235	0,255
30,0	0,II5	0,I6	0,24	0,26

Таблица 3.2.4.

Значения коэффициента χ в зависимости от типа топки и топлива

Тип топки	Топливо	χ
С неподвижной решеткой и ручным забросом	Бурые и каменные угли	0,0023
	Антрациты:	
	АС и АМ	0,0030
	АРШ	0,0078
С пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решеткой	Бурые и каменные угли	0,0026
	Антрацит АРШ	0,0088
С цепной решеткой прямого хода	Антрацит АС и АМ	0,0020
С забрасывателями и цепной решеткой	Бурые и каменные угли	0,0035
Шахтная	Твердое топливо	0,0019
Шахтно-цепная	Торф кусковой	0,0019
Наклонно-переталкивающая	Эстонские сланцы	0,0025
Слоевые топки бытовых теплоагрегатов	Дрова	0,0050
	Бурые угли	0,0011
	Каменные угли	0,0011
	Антрацит, тощие угли	0,0011
Камерные топки:		
паровые и водогрейные котлы	Мазут	0,010
	Газ природный, попутный и коксовый	-
бытовые теплогенераторы	Газ природный	-
	Легкое жидкое (печное) топливо	0,010

Таблица 3.2.5.

Характеристика топок котлов малой мощности

Тип топки и котла	Топливо	q_2	q_1
1	2	3	4
Топка с цепной решеткой	Донецкий антрацит	0,5	13,5/10
Шахтно-цепная топка	Торф кусковой	1,0	2,0
Топка с пневмомеханическими забрасывателями и цепной решеткой прямого хода	Угли типа кузнецких	0,5 - 1	5,5/3
	Угли типа донецких	0,5 - 1	6/3,5
	Бурые угли	0,5 - 1	5,5/4
Топка с пневмомеханическими забрасывателями и цепной решеткой обратного хода	Каменные угли	0,5 - 1	5,5/3
	Бурые угли	0,5 - 1	6,5/4,5
Топка с пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решеткой	Донецкий антрацит	0,5 - 1	13,5/10
	Бурые угли типа подмосковных	0,5 - 1	9/7,5
	Бурые угли типа бородинских	0,5 - 1	6/3
	Угли типа кузнецких	0,5 - 1	5,5/3
Шахтная топка с наклонной решеткой	Дрова, дробленые отходы, опилки, торф кусковой	2	2
Топка скоростного горения	Дрова, щепа, опилки	1	4/2
Слоевая топка котла паропроизводительностью более 2 т/ч	Эстонские сланцы	3	3
Камерная топка с твердым шлакоудалением	Каменные угли	0,5	5/3
	Бурые угли	0,5	3/1,5
	Фрезерный торф	0,5	3/1,5

Продолжение табл.3.2.5.

I	2	3	4
Камерная топка	Мазут	0,5	0,5
	Газ (природный, попутный)	0,5	0,5
	Доменный газ	I,5	0,5

Примечание. В графе 4 большие значения - при отсутствии средств уменьшения уноса, меньшие - при остром дутье и наличии возврата уноса, а также для котлов производительностью 25-35 т/ч.

3.3. Расчет выброса загрязняющих веществ от участков технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

В автотранспортных предприятиях на участках технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению с помощью собственного двигателя. Загрязняющие вещества удаляются из помещения вытяжной вентиляцией.

Учитываемыми загрязняющими веществами, выделяющимися с отработавшими газами являются: оксид углерода, углеводороды, сажа, оксиды азота, оксиды свинца. Для расчета выброса загрязняющих веществ участками ТО и ТР необходимо иметь следующие данные:

- расстояние, проходимое автомобилем по помещению ТО и ТР;
- количество проведенных ТО и ТР за год $N_{ГО}$ группам автомобилей;
- количество поточных линий;
- удельный выброс L вещества при движении по помещению ТО и ТР;

Расстояние, проходимое одним автомобилем по помещению ТО при поточном методе, определяется путем замера расстояния от въездных ворот помещения до выездных.

При проведении ТО и ТР на тупиковых постах это расстояние определяется следующим образом.

Вначале определяется расстояние, проходимое автомобилем от въездных ворот в помещение ТО и ТР до ближайшего поста (S_1) и от этого поста до выездных ворот (S_2). Затем определяется путь, пройденный автомобилем от въездных ворот в помещении ТО и ТР до наиболее удаленного поста (S_3) и от этого поста до выездных ворот (S_4).

Среднее расстояние будет равно среднеарифметическому значению

$$S_{ср} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4}{2}, \quad (км) \qquad (3.3.1)$$

Количество проведенных ТО и ТР за год по группам автомобилей определяется по отчетным данным.

Удельные выбросы i-го вещества при движении по помещению ТО и ТР принимаются по таблицам (2.I, 2.3, 2.5).

Валовый выброс загрязняющих веществ рассчитывается по нижеследующим формулам:

- для помещения с тупиковыми постами

$$M_i = \sum_{K=1} \left(m_{L_{iK}} \cdot S_{cp} \cdot n + m_{np_{iK}} \cdot t_{np} \cdot n \right) \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год} \quad (3.3.2)$$

где: $m_{L_{iK}}$ – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем К-ой группы при движении по помещению (табл.2.I, 2.3, 2.5), г/км;

$m_{np_{iK}}$ – удельный выброс i -го вещества автомобилем К-ой группы при прогреве (табл. 2.I, 2.4, 2.6), г/мин;

S_{cp} – среднее расстояние пройденное автомобилем от въездных ворот до поста и обратно, (км);

n – количество проведенных ТО, ТР, для каждого типа автомобилей за год;

t_{np} – время прогрева (принимаем 0,5 мин), при этом $m_{L_{iK}}$ и $m_{np_{iK}}$ принимается для теплого периода года.

- для помещения с поточной линией

$$M_i = \sum_{K=1} \left(m_{np_{iK}} \cdot n \cdot t_{np} + m_{L_{iK}} \cdot S \cdot n \right) \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год} \quad (3.3.3)$$

где:

S – расстояние от въездных ворот до выездных, км

Если ТО и ТР проводятся в раздельных помещениях, то расчет по формулам 3.3.I, 3.3.2 и 3.3.3 проводится для каждого помещения отдельно.

Общий валовый выброс одноименных веществ определяется их суммированием.

Максимально разовый выброс i -го вещества определяется по формуле:

для тупиковых постов

$$G_i^{тр} = \frac{P \cdot S_{ср} \cdot m_{Lik}}{1200}, \quad г/с \qquad (3.3.4)$$

где: P - количество постов

$S_{ср}$ - среднее расстояние проходимое автомобилем, км

m_{Lik} - пробеговый выброс i вещества при движении по помещению ТО и ТР (табл.2.1, 2.2, 2.4), г/км

для поточного метода обслуживания:

$$G_i^{тп} = \frac{K \cdot m_{прik} \cdot t + m_{Lik} \cdot S}{1200} \cdot Б, \quad г/с \qquad (3.3.5)$$

где: K - количество автомобилей, одновременно находящихся на одной поточной линии;

$m_{прik}$ - удельный выброс i-го вещества при прогреве (табл. 2.1, 2.3, 2.5), г/мин;

t - время прогрева (t =0,5 минут) при этом m_{Lik} и $m_{прik}$ берутся для автомобилей наибольшей грузоподъемности из проходящих ТО и ТР, мин.

S - расстояние от въездных ворот до выездных в помещении ТО, км;

$Б$ - количество поточных линий в помещении.

В случае нахождения в одном помещении поточных и тупиковых постов общий максимально разовый выброс одноименных веществ определяется их суммированием:

$$G_i^{об} = G_i^{тр} + G_i^{тп}, \quad г/с \qquad (3.3.6)$$

3.4. Расчет выброса загрязняющих веществ от окрасочного участка

В автотранспортных предприятиях на окрасочных участках, как правило, из оборудования применяется только пневматический пистолет, кроме того используется ручной инструмент: кисти, шпатель.

Отдельные детали в АТП, как правило, не окрашиваются, хотя подкраска отдельных мест кузова (кабины, салона) проводится.

На окрасочных участках в АТП, проводится, как подготовительная работа – приготовление краски и поверхностей автомобиля к окраске, так и само нанесение краски и сушка. Окраска и сушка осуществляется как в специальных камерах, так и просто в помещении окрасочного участка. В процессе выполнения этих работ выделяются загрязняющие вещества, как в виде паров растворителей, так и аэрозоля краски. Количество выделяемых загрязняющих веществ зависит от применяемых окрасочных материалов, методов окраски и эффективности работы очистных устройств (гидрофильтров).

Так как нанесение шпатлевки осуществляется вручную, практически в атмосферный воздух аэрозоль не выделяется. Наличие растворителей в шпатлевке настолько незначительно, что учитывать это отдельно нецелесообразно. Поэтому в расчет расхода растворителя при окраске и сушке входит и это количество.

Для расчета загрязняющих веществ выделяющихся на окрасочном участке необходимо знать нижеследующие данные:

1. Годовой расход краски и их марки.

2. Годовой расход растворителей и их марки.

3. Процентное выделение аэрозолей краски и растворителя при различных методах окраски и при сушке (табл. 3.4.1).

4. Процент летучей части компонентов, содержащихся в красках и растворителях (табл. 3.4.2).

5. Наличие и эффективность гидрофильтров (по паспортным данным или по табл. 3.2.2.).

Расчет выделения загрязняющих веществ на окрасочном участке следует вести раздельно для пигмента краски и для растворителей.

В начале определяем валовый выброс неиспаряющейся части краски, в зависимости от марки, при окраске различными способами, по формуле:

$$M_к = m \cdot f_1 \cdot \delta_к \cdot 10^{-4}, \text{ кг/ год (3.4.I.)}$$

где: m – количество израсходованной краски в год, в кг.;

f_1 – количество неиспаряющейся части краски, в %; (Табл.3.4.2.);

$\delta_к$ – доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, в % (табл. 3.4.I.);

Валовый выброс паров растворителей, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, расчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{p_{ip}} + m_2 \cdot f_{p_{ik}} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-2} \text{ кг/год (3.4.2.)}$$

где m_1 – количество растворителей израсходованных за год, кг;

f_2 – количество испаряющейся части краски, в % (табл. 3.4.2.)

$f_{p_{ip}}$ – количество различных летучих загрязняющих веществ в растворителях, в % (табл. 3.4.2.);

$f_{p_{ik}}$ – количество различных летучих загрязняющих веществ, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в % (табл. 3.4.2.);

При применении различных красок и растворителей допускается осуществлять расчет по одному из них, в котором содержится наибольшее количество загрязняющих веществ.

Валовый выброс загрязняющего вещества, содержащегося в данном растворителе (краске), следует считать по данной формуле, для каждого вещества отдельно.

При проведении окраски и сушки в разных помещениях валовые выбросы подсчитываются по формулам:

для окрасочного помещения: $M_{px}^{i_{окр}} = M_p^i \cdot \delta_p' \cdot 10^{-2}$, кг/год (3.4.3.)

для помещения сушки: $M_{px}^{i_{суш}} = M_p^i \cdot \delta_p'' \cdot 10^{-2}$, кг/год (3.4.4)

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле;

$$M_{об}^i = M_{px}^{i_{окр}} + M_{px}^{i_{суш}} + \ldots \text{, кг/год (3.4.5.)}$$

Максимально разовое количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу определяется в г за секунду в наиболее напряженное время работы, когда расходуется наибольшее количество окрасочных материалов (например, в дни подготовки к годовому осмотру). Такой расчет производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G^{i}_{ок} = \frac{P' \times 10^{3}}{3600 \cdot n \cdot t} \quad г/с \quad (3.4.6)$$

где: t – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час.

n – число дней работы участка в этом месяце

P' – валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, расчитанная по формулам (3.4.I, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.5). При этом принимается m – масса краски и m' – масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

При наличии работающих устройств для улавливания загрязняющих веществ, выделяющихся при окраске и сушке, масса уловленных загрязняющих веществ в кг определяется по формуле:

$$y^{i} = \frac{M^{i} \cdot A \cdot \eta_{т}}{100}, \quad кг/год \quad (3.4.7)$$

где: M^{i} – масса выделившегося i – го загрязняющего компонента в ходе производства (окраски, сушки), т.е. расчитанная по формулам 3.4.I., 3.4.2., 3.4.3., 3.4.5., за год.

A – коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств;

$\eta_{т}$ – эффективность данной очистной установки по паспортным данным в % (или по табл. 3.2.2.).

Коэффициент А рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{N}{N_{1}} \quad (3.4.8)$$

где: N – количество дней исправной работы очистных сооружений за год

N_1 – количество дней работы окрасочного участка за год

Валовый выброс загрязняющих веществ, попадающих в атмосферный воздух, при наличии очистных устройств будет определяться при окраске и сушке по каждому компоненту отдельно по формуле:

$$M_{x_i}^{oc'} = M^{i} - \gamma^{i} \text{, кг /год} \qquad (3.4.9)$$

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при наличии очистных устройств определения по формуле:

$$C_{окI}^{i} = \frac{(P^{i} - B^{i}) \cdot 10^{3}}{3600 \cdot n \cdot t} \text{, г/с} \qquad (3.4.10)$$

при этом B^{i} определяется по формуле:

$$B^{i} = P^{i} A \cdot \eta \, 10^{-2} \text{, кг/месяц} \qquad (3.4.11)$$

где: P^{i} – определяется по формулам (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.4) для каждого компонента отдельно. При этом принимается m – масса краски и m' – масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

Таблицы 3.4.1. и 3.4.2 составлены на основании данных /17/.

Таблица 3.4.1

Доля выделения загрязняющих воздух веществ (%) при окраске и сушке

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	Доля краски (%) потерянной в виде аэрозоля ($\delta_к$)	Доля растворителя (%) выделяющегося при окраске ($\delta_р'$)	Доля растворителя (%) выделяющегося при сушке ($\delta_р''$)
I. Распыление			
– пневматическое	30	25	75
– безвоздушное	2,5	23	77
– пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
– электростатическое	0,3	50	50

Таблица 3.4.2.

Количество летучей части отдельных компонентов в наиболее распространенных лакокрасочных материалов (%)

Марка лакокрасочных материалов	Компоненты, входящие в состав летучей части лакокрасочных материалов и растворителей, % ($f_р$)												Летучая часть, % f_2	Сухой остаток % f_1
	Ацетон	Бутиловый спирт	Бутилацетат	Ксилол	Уайт-спирит	Толуол	Этиловый спирт	Этилцеллозоль	Этилацетат	Сольвент	Изобутилов. спирт	бензин		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Растворитель 646	7,0	I5,0	I0,0	–	–	50,0	I0,0	8,0	–	–	–	–	I00	–
"–" 647	–	7,7	29,8	–	–	4I,3	–	–	2I,2	–	–	–	I00	–
–"– 648	–	20,0	50,0	–	–	20,0	I0,0	–	–	–	–	–	I00	–
–"– 649	–	–	–	50,0	–	–	–	30,0	–	–	20,0	–	I00	–
–"– Р-4	26,0	–	I2,0	–	–	62,0	–	–	–	–	–	–	I00	–
–"– Р-5, Р-5А	30,0	–	30,0	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	I00	–
Эмаль МС-I7	–	–	–	I00,0	–	–	–	–	–	–	–	–	I00	–
–"–МЛ-I2	–	I0,0	–	–	90,0	–	–	–	–	–	–	–	60	40
–"–МЛ-I52	–	20,85	–	39,76	I3,0	–	–	–	–	I4,07	9,59	2,73	65	35
МЛ-I97	–	35,92	–	63,40	0,68	–	–	–	–	–	–	–	62	38
–"– НЦ-II	–	I0,0	25,0	–	–	25,0	I5,0	–	25,0	–	–	–	6I	39
													55	45

Продолжение таблицы 3.4.2

	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Эмаль НЦ-25	7,0	I5,0	I0,0	-	-	45,0	I5,0	8,0	-	-	-	-	66	34
Грунтовка														
ФЛ-03К	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	30	70
ВЛ-02	-	25,0	-	-	-	-	75,0	-	-	-	-	-	79	2I
ВЛ-023	22,78	24,06	3,I7	-	-	I,28	48,7I	-	-	-	-	-	74	26
МЛ-029	-	42,62	-	53,78	-	-	-	-	-	-	-	-	6I	39
ГФ-0I7	-	-	-	I00,0	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50
ГФ-02I	-	-	-	I00,0	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50
Шпатлевка														
ПФ-002	-	-	-	-	I00,0	-	-	-	-	-	-	-	25	75
ЭП-00I0	-	-	-	-	-	55,07	44,93	-	-	-	-	-	I5	85

3.5. Расчет выброса загрязняющих веществ от кузнечного участка

В автотранспортных предприятиях на кузнечных участках выполняются как кузнечные, так и термические работы. Основным оборудованием кузнечных участков являются: кузнечные горны (нагревательные печи), кузнечные молоты, закалочные ванны.

Кузнечный горн (нагревательная печь) может работать на твердом топливе (уголь), жидком (мазуте), газе и электричестве. В закалочных ваннах применяются масла.

В результате выполняемых на кузнечном участке работ в воздух помещения и далее в атмосферу выделяются: оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид (серы диоксид), сажа, пары и аэрозоли масел.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ кузнечным участком необходимо иметь нижеследующие данные:

вид топлива, применяемого в горне (печи);

количество потребляемого топлива за год (по отчетным данным предприятия);

количество закалочных ванн, применяемая для закалки и отпуска жидкость;

"чистое" время работы закалочной ванны – это время, когда из ванны выделяются пары и аэрозоли, т.е. с момента опускания раскаленного металла в ванну и до его охлаждения, когда из ванны уже не выделяется пар.

Для расчета берется "чистое" время работы ванны за смену и определяется суммой отрезков времени нахождения отдельных деталей в ванне.

"Чистое" время определяется руководителем участка, о чем составляется акт.

Для расчетов валовых выбросов при сгорании различных видов топлива в горне, данные по удельным величинам выделяющихся вредных веществ приведены в табл. 3.2.I.

Валовые выделения рассчитываются для горна или печи по формулам 3.2.I, 3.2.3, 3.2.6, 3.2.8 (для каждого вещества отдельно).

Максимально разовое выделение загрязняющих веществ рассчитывается для каждого горна в отдельности по формуле:

$$G_i^{г} = \frac{M_i \cdot 10^3}{t \cdot n \cdot 3600}, \qquad \text{г/с} \quad (3.5.1)$$

где t - время работы горна в день, (час);

n - количество рабочих дней кузнечного участка за год;

M_i - валовые выделения i-го вещества, кг/год.

Валовые выделения от ванн при закалке или отпуске рассчитываются по формуле:

$$M^{в} = g_i^{в} \cdot m \cdot t \cdot n \cdot 10^{-3}, \qquad \text{кг/год} \quad (3.5.2)$$

где $g_i^{в}$ - количество загрязняющего вещества, выделяющегося из одной ванны, г/час.

Принимаем, что для каждой масляной ванны выделение аэрозолей и паров масел составляет 10 г/час;

m - количество ванн на кузнечном участке;

t - "чистое" время работы ванны за день, (час);

n - количество рабочих дней кузнечного участка за год.

Максимально разовый выброс определяется:

$$G_i^{в} = \frac{g_i^{в} \cdot m}{3600}, \qquad \text{г/с} \quad (3.5.3)$$

3.6. Расчет выброса загрязняющих веществ от сварки и резки металлов

В АТП используется газовая сварка и резка металла, а также электродуговая сварка штучными электродами.

В связи с тем, что "чистое" время проведения электросварочных работ трудно определить, количество загрязняющих веществ, выделяющихся при электросварке, удобнее подсчитывать по удельным показателям, отнесенным к расходу сварочных материалов.

В таблице 3.6.I приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ при электросварке сталей штучными электродами /3/.

Валовый выброс загрязняющих веществ при ручной электродуговой сварке производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-3}, \ кг/год \qquad (3.6.I)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества в г/кг сварочного материала (табл.3.6.I)

B - масса расходуемых за год электродов, кг.

При газовой сварке стали ацетилено-кислородным пламенем выделяются оксиды азота в количестве 22 г на I кг ацетилена.

При газовой сварке стали с использованием пропанобутановой смеси выделяются оксиды азота в количестве I5 г на I кг смеси.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при газовой сварке ведется по той же формуле, что и для электродуговой сварки, только вместо массы расходуемых электродов берется масса расходуемого газа.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot B}{3600 \cdot t}, \ г/с \qquad (3.6.2)$$

где B - максимальное количество электродов (газа), расходуемого в течении рабочего дня, кг;

t - время, затрачиваемое на сварку в течении рабочего дня, час.

Таблица 3.6.I

Удельные выделения загрязняющих веществ при электросварке (g_i^L)

Марка электродов	Количество выделяющихся загрязняющих веществ в г/кг, израсходованных электродов						
	Твердые частицы сварочного аэрозоля				Газообразные вещества		
	Общее количество твердых частиц (пыли)	в том числе			Фтористый водород	Оксиды азота	Оксид углерода
		Марганец и его оксиды	Окислы хрома	Фториды			
I	2	3	4	5	6	7	8
УОНИ I3/45	I8,0	0,90	I,40	3,45	0,75	I,50	I3,3
УОНИ I3/55	I6,0	I,I0	I,00	I,00	-	2,70	I3,3
УОНИ I3/65	7,5	I,4I	0,80	0,80	I,I6	-	-
УОНИ I3/80	II,2	0,78	I,05	I,05	I,I4	-	-
УОНИ I3/85	I2,I	0,69	I,30	I,30	I,I0	-	-
АНО-I	9,6	0,43	-	-	2,I3	-	-
АНО-3	I7,0	2,20	-	-	-	-	-
АНО-4	I7,8	I,05	0,4I	-	-	-	-
АНО-5	I0,7	I,44	-	-	-	-	-
АНО-6	I6,3	I,54	-	-	-	-	-
ОЗС-3	I5,2	0,4I	-	-	-	-	-
ОЗС-4	9,9	I,37	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3.6.I

I	2	3	4	5	6	7	8
ОЗС-6	II,4	0,86			I,53		
ЭА-606/II	I0,25	0,68	0,30	I,90	0,004	I,3	I,4
ЭА-395/9	I8,5	I,20	0,32		0,9		0,5
ЭА-98/I5	I0,3	0,74	0,8I		0,8		
ЭА-400/I0у	7,2	0,48	0,85	0,02		0,99	
ЭА-903/I2	25,0	2,80					
ЭА-48А/2	I7,8	0,45	0,9I	0,33	I,68	0,9	I,9
ЭА-48М/22	I0,6	I,00	0,85	I,70	0,003	0,7	
МР-3	I0,6	I,56			0,40		
МР-4	I0,8	I,08			I,53		

Примечание: В таблице приведены усредненные данные по основным показателям, которые в зависимости от толщины электродов и режимов сварки могут корректироваться.

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при резке металла, используются удельные показатели (г/час), приведенные в табл.3.6.2 /30/.

Валовый выброс при газовой резке определяется по формуле:

$$M_i^p = g_i^p \cdot t_p \cdot n \cdot 10^{-3}, \ кг/год \qquad (3.6.3)$$

где g_i^p - удельный выброс загрязняющих веществ в г/час (см.табл.3.6.2);

t_p - "чистое" время газовой резки металла в день, (час),

n - количество дней работы участка в году.

Таблица 3.6.2

Вид разрезаемого металла	Толщина разрезаемых листов, мм	Выделение загрязняющих веществ в г/час				
		сварочный аэрозоль г/час	окислы марганца	окислы хрома	оксид углерода	окислы азота
Сталь углеродистая низколегированная	5	74,0	2,31	-	49,5	39,0
	I0	I3I,0	3,79	-	63,4	64,I
Сталь качественная, легированная	5	82,5	-	3,96	42,9	33,6
	I0	I45,5	-	6,68	55,2	43,4

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле:

$$G = \frac{g_i^p}{3600}, \ г/с \qquad (3.6.4)$$

Для подсчета общих валовых и максимально разовых выбросов от сварочного участка выбросы одинаковых загрязняющих веществ суммируются.

3.7. Расчет выброса загрязняющих веществ от аккумуляторного участка

При зарядке аккумуляторных батарей максимальное количество загрязняющих веществ выделяется в конце заряда.

Для расчета выбросов серной кислоты на аккумуляторном участке используется удельное выделение аэрозоля серной кислоты, которое для свинцовых аккумуляторов принято равным I мг/А.ч.

Валовый выброс серной кислоты подсчитывается по формуле:

$$M_i^a = 0{,}9\,g\,(Q_1 \cdot a_1 + Q_2 \cdot a_2 + \dots Q_n \cdot a_n) \cdot 10^{-6}, \text{ кг/год} \quad (3.7.1)$$

где: g – удельное выделение серной кислоты принятое равным I мг/А.ч., /30/;

Q_{1+n} – номинальная емкость каждого типа аккумуляторных батарей, имеющихся в АТП, А.ч.;

a_{1+n} – количество проведенных зарядок батарей соответствующей емкости за год (по данным учета в АТП).

Расчет максимально разового выброса серной кислоты производится исходя из условий, что мощность зарядных устройств используется с максимальной нагрузкой. При этом сначала определяется валовый выброс за день:

$$M_{сут}^a = 0{,}9\,g\,(Q \cdot n') \cdot 10^{-6}, \quad \text{кг/день} \quad (3.7.2)$$

где: Q – номинальная емкость наиболее емких аккумуляторных батарей, имеющихся в АТП;

n' – количество вышеуказанных батарей, которые можно одновременно подсоединить к зарядному устройству.

Максимально разовый выброс серной кислоты определяется по формуле:

$$G_{раз}^a = \frac{M_{сут}^a \cdot 10^3}{3600 \cdot m}, \quad \text{г/с} \quad (3.7.3)$$

где: m – цикл проведения зарядки в день. Принимаем m = = I0-час.

Кроме того, при разборке и сборке аккумуляторных батарей, используют битумную мастику при разогреве которой выделяется аэрозоль масла. При отливке свинцовых клемм и межэлементных соединений выделяется свинец.

Валовый выброс маслянного тумана и свинца определяется по формуле:

$$M_i^{A'} = m_i \cdot t \cdot S \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad кг/год \qquad (3.7.4)$$

где: m_i – удельный выброс i-го вещества на единицу площади зеркала тигля, г/см^2 (табл.3.7.I);

n – количество разогревов тигля в год;

S – площадь зеркала тигля, в котором плавится свинец (битумная мастика), м^2

t – время нахождения свинца (мастики) в расплавленном виде в тигле при одном разогреве.

Максимально разовый выброс рассчитывается по формуле:

$$G_i^A = m_i \cdot S, \quad г/с \qquad (3.7.5)$$

Таблица 3.7.I.

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при ремонте аккумуляторных батарей (на единицу площади зеркала тигля, г/с х м^2)

Наименование технологического процесса	Применяемые материалы	Температура, °С	Выделяемое загрязняющее вещество	
			наименование	удельные количества, г/с х м^2 (m_i)
Восстановление, (отливка) межэлементных перемычек и клеммных выводов	расплав свинца	300–500	свинец	0,0013
Приготовление битумной мастики для ремонта корпусов аккумуляторов	расплав мастики	I00–I50	масло минеральное нефтяное (масляный туман)	0,003

3.8. Расчет выбросов загрязняющих веществ от шиноремонтного участка

В автотранспортном предприятии при ремонте резинотехнических изделий (камеры, покрышки и т.п.) выделяются загрязняющие вещества.

Так при обработке местных повреждений (шероховке) выделяется резиновая пыль. При приготовлении клея, промазке клеем и сушке выделяются пары бензина. При вулканизации выделяются сернистый ангидрид, дивинил, изопрен.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ участком ремонта резинотехнических изделий необходимо иметь следующие исходные данные:

- удельные выделения загрязняющих веществ при ремонте камер и покрышек;
- количество расходуемых за год материалов (клей, резина для ремонта камер и покрышек;
- время работы шероховальных станков в день.

Удельные выделения берутся из табл. 3.8.I, 3.8.2.

Валовые выделения загрязняющих веществ рассчитываются по формулам:

валовые выделения пыли

$$M_i^{\text{п}} = g^{\text{п}} \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-3}, \qquad \text{кг/год} \quad (3.8.I)$$

где: $g^{\text{п}}$ – удельный показатель выделения пыли, при работе единицы оборудования (табл.3.8.I) в течение I сек (г);

n – число дней работы участка в году;

t – среднее "чистое" время работы шероховального станка в часах в день.

Такой расчет производится раздельно для камер и покрышек, а полученные результаты суммируются.

Валовые выбросы остальных загрязняющих веществ определяются по формуле:

$$M_i^{\text{в}} = g_i^{\text{в}} \cdot B \cdot 10^{-3}, \qquad \text{кг/год} \quad (3.8.2)$$

где: $g_i^б$ – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг ремонтных материалов, клея в процессе его нанесения с последующей сушкой и вулканизацией (табл. 3.8.2);

B – количество израсходованных ремонтных материалов, в кг в год (клей, резина, бензин).

Максимально разовый выброс пыли при шероховке берется из табл. 3.8.I.

Максимально разовый выброс бензина определяется по формуле:

$$G = \frac{g_i^б \cdot B'}{t \cdot 3600}, \quad г/с \qquad (3.8.3)$$

где: B' – количество израсходованного бензина в день, кг;

t – время, затрачиваемое на приготовление, нанесение и сушку клея в день, час.

Максимально разовый выброс остальных веществ определяется по формуле:

$$G = \frac{M_i^б \cdot 10^3 \cdot a}{t \cdot n \cdot 3600}, \quad г/с \qquad (3.8.4)$$

где: t – время вулканизации на одном станке в день, час.

n – количество дней работы участка в год;

a – количество вулканизационных станков на участке.

Таблица 3.8.I

Удельное выделение пыли при шероховке[x)]

Наименование операции	Наименование выделяемых загрязняющих веществ	Агрегатное состояние	Удельное выделение при работе единицы оборудования в течение I сек(г)
Шероховка мест повреждения камер	пыль	а	0,0226
Шероховка мест повреждения покрышек	пыль	а	0,05I ($g_i^п$)

x) данные получены на основании испытаний, проведенных в НИИАТ

Таблица 3.8.2

Удельные выделения загрязняющих веществ в процессе ремонта резинотехнических изделий /30/

Операция технологического процесса	Применяемые вещества и материалы	Выделяемые вредные вещества		
		наименование	агрегатное состояние, п,а,п+а	удельное кол-во, г/кг ($g_i^б$)
Приготовление, нанесение и сушка клея	технический каучук, бензин	бензин	п	900
Вулканизация покрышек	Невулканизированная протекторная и прослоечная резина	сернистый ангидрид	п	0,0054
		дивинил	п	0,0213
		изопрен	п	0,0162
Вулканизация камер	Вулканизированная камерная резина	сернистый ангидрид	п	0,0054

3.9. Расчет выброса загрязняющих веществ от деревообрабатывающего участка

В процессе механической обработки древесины выделяется древесная пыль.

Количество выделяемой пыли зависит от технологического процесса механической обработки древесины (пиление, фрезерование, строгание, сверление), типа используемого оборудования и количества переработанной древесины.

В АТП могут встречаться такие образцы оборудования, которые уже давно не выпускаются, данных о количестве отходов при обработке древесины на них не имеется, поэтому их следует принимать по аналогичным образцам современного оборудования.

Расчет количества выделяемой пыли ведется по удельным показателям в зависимости от время работы каждой единицы оборудования.

Количество отходов и пыли, образующихся при механической обработке древесины, приведены в табл.3.9.I на основании данных /2,3,I5/ .

Таблица 3.9.I

Удельные выделения твердых отходов и пыли

Наименование станков	Модель, марка станков	Количество отходов, образующихся при обработке древесины при работе единицы оборудования в течение I сек.(г)	
		общие отходы	древесная пыль размером менее 200 мкм (g)
I	2	3	4
Круглопильные	Ц-2М,Ц-3,Ц-5,Ц-6,Ц6-2	9,3I	I,83
	ЦКБ-4,ЦУ-2	I4,00	I,39
	ЦР-2,ЦР-3,ЦР-4	I4,00	I,I9
	УН,УН-I,УС-2М	7,03	I,3I
	ПАРК-8	I7,00	0,69

Продолж. табл. 3.9.I

I	2	3	4
Строгальные и фуговальные	СФГ	I3,00	0,8I
	СФБ-Г	24,39	I,00
	СФ25-I	I2,00	0,69
	СФ-2,СФ-3,СФ-4	9,72	2,3I

"Чистое" время работы на том или ином станке в день определяется руководителем участка, чем составляется акт.

Валовый выброс пыли при каждой операции определяется по формуле:

$$M^{g} = g \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-3} \cdot K, \ кг/год \qquad (3.9.I)$$

где: g – удельный показатель количества пыли в отходах при работе единицы оборудования в сек.,(г) (табл.3.9.I),

t – время работы станка в день, час.;

n – количество станков данного типа;

K – число дней работы участка в году.

Максимально разовый выброс берется из табл.3.9.I.

При наличии на участке очистных устройств расчет выбросов осуществляется следующим образом:

– определяем массу улавливаемой пыли в зависимости от типа устройств по формуле:

$$M_{y}^{g} = \frac{M^{g} \cdot A \cdot \eta_{T}}{100}, \ кг/год \qquad (3.9.2)$$

где M^{g} – валовый выброс пыли за год;

A – коэффициент, учитывающий исправную работу очистного устройства;

η_{T} – эффективность очистки данного устройства даны в табл. 3.2.2.

Коэффициент A рассчитывается по формуле 3.4.8

Масса пыли, попадающей в атмосферу (валовый выброс) при наличии очистных устройств будет определяться по формуле:

$$M_o^g = M^g - y_u^g \text{ , кг/год} \qquad (3.9.3)$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$G_p^g = g \cdot \left(1 - \frac{\eta + A}{100}\right), \text{ г/с} \qquad (3.9.4)$$

Для определения общих валовых и максимально разовых выбросов от деревообрабатывающего участка выбросы пыли от разного деревообрабатывающего оборудования суммируются.

3.10. Расчет выбросов загрязняющих веществ от участка металлообработки

В автотранспортных предприятиях для ремонта, изготовления различных деталей, изделий используется, в основном, следующее металлообрабатывающее оборудование:

токарные станки,
фрезерные станки,
заточные станки,
сверлильные станки.

В отдельных предприятиях, кроме этих станков используются шлифовальные, строгальные и др.

Характерной особенностью процессов механической обработки металлов холодным способом является выделение твердых частиц (пыли), а при применении смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) - аэрозоли. В качестве СОЖ применяют нефтяные минеральные масла, различные эмульсолы.

В автотранспортных предприятиях механической обработке подвергаются металлы (сталь, чугун, сплавы цветных металлов), а также неметаллические материалы.

Металлообработка осуществляется в специально оборудованных цехах или участках автотранспортных предприятий. Кроме того, отдельные металлообрабатывающие станки могут быть установлены в цехах и на участках технического обслуживания и ремонта топливной аппаратуры, электрооборудования и т.д.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ при металлообработке необходимы следующие исходные данные.

1. Характеристика металлообрабатывающего оборудования, мощность электромотора.

2. Время работы единицы станочного оборудования.

3. Номенклатура материалов, подвергающихся обработке.

4. Удельное количество пыли, аэрозолей, выделяющихся при работе на металлообрабатывающем оборудовании.

Характеристика металлообрабатывающего оборудования: тип, мощность и другие показатели, необходимые для расчета, устанавливаются по данным службы отдела главного механика (ОГМ) пред-

приятия.

"Чистое" время работы единицы станочного оборудования в день – это время, которое идет на собственно изготовление детали без учета времени на ее установку и снятие. "Чистое" время работы единицы станочного оборудования в день определяется руководителем участка, о чем составляется акт.

Удельное количество пыли и аэрозолей, выделяющихся при работе на металлообрабатывающем оборудовании, берется из таблиц 3.10.1÷3.10.3, составленных на основании данных /12,13/.

Валовый выброс каждого загрязняющего вещества на участке металлообработки определяется отдельно для каждого станка по формуле:

$$M_i^c = q_i^c \cdot t_i \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год} \qquad (3.10.1)$$

где q_i^c – удельное выделение загрязняющего вещества при работе единицы оборудования (станка) в течение 1 сек, г;

t_i – время работы одной единицы оборудования в день, час;

n – количество дней работы участка в год.

При наличии устройств, улавливающих загрязняющие вещества, количество уловленных загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

$$M_i^o = \frac{M_i^c \cdot A \cdot \eta_T}{100}, \quad кг/год \qquad (3.10.2)$$

Коэффициент A определяется по формуле (3.4.8), а η_T – берется из паспорта улавливающего устройства или по табл. 3.2.2.

В этом случае валовый выброс загрязняющих веществ будет определяться по формуле (для каждого вещества отдельно):

$$M_i^M = M_i^c - M_i^o, \qquad кг/год \qquad (3.10.3)$$

Максимально разовый выброс берется из табл. 3.10.1, 3.10.2.

При работе на станках с применением охлаждающих жидкостей (СОЖ) образуется мелкодисперсная аэрозоль (туман). Количество выделяющегося аэрозоля зависит от ряда факторов (в том числе от энергетических затрат на резание металла), в связи с чем принято относить выделение аэрозоля к I квт мощности электромотора станка.

Валовый выброс аэрозоля при использовании СОЖ рассчитывается отдельно для каждого станка по формуле:

$$M^{a}_{coж} = g^{c}_{coж} \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 10^{-3}, \quad \text{кг/год} \quad (3.10.4)$$

где $g^{c}_{coж}$ – удельное выделение загрязняющих веществ при обработке металла с применением СОЖ, г/ч · квт;

N – мощность электромотора станка, квт.

Применение СОЖ уменьшает выделение пыли на 85–90%, что следует учесть при расчете валовых и максимально разовых выбросов.

Максимально разовый выброс аэрозоля при применении СОЖ определяется по формуле:

$$G^{a}_{coж} = \frac{g^{a}_{coж} \cdot N}{3600}, \quad \text{г/с} \quad (3.10.5)$$

Для определения общих валовых и максимально разовых выбросов, при наличии нескольких станков на участке, выбросы одинаковых загрязняющих веществ суммируются.

Таблица 3.10.1

Удельное выделение пыли (г/с) основным технологическим оборудованием при механической обработке металла без охлаждения

Оборудование	Определяющая характеристика оборудования	Вещество	Количество (q^c)
Круглошлифовальные станки	диаметр шлифовального круга мм	абразивная и металлическая пыль	
	150		0,0335
	300		0,043
	350		0,047
	400		0,05
	600		0,065
	750		0,075
	900		0,085
Плоскошлифовальные станки	175	То же	0,036
	250		0,042
	350		0,05
	400		0,055
	450		0,059
	500		0,0625
Бесцентрошлифовальные станки	30–100	То же	0,0126
	395–500		0,019
	480–600		0,025
Заточные станки	диаметр абразивного круга	То же	
	100		0,0097
	150		0,01
	200		0,02
	250		0,027
	300		0,034
	350		0,041
	400		0,0475
	450		0,054
	500		0,06
	550		0,067

Таблица 3.10.2

Удельное выделение пыли при механической обработке чугуна, цветных металлов и неметаллических материалов на станках без охлаждения (г/сек)

Вид обработки, оборудование	Выделяемое вещество	Количество (g)
Обработка чугуна резанием:	пыль чугунная	
токарные станки	то же	0,008
фрезерные станки	-"-	0,006
сверлильные станки	-"-	0,001
расточные станки	-"-	0,002
Обработка резанием бронзы и других крупных цветных металлов	пыль цветных металлов	
токарные станки	то же	0,0025
фрезерные станки	-"-	0,002
сверлильные станки	-"-	0,004
расточные станки	-"-	0,0007
Обработка изделий из пресспорошков (в том числе тормозных накладок)	пыль пресспорошка	
на сверлильных станках	-"-	0,0011
на токарных станках	-"-	0,0024

Таблица 3.10.3

Удельные выделения загрязняющих веществ при механической обработке металлов на станках с применением СОЖ (на единицу мощности оборудования)

Наименование оборудования	Удельное количество загрязняющих веществ в г/ч на 1 квт мощности ($g_{час}$)	
	эмульсол	масляный туман
Металлорежущие станки, кроме шлифовальных	0,0063	0,2
Шлифовальные станки	0,1650	30

3.II. Расчет выброса загрязняющих веществ от медницкого участка

При проведении медницких работ (пайки) в АТП используются мягкие припои, плавящиеся при температуре 180–230°С. Эти припои содержат свинец и олово, поэтому при пайке в воздух выделяются аэрозоли свинца и олова.

Расчет валовых выбросов проводится отдельно по свинцу и олову по формуле:

$$M_i^n = g_i \cdot m \cdot 10^{-3}, \quad \text{кг/год} \quad (3.II.1)$$

где g_i – удельные выделения свинца и олова (табл. 3.II.1);
m – количество израсходованного припоя за год, кг

Таблица 3.II.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при пайке (г/кг)

Вид выполняемых работ	Применяемые вещества и материалы	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	удельное кол-во (г/кг) g_i
Пайка паяльником	Оловянно-свинцовые припои ПОС-30,40,60,70	свинец	0,51
		оксиды олова	0,28

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^n = \frac{M_i^n \cdot 10^3}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad \text{г/с}$$

где n – количество дней работы участка в год;
t – время "чистой" пайки в день, час .

3.12. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка обкатки и испытания двигателей после ремонта

Участок по обкатке и испытанию двигателей оборудуется специальными стендами, на которые устанавливается двигатель для проведения этих работ. При работе двигателя выделяются токсичные вещества: оксид углерода, оксиды азота, углеводороды, сернистый ангидрид, сажа, соединения свинца.

Обкатка двигателей проводится как без нагрузки (холостой ход), так и с нагрузкой. При этом расчет выбросов загрязняющих веществ различен.

На режиме холостого хода выброс загрязняющих веществ определяется в зависимости от рабочего объема испытываемого двигателя. При обкатке под нагрузкой выброс загрязняющих веществ зависит от средней мощности, используемой при обкатке.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ (G_i) определяется только на нагрузочном режиме, т.к. при этом происходит наибольшее выделение загрязняющих веществ. Расчет производится по формуле:

$$G_i = g_{iнк} \cdot N_{срк} \cdot A_к + g_{iнд} \cdot N_{срд} \cdot A_д, \ г/с \quad (3.12.1)$$

где $g_{iнк}$, $g_{iнд}$ – удельный выброс i -го загрязняющего вещества карбюраторным или дизельным двигателем, г/л.с.сек, (табл.3.12.1);

$N_{срк}$, $N_{срд}$ – средняя мощность, развиваемая при обкатке наиболее мощного карбюраторного или дизельного двигателя, л.с., (табл.3.12.2);

$A_к$, $A_д$ – количество испытательных стендов.

Валовый выброс i -го загрязняющего вещества (M_i) определяется по формуле:

$$M_i = M_{ixx} + M_{iн}, \ кг/год \quad (3.12.2)$$

где M_{ixx} – валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, кг/год;

$M_{iн}$ – валовые выбросы i -го загрязняющего вещества при обкатке на нагрузочном режиме, кг/год.

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^{k} P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 6 \cdot 10^{-2}, \ кг/год \quad (3.12.3)$$

где P_{ixxn} – выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели на холостом ходу, г/с;

t_{xx_n} - время обкатки двигателя n -й модели на холостом ходу, мин.;

n_n - количество обкатанных двигателей.

$$P_{i\,xx_n} = g_{i\,xx_R} \cdot Vh_n \,, \quad г/с \qquad (3.12.4)$$

где $g_{i\,xx_R}$ - удельный выброс i -го загрязняющегося вещества карбюраторным или дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/литр сек.

Vh_n - рабочий объем двигателя n -й модели, л

$$M_{cH} = \sum_{n=1}^{S} P_{i\,H_n} \cdot t_{H_n} \cdot n_n \cdot 6 \cdot 10^{-2}, \; кг/год \qquad (3.12.5)$$

где $P_{i\,H_n}$ - выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой, г/с;

t_{H_n} - время работы при обкатке под нагрузкой двигателя n -й модели, мин.

$$P_{i\,H_n} = g_{i\,H_R} \, N_{cp_n} \,, \quad г/с \qquad (3.12.6)$$

где $g_{i\,H_R}$ - удельный выброс i -го загрязняющего вещества карбюраторного или дизельного двигателя n -й модели на единицу мощности, г/л.с. сек;

N_{cp_n} - средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателем n -й модели, л.с.

Значения $g_{i\,xx_R}$, $g_{i\,H_R}$ приведены в табл. 3.12.1,
Vh_n, t_{xx_n}, t_{H_n}, N_{cp_n} - в табл. 3.12.2.

При применении этилированного бензина на участке обкатки выделяется дополнительно свинец.

Расчет валового выброса свинца при обкатке двигателей на этилированном бензине проводится по формуле:

$$M_c = 0{,}7 \cdot g_c \cdot m \cdot 10^{-3} \,, \quad кг/год \qquad (3.12.7)$$

где g_c - удельное содержание свинца в одном литре бензина (АИ-93 - 0,37 г/л, А-76 - 0,17 г/л);

m - количество израсходованного этилированного бензина на обкатку, испытания за год, л.

Расчет выбросов загрязняющих веществ ведется отдельно для карбюраторных и дизельных двигателей. Одноименные загрязняющие вещества суммируются.

Таблица 3.I2.I

Удельные выделения загрязняющих веществ при обкатке двигателей после ремонта на стендах (составлена по данным НАМИ)

Тип двигателя	Вид обкатки	Единицы измерения	Загрязняющие вещества				
			CO	NO_x	CH	SO_2	сажа (C)
Двигатели карбюраторные	без нагрузки на холостом ходу ($g_{i_{xx_A}}$)	в г/литр рабочего объема двигателя. в сек.	$7{,}3 \times 10^{-2}$	–	$3{,}0 \times 10^{-2}$	$8{,}0 \times 10^{-5}$	–
	с нагрузкой ($g_{i_{H_A}}$)	г/л.с.сек.	$3{,}0 \times 10^{-2}$	$2{,}0 \times 10^{-3}$	$5{,}0 \times 10^{-3}$	$4{,}0 \times 10^{-5}$	–
Двигатели дизельные	без нагрузки на холостом ходу ($g_{i_{xx_A}}$)	г/литр рабочего объема двигателя, сек.	$4{,}5 \times 10^{-3}$	$1{,}5 \times 10^{-3}$	$7{,}0 \times 10^{-4}$	$1{,}5 \times 10^{-4}$	$1{,}0 \times 10^{-4}$
	с нагрузкой ($g_{i_{H_A}}$)	г/л.с.сек.	$1{,}6 \times 10^{-3}$	$3{,}5 \times 10^{-3}$	$5{,}0 \times 10^{-4}$	$1{,}7 \times 10^{-4}$	2.3×10^{-4}

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_c = \frac{m_1 \cdot 0{,}7 \cdot \%_c}{t \cdot 60}, \quad \text{г/с}, \qquad (3.12.8)$$

где m_1 – расход этилированного бензина на одно испытание (обкатку) наиболее мощного двигателя, л;

t – время обкатки и испытания наиболее мощного двигателя, мин.

Таблица 3.I2.2

Справочная таблица рабочих объемов двигателей, условной средней мощности обкатки и время обкатки

Модель двигателя	Рабочий объем, л (V_h)	Средняя мощность обкатки, л.с. ($N_{об}$)	Время обкатки, мин. (t)		Вид топлива
			на хол. ходу	под нагрузкой	
1	2	3	4	5	6
4089	I,36	I0	30	35	А-76
4129	I,46	I0	30	35	АИ-93
ГАЗ-69	2,I2	I8,22	30	45	А-72
ГАЗ-69Б, УАЗ-450	2,43	I8,22	30	45	А-72
977,2203,45I,45IМ, 45IДМ,4I4.I0, ЗМЗ-24Д, ЗМЗ-24-0I,ЗМЗ-24-07	2,445	I8,22	30	45	А-76 АИ-93
ГАЗ-52-0I,ГАЗ-52-04, ГАЗ-52-07,ГАЗ-52-08	3,48	I3,0	35	45	А-72
ЗМЗ-53,53-II,ЗМЗ-66, ЗМЗ-66-03,ЗМЗ-672, 672-II	4,25	23,00	20	50	А-76
ЗИЛ-I57Д	5,38	4I,63	I5	40	А-72
ЗИЛ-I57К,ЗИЛ-I57КВ, ЗИЛ-I57М	5,55	33,00	20	50	А-72
ЗИЛ-I30,ЗИЛ-I30Я2. ЗИЛ-I38,ЗИЛ-I3I	6,0	33,0	20	50	А-76
ЗИЛ-I30Я5,ЗИЛ-375, ЗИЛ-375Я4,ЗИЛ-375Б5. ЗИЛ-375Я7	7,0	33,0	20	50	А-76 АИ-93
ЯМЗ-236М	II,I5	89,0	20	50	Дизельное
ЯМЗ-238М	I4,86	II9,0	20	50	то же

Продолжение табл. 3.I2.2

I	2	3	4	5	6
ЯМЗ-238ФМ	I4,86	I48,0	20	50	дизельное
ЯМЗ-238ПМ	I4,86	I45,0	20	50	-"-
ЯМЗ-240М	22,2	I8I,54	I0	I30	-"-
ЯМЗ-240ПМ	22,2	I88,46	I0	I30	-"-
КамАЗ-740,740I	I0,85	80,25	I0	40	-"-
С 2I	2,I2	24,44	30	45	А-76
4VД I2,5/I0[illegible]	3,9	24,7I	45	255	дизельное
АУД I4,5/I2-I[illegible]	6,56	65,73	5	30	-"-
Д 2I56	I0,694	84,I	90	90	-"-
Д 2356	I0,694	96,67	90	90	-"-
Ш-706РТ	II,78	39,75	60	60	-"-
Шкода М634	II,94	85,67	I0	I20	-"-

Примечание: В случае использования при обкатке и испытании газового топлива нагрузку, указанную в таблице, допускается снижать на 30% без изменения остальных параметров приработки.

3.I3. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка мойки деталей, узлов и агрегатов

При мойке деталей и агрегатов применяют различные моющие средства (лабомиды, МС-6,8,I0I,I02 и др.), основу которых составляет кальцинированная сода. Применяются растворы на основе каустической соды.

Таблица 3.I3.I

Удельные выделения загрязняющих веществ при операциях мойки

Вид выполняемых работ	Применяемое вещество			Выделяющееся загрязняющее вещество	
	наименование	концентрация, г/л	температура, °С	наименование	удельное кол-во, г/с · м² (q_i)
Мойка деталей в растворах СМС, содержащих кальцинированную соду (40-50%),	лабомид, МС-6 МС-8 и т.д.	I0-20	75-90	натрия карбонат (сода кальцинированная)	0,00I6
каустическую соду	каустическая сода	60-80	90	натрия гидроокись	0,055

Валовый выброс загрязняющего вещества определяется по формуле:

$$M_i^M = q_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-3}, \text{ кг/год} \quad (3.I3.I)$$

где q_i – удельный выброс загрязняющего вещества (табл.3.I3.I), г/с·м²;

F – площадь зеркала ванны, м²;

t – время мойки в день, час;

n – число дней работы участка в году.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^M = q_i \quad F \quad , \text{ г/с} \quad (3.I3.2)$$

3.I4. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка испытания и ремонта топливной аппаратуры

На участке ремонта и испытания топливной аппаратуры автомобилей проводится ряд работ, при проведении которых выделяются загрязняющие вещества. Удельные выделения загрязняющих веществ в процессах мойки, испытания и регулировки топливной аппаратуры приведены в табл. 3.I4.I и 3.I4.2.

Таблица 3.I4.I

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей топливной аппаратуры

Вид выполняемых работ	Применяемое вещество			Выделяющееся загрязняющее вещество	
	наименование	концентрация, г/л	температура, °С	наименование	удельное количество г/с · м²·g/l
Мойка деталей топливной аппаратуры	керосин	I00%	20	керосин	0,0433

Валовый и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ при мойке определяются по формулам (3.I3.I) и (3.I3.2).

Таблица 3.I4.2

Удельные выделения загрязняющих веществ в процессах испытания и регулировки дизельной топливной аппаратуры (на единицу массы дизельного топлива, расходуемого на компенсацию потерь при испытаниях)

Вид выполняемых работ	Применяемые вещества и материалы	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	удельное кол-во г/кг (g/l)
Испытание дизельной топливной аппаратуры	дизельное топливо	углеводороды	3I7
Проверка форсунок	дизельное топливо	углеводороды.	788

Валовый выброс загрязняющего вещества при испытаниях дизельной аппаратуры определяется по формуле:

$$M_i = q_i \; B \; 10^{-3} \;, \qquad \text{кг/год} \qquad (3.I4.I)$$

где B – расход дизельного топлива за год на проведение испытаний, кг;

q_i – удельный выброс загрязняющего вещества (табл.3.I4.2),

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^{\tau} = \frac{B' \cdot q_i}{t \cdot 3600} \;, \qquad \text{г/с} \qquad (3.I4.2)$$

где t – "чистое время" испытания и проверки в день, час;

B' – расход дизельного топлива за день, кг.

3.I5. Расчет выбросов загрязняющих веществ от автозаправочных станций (АЗС)

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на АЗС являются резервуары с нефтепродуктами при их заполнении и топливные баки автомобилей при их заправке /I9,20,3I/.

Валовый выброс углеводородов (M_{CH}) определяется по формуле:

$$M_{CH} = (n_1' m_1' + n_1'' m_1'' + n_5' m_5' + n_5'' m_5'') \cdot 10^{-3}, \text{ т/год} \quad (3.I5.I)$$

где n_1', n_1'' – нормы естественной убыли нефтепродуктов первой группы при приемке, хранении и отпуске в осенне-зимний и весенне-летний периоды, кг/т;

m_1', m_1'' – количество нефтепродуктов первой группы, реализуемое в каждый период, т;

n_5', n_5'' – нормы естественной убыли нефтепродуктов пятой группы при приемке, хранении и отпуске в осенне-зимний и весенне-летний периоды, кг/т;

m_5', m_5'' – количество нефтепродуктов пятой группы, реализуемого в каждый период, т.

Максимально разовый выброс углеводородов G_{CH} определяется только в весенне-летний период при сливе нефтепродуктов первой группы из автоцистерны в резервуар по формуле:

$$G_{CH} = \frac{C_1 V}{t_{сл_A}}, \text{ г/с} \quad (3.I5.2)$$

где C_1 – концентрация углеводородов в выбросах газовоздушной смеси при заполнении резервуара в весенне-летний период нефтепродуктами первой группы, C_1 = 200 г/м^3;

V – количество топлива, м^3;

$t_{сл_A}$ – время слива, с.

Слив с помощью насоса – $t_{сл_1}$, слив самотеком – $t_{сл_2}$.

Значения V и $t_{сл_{1,2}}$ для автомобилей-цистерн (АЦТСВ) и прицепа-цистерны (ПЦ), предназначенных для перевозки нефтепродуктов:

АЦ - 4.2-53А - V = 4,2 м^3, $t_{сл1}$ = 600 с, $t_{сл2}$ = 1020 с;

АЦ - 4.2-130 - V = 4,2 м^3, $t_{сл1}$ = 600 с, $t_{сл2}$ = 1020 с;

ТСВ-6 - V = 6,5 м^3, $t_{сл1}$ = 900 с, $t_{сл2}$ = 1560 с;

ПЦ - 5.6-817 - V = 5,6 м^3, $t_{сл2}$ = 1200 с.

Распределение нефтепродуктов по группам, распределение территории СССР по климатическим зонам и нормы естетственной убыли нефтепродуктов при приемке, хранении и отпуске на АЗС и пунктах заправки приведены в табл. 3.15.1, 3.15.2, 3.15.3.

Таблица 3.15.1

Распределение нефтепродуктов по группам

Группа	Наименование нефтепродуктов
I	Бензин автомобильный, ГОСТ 2084-77
	Бензин автомобильный АИ-96 "Экстра", ОСТ 38019-75
5	Масло АМГ-10 (МГ-15В) ГОСТ 6794-75
	Топливо дизельное кроме "Зимнего" и "Арктического" ГОСТ 305-83
	Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей, ГОСТ 1667-68
	Топливо нефтяное для газотурбинных установок, ГОСТ 10433-75
	Топливо печное бытовое ТПБ, ТУ 38 101656-76
	Топливо дизельное экспортное, ТУ 38 001162-73

Таблица 3.I5.2

Распределение территории РСФСР по климатическим зонам для применения норм естественной убыли

Климатическая зона	Край, автономный округ, область, входящие в климатическую зону
I	2
I	Автономные республики: Бурятская, Карельская, Коми (г. Воркута, г. Инта, г. Печора), Якутская Края: Красноярский (кроме Хакасской автономной республики) Автономные округа: Ненецкий, Таймырский (Долгано-Ненецкий), Ханты-Мансийский, Чукотский, Эвенский, Ямало -Ненецкий Области: Амурская, Иркутская, Мурманская, Томская
2	Автономные республики: Башкирская, Коми (кроме г.Воркуты, г.Инты, г.Печоры), Марийская, 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, Омская, Оренбургская, Орловская, Пензенская, Пермская, Псковская, Рязанская, Саратовская, Сахалинская Смоленская, Тамбовская, Тульская, Тюменская, Улья-

I	2
	новская, Челябинская, Читинская, Ярославская
3	Автономные республики: Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Калмыцкая, Чечено-Ингушская Края: Краснодарский, Ставропольский Области: Астраханская, Волгоградская, Ростовская

Таблица 3.I5.3

Нормы естественной убыли нефтепродуктов при приемке, хранении, отпуске на автозаправочных станциях и пунктах заправки, кг на I т принятого количества

Тип резервуара	Группа нефтепродукта	Климатическая зона					
		I		2		3	
		осенне-зимний период	весенне-летний период	осенне-зимний период	весенне-летний период	осенне-зимний период	весенне-летний период
Наземный стальной	I	0,38	0,6	0,54	0,99	0,72	I,05
	5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Наземный стальной с понтоном	I	0,I5	0,3	0,27	0,4	0,4	0,56
Заглубленный	I	0,23	0,3	0,36	0,4	0,48	0,56
	5	0,0I	0,02	0,0I	0,02	0,02	0,02

Примечание. Календарный план делится на два периода: осенне-зимний (с I октября по 3I марта включительно) и весенне-летний (с I апреля по 30 сентября включительно).

ЛИТЕРАТУРА

I. Временные рекомендации по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу при проведении инвентаризации к составлению отчетов по фырме 2-ТП (воздух). Белорусское республиканское управление по гидрометеорологии и контролю природной среды. Минская гидрометеорологическая обсерватория, Минск, 1980г.

2. Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу основным технологическим оборудованием предприятий химического и нефтяного машиностроения. М., НИИОГАЗ, 1989г., 154 с.

3. Количественные характеристики вредных веществ, выделяющихся при работе основного технологического оборудования на предприятиях отрасли. Сборник справочных материалов. РД 023763I.0I2.89. Одесса, СПКИ, 1989 г.,225 с.

4. Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли. Харьков, ХГПИ, 1985 г.

5. Алексеева И.С., Норкин Ю.И. Гигиена и безопасность труда при электросварочных и плазменных работах в судостроении. Л., Судостроение, 1984 г.

6. Брауде М.З. и др. Охрана труда при сварке в машиностроении. М., Машиностроение, 1978 г.

7. Казакова Т.М., Тарнавский И.Л. Очистка отходящих газов от сварочных постов. Обзорная информация. Серия ХМ-14, М., ЦИНТИХИМнефтемаш, 1987 г.

8. Писаренко В.Л., Рогинский М.Л. Вентиляция рабочих мест в сварочном производстве. М., Машиностроение, 1981 г.

9. Гигиеническая оценка новых сварочных материалов, методов сварки и наплавки высоколегированных сталей, цветных и редких металлов и их сплавов. Тема 134К, т.I, Отчет о НИР (заключительный). КНИИГТ и ПЗ, рук. Брахановой И.Т., № ГР 664679, Киев, 1977 г., 156 с.

10. Олейниченко К.А. Валовые выделения пыли и газов при сварке порошковыми проволоками. Гигиена труда и профессиональ-

ные заболевания. 1968 г., № 10, с.55-57.

11. Отраслевая методика по расчету выбросов вредных веществ от технологических процессов в атмосферу. 17Т.318. 31.01., Минхимпром СССР, М., 1983 г., 200 с.

12. Власов А.Ф. Удаление пыли и стружки при обработке металлов резанием. 3-е изд. Машиностроение, 1982 г., 240 с.

13. Градус Л.Я., Попов Ю.А. Характеристика и способы обезвреживания выбросов участков механической обработки материалов на машиностроительных заводах. Обзорная информация, серия ХМ-14, М., УИНТИХимнефтемаш, 1983 г., 50 с.

14. Методика расчета количественных характеристик выбросов вредных веществ от основного технологического оборудования машиностроительных предприятий. М., НИИОГАЗ, 1982г., 118 с.

15. Временные методические указания по количественному определению промышленных выбросов в атмосферу и водоемы. Раздел I. Воздух. Минлесдревпром СССР, М., 1980 г., 27 с.

16. Иванникова Т.Ф., Фиалковская Т.А. Безопасность труда при нанесении лакокрасочных покрытий в машиностроении. М., Машиностроение, 1981 г., 112 с.

17. Василевская Л.С., Градус Л.Я., Костриков В.И. Обобщенные характеристики вентиляционных выбросов при нанесении лакокрасочных покрытий. Р.С. "Промышленная и санитарная очистка газов", М., ЦИНТИХимнефтемаш, 1980 г., № 4, С.15-17.

18. Временная методика по определению выбросов вредных веществ в атмосферу от неорганизованных источников предприятий легкой промышленности. М., МИСИ им.Куйбышева, 1987 г.

19. Методические указания по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий нефтепереработки и нефтехимии. РД-17-86. ВНИИУС, Миннефтехимпром СССР, Казань, 1987 г.

20. Нормирование выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях Госкомнефтепродукта СССР. М., Недра, 1984 г.

21. Временные рекомендации по расчету количества выб-

росов загрязняющих веществ в атмосферу. Киев. Агрострой УССР, 1987 г.

22. Методические указания по расчету валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями Минсевзапстроя СССР. Часть 6. Автотранспортные предприятия. ВРД 66 116-87, ПТИ Минсевзапстроя СССР, 1987 г.

23. Хрюкин Н.С. Вентиляция и отопление аккумуляторных помещений. М., Энергия, 1979 г.

24. Методические указания по расчету выбросов вредных веществ автомобильным транспортом. ИКТП, М., Гидрометеоиздат, 1983 г., 20 с.

25. Методические указания по определению параметров газовых потоков для определения расчета выбросов из стационарных источников разного типа. Л., ГГО им. А.И.Воейкова, 1985 г., 32 с.

26.Сборник отраслевых методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. Ч.2, Госкомгидромет СССР, М., Гидрометеоиздат, 1985 г., 180 с.

27. Требования к построению, содержанию и изложению расчетных методик определения выбросов вредных веществ в атмосферу. Методическое письмо № 23/4617 от 4.06.86г. ГГО им. А.И. Воейкова. Л., 1986 г., 17 с.

28. Инструктивные материалы для выполнения НИР по этапу НЧ "Определить удельные выбросы вредных веществ в атмосферу на единицу продукции для проектируемых, строящихся и реконструируемых предприятий основных отраслей промышленности". Проблема 0.85.04 ГКНТ и Госплана СССР. Задание 03.02. Киев, УкрНИИПиН, 1983 г., 98 с.

29. Типовая методика по определению удельных выбросов вредных веществ и нормативов затрат на их снижение. Киев, УкрНИИПиН, 1983 г., 66 с.

30. Инструкция "Установление допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями Минтранса УССР". РД 238 УССР 3400I-I06-8.Киев, 1989 г., 136 с.

3[illegible]. Методика по определению выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях Госкомнефтепродукта РСФСР, Астрахань, 1988 г.

32. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/ч. Москва, Гидрометеоиздат, 1985 г.

33. Исходные данные и методика расчета жидких и газообразных выбросов окрасочных цехов (участков, отделений). Справочное пособие. Владимир, НИИТИЭМ, 1990 г.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Реферат 3

Введение 4

I. Основные положения 5

2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от подвижных источников 7

3. Расчет выбросов загрязняющих веществ от различных производственных участков

3.I. Общие положения 20

3.2. Расчет выброса загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлоагрегатах котельной 22

3.3. Расчет выброса загрязняющих веществ от участков технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей 33

3.4. Расчет выброса загрязняющих веществ от окрасочного участка 36

3.5. Расчет выброса загрязняющих веществ от кузнечного участка 42

3.6. Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварки и резки металлов 44

3.7. Расчет выброса загрязняющих веществ от аккумуляторного участка 48

3.8. Расчет выброса загрязняющих веществ от шиноремонтного участка 50

3.9. Расчет выброса загрязняющих веществ от деревообрабатывающего участка 53

3.I0. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка металлообработки 56

3.II. Расчет выброса загрязняющих веществ от медницкого участка 6I

3.I2. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка обкатки и испытания двигателей после ремонта 62

3.I3. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка мойки деталей, узлов и агрегатов 67

стр.

3.I4. Расчет выброса загрязняющих веществ от участка испытания и ремонта топливной аппаратуры.....68

3.I5. Расчет выброса загрязняющих веществ от автозаправочных станций (АЗС).....70

gost.e-ecolog.ru