

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

ПРИКАЗ
от 14 апреля 1997 г. N

158

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДИК РАСЧЕТА
ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ
ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

С целью обеспечения единого подхода
к расчету выбросов
загрязняющих веществ в атмосферный воздух
приказываю:

утвердить Методику расчета выделений
(выбросов) загрязняющих
веществ в атмосферу при механической
обработке металлов (на основе
удельных показателей) (Приложение 1),
Методику расчета выделений
(выбросов) загрязняющих веществ в
атмосферу при сварочных работах
(на основе удельных показателей)
(Приложение 2).

Председатель Государственного
комитета Российской Федерации
по охране окружающей среды

ПО

В.И.ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН

Приложение 1

Утверждена

Приказом Госкомэкологии РФ

от

14 апреля 1997 г. N 158

Дата

введения 14 апреля 1997 года

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

МЕТОДИКА
РАСЧЕТА ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ)
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
В АТМОСФЕРУ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ
(НА ОСНОВЕ УДЕЛЬНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ)

Разработана НИИАтмосфера.

Введена в действие с 14 апреля 1997 г.
сроком на пять лет для

практического применения при учете и оценке выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях различных отраслей промышленности и сельского хозяйства Российской Федерации.

1. Введение

1.1. Настоящий документ:

- разработан с целью создания единой методологической основы по определению выбросов загрязняющих веществ при механической обработке металлов;
- устанавливает порядок определения выбросов загрязняющих веществ при механической обработке металлов расчетным методом на основе удельных показателей выделений;
- распространяется на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от оборудования механической обработки металлов основного и вспомогательных производств предприятий различных отраслей промышленности и сельского хозяйства;
- применяется предприятиями и территориальными комитетами по охране природы, специализированными организациями, проводящими работы по нормированию выбросов и контролю за соблюдением установленных нормативов ПДВ.

1.2. Полученные по настоящему документу результаты

используются при учете и нормировании выбросов загрязняющих веществ от источников предприятий, технологические процессы которых связаны с механической обработкой металлов, а также в экспертных оценках для определения экологических характеристик оборудования и процессов.

2. Ссылки на методические документы

Методика разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

2.1. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. М., Издательство стандартов, 1978.

2.2. ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. М., Издательство стандартов, 1982.

3. Термины и определения

	Т	
Термины		
Определения		
Загрязнение атмосферы в результате		Изменение состава

механической обработки металлов в пределах массива действующих методик к наибольшему возможному единообразию.

4.2. В документе приведены значения удельных показателей выделений для наиболее распространенных типов оборудования механической обработки металлов. Только когда на конкретном производстве применяются оборудование и материалы, сведения по которым в настоящей Методике отсутствуют, рекомендуется руководствоваться отраслевыми методиками, включенными в Перечень [1].

4.3. При определении выбросов от оборудования механической обработки металлов используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ.

4.4. В связи с особенностями процессов механической обработки металлов удельные показатели выделения устанавливают как массу промышленной пыли или другого загрязняющего вещества, выделяемую в единицу времени на единицу оборудования.

4.5. Валовые выделения загрязняющих веществ при механической обработке металлов рассчитываются исходя из нормо-часов работы станочного парка, а их поступление в атмосферу - с учетом эффективности газопылеулавливающего оборудования.

4.6. К механической обработке металлов относятся процессы резания и абразивной обработки, которые в свою очередь включают процессы точения, фрезерования, сверления, шлифования, полирования и др.

4.7. Характерной особенностью процессов механической обработки является образование отходов в виде твердых частиц (промышленной пыли), а в случае применения смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) – аэрозолей масла и эмульсола.

4.8. Источниками образования и выделения загрязняющих атмосферу веществ являются различные металлорежущие и абразивные станки. Интенсивность образования загрязнителей зависит, в частности, от следующих факторов:

- вида обрабатываемого материала;
- режима обработки;
- производительности и мощности оборудования;
- геометрических параметров инструмента и обрабатываемых изделий;
- от расхода СОЖ.

5. Механическая обработка металлов

5.1. Обработка металлов без охлаждения

Наибольшим пылевыведением сопровождаются процессы абразивной

обработки металлов: зачистка, полирование, шлифование и др.

Образующаяся при этом пыль на 30 - 40% по массе представляет

материал абразивного круга и на 60 - 70% - материал

обрабатываемого изделия. Интенсивность пылевыделения при этих

видах обработки связана в первую очередь с величиной абразивного

инструмента и некоторых технологических параметров резания. При

обработке войлочными и матерчатými кругами образуется войлочная

(шерстяная) или текстильная (хлопковая) пыль с примесью полирующих

материалов, например, пасты ГОИ.

Удельные показатели выделения пыли основным технологическим

оборудованием при механической обработке металлов без охлаждения

приведены в табл. 5.1.1 - 5.1.4.

При составлении таблиц

использовались материалы [2 - 6].

В табл. 5.1.1 даны показатели удельного выделения абразивной,

металлической, войлочной и др. пыли по разным видам оборудования.

Определяющей характеристикой оборудования является диаметр

шлифовального круга. Таблица содержит также сведения по

пылеобразованию при обработке деталей из стали, сплавов феррадо,

алюминия.

В отдельную табл. 5.1.2 выделены удельные показатели выделения

пыли при шлифовке и полировании изделий в гальваническом производстве.

Табл. 1.5.3 содержит показатели удельных выделений пыли при абразивной заточке режущего инструмента по конкретным маркам, моделям или типоразмерам станка.

Удельные выделения пыли при механической обработке чугуна и цветных металлов представлены в табл. 5.1.4.

5.2. Обработка металлов с применением СОЖ

В ряде процессов механической обработки металлов и их сплавов

применяют СОЖ, которые в зависимости от физико-химических свойств

основной фазы подразделяются на водные, масляные и специальные.

Применение СОЖ сопровождается образованием тонкодисперсного масляного аэрозоля и продуктов его термического разложения.

Количество выделяющегося аэрозоля зависит от многих факторов:

формы и размеров изделия, режимов резания, расхода и способов

подачи СОЖ. Экспериментально установлена зависимость количества

выделений масляного аэрозоля от энергетических затрат на резание

металла. Удельные показатели выделений в этом случае определяются

как масса загрязняющего вещества, выделяемая на единицу мощности

оборудования (на 1 кВт мощности привода станка) .

Применение СОЖ снижает выделение пыли до минимальных значений,

однако в процессах шлифования изделий количество выделяющейся

совместно с аэрозолями СОЖ металло-абразивной пыли остается значительным.

Удельные выделения аэрозолей масла и эмульсола при механической обработке металлов с охлаждением представлены в табл. 5.2.1.

Данные о выделении загрязняющих веществ при электрофизической обработке металлов приведены в Приложении А.

5.3. Расчет выделений (выбросов) загрязняющих веществ при механической обработке металлов

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при механической обработке металлов без применения СОЖ за год, определяется по формуле:

-9

$$M_{\text{выд.}}, \text{ т/г} = 3,6 * K * T * 10 \quad (5.1)$$

где: K - удельные выделения пыли технологическим оборудованием (табл. 5.1.1 - 5.1.4), г/с;

T - фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч.

Количество пыли, поступающей в атмосферу за год, при отсутствии газоочистки определяется по формуле (5.1).

Валовый выброс пыли при наличии газоочистки вычисляется по формуле:

$$M_{\text{выб.}} = 3,6 * K * T (1 - j) * 10^{-9}, \text{ т/г} \quad (5.2)$$

где j - степень очистки воздуха пылеулавливающим оборудованием (в долях единицы).

Валовый выброс загрязняющих веществ при обработке металлов в случае применения СОЖ и газоочистки рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{выб.}} = 3,6 * K * N * T (1 - j) * 10^{-9}, \text{ т/г} \quad (5.3)$$

где: K - удельные показатели выделения масла и эмульсола (табл. 5.2.1), г/с кВт мощности оборудования;

N - мощность установленного оборудования, кВт.

Таблица 5.1.1

УДЕЛЬНОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ ПЫЛИ (Г/С)

ОСНОВНЫМ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ ПРИ
МЕХАНИЧЕСКОЙ

ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ БЕЗ

ОХЛАЖДЕНИЯ

Наименование		Определяющая	
Выделяющиеся в атмосферу вредные		характеристика	
технологического		оборудования	
вещества (г/с)			
процесса,			
вид оборудования		пыль аб-	
пыль		другие	
		разивная	
метал.		виды пыли	
1		2	
4		5	
		3	
Обдирочно-шлифо-		Диаметр шлифо-	
вальные станки		вального кру-	
		га, мм	
а) рабочая ско-		100	
0,96			
рость 30 м/с		125	
1,59			
б) рабочая ско-		100	
2,19			
		0,62	
		1,06	
		1,46	

рость 50 м/с		125		1,92
2,88				
Круглошлифоваль-		100		0,010
0,018				
ные станки		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				
Плоскошлифоваль-		175		0,014
0,022				
ные станки		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				
Бесцентрошлифо-		30, 100		0,005
0,008				
вальные станки		395, 500		0,006
0,013				
		480, 600		0,009
0,016				
Зубошлифовальные	Диаметр шлифо-			

и резьбошлифо-	вального кру-	
вальные станки	га, мм	
	75 - 200	0,005
0,008		
	200 - 400	0,007
0,011		
Внутришлифоваль-	5 - 20	0,003
0,005		
ные станки	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	Диаметр вой-	
	Пыль вой-	
станки с войлоч-	лочного круга,	
	лока и ме-	
ным кругом	мм	
	таллов	
	100	
	0,013	
	200	
	0,019	
	300	
	0,027	
	400	
	0,039	
	500	
	0,050	
	600	
	0,063	
Заточные станки	Диаметр шлифо-	

		вального кру-	
		га, 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 ал-	
		Пыль неор-	
	с алмазным	мазного круга,	
		ганическая	
	кругом		
		с содержа-	
		нием окси-	
		да кремния	
		выше 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 дета-		
	лей из стали:		
	отрезные станки		
	0,203		
	кращевальные		
	0,097		
	станки		
	обработка дета-		
	лей из сплавов		
	Феррадо:		
	сверлильные		
	0,007		
	станки		

Обработка дета-	Диаметр матер-
Пыль:	
лей из алюминия:	чатого круга
станки полиро-	450
алюминия,	
ваные с матер-	
текстиль-	
чатými кругами	
ная, поли-	
с применением	
ровальной	
пасты ГОИ (мод.	
пасты	
ВИЗ 9905-1415	
0,313	
и др.)	

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

Таблица 5.1.2

УДЕЛЬНЫЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЫЛИ ПРИ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ
МЕТАЛЛОВ В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ

-----Т-----Т-----Т-----

Вид производст- Выделяющиеся загряз- ва, наименование няющие вещества технологической	Наименование станочного оборудования	Диаметр круга, мм	Т
операции			
вид пыли	количество,		
г/с на едини-			
цу оборудова-			
ния			
Грубое шлифова- металлич. 0,126	Станки		
ние перед нане- абразивная 0,055	шлифовальные		
сением покрытий			
Полировка по- войлочная 0,108	Станки поли-	150	
верхности изде- 0,144	ровальные с	200	
лий перед нане- 0,181	войлочными	250	
сением покрытий	кругами	300	
0,217		350	
0,253		400	
0,289		450	
0,325			

менением хром-	матерчатými	250
лировалъ-	0,069	
содержащих паст	(текстильны-	300
ной пасты	0,083	
(паста ГОИ)	ми кругами)	350
0,097		
		400
0,111		
		450
0,125		
L-----+-----+-----+-----		
-----+-----		

Таблица 5.1.3

УДЕЛЬНЫЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЫЛИ ПРИ
АБРАЗИВНОЙ ЗАТОЧКЕ
РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Наименование Диаметр станочного абразив- <th>Количество выделяющейся пыли на один круга, мм <th>Марка, модель, типоразмер станка <th>Наименование технологичес- кой операции </th></th></th>	Количество выделяющейся пыли на один круга, мм <th>Марка, модель, типоразмер станка <th>Наименование технологичес- кой операции </th></th>	Марка, модель, типоразмер станка <th>Наименование технологичес- кой операции </th>	Наименование технологичес- кой операции
1	3	2	3
4	5		
	10	г/с	
+-----+-----+-----+-----			
+-----+-----+-----+-----			

				диаметра
	универсаль-		ЗБ642	Черновая за-
	200	14,5 <*>		
	но-заточные			точка сверл
и		6,3 <***>		
				резцов
			ЗА64	То же
	125	24,5 <*>		
			ЗБ64	
		10,5 <***>		
	Специальные			
	станки для			
	заточки			
	сверл:			
	станки для	КПМ		Заточка
сверл	-	0,24 <*>		
	заточки сверл	3.105.014		малого диа-
		0,10 <***>		
	малого диа-	АУБ-120.000		метра
	метра			
	станки для	КПМ		Зачистка
	-	13,90 <***>		
	зачистки	3.105.017		сверл малого

сверл			диаметра
плоскошлифо-		ЗГ71М	Шлифование
250	227,5 <*>		
вальный за-			штампов (мат-
	98,1 <***>		риц) абразив-
точной			ным кругом
Специальные			Профилирова-
	44,70 <***>		ние абразив-
станки для			ного круга
заточки			алмазным
сверл:			карандашом
			Снятие фасок
	42,20 <***>		и заусенец
алмазно-за-		3622	Заточка рез-
150	8,2 <*>		цов, сверл и
точные для			др. инстру-
	3,6 <***>		мента алмаз-
заточки рез-			ным резцом
цов			
			Чистовая за-
150	10,7 <*>		

				разивным кру-
				гом
		14,4 <*>		То же протя-
		6,2 <***>		жек из быст-
				рорежущей
				стали
	оптико -		395М	Доводка инст-
		13,6 <*>		румента
	шлифовальный			
		5,8 <***>		
	Станки для		АЗ	Черновая за-
180		32,1 <*>		точка диско-
	заточки зубь-			вых пил диа-
		13,7 <***>		метром менее
	ев дисковых			
	пил отрезных			
	станков			500 мм
			ЗД692	То же
200		73,9 <*>		диаметром от
		31,7 <***>		500 до
				1000 мм
				Чистовая за-
		15,3 <*>		

			точка зубьев
	4,6 <*>		ПИЛ
Станки для	Эн-634	Заточка лен-	
10,1 <*>		точных пил	
заточки режу-			
щего инстру-	ТчФА-2	Заточка фрез	
5,6 <*>			
мента дере-	ТчПН-3	Заточка дис-	
16,7 <*>		ковых пил	
вообработы-			
вающих стан-	ТчПН-6		
ков	ТчПА	То же	
34,7 <*>			
L-----+-----+-----			
+-----+-----			

<*> Пыль металлическая.
 <*> Пыль абразивная.

Таблица 5.1.4

УДЕЛЬНЫЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЫЛИ ПРИ
 МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ
 ЧУГУНА И ЦВЕТНЫХ
 МЕТАЛЛОВ

-----Т-----Т-----		
Т-----Т-----		
Наименование	Наименование	Выделяющиеся
Мощность	Количество	

		ния	
14,00	-	9,70	токарные мно-
28,00			гошпиндельные
			полуавтоматы
1,00	-	9,70	токарные мно-
20,00			горезцовые
			полуавтоматы
		5,60	токарно -
			винторезные
			станки
2,80	-	13,90	Фрезерные
14,00			станки,
			в том числе:
		2,90	продольно -
			фрезерные
		4,20	вертикально -
			фрезерные
		4,20	карусельно -
			фрезерные

		горизонталь-	пыль метал-
	16,700		
		но-фрезерные	лическая
			чугунная
		фрезерные	"-
	5,700		
		специальные	
2,00 -	1,100	зубофрезер-	пыль метал.
		ные	чугунная
20,00			
		Обработка ре-	пыль метал-
	30,000	барабанно -	
		занием чугу-	лическая
		ных деталей	чугунная
		без примене-	
		ния СОЖ	
		Сверлильные	"-
1,00 -	1,100		
		станки,	
10,00			
		в том числе:	
		вертикально -	"-
1,00 -	2,200		
		сверлильные	
10,00			
		специально -	пыль метал-
	8,300		

		сверлильные	лическая
		(глубокого	чугунная
		сверления)	
		Расточные	"-
	2,100	станки,	
		в том числе:	
		вертикально -	"-
	2,900	расточные и	
		наклонно -	
		расточные	
		специально -	"-
	5,400	расточные	
		зубодолбежные	"-
0,65 -	0,300	станки	
7,00			
		Комплексная	Станки типа
	13,100		"-
		обработка чу-	"обрабатываю-
		гунных кор-	щий центр" с
		пусных дета-	ЧПУ, мод.

лей	2204ВМФ 11	
	и др.	
Обработка резанием бронзы и других	Токарные	Пыль цветных металлов
2,500		
цветных металлов	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	Токарные	Свинец
0,800		
	Фрезерные	"
0,600		

	Обработка металлов на токарных,	
	сверлильных, фрезерных, строгаль-	
	ных, протяжных, резьбонакатных,	
	расточных станках:	
	с охлаждением маслом	
5,600		
	с охлаждением эмульсией с содержа-	
0,05	нием эмульсола менее 3%	
	с охлаждением эмульсией с содержа-	
0,045	нием эмульсола 3 - 10%	
	Обработка металлов на шлифовальных	
	станках:	
	с охлаждением маслом	
8,000		
	с охлаждением эмульсией с содержа-	
0,104	нием эмульсола менее 3%	

Гидрометеиздат, 1986.

4. Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. М., Проектпромвентиляция, 1990.

5. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности. Петрозаводск, Эко-прогноз, 1992.

6. Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу основным оборудованием предприятий химического и нефтяного машиностроения. М., НИИОГаз, 1987.

Приложение А

УДЕЛЬНЫЕ ВЫДЕЛЕНИЯ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
ОТ ЭЛЕКТРОЭРОЗИЦИОННЫХ
СТАНКОВ

-----Т-----Т----Т-----Т-----
-----┐

Выделяющиеся загрязняющие вещества		Марка, модель, типоразмер	Размеры ванны, мм	Площадь	Рабочая жидкость
-----Т-----+		станка,		ны,	
+-----Т-----+		наименование	количество	кв.	
+-----Т-----+		режим		м	
-3 -3					
10 г/с 10 г/с					
кв. м					
зеркала					
ванны					
+-----+-----+-----+-----+					
-----+-----+-----+					
1 2 3 4 5					
6 7					
+-----+-----+-----+					
+-----+-----+		Станок	640 x 500	0,32	Транс-
+-----+-----+		твердые час-	0,27	0,83	
+-----+-----+		электро-			форма-
+-----+-----+		(пыль +			тицы
+-----+-----+		эрозийон-			торное
+-----+-----+		ный			сажа)
+-----+-----+		масляный	0,36	1,11	масло
+-----+-----+		мод. 45723			
+-----+-----+		керосин аэрозоль			
+-----+-----+		I режим -			(30%)
+-----+-----+		углерода	0,56	1,75	

черновой				оксид
То же	640 x 500	0,32	То же	
твердые час-	0,09	0,28		
II режим -				тицы
(пыль +				
основная				сажа)
обработка				
масляный	0,32	1,00		
аэрозоль				
углерода	0,56	1,75		оксид
-"-	640 x 500	0,32	-"-	
твердые час-	0,23	0,72		
III режим -				тицы
(пыль +				
чистовой				сажа)
масляный	0,22	0,69		
аэрозоль				
Станок	1187 x 750	0,84	Транс-	
твердые час-	2,05	2,44		
электро-			форма-	тицы
(пыль +			торное	сажа)
эрро-				

зионный				масло +	железа
оксид 0,07		0,09			
мод. 4E724					
керосин масляный		0,79	0,94		
I режим -			(20%)		
аэрозоль					
черновой					
акролеин		0,17	0,21		
углерода		6,41	7,63		
					оксид
То же		1187 x 750	0,84	То же	
твердые час-		1,74	2,07		
II режим -					тицы
(пыль +					
чистовой					сажа)
					железа
оксид 0,74		0,88			
масляный		0,03	0,08		
аэрозоль					
акролеин		0,03	0,08		
углерода		2,57	3,06		
					оксид
Станок		500 x 600	0,30	Транс-	
твердые час-		2,93	9,76		
электро-				форма-	тицы
(пыль +					

ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

МЕТОДИКА
РАСЧЕТА ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ)
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
В АТМОСФЕРУ ПРИ СВАРОЧНЫХ
РАБОТАХ (НА ОСНОВЕ
УДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ)

Разработана НИИАтмосфера.

Введена в действие с 14 апреля 1997 г.
сроком на пять лет для

практического применения при учете и оценке
выбросов загрязняющих
веществ в атмосферу на предприятиях
различных отраслей

промышленности и сельского хозяйства
Российской Федерации.

1. Введение

1.1. Настоящий документ:

- разработан с целью создания единой
методологической основы

по определению выбросов загрязняющих
веществ при сварочных
работах;

- устанавливает порядок определения
выбросов загрязняющих

веществ при сварочных работах расчетным
методом на основе удельных

показателей выделения;

- распространяется на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосфере от процессов сварочного производства различных отраслей промышленности и сельского хозяйства;

- применяется предприятиями и территориальными комитетами по охране природы, специализированными организациями, проводящими работы по нормированию выбросов и контролю за соблюдением установленных нормативов ПДВ.

1.2. Полученные по настоящему документу результаты используются при учете и нормировании выбросов загрязняющих веществ от источников предприятий, технологические процессы которых связаны со сварочными работами, а также в экспертных оценках для определения экологических характеристик оборудования.

2. Ссылки на нормативные документы

Методика разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

2.1. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. М., Издательство стандартов, 1978.

2.2. ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие

требования к методам определения
загрязняющих веществ. М.,
Издательство стандартов, 1982.

3. Термины и определения

Т	
Определения	
Термины	
Загрязнение атмосферы в результате атмосферы	Изменение состава наличия в ней примеси
Загрязняющее воздух, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье населения	Примесь в атмосфере, ятное действие на
Организованный промышленный выброс, поступающий в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воз- (организованный выброс)	Промышленный выброс, духоводы и трубы

	Промышленная пыль		Пыль, входящая в
	состав промышленного выбро-		са
	L-----	+	-----

4. Общие положения

4.1. Разработчики настоящего документа исходили из определения термина "унификация" - приведение к наибольшему возможному единообразию путей расчета выбросов загрязняющих веществ от применения однотипных сварочных материалов.

4.2. При определении выделений (выбросов) в сварочных процессах используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ (на единицу массы расходуемых сварочных материалов; на длину реза (г/м); на единицу оборудования (г/ч); на единицу массы расходуемых наплавочных материалов).

4.3. В данном документе приведены значения удельных показателей выделений для наиболее распространенных видов материалов, используемых в сварочном производстве. Только когда на конкретном производстве применяются оборудование и материалы, сведения по которым в настоящей Методике отсутствуют,

рекомендуется руководствоваться
отраслевыми методиками,
включенными в Перечень [1].

5. Определение выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу

При выполнении сварочных работ
атмосферный воздух загрязняется
сварочным аэрозолем, в составе которого в
зависимости от вида
сварки, марок электродов и флюса
находятся вредные для здоровья
оксиды металлов (железа, марганца,
хрома, ванадия, вольфрама,
алюминия, титана, цинка, меди, никеля и
др.), а также газообразные
соединения (фториды, оксиды углерода и
азота, озон и др.).

Количество загрязняющих веществ,
выделяющихся при сварке или
наплавке под флюсами, принято
характеризовать валовыми
выделениями, отнесенными к 1 кг
расходуемых сварочных материалов.

В процессах резки металла удельные
показатели выражены в граммах
на погонный метр длины реза и имеют разные
значения в зависимости
от толщины разрезаемого металла.

Удельные показатели выделения
загрязняющих веществ при
производстве различных сварочно-
наплавочных работ приведены в
таблицах 5.1 - 5.3.

Таблица 5.1

УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫДЕЛЕНИЯ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ
ВЕЩЕСТВ ПРИ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ
МЕТАЛЛОВ (НА ЕДИНИЦУ
МАССЫ РАСХОДУЕМЫХ СВАРОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ)

Технологический процесс		Используемый материал и его марка		Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ, г/кг	
в том числе ок-	(операция)	процесс	его марка	сварочный	фториды
хрома	азота	шестиле-	неоргани-	аэрозоль	оксид
валент-	ро-	соедин-	ный (в)	ческая,	вание
да					

перес-	содер-				нения
чете на	жащая				
трех-	SiO				
окись	2				
хрома)	(20 -				
	70%)				

 -+-----+-----+-----+-----+-----+-----
 ---+-----+

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12			

 -+-----+-----+-----+-----+-----+-----
 ---+-----+

Ручная	УОНИ-13/45	18,0	10,69	0,92
-	1,40	Фториды (в	3,4	0,75
1,50	13,3			
дуговая				
	пересчете			
сварка				
	на F)			

		ЗА-400/10У	7,2	5,02	0,48
0,85	0,72	То же	0,03	1,35	
0,99	3,1				
	Ручная	ЗА-903/12	25,0	22,20	2,80
-	-	-	-	-	-
	дуговая	ЗА-48/22	10,6	6,10	1,01
1,30	-	Фториды (в	1,50	0,001	
0,85	-				
	сварка				
		пересчете			
	сталей				
		на F)			
	штучными	ЗА-686/11	13,0	11,80	0,80
0,40	-	-	-	-	-
	электро-	АНО-1	9,6	6,67	0,43
-	-	-	-	2,13	-
	дами	АНО-3	17,0	5,05	1,58
-	-	-	-	-	-
		АНО-4	17,8	5,41	1,66
-	0,41	-	-	-	-
		АНО-4ж	11,0	-	0,80
-	-	-	-	-	-
		АНО-5	14,4	12,53	1,87
-	-	-	-	-	-
		АНО-6	16,7	14,35	1,73
-	-	-	-	-	-
-	-				

		АНО-7	12,4	10,95	1,77
-	1,10	Фториды (в	1,00	0,40	
0,35	4,5				
		пересчете			
		на F)			
		АНО-Х	15,3	-	1,29
-	0,85	-	-	-	-
-					
		ЗА-395/8	18,5	-	1,20
0,32	-	-	-	-	-
-					
		ЗА-981/15	10,3	-	0,74
0,81	-	-	-	0,80	-
-					
		ЗА-48м/18	13,0	8,57	2,50
-	-	-	-	-	-
-					
		МР-3	10,6	-	1,56
-	-	-	-	0,40	-
-					
		МР-4	10,8	-	1,08
-	-	-	-	1,53	-
-					
		ЦЛ-26М	9,1	-	-
-	-	-	-	-	-
-					
		ЦЛ-17	10,0	9,23	0,63
0,17	-	-	-	1,13	-
-					
		ИК-13	4,2	-	0,53
0,24	-	-	-	1,60	-
-					

		НИ-ИМ-1	5,8	-	0,43
0,12	-	Никель и	0,60	0,63	-
-					
		МЭЗ-Ш	41,0	41,0	-
-	-	никеля	-	-	-
-					
		оксид			
		К-5	13,0	-	-
-	-	-	-	-	-
-					
		АНО-9	16,9	-	0,90
-	-	Фториды (в	0,13	0,47	-
-					
		пересчете			
		на F)			
		АНО-11	18,6	-	0,87
-	-	То же	2,62	0,20	-
-					
		АНО-13	17,1	-	0,99
-	0,32	-	-	-	-
-					
		АНО-14	11,2	-	0,70
-	-	-	-	-	-
-					
		АНО-15	19,5	-	0,99
-	-	Фториды (в	1,23	0,43	-
-					
		пересчете			

		КПЗ-32	11,4	10,04	0,36
-	-		-	-	-
		ОЗС-3	15,3	14,88	0,42
-	-		-	-	-
		ОЗС-4	10,9	9,63	1,27
-	-		-	-	-
		ОЗС-6	14,0	12,94	0,86
-	-		-	1,53	-
		ОЗС-12	12,0		0,80
0,50	-	Фториды (в	1,80	-	-
		пере-			
		счете			
		на F)			
		Э48-М/18	13,2	8,57	1,00
1,43	-	То же	1,50	0,001	-
		ВИ-10-6	15,6	14,84	0,31
0,45	-	"-	-	0,39	-
		ВИ-ИМ-1	5,8	5,26	0,42
0,12	-	Никель и	0,6	0,63	-
		никеля			

			оксид			
			(в пере-			
			счете			
			на Ni)			
			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	16,10	1,83
-	-	1,9		-	-	-
			МЗЗ-04	34,0	26,00	1,00
-	-	-		-	-	-
			ЦМ-6	48,7		4,30
-	-	-		-	-	-
			ЦМ-7	37,0	20,50	1,95
-	-	-		-	-	-
			ЦМ-8	25,0	23,5	1,50
-	-	-		-	-	-

		ЦМ-9	19,0	7,2	0,30
-	2,8	-	-	-	-
		Ручная ЦМ-УПУ	18,5		1,50
-	-	-	-	-	-
		дуговая МР-1	10,8	9,72	1,08
-	-	-	-	-	-
		сварка РБУ-4	6,9	6,16	0,74
-	-	-	-	-	-
		сталей ЭРС-3	12,8	11,57	1,23
-	-	-	-	-	-
		штучными ОЗЛ-5	3,9	3,06	0,37
0,47	-	-	-	0,42	-
		электро- ОЗЛ-6	6,9	6,06	0,25
0,59	-	-	-	1,23	-
		дами ОЗЛ-7	7,6	6,92	0,21
0,47	-	Фториды (в	4,4	0,69	-
		пере-			
		счете			
		на F)			
		ОЗЛ-14	8,4	6,13	1,41
0,46	-	-	-	0,91	-
-					

0,27	-	ОЗЛ-9А	5,0	3,37	0,97
-		Никель и	0,39	0,13	-
		никеля			
		оксид			
		(в пере-			
		счете			
		на Ni)			
-	-	ОЗЛ-17у	10,0		1,00
-		Никель и	-	0,8	-
0,10	-	ОЗЛ-20	5,0	3,35	0,35
-		никеля	0,99	-	-
		оксид			
		(в пере-			
		счете			
		на Ni)			

1,3	-	ОЗЛ-22	20,0		0,80
-		Фториды (в	10,0	1,2	-
		пере-			
		счете			
		на F)			
0,35	-	ЦТ-15	8,0	7,00	0,55
-		Никель и	0,04	1,61	-
		никеля ок-			
		сид (в пе-			
		расчете на			
		Ni)			
0,21	-	ЦТ-28	13,9	10,68	0,93
-		То же	2,0	-	-
		ЦТ-36	7,6	6,29	1,19
-	-	"-	0,12	0,66	-
		Молибден	0,08	-	-
-					

		СМ-5	10,3		1
-	-	-	-	-	-
		ЦН-6Л	13,0	11,72	0,62
0,23	-	-	-	1,21	-
		НИАТ-1	4,7	4,18	0,12
0,40	-	-	-	0,35	-
		НИАТ-3Н	10,1	1,10	0,21
-	-	-	-	-	-
	Ручная	НЖ-13	4,2	3,43	0,53
0,24	-	-	-	1,60	-
	сварка	ВСЦ-4	20,2	19,59	0,61
-	-	-	-	-	-
	сталей	ВСЦ-4а	24,3	23,50	0,80
-	-	-	-	-	-
	штучными	МР-3	11,5	9,70	1,73
-	-	-	-	0,40	-
	электро-	МР-4	11,0	9,70	1,10
-	-	-	-	0,40	-
	дами	К-5А	24,1	14,97	1,11
-	-	-	4,45	0,50	-
		СК-2-50	12,0	11,1	0,90
-	-	-	-	-	-
		ЧМКТ-10	7,0	6,13	0,34
0,12	-	Молибден	0,32	1,29	-
-	-	-	-	-	-

		ЯФ-606	18,6	-	-
-	-	-	0,32	0,10	-
		АНВ-40	15,4	-	-
-	-	-	-	-	-
	Ручная	ОЗН-250	22,4	19,73	1,63
-	-	-	-	1,04	-
	дуговая	ОЗН-300	22,5	18,00	4,42
-	-	-	-	1,09	-
	наплавка	ЭН-60М	15,1	14,46	0,49
0,15	-	-	-	1,28	-
	сталей	УОНИ-13/НЖ	10,2	9,28	0,53
0,39	-	-	-	0,97	-
		ОМГ-Н	37,7	35,14	0,92
1,54	-	Никель и	0,02	1,74	-
		никеля ок-			
		сид (в пе-			
		ресчете на			
		Ni)			
		НР-70	21,5	17,6	3,90
-	-	-	-	-	-
-	-	-			

	Наплавка	ЦН-2	26,5	-	-
1,16	-	Фториды (в	12,69	-	-
-					
	по верх-				
		пересчете			
	ностных				
		на F)			
	слоев на	Р6М5300	35,4	-	0,46
-	-	То же	13,20	-	-
-					
	стаях	С1	18,6	-	0,55
0,15	-	-"-	1,88	-	-
-					
	электро-	ОЗШ-1	13,5	1,01	0,14
0,15	-	-"-	-	1,10	-
-					
	дами				
	фтористо-				
	кальцие-				
	во го типа				
	Ручная	ЦЧ-4	10,3	-	0,36
-	0,3	Меди оксид	0,051	1,87	-
	дуговая				
		(в перес-			

	сварка				
		чете на			
	чугуна				
		(Cu)			
		Ванадий	0,2	-	-
-					
		Соли фто-	1,13	-	-
-					
		ристово-			
		дородной			
		КИСЛОТЫ			
		(по F)			
		ОЗЧ-1	14,7	-	0,47
-	-	Меди оксид	4,42	1,65	-
-					
		(в перес-			
		чете на			
		(Cu)			

0,18	-	ОЗЧ-3	14,0	13,33	0,48
-	-		-	1,97	-
-	0,06	МНЧ-2	15,9	-	0,92
-		Никель и	2,37	1,34	-
		никеля			
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
-		Меди оксид	3,61	-	-
		(в пере-			
		счете на			
		Cu)			
-		Фториды (в	1,41	-	-
		пересчете			

			на F)				
			T-590	45,5	41,8		-
3,70	-			-	-		-
			T-620	42,5	39,73		-
2,87	-			-	-		-
			ОЗЧ-2	10,0	-		0,20
-	0,4		Меди оксид	3,55	-		-
			(в пере-				
			счете на				
			Cu)				
			Фториды (в	1,22	-		-
-			пересчете				
			на F)				
			Ручная ПАНЧ-11	10,7	-		1,40
-	0,03		Никель и	4,8	-		-
			дуговая				
			никеля				

сварка					
		оксид (в			
чугуна					
		пересчете			
		на Ni)			
		ПАНЧ-12	9,6	-	1,70
-	0,2	-	2,9	-	-
Ручная	Не плавя-		9,2	-	-
-	-	Титана	3,60	-	-
электри-	щийся в				
	диоксид				
ческая	аргоне и				
сварка	гелии				
титана	(титан)				
и его	Электрод-	17,1	0,66	0,44	
-	-	Меди оксид	15,4	-	-
сплавов	ная про-				
	(в пере-				
	волока				
	счете на				

		СрМ-0,75			
		Сu)			
		(МРКМЦТ)			
		Вольфрамовый	3,6	-	-
-	-	Титана	3,40	-	-
		электрод			
		диоксид			
		Озон	0,8	-	-
		Ручная			
		Комсомolec -	20,95	2,60	0,27
		Меди оксид	9,8	1,11	
0,76	-				
		электри-	100		
		(в пере-			
		ческая			
		счете на			
		сварка			
		Сu)			
		меди и			
		Вольфрамо-	19,5	-	-
-	-	Вольфрам	0,08	-	-
		ее спла-			
		вый электрод			
		Меди оксид	2,10	-	-
		вов			
		под защитой			
		(в пере-			

		гелия (медь)			
		счете на			
		(Cu)			
	Ручная	Вольфрамо-	5,0	-	-
	-	Никель и	2,0	-	-
	электри-	вый электрод			
		никеля			
	ческая	оксид (в			
	сварка	пересчете			
	алюмини-	на Ni)			
	евомаг-	Алюминия	0,8	-	-
	-	оксид			
	сплавов	Озон	0,8	-	-
	-				
	в среде				

	инертных					
	газов					
	Ручная	ОЗА-1	38,1	-	-	
	-	-	Алюминия	20,0	-	-
	дуговая					
		оксид				
	сварка	ОЗА-2/АК	61,1	-	-	
	-	-	То же	27,0	-	-
	алюминия	Неплавящий-	5,0	-	-	
	-	-	"-	2,0	-	-
	и его	ся в аргоне				
	сплавов	и гелии				
		ВСН-6	17,9	-	0,54	
1,54	-	-	"-	-	0,80	-
	Полуавто-					
	матичес-					
	кая свар-					

ка сталей					
без газо-					
вой защи-					
ты					
приса-	ЭП-245	12,4	11,50	0,54	
-	-	-	0,36	-	
дочной	ЦСК-35	13,9	12,26	1,11	
-	-	-	0,53	-	
проволо-					
кой					
порошко-	ЭП-15/2	8,4	7,51	0,88	
-	-	-	0,77	-	
вой про-	ЦП-ДСК-1	11,7	10,93	0,77	
-	-	-	0,10	-	
волокой	ПП-ДСК-2	11,2	10,78	0,42	
-	-	-	0,10	-	
	ПП-106	10,0	6,95	0,45	
-	- Титана	0,40	-	-	

		ПП-АН-11	20,1		0,50
-	-	"-	1,8	-	-
		ПП-АН-17	34,1		-
-	-	"-	1,7	-	-
		ПП-АН-18	15,1		0,40
-	-	"-	3,0	-	-
		ПП-АН-5	9,82		0,64
-	0,43	"-	-	-	-
		Полуавто-			
		матичес-			
		кая свар-			
		ка сталей			
		в защит-			
		ных сре-			
		дах:			
		а) в сре-	Св-0,7ГС		
-	0,04	-	9,54	4,08	0,60
-			-	-	-

	де угле-				
	кислого	Св-0,81Г2С	10,00	3,76	1,90
	-	0,43	-	-	-
	газа	Св-07Г1С	11,53	2,34	0,48
	-	0,02	-	-	-
		Св-08ХГН2МТ	7,0	4,17	0,20
0,1	0,02	Никель и	0,07	-	
0,80	10,6				
		никеля			
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		Св-08ХГСН3МД	4,4	4,02	0,10
1,2	-	-	-	-	-
		Св-08Х20Н9Г7Т	12,0	3,08	4,85
0,48	-	Никеля	0,18	-	-
		оксид (в			
		пересчете			

		на Ni)			
		Св -	7,0	6,88	0,42
1,5	1,50	Никеля	0,04	-	-
14,0		08X19H9Ф2С3			
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		Св16X16H25M6	15,00	12,55	0,35
0,10	-	То же	2,0	-	-
2,5		Св10X20H7СТ	8,0	5,72	0,45
0,03	-	-	-	-	-
-		Св08X19HФ2Ц2	8,0	6,44	0,40
0,50	-	Никеля	0,66	-	-
-		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		Св10Г2H2СМТ	12,0	11,86	0,14
-	-	-	-	-	-
-					

		ЭП245	12,4	11,79	0,61
-	-	-	-	-	-
3,2					
		ЭП704	8,4	7,43	0,80
0,07	-	Никеля	0,11	-	-
-					
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		Св-ОЗХГСМЗДМ	4,4	4,02	0,22
0,16	-	То же	0,05	-	
0,52	11,0				
		Св-854	7,6	6,10	0,70
0,60	-	Никеля	0,08	-	-
2,0					
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		Плавающийся	9,7	-	1,05
0,01	-	То же	1,02	-	
0,43	7,85				
		электрод			
1,5					

б) в сре-	АП-АН-5	7,67	-	0,46
-	Фториды	0,93	-	-
де угле-	(в пере-			
кислого	счете на			
газа ак-	F)			
тивиро-	АП-АН-2	14,4	-	0,73
-	То же	0,65	-	-
ванной	АП-АН4	12,7	-	0,69
-	-"-	0,61	-	-
проволо-	ПП-АН8	17,0	-	2,00
-	Фториды	1,2	0,30	-
кой	(в пере-			
	счете на			
	F)			
0,15	ПП-АНА1	15,1	6,9	3,20
-	То же	2,42	-	-
	Титана	0,045	-	-
-				

		диоксид			
		Никеля	0,21	-	-
-		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		ПП-АНА2	22,5	8,39	1,24
1,35	-	Фториды	6,32	-	-
-		(в пере-			
		счете на			
		F)			
		Титана	0,038	-	-
-		диоксид			
		Никеля	0,52	-	-
-					

		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
0,96	-	ПП-АНАЗ	16,1	8,4	1,93
-		Фториды	4,57	-	-
		(в пере-			
		счете на			
		F)			
-		Титана	0,048	-	-
		диоксид			
-		Никеля	0,21	-	-
		оксид (в			
		пересчете			

		на Ni)			
		ПП-АНА4	16,7	7,82	2,92
0,85	-	Фториды	4,40	-	-
-					
		(в пере-			
		счете на			
		F)			
		Титана	0,047	-	-
-					
		диоксид			
		Никеля	0,95	-	-
-					
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
		Полуавто-			

матичес-					
ка					
свар-					
ка меди					
а) сварка	МНЖ-КТ -	14,0	2,5	0,20	
-	- Меди ок-	9,0	-	-	
меди в	5-1-02-0,2				
	сид (в				
среде					
	пересчете				
азота					
	на Cu)				
электрод-					
-	Никеля	0,6	-	-	
ной про-					
	оксид (в				
волокой					
	пересчете				
	на Ni)				
б) свар-	МНЖ-КТ -	18,0	3,50	0,30	
-	- Меди ок-	9,0	-	-	
-					

Полуавто-				
матичес-				
кая				
сварка				
алюми-				
ниевых				
сплавов				
в среде				
аргона и				
гелия:				
а) прово-	Д-20	10,9	0,85	0,09
-	Алюминия	7,6	-	-
локой				
-	ОКСИД			

1,08	-	Ручная электродуговая	С-1 Никеля оксид (в пересчете на Ni)	25,4 0,1	-	-
0,8	-		С-2 То же	19,3 0,06	-	-
1,01	-		С-27 "-	22,2 0,05	-	-
1,66	-		В-2К Кобальт	16,6 0,60	-	-
0,005	-	Ручная газовая	С-27 Никеля оксид (в пере- счете на Ni)	3,16 0,02	-	-

0,47	-	Ручная В-2К	2,32	-	-
-		Кобальт	0,01	-	-
0,006	-	газовая С-1	3,4	-	-
-		Никеля	0,04	-	-
		оксид (в			
		пересчете			
		на Ni)			
0,003	-	С-2	2,9	-	-
-		То же	0,02	-	-
2,12	-	Наплавка KBX-45	39,6	-	-
-			-	-	-
2,56	-	стержне- BX-2	42,9	-	-
-			-	-	-
		ВЫМИ			
		электро-			
		дами с			
		легирую-			

	щей до-						
	бавкой						
4,35	Ручная	ХР-19		41,4			-
-	электро-						
	дуговая						
	наплавка						
-	Наплавка	РЭЛИТ-ТЗ		39,4			-
-	литыми	(трубч.					
	карбида-	элект.)					
	ми,						
	ручная						
	газовая						

	сварка						
	Наплавка	КВХ		81,1			-
0,033			-	-		-	-
-							
	наплавоч-	БХ		54,2			-
0,008			-	-		-	-
-							
	ными	Сталинит М		92,5			9,48
0,011			-	-		-	-
-							
	смесями						
	Наплавка	СНГН		39,7			-
0,357	-	Бор		0,235		-	-
-							
	порошками	ВСНГН		23,4			-
0,062	-	Бор		0,288		-	-
-							
	для напы-						
		Никеля		0,095		-	-
-							
	ления						
	-	оксид (в					
		пересчете					
		на Ni)					
	Наплавка	Сплав		22,0			-
-		Озон		0,095		-	-
-							

	антифриз-	АКМО-8-1-3			
		Озон	0,03	-	15,8
-					
	ционных	Порошковый	22,0		-
-			0,02	-	
16,25	-				
	алюминий-	электрод			
	вых спла-				
	вов по-				
	рошковым				
	электро-				
	дом в				
	аргоне				
	Наплавка	КПИ ГШ-1	22,2		1,23
-	0,44	-	-	-	-
-					
	режущего	КПРИ-1	28,2		0,75
-	-	Фториды	2,96	-	-
-					
	инструме-				
		(в пере-			

нта без-				
	счете на			
вольфра-				
	Г)			
мовой	Р6М5	35,4		0,50
0,46	- То же	13,2	-	-
-				
быстроре-				
жущей				
сталью				
Наплавка	ЗН-60М	24,8		0,67
-	- "-	2,73	-	-
-				
порошко-	ПП-АН-8	9,1	2,52	1,99
-	- "-	0,58	-	-
-				
вой про-	ПП-АН-9	11,7		-
-	-	-	-	-
-				
волокой	ПП-АН-10	19,1		-
-	-	-	-	-
-				
	ПП-АН-11	20,1		-
-	-	-	-	-
-				
	ПП-АН-12	34,1		-
-	-	-	-	-
-				

		ПП-АН-18	15,1		-
-	-	-	-	-	-
		ПП-АН-125	16,8	67,8	2,09
3,14	-	-	-	-	-
		ПП-АН-170	24,1	9,25	0,11
2,84	-	То же	9,25	-	-
		ПП-АН-171	23,9	-	-
-	-	-	-	-	-
		ПП-АН-Г13НЧ	33,5	19,2	10,7
-	-	"-	19,2	-	-
		ПП-АН-124	50,9	40,6	3,34
-	-	"-	40,6	-	-
	Наплавка	ПЛ-АН-101	8,5		0,15
2,9	0,17	-	-	-	-
	порошко-	ПЛ-АН-111	8,2		0,17
-	-	-	-	-	-
	выми лен-	ПЛ-АН-Ш	35,1		0,28
3,23	0,26	Никеля	7,26	-	-
	тами				
		оксид (в			
		пересчете			
		на никель)			

0,002	Ручная	Медно -	1,25		
-	-	-	Никеля	0,16	-
-	-				
	аргонно -	никелевый			
		оксид (в			
	дуговая	сплав			
		пересчете			
	наплавка	(монель)			
		на Ni)			
	неплавя-				
		Озон	0,17	-	-
-					
	щимся				
		Меди	0,12	-	
0,15	0,18				
	(воль-				
		оксид (в			
	фрамовым)				
		пересчете			
	электро-				
		на Cu)			
	дом	Оловянистая	4,75	0,66	0,05
	-	Никеля	0,65	-	
0,60	-				
		бронза			
		оксид (в			
		пересчете			

какая нап-					
		пересчете			
лавка		на Ni)			
плавящим-		Меди оксид	1,65	-	-
-					
ся элек-		(в пере-			
тродом в		счете на			
среде		Cu)			
аргона		Озон	0,02	-	-
-					
		Цинка	0,58	-	-
-					
		оксид (в			
		пересчете			
		на Zn)			
Дуговая	Св-08Г2С		26,0		1,02
-	0,11	-	-	-	-
-					

металли-	Св-07Х25Н13	40,0		3,0
0,22	0,18	-	-	-
-				
зация	ЗК-7	14,0		0,07
-	-	-	-	-
-				
Наплавка	Порошковые	9,8		1,8
-	Меди оксид	0,7	0,4	-
-				
порошко-	ленты, сер-			
	(в пере-			
выми	дечник из			
	счете на			
электрод-	смеси порош-			
	(Cu)			
ными	ков металли-			
	Никеля	0,3	-	-
-				
лентами	ческого мар-			
	оксид (в			
	ганца и ни-			
	пересчете			
	келя. Коэф-			
	на Ni)			
	фициент за-			
	Вольфрам	0,23		-
-				
	полнения			

	67 - 70% к			
Автомати-				
ческая и				
полуавто-				
матичес-				
кая				
сварка и				
наплавка				
металлов				
под флю-				
сами				
Сварка и	ОСЦ-45	0,28	0,07	0,02
-	0,05 Фториды (в	0,012	0,15	
0,006	1,285			

	наплавка				
		пересчете			
	стали с				
		на F)			
	плавлен-	АН-348-А	0,20	0,03	0,02
	-	0,05 То же	0,07	0,06	
0,001	0,71				
	ными	ФЦ-7	0,08	0,02	0,09
	-	0,04 -	-	0,05	
0,003	-				
	флюсами	ФЦ-11	0,09	0,04	0,05
	-	- -	-	0,02	-
		ФЦ-12	0,09		0,03
	-	- -	-	0,02	-
		АН-17М	0,10		0,09
	-	- -	-	0,03	-
		АН-22	0,12	0,11	
0,009	-	- -	-	-	0,02
	-	-			
		АН-26	0,08	0,07	
0,004	-	- -	-	-	0,03
	-	-			
		АН-30	0,09	0,06	
0,033	-	- -	-	-	0,03
	-	-			
		АН-42	0,08	0,07	
0,033	-	- -	-	-	0,02
	-	-			
		АН-47	0,11		
0,002	-	- -	-	-	0,03
	-	-			

		АН-60	0,09	0,08	0,02
-	-	-	-	-	-
-	-	АН-64	0,09	0,07	0,02
-	-	-	-	-	-
-	-	48-ОФ-6	0,11	0,10	
0,002	-	-	-	-	0,07
-	-	48-ОФ-6М	0,10	0,09	
0,009	-	- Никеля	0,0012		0,04
-	-	48-ОФ-7	0,09	0,04	0,05
-	-	оксид (в		0,02	
-	-	48-ОФ-11	0,14	0,01	
0,003	-	- пересчете			0,06
-	-	на Ni)			
-	-	48-ОФ-26	0,16		-
-	-	Никеля	0,02	0,05	-
-	-	оксид (в	-		-
-	-	пересчете	-		-
-	-	на Ni)			
-	-	ФЦП-2	0,08		-
-	0,05	То же	-	0,030	
0,005	-				

		ФЦ-2	0,08	0,07	-
-	0,05	-	-	0,033	
0,006	-				
		ФЦ-6	0,09	0,03	
0,007	-	0,05	-	-	
0,033	-	-			
		АН-18	0,10		
0,007	-	0,05	-	-	
0,027	-	-			
		АН-15М	0,09		
0,007	-	0,05	-	-	
0,017	-	-			
		АН-20С	0,08		
0,007	-	0,05	-	-	0,02
-	-				
		ФЦ-2а	0,08		
0,010	-	0,05	-	-	
0,200	-	-			
		ФЦ-2л	0,09		
0,007	0,05	-	-	-	
0,033	0,006	-			
		Сварка и АНК-18	0,45	0,43	
0,013	-	0,04	-	-	
0,042	-	-			
		направка АНК-19	0,60		
0,015	-	-	-	-	
0,018	-	-			
		стали с АНК-30	0,26	0,25	
0,010	-	-	-	-	
0,018	-	-			
		керами- ЖС-450	5,80	0,66	
0,014	-	-	-	-	
0,018	-	22,4			
		ческими К-1	0,06	0,04	
0,023	-	-	-	-	0,15
-	0,5				

	флюсами	К-8	4,90	4,90	-
	-	-	-	0,13	-
17,78					
		КС-12-А2	3,40	-	
0,133	-	-	-	-	0,43
	20,0				
		К-11	1,30	1,22	
0,089	-	-	-	-	0,14
	0,60				
		48АНК-54	0,25		-
	-	Фториды (в	0,08	-	-
	-				
		пересчете			
		на F)			
	Сварка и				
	наплавка				
	алюминия				
	и его				
	сплавов:				
	а) с	АН-А1	52,8	21,60	-
	-	Алюминия	31,2	4,16	-
	-				

плавлен-				
	оксид			
ными				
флюсами				
б) с	ЖА-64	0,30	-	-
-	То же	0,12	0,076	-
керами-				
ческими				
флюсами				
L-----+-----+-----+-----				
-+-----+-----+-----+-----+-----				
---+-----				

Таблица 5.2

УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫДЕЛЕНИЯ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ
ВЕЩЕСТВ ПРИ ДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ С
ГАЗОПЛАМЕННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ
(НА ЕДИНИЦУ МАССЫ РАСХОДУЕМЫХ
НАПЛАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

-----T-----T-----T-----
-----T-----

Технологический процесс	Используемый материал	Состав	Режим работы
Наименования и удельные количества выделяемых загрязняющих в-в, г/кг			
его марка и вой			
+-----T-----			
-----T-----T-----T-----+			
(операция)	диаметр, мм	среды	+-----T-----
в том числе			
фтористый	диоксид		
напряжения		роч	+-----T-----T-----T-----
-----+ рис- ок- сид			
жение, тый		мар- хрома	пыль тока, прочие
сид уг-			
В аэро- га- оксид		неор-	+-----T-----+
водо- азо- ле-			
золь нец		гани-	наимено-
род та ро-			кол-во
и		ческая,	вание (в
пе- да			
его		содер-	
ресче-			
со-		жащая	те
на			
еди-		SiO	
F)			

	не-	2		
	ния	(20 -		
		70%)		

	1	2	3	4
5	6	8	9	10
	12	13	14	11

Дуговая	Пружинная	Про-	140 - 150	22
- 24	24,7	0,64	-	Никеля
				0,01
наплавка	проволока	пан -		
		оксид (в		
с газо-	II кл.	бута-		
		пересчете		
пламен-	(1,6)	новая		
		на Ni)		
ным на-	(ГОСТ 9389 -	смесь		
пылением	75)	+ кис-		

точечная	Железа оксид	
2,425 г/ч на 50 кВт		
номинальной мощности		
машины		
	Марганец и его	
0,075 г/ч на 75 кВт		
	соединения	
номинальной мощности		
машины		
точечная, высоколе-	Сварочный аэро-	3,5
- 5 г/ч на машину	золь (имеет	
гированных сталей на		
машинах МПТ-75,	состав свар-	
МПТ-100, МТПП-75	ваемых материа-	
	лов)	
2		
Сварка трением	Углерода оксид	
0,008 г/см площади стыка		
Газовая сварка стали:		
ацетилен-кислородным	Диоксид азота 22	
г/кг ацетилена		
пламенем		
С использованием	Диоксид азота 15	
г/кг смеси		
пропанбутановой смеси		
Плазменное напыление	Алюминия оксид	
77,5 г/кг расходуемого		
алюминия		
порошка		

Металлизация стали г/кг расходуемой цинком проволоки 	Цинка оксид (в пересчете на Zn) 	96
Радиочастотная сварка г/ч на агрегат алюминия "16-76"	Алюминия оксид 	7,3
Дуговая металлизация 18,0 - 38,0 г/кг расхо- при применении прово- дуемой проволоки локи СВ-08Г2С - 1,48 г/кг 	Сварочный аэро- золь Марганец и его соединения 	0,7
0,07 - 0,16 г/кг 	Пыль неоргани- ческая, содер- жащая SiO 2 (20 - 70%) 	
СВ 07Х25Н13 28,0 - 47,0 г/кг - 3,6 г/кг 	Сварочный аэро- золь Марганец и его соединения 	2,1
0,15 - 0,26 г/кг 	Хром шестива- 	

- железа оксидов при газовой резке легированной стали:

$$(5.3) \quad q_{Fe} = 0,5 * \delta;$$

- марганца оксидов при газовой резке легированной стали:

$$(5.4) \quad q_{Mn} = 0,5 * \frac{/Mn/}{100};$$

- хрома оксидов при резке высоколегированной стали:

$$q_{Cr} = 0,14 * \frac{/Cr/}{100};$$

где δ - толщина разрезаемого металла (мм);

$/Mn /$, $/Cr/$ - процентное содержание марганца и хрома в стали (%).

Удельные показатели выделения веществ при резке металлов приведены в табл. 5.1.1.

Таблица 5.1.1

УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫДЕЛЕНИЯ
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ (НА
ДЛИНУ РЕЗА, Г/М;

						динения
		10	4,50	131,0		То же
0,13	3,79	2,18	63,4	2,20		64,1
		20	9,00	200,0		-"
0,27	6,00	2,93	65,0	2,40		53,2
	Качествен-	5	2,50	82,5		Хрома
0,12	3,96	1,30	42,9	1,02		33,6
	ная легиро-					оксид
	ванная	10	5,00	145,5		То же
0,23	6,68	1,90	55,2	1,49		43,4
	сталь	20	10,00	222,0		-"
0,47	10,35	2,60	57,2	2,02		44,9
	Высокомар-	5	2,45	80,08		Марганец
0,60	19,76	1,40	46,2	1,10		36,3
	ганцовис-					и его сое-
	тая сталь					динения
		10	4,90	142,2		То же
1,20	35,10	2,00	58,2	1,60		46,6
		20	9,80	217,5		-"
2,40	53,30	2,70	59,9	2,20		48,8
	Сплавы	4	5,00	140,0		Титана ди-
4,70	131,50	0,60	16,8	0,20		5,6
	титана					оксид
		12	15,00	315,0		То же
14,00	280,0	1,50	31,5	0,60		12,6
		20	25,00	390,0		-"
22,00	343,00	2,50	38,0	1,00		15,6

	тая сталь				единения
		10	5,8	765,0	То же
1,16	153,0	2,0	264,0	10,0	1320,0
		20	9,6	920,0	-"-
1,73	166,0	2,5	240,0	13,0	1247,0
	Сплавы АМГ	8	2,87	826,0	Алюминия
2,50	764,0	0,5	153,0	2,0	612,0
					оксид
		20	3,8	478,0	То же
3,50	441,0	0,6	75,6	3,0	378,0
		80	6,4	164,5	-"-
8,0	162,0	1,0	27,0	9,0	243,0
	Сплавы	10	2,9	452,0	Титана
2,73	426,0	0,4	62,4	10,5	1640,0
	титана				диоксид
		20	6,8	543,0	То же
6,41	513,0	0,5	40,0	14,7	1175,0
		30	12,6	680,0	-"-
11,88	637,0	0,6	32,3	18,9	1020,0
	Воздушно -				
	дуговая				
	строжка				
	(г на 1 кг				
	угольных				

электродов) :						
высокомарганцовистой стали	25,0	-	100,0	-	50,0	Марганец и его соединения
титанового сплава	-	-	500,0	-	130,0	-
Электродовая резка алюминевых сплавов	5	0,2	1,0	-	1,0	-
	-	10	2,0	-	-	-
	-	0,6	-	-	2,0	-
	-	20	4,0	-	-	-
	-	0,9	-	-	4,0	-
	-	30	6,0	-	-	-
	-	1,8	-	-	8,0	-
L-----+-----+-----+-----+-----+-----						
+-----+-----+-----+-----+-----+-----						

5.2. Расчет выделений (выбросов) загрязняющих веществ в воздушный бассейн в процессах сварки, наплавки, напыления, металлизации

Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в воздушный бассейн в процессах сварки, наплавки, напыления и металлизации, определяют по формуле (5.6) :

$$M_{bi} = K_{xi} * V_m * 10^{-3} (1 - n\phi), \quad \text{кг/ч} \quad (5.6)$$

где:

V - расход применяемых сырья и материалов, кг/ч;

x

K - удельный показатель выделения загрязняющего вещества " x "

m

на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

n - степень очистки воздуха в применяемом аппарате, которым снабжена группа технологических агрегатов (в долях единицы) ;

ϕ - эффективность работы местного отсоса или укрытия i -того технологического агрегата (в долях единицы) ;

а также по формулам:

$$M_{bi} = K_{xi} (1 - n\phi) * 10^{-3}, \quad \text{кг/ч} \quad (5.7)$$

-6

$$M_{bi} = K_{xi} * S_m * Z (1 - n\phi) * 10^{-6}, \quad \text{кг/ч} \quad (5.8)$$

$$M_{10} = K_{x1} \cdot N \cdot (1 - n\phi) \cdot 10^{-3} \text{ кг/ч}$$

(5.9)

$$M_{10} = K_{x1} \cdot N \cdot (1 - n\phi) \cdot 10^{-3} \text{ кг/ч}$$

(5.10)

где:

K_{x1} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу оборудования (машину, агрегат и т.п.), г/ч;

K_{m1} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу площади сварки (стыка), мг/кв. см;

S - площадь сварки (стыка) трением, кв. см;

Z - количество сварок (стыков) в единицу времени, ч ;

K_{75N} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества

"х", на 75 кВт номинальной мощности
 машины стыковой (линейной)
 сварки, г/ч;

х
 К - удельный показатель выделения
 загрязняющего вещества
 50N

"х", на 50 кВт номинальной мощности машины
 точечной сварки, г/ч;

N - мощность установленного
 оборудования, кВт.

Количество загрязняющих веществ,
 выбрасываемых в воздушный
 бассейн при резке металлов, определяют по
 формуле 5.6, а также по
 формуле:

$$M = K \cdot L \cdot (1 - \eta) \cdot 10^3$$

(5.11)

где: M - количество выбрасываемых веществ, кг/ч
 K - удельный показатель выделения
 загрязняющего вещества, г/ч
 L - длина реза, м
 η - коэффициент полезного действия

где: K - удельный показатель выделения
 загрязняющего вещества

"х" на длину реза при толщине разрезаемого
 металла б, г/м;

L - длина реза, м/ч.

Удельные показатели выделения веществ
 при резке металлов
 приведены в табл. 5.2.1.

Таблица 5.2.1

УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫДЕЛЕНИЯ
 ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ

ВЕЩЕСТВ ПРИ ИНДУКЦИОННОЙ НАПЛАВКЕ
(НА ЕДИНИЦУ МАССЫ
РАСХОДУЕМЫХ НАПЛАВОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ)

	Марка	Наименование и удельные количества выделяемых			
	наплав-	загрязняющих			
	веществ, г/кг				
	ляемого				
	порошка	свароч-	в том		
	числе	ный			
	железа	бор	аэрозоль марганец пыль не-		
	оксид		оксид и его со- органи-		
			углерода единения ческая,		
			(MnO) содержа-		
				щяя SiO	
				2	
				(20-70%)	
	1	2	3	4	
5	6	7			

0,132		1,044		0,395		0,132		1,25		0,010		0,11	
0,413		0,270		0,312		0,413		0,35		0,003		0,02	
0,638		0,540		0,600		0,638		2,64		-		0,39	
L-----+-----+-----+-----+-----+-----													
-----+-----+-----+-----+-----+-----													

Литература

1. Перечень методических документов по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, С.-Пб, 1996. НИИ Атмосфера.

2. Сборник методик по расчету выбросов загрязняющих веществ различными производствами. Л., 1986, Гидрометеиздат.

3. Письмо N 879/23 от 27.11.87 "О сборнике по расчету выбросов в атмосферу" (ГГО им. Воейкова).

4. Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу основным технологическим оборудованием предприятий автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения. М., 1990. Гипроавтопром.

5. Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. М., 1980.

Проектпромвентиляция, Ростовское отд. ГПИ.

6. Временная методика по определению выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями отрасли. М., 1989. МГПИ.