

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(ГОСКОМЭКОЛОГИИ РОССИИ)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ
АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА

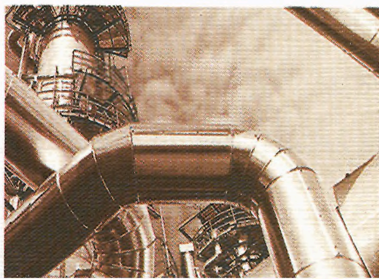
(НИИ АТМОСФЕРА)

ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

МЕТОДИКА

РАСЧЕТА ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ (ПО ВЕЛИЧИНАМ УДЕЛЬНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ)

Санкт-Петербург
2000



БИБЛИОТЕКА ИНТЕГРАЛА

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(ГОСКОМЭКОЛОГИИ РОССИИ)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОХРАНЫ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

(НИИ АТМОСФЕРА)

ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ ПРИ СВАРОЧНЫХ РАБОТАХ (ПО ВЕЛИЧИНАМ УДЕЛЬНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ)

Санкт-Петербург
2000

Разработан: НИИ Атмосфера

Утвержден: приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14 апреля 1997 г. № 158.

Введен: 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.

Настоящий документ не может быть тиражирован и распространен без разрешения разработчика.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 4

2. ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ 5

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 6

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 7

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ 8

6. РАСЧЕТ ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ) ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ. 31

7. РАСЧЕТ ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ) ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН В ПРОЦЕССАХ СВАРКИ, НАПЛАВКИ, НАПЫЛЕНИЯ, МЕТАЛЛИЗАЦИИ 37

ЛИТЕРАТУРА 39

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 атмосферу 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

Термины	Определения
Загрязнение атмосферы	Изменение состава атмосферы в результате наличия в ней примеси
Загрязняющее воздух вещество	Примесь в атмосфере, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье населения
Организованный промышленный выброс /организованный выброс/	Промышленный выброс, поступающий в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздуховоды и трубы
Промышленная пыль	Пыль, входящая в состав промышленного выброса

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 технологических нормативов 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 (фтористые, 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 (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельные количествг& выделяемых загрязнякощих веществ, г/кг									
		сварочный аэрозоль	в том числе						фтористый водород	диоксид азота	оксид углерода
			железа оксид	марганец и его соединения	хром шестивалентный (в пересчете на трехокись хрома)	пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20-70%)	Прочие				
							наименование	колич.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА											
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	УОНИ-13/45	16,4	10,69	0.92	-	1,40	Фториды (в пересчете на F)	3,3	0,75	1,50	13,3
	УОНИ-13/55	16,99	14,90	1,09	-	1,0	-	-	0,93	2,70	13,3
	УОНИ-13/65	7,5	4,49	1,41	-	0,80	Фториды (в пересчете на F)	0,80	1,17	-	-
	УОНИ-13/80	11.2	8,32	0,78	-	1,05	-"-	1,05	1,14	-	-
	УОНИ-13/85	13,0	9,80	0,60	-	1,30	-"-	1,30	1,10	-	-
	ЭА 606/П	10,7	9,72	0,68	0,30	-	-	-	0,004	1,30	1,40
	ЭА 395/9	16,0	15,47	0,10	0,43	-	-	-	0,90	-	0.5
	ЭА 981/15	9,5	8,08	0,70	0,72	-	-	-	0,80	-	-
	ЭА 400У	11,0	7,40	0,70	0,9	-	Фториды (в пересчете на F)	2,0	1,60	-	-
	ЭА48А/2	17,8	15,89	0,5	0,90	0,50	Титана диоксид	0,01	1,76	0,9	1,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	ЭА 400/10У	7,1	5,02	0,48	0,85	0,72	-"-	0,03	1,35	0,99	3,4
	ЭА 903/12	25,00	22,20	2,80	-	-	-	-	-	-	-
	ЭА 48/22	10,6	6,79	1,01	1,30	-	Фториды (в пересчете на F)	1,50	0,001	0,85	-
	ЭА 686/11	13,0	11,80	0,80	0,40	-	-	-	-	-	-
	АНО-1	9,6	9,17	0,43	-	-	-	-	2,13	-	-
	АНО-3	17,0	15,42	1,58	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-4	17,8	15,73	1,66	-	0,41	-	-	-	-	-
	АНО-4ж	11,0	10,20	0,80	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-5	14,4	12,53	1,87	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-6	16,7	14,97	1,73	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-7	12,4	8,53	1,77	-	1,10	Фториды (в пересчете на F)	1,00	0,40	0,35	4,5
	АНО-Х	15,3	13,16	1,29	-	0,85	-	-	-	-	-
	ЭА 395/8	18,5	16,98	1,20	0,32	-	-	-	-	-	-
	ЭА 981/15	10,3	8,75	0,74	0,81	-	-	-	0,80	-	-
	ЭА48м/18	13,0	10,50	2,50	-	-	-	-	-	-	-
	ЦЛ-26М	9,1	9,10	-	-	-	-	-	-	-	-
	ЦЛ-17	10,0	9,20	0,63	0,17	-	-	-	1,13	-	-
	ИК-13	4,2	3,43	0,53	0,24	-	-	-	1,60	-	-
	НИ-ИМ-1	5,8	4,65	0,43	0,12	-	Никель и никеля оксид	0,60	0,63	-	-
	МЭЗ-Ш	41,0	41,0	-	-	-	-	-	-	-	-
	К-5	13,0	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-9	16,9	15,87	0,90	-	-	Фториды (в пересчете на F)	0,13	0,47	-	-
	АНО-11	18,6	15,11	0,87	-	-	-"-	2,62	0,20	-	-
	АНО-13	17,1	15,79	0,99	-	0.32	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	АНО-14	11,2	10,50	0,70	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-15	19,5	17,28	0,99	-	-	Фториды (в пересчете на F)	1,23	0,43	-	-
	АНО-17	11,3	9,89	0,60	-	0,81	-	-	-	-	-
	АНО-18	13,0	11,22	0,71	-	1,07	-	-	-	-	-
	АНО-19	12,8	12,03	0,77	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-20	10,0	9,34	0,66	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-24	11,5	10,70	0,80	-	-	-	-	-	-	-
	АНО-27	17,8	15,93	0,82	-	-	Фториды (в пересчете на F)	1,05	-	-	-
	АНО-Т	18,0	16,16	0,84	-	-	-"-	1,0	-	-	-
	СМА-2	9,2	8,37	0,83	-	-	-	-	-	-	-
	КПЗ-32	11,4	11,04	0,36	-	-	-	-	-	-	-
	ОЗС-3	15,3	14,88	0,42	-	-	-	-	-	-	-
	ОЗС-4	10,9	9,63	1,27	-	-	-	-	-	-	-
	ОЗС-6	14,0	13,14	0,86	-	-	-	-	1,53	-	-
	ОЗС-12	12,0	8,90	0,80	0,50	-	Фториды (в пересчете на F)	1,80	-	-	-
	Э48-М/18	13,2	9,27	1,00	1,43	-	-"-	1,50	0,001	-	-
	ВИ-10-6	15,6	13,84	0,31	0,45	-	-"-	1,0	0,39	-	-
	ВИ-ИМ-1	5,8	4,66	0,42	0,12	-	Никель и никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,6	0,63	-	-
	ЖД-3	9,8	8,48	1,32	-	-	-	-	-	-	-
	УКС-42	14,5	13,30	1,20	-	-	-	-	-	-	-
	РДЗБ-2	17,4	16,32	1,08	-	-	-	-	-	-	-
	ОММ-5	30,0	26,27	1,83	-	1,9	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	МЗЗ-04	34,0	33,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-
	ЦМ-6	48,7	44,40	4,30	-	-	-	-	-	-	-
	ЦМ-7	37,0	35,05	1,95	-	-	-	-	-	-	-
	ЦМ-8	25,0	23,50	1,50	-	-	-	-	-	-	-
	ЦМ-9	19,0	15.9	0,30	-	2,8	-	-	-	-	-
	ЦМ-УПУ	18,5	17.0	1,50	-	-	-	-	-	-	-
	МР-1	10,8	9,72	1,08	-	-	-	-	-	-	-
	РБУ-4	6.9	6,16	0,74	-	-	-	-	-	-	-
	ЭРС-3	12,8	11,57	1,23	-	-	-	-	-	-	-
	ОЗЛ-5	3,9	3,06	0,37	0,47	-	-	-	0,42	-	-
	ОЗЛ-6	6,9	6,06	0,25	0,59	-	-	-	1,23	-	-
	ОЗЛ-7	7,6	6,52	0,21	0,47	-	Фториды (в пересчете на F)	0,4	0,69	-	-
	ОЗЛ-14	8,4	6,53	1,41	0,46	-	-	-	0,91	-	-
	ОЗЛ-9А	5,0	3,37	0,97	0,27	-	Никель и никеля оксид (в пересчете на N_i)	0,39	0,13	-	-
	ОЗЛ-20	5,0	3,56	0,35	0,10	-	-"-	0,99	-	-	-
	ОЗЛ-17У	10,0	9,0	1,00	-	-	-	-	0,8	-	-
	ОЗЛ-22	20,0	7,9	0,80	1.3	-	Фториды (в пересчете на F)	10,0	1,2	-	-
	ЦТ-15	8,0	7,06	0,55	0,35		Никель и никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,04	1,61	-	-
	ЦТ-28	13,9	10,76	0,93	0,21	-	-"-	2,0	-	-	-
	ЦТ-36	7,6	6,21	1,19	-	-	-"-	0,12	0,66	-	-
							Молибден	0,08	-	-	-
	СМ-5	10,3	9,30	1,00	-	-	-	-	-	-	-
	ЦН-6Л	13,0	12,15	0,62	0,23	-	-	-	1,21	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	НИАТ-1	4,7	4,18	0,12	0,40	-	-	-	0,35	-	-
	НИАТ-3Н	10,1	9,89	0,21	-	-	-	-		-	-
	НЖ-13	4,2	3,43	0,53	0,24	-	-	-	1,60	-	-
	ВСЦ-4	20,2	19,59	0,61	-	-	-	-	-	-	-
	ВСЦ-4а	24,3	23,50	0,80	-	-	-	-	-	-	-
	МР-3	11,5	9,77	1,73	-	-	-	-	0,40	-	-
	МР-4	11,0	9,90	1,10	-	-	-	-	0,40	-	
	К-5А	24,1	18,54	1,11	-	-	Фториды (в пересчете на F)	4,45	0,50	-	-
	СК-2-50	12,0	11,1	0,90	-	-	-	-	-	-	-
	ЧМКТ-10	7,0	6,22	0,34	0,12	-	Молибден	0,32	1,29	-	-
							Никель и никеля оксид (в пересчете на М)	0.02	-	-	-
	ВСН-6	17,9	15,83	0,53	1,54	-	-	-	0,80	-	-
	ВП-4	14,1	9,39	-	1,11	-	Фториды (в пересчете на F)	3,6	0,10	-	-
	Яф-1	21,6	13,07	-	1,03	-	-"-	7,5	0,10	-	-
	ДС-12	25,6	11,93	-	0,64	-	-"-	13,03	0,10	-	-
	НБ-38	16,3	10,33	-	0,40	-	-" -	5,57	0,10	-	-
	АНЖР-2	16,1	12,46	-	0,83	-	-"-	2,81	0,10	-	-
	НБ-40	10,5	4,07	-	0,24	-	-"-	6,19	0,13	-	-
	ЯФ-606	18,6	18,28	-	-	-	-"-	0,32	0,10	-	-
	АНВ-40	15,4	12,60	-	-	-	-"-	2,80		-	-
Ручная дуговая наплавка сталей	ОЗН-250	22,4	20,77	1,63	-	-	-	-	1,04	-	-
	ОЗН-300	22,5	18,08	4,42	-	-	-	-	1,09	-	-
	ЭН-6ОМ	15,1	14,46	0,49	0,15	-	-	-	1,28	-	-
	УОНИ-13/НЖ	10,2	9,28	0,53	0,39	-	-	-	0,97	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая наплавка сталей	ОМГ-Н	37,7	35,22	0,92	1,54	-	Никель и никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,02	1,74	-	-
	НР-70	21,5	17,6	3,90	~	-	-	-	-	-	-
Наплавка поверхностных слоев на сталях электродами фтористокальциевого типа	ЦН-2	26,5	12,65		1,16		Фториды (в пересчете на F)	12,69			
	Р6М5300	35,4	21,74	0,46	-	-	-"-	13,20	-	-	-
	С1	18,6	16,02	0,55	0,15	-	-"-	1,88	-	-	-
	ОЗШ-1	13,5	12,20	0,14	0,15	-	-"-	1,01	1,10	-	-
Ручная дуговая сварка чугуна	ЦЧ-4	10,3	8,26	0,36	-	0,3	Меди оксид (в пересчете на Cu)	0,05	1,87	-	-
							Ванадий	0,2	-	-	-
							Соли фтористоводородной кислоты (по F)	1,13	-	-	-
	ОЗЧ-1	14,7	9,81	0,47	-	-	Меди оксид (в пересчете на Cu)	4,42	1,65	-	-
	МНЧ-2	15,9	7,53	0,92	-	0,06	Никель и никеля оксид (в пересчете на Ni)	2,37	1.34	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1.41	-	-	-
							Меди оксид (в пересчете на Cu)	3,61	-	-	-
	ОЗЧ-3	14,0	13,34	0,48	0,18	-	-	-	1,97	-	-
	Т-590	45,5	41,80	-	3,70	-	-	-	-	-	-
	Т-620	42,5	39,63	-	2,87	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка чугуна	03Ч-2	10,0	4,63	0,20	-	0,4	Меди оксид (в пересчете на Cu)	3,55	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1,22	-	-	-
	ПАНЧ-11	10,7	4,47	1,40	-	0,03	Никель и никеля оксид (в пересчете на Ni)	4,8	-	-	-
	ПАНЧ-12	9,6	4,80	1,70	-	0,2	Тоже	2,9	-	-	-
Ручная электрическая сварка титана и его сплавов	Неплавящийся в аргоне и гелии (титан)	9,2	-	0,02	0,02	-	Титана диоксид (в пересчете на Ti)	9,16	-	-	-
							Озон	0,9	-	-	-
	Вольфрамовый электрод	3,8	-	0,01	0,01	-	Титана диоксид (в пересчете на Ti)	3,58	-	-	-
							Озон	0,8	-	-	-
							Вольфрама оксид (в пересчете на W)	0,2	-	-	-
Ручная электрическая сварка меди и ее сплавов	Комсомолец-100	19,80	2,60	3,90	-	3,50	Меди оксид (в пересчете на Cu)	9,8	1,11	0,76	-
	Вольфрамовый электрод под защитой гелия (медь)	19,2	-	-	-	-	Вольфрама оксид (в пересчете на W)	0,10	-	-	-
							Меди оксид (в пересчете на Cu)	19,10	-	-	-
	Электродная проволока СрМ-0,75 (МРкМцТ)	17,1	1,26	0,44	-	-	Меди оксид (в пересчете на Cu)	15,4	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная электрическая сварка алюминиево-магниевых сплавов в среде инертных газов	Вольфрамовый электрод	4,8	-	-	-	0,6	Алюминия оксид (в пересчете на Al)	2,0	-	-	-
							Магния оксид	0,8	-	-	-
							Вольфрама оксид (в пересчете на W)	1,40	-	-	-
							Озон	0,8	-	-	-
Ручная дуговая сварка алюминия и	ОЗА-1	38,1	-	1,14	0,36	-	Алюминия оксид	36,6	-	-	-
	ОЗА-2/АК	61,1	-	1,83	0,67	-	-"-	58,6	-	-	-
	Неплавящийся в аргоне и гелии	5,0		0,15	0,05	-	-"-	4,8	-	-	-
	ВСН-6	17,9	-	0,54	1,46	-	-"-	15,9	0,80	-	-
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА СТАЛЕЙ БЕЗ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ											
Присадочной проволокой	ЭП-245	12,4	11,86	0,54	-	-	-	-	0,36	-	-
	ЦСК-3	13,9	12,79	1.11	-	-	-	-	0,53	-	-
Порошковой проволокой	ЭП-15/2	8,4	7,52	0,88	-	-	-	-	0,77	-	-
	ЦП-ДСК-1	11,7	10,93	0,77	-	-	-	-	0,10	-	-
	ПП-ДСК-2	11,2	10,78	0,42	-	-	-	-	0,10	-	-
	ПП-106	10,0	8,60	0,45	-	-	Титана диоксид	0,40	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	0,55	-	-	-
	ПП-108	10,0	8,60	0,45	-	-	Титана диоксид	0,40	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	0,55	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Порошковой проволокой	ПСК-3	7,7	7,29	0,41	-	-	-	-	0,72	-	-
	ПП-АН-1	9,8	9,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-
	ПП-АН-3	16,6	13,20	1,94	-	-	Фториды (в пересчете на F)	1,46	2,7	-	-
	ПП-АН-2	10,0	2,65	0,45	-	-	-"-	6,9	0,60	0,80	-
	ПП-АН-4	19,5	15,5	2,54	-	-	-"-	1,46	0,65	-	-
	ПП-АН-7	14,4	13,01	1,39	-	-	-	-	1,45	-	-
В среде углекислого газа	ПП-АН-8	11,75	8,93	1,32	-	-	Фториды (в пересчете на F)	1.5	1,0	-	-
	ПП-АН-9	11,7	8,4	0,90	-	-	-"-	2,4	-	-	-
	ПП-АН-10	19,0	16,6	0,40	-	-	-"-	2,0	-	-	-
	ПП-АН-11	20,1	17,8	0,50	-	-	-"-	1,8	-	-	-
	ПП-АН-17	34,1	32,4	-	.	-	-"-	1,7	-	-	-
	ПП-АН-18	15,1	11,7	0,40	-	-	-"-	3,0	-	-	-
	ПП-АН-5	9,82	8,75	0,64	-	0,43	-	-	-	-	-
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА СТАЛЕЙ В ЗАЩИТНЫХ СРЕДАХ											
В среде углекислого газа электродной проволокой	Св-0,7ГС	9,54	8,9	0,60	-	0,04	-	-	-	-	-
	Св-0,81Г2С	10,00	7,67	1,90	-	0,43	-	-	-	-	-
	Св-07Г1С	11,53	11,03	0,48	-	0,02	-	-	-	-	-
	Св-08ХГН2МТ	7,0	6,61	0,20	0,1	0,02	Никель и никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,07		0,80	10,6
	Св-08ХГСН3МД	4,4	3,1	0,10	1,2	-	-	-	-	-	-
	Св-08Х20Н9Г7Т	12,0	6,49	4,85	0,48	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,18	-	-	-
	Св-08Х19ЮФ2С3	7,0	3,54	0,42	1,5	1,50	-	0,04	-	-	14,0
	Св-16Х16Н25М6	15,00	12,55	0,35	0,10	-	-	2,0	-	-	2,5
	Св-10Х20Н7СТ	8,0	7.52	0,45	0,03	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В среде углекислого газа электродной проволокой	Св-08Х19НФ2Ц2	8,0	6,44	0,40	0,50	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,66	-	-	-
	Св-10Г2Н2СМТ	12,0	11,86	0,14	-	-	-	-	-	-	-
	ЭП245	12,4	11,79	0,61	-	-	-	-	-	-	3,2
	ЭП704	8,4	7,42	0,80	0,07	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,11	-	-	-
	Св-08ХГСМЗДМ	4,4	3,97	0,22	0,16	-	-"-	0,05	-	0,52	11,0
	Св-854	7,6	6,22	0,70	0,60	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,08	-	-	2,0
	Плавящийся электрод	9,7	6,83	1,05	0,8	-	-"-	1,02	-	0,43	7,85
В среде углекислого газа активированной проволокой	АП-АН-5	7,67	6,28	0,46	-	-	Фториды(в пересчете на F)	0,93	-	-	-
	АП-АН-2	14,4	13,02	0,73	-	-	-"-	0,65	-	-	-
	АП-АН4	12,7	11,40	0,69	-	-	-"-	0,61	-	-	
	ПП-АН8	17,0	13,8	2,00	-	-	Фториды (в пересчете на F)	1,2	0,30	-	-
	ПП-АНА1	15,1	9,08	3,20	0,15	-	Фториды (в пересчете на F)	2,42	-	-	
							Титана диоксид	0,04	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,21	-	-	-
	ПП-АНА2	22,5	13,03	1,24	1,35	-	Фториды (в пересчете на F)	6,32	-	-	-
							Титана диоксид	0,04	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,52	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
В среде углекислого газа активированной проволокой	ПП-АНА3	16,1	8,38	1,93	0,96	-	Фториды (в пересчете на F)	4,57	-	-	-
							Титана диоксид	0,05	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,21	-	-	-
	ПП-АНА4	16,7	7,53	2,92	0,85	-	Фториды (в пересчете на F)	4,40	-	-	-
							Титана диоксид	0,05	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,95	-	-	-
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА МЕДИ											
Сварка меди в среде азота электродной проволокой	МНЖ-КТ-5-1-02-0,2	14,0	2,6	0,20		1,50	Меди оксид (в пересчете на Cu)	9,0	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,7	-	-	-
Сварка медно-никелевых сплавов в среде азота	МНЖ-КТ-5-1-02-0,2	17,0	3,50	0,30		1,50	Меди оксид (в пересчете на Cu)	11,0	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,70	-	-	-
	М1	11,5		0,50			Меди оксид (в пересчете на Cu)	11,0	-	-	-
	КМЦ	8,0	-	0,60	-	0,30	-"-	7,1	-	-	-
ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В СРЕДЕ АРГОНА И ГЕЛИЯ											
Проволокой	Д-20	8,7	0,90	0,10	-	0,1	Алюминия оксид	7,6	-	-	-
	АМЦ	22,1	0,60	0,60	-	0,5	Алюминия оксид	20,40	-	0,35	-
	АМГ	20,0	0,80	0,80	-	0,3	Алюминия оксид	16,6	-	0,38	-
							Магния оксид	1,5	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Проволокой	АМГ-6Т	17,54	1,56	0,23	0,5	0,45	Алюминия оксид	8,5	-	0,33	-
							Магния оксид	5,5	-	-	.
							Титана оксид	0,8	-	-	-
	Алюминиевой	10,0	-	-	-	-	Алюминия оксид	10,0	-	0,90	-
	Сплав 3	20,3	-	1,10	-	-	Алюминия оксид	19,20	-	-	-
	ОЗА-2/ак	61,0	-	-	-	-	Алюминия хлорид	33,0	-	-	-
							Алюминия оксид	28,0	-	-	-
	ОЗА-1	38,0	-	-	-	-	Алюминия хлорид	18,0	-	-	-
							Алюминия оксид	20,0	-	-	-
Полуавтоматическая сварка титановых сплавов в среде аргона и гелия	Проволока	14,7	-	-	-	-	Титана диоксид (в пересчете на Ti)	14,7	-	-	-
НАПЛАВКА НА Me*) ЛИТЫМИ ТВЕРДЫМИ СПЛАВАМИ											
Ручная электродуговая	С-1	25,4	-	-	1,10	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	24,2	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,1	-	-	-
	С-2	19,3	-	-	0,8	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	18,4	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,1	-	-	

*) Me (оксид Me) - металл (и его оксид), с которым производится соответствующая технологическая операция

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная электродуговая	С-27	22,2	-	-	1,0	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	21,1	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,1	-	-	-
	В-2К	16,6	-	-	1,7	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	14,3	-	-	-
							Кобальт	0,60	-	-	-
Ручная газовая	С-27	3,16	-	-	0,01	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	3,13	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,02	-	-	-
	В-2К	2,32	-	-	0,47	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	1,84	-	-	-
							Кобальт	0,01	-	-	-
	С-1	3,4	-	-	0,01	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	3,35	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,04	-	-	-
	С-2	2,9	-	-	0,003	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	2,877	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,02	-	-	-
Наплавка стержневыми электродами с легирующей добавкой	КБХ-45	39,6	-	-	2,1	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	37,5	-	-	-
	БХ-2	42,9	-	-	2,6	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	40,3	-	-	-
	ХР-19	41,4	-	-	4,4	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	37,0	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наплавка литыми карбидами, ручная газовая сварка	РЭЛИТ-ТЗ (трубч. элект.)	3,9	-	-	-	-	-"-	3.9	-	-	-
Наплавка наплавочными смесями	КБХ	81,1	-	-	0,033	-	-"-	81.067	-	-	-
	БХ	54,2	-	-	0,008	-	-" -	54.192	-	-	-
	Сталинит М	92,5	-	9,48	0,011	-	-"-	83.009	-	-	-
Наплавка порошками для напыления	СНГН	39,7	-	-	0,36	-	Оксиды Ме*) (в пересчете на Ме)	39,1	-	-	-
							Бор	0,24	-	-	-
	ВСНГН	23,4	-	-	0,1	-	Оксиды Ме*) (в пересчете на Ме)	22,9	-	-	-
							Бор	0.3	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,1	-	-	-
Наплавка антифрикционных алюминиевых сплавов порошковым электродом в аргоне	Сплав АКМО-8-1-3	22,0	-	-	-	-	Оксиды Ме*) (в пересчете на Ме)	22,0	-	-	-
							Озон	0,03	-	15,8	-
	Порошковый электрод	22,0					Оксиды Ме*) (в пересчете на Ме)	22,0	-	-	-
							Озон	0,02	-	16,3	-
Наплавка режущего инструмента безвольфрамовой быстрорежущей сталью	КПИГШ-1	22,2	20,53	1,23	-	0,44	-	-	-	-	-
	КПРИ-1	28,2	24,49	0,75	-	-	Фториды (в пересчете на F)	2,96	-	-	-
	Р6М5	35,4	21,24	0,50	0,46	-	Тоже	13,2	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наплавка порошковой проволокой	ЭН-60М	24,8		0,67	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	21,4	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	2,73	-	-	-
	ПП-АН-8	9,1	2,5	1,0	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	5,0	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	0,6	-	-	-
	ПП-АН-9	11,7	-	-	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	9,3	-	-	
							Фториды(в пересчете на F)	2,4	-	-	-
	ПП-АН-10	19,1	-	-	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	17,1	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	2,0	-	-	-
	ПП-АН-11	20,1	-	-	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	18,3	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1,8	-	-	-
	ПП-АН-12	34,1	-	-	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	32,4	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1.7	-	-	-
	ПП-АН-18	15,1	-	-	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	12,1	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	3,0	-	-	-
	ПП-АН-125	16,8	6,8	2,1	3,1	-	Оксиды Me* (в пересчете на Me)	3,8	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1,0	-	-	-
	ПП-АН-170	24,1	9,3	0,1	2,8	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	10,0	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наплавка порошковой проволокой							Фториды (в пересчете на F)	1,9	-	-	-
	ПП-АН-171	23,9	-	-	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	22,3	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1,6	-	-	-
	ПП-АН-Г13НЧ	33,5	19,2	10,7	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	2,6	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	1,0	-	-	-
	ПП-АН-124	50,9	40,6	3,3			Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	5,0	-	-	-
							Фториды (в пересчете на F)	2,0	-	-	-
Наплавка порошковыми лентами	ПЛ-АН-101	8,5		0,2	2,9	0,2	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	5,2	-	-	-
	ПЛ-АН-111	8,2	-	0,2	-	-	-"-	8,0	-	-	-
	ПЛ-АН-Ш	35,1	-	0,3	3,2	0,3	-"-	24,0	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	7,3	-	-	-
Ручная аргоннодуговая наплавка неплавящимся (вольфрамовым) электродом	Медноникелевый сплав (монель)	1,25	-	0,01	-	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	0,96	-	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,16	-	-	-
							Озон	0,17	-	-	-
							Меди оксид (в пересчете на Cu)	0,12	-	0,15	0,18
	Оловянистая бронза	4,75	0,66	0,05	-	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,65	-	0,60	-
							Меди оксид (в пересчете на Cu)	1,75	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная аргонно-дуговая наплавка неплавящимся (вольфрамовым) электродом							Озон	0,38	-	-	-
							Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	1,06	-	-	-
							Цинка оксид (в пересчете на Zn)	0,58	-	-	-
Полуавтоматическая наплавка плавящимся электродом в среде аргона	Оловянистая бронза	7,0	2,93	0,14	-	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,97	-	0,13	следы
							Меди оксид (в пересчете на Cu)	1,65	-	-	-
							Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	0,73	-	-	-
							Озон	0,02	-	-	-
							Цинка оксид (в пересчете HaZn)	0,58	-	-	-
Дуговая металлизация	Св-08Г2С	26,0	-	1,0	-	0,1	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	24,9	-	-	-
	Св-07Х25Н13	40,0	-	3,0	0,2	0,2	-"-	36,6	-	-	-
	ЗК-7 -	14,0	-	0,1	-	-	-"-	13,9	-	-	-
Наплавка порошковыми электродными лентами	Порошковые ленты, сердечник из смеси порошков металлического марганца и никеля. Коэффициент заполнения 67-70%	9,8	-	1,8	-	-	Меди оксид (в пересчете на Cи)	0,7	0,4	-	-
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,3	-	-	-
							Вольфрам	0,2	-	-	-
							Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	6,8	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
АВТОМАТИЧЕСКАЯ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА И НАПЛАВКА МЕТАЛЛОВ ПОД ФЛЮСАМИ											
Сварка и наплавка стали с плавленными флюсами	ОСЦ-45	0,28	0,2	0,02	-	0,05	Фториды (в пересчете на F)	0,01	0,15	0,006	1,285
	АН-348-А	0,20	0,06	0,02	-	0,05	-"-	0,07	0,06	0,001	0,71
	ФЦ-7	0,08	0,02	0,02	-	0,04	-	-	0,05	0,003	-
	ФЦ-11	0,09	0,04	0,05	-	-	-	-	0,02	-	-
	ФЦ-12	0,09	0,06	0,03	-	-	-	-	0,02	-	-
	АН-17М	0,10	0,01	0,09	-	-	-	-	0,03	-	-
	АН-22	0,12	0,11	0,01	-	-	-	-	0,02	-	-
	АН-26	0,08	0,07	0,01	-	-	-	-	0,03	-	-
	АН-30	0,09	0,06	0,03	-	-	-	-	0,03	-	-
	АН-42	0,08	0,07	0,03	-	-	-	-	0,02	-	-
	АН-47	0,11	0,09	0,02	-	-	-	-	0,03	-	-
	АН-60	0,09	0,07	0,02	-	-	-	-	-	-	-
	АН-64	0,09	0,07	0,02	-	-	-	-	-	-	-
	48-ОФ-6	0,11	0,10	0,01	-	-	-	-	0,07	-	-
	48-ОФ-6М	0,10	0,09	0,009			Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,001	0,04		
	48-ОФ-7	0,09	0,04	0,05	-	-	-	-	0,02	-	-
	48-ОФ-11	0,14	0,11	0,03	-	-	-	-	0,06	-	-
	48-ОФ-26	0,16	0,14	-	-	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,02	0,05	-	-
	ФЦП-2	0,08	0,01	-	-	0,05	&1	0,02	0,030	0,005	-
	ФЦ-2	0,08	0,03	-	-	0,05	-	-	0,033	0,006	-
	ФЦ-6	0,09	0,03	0,01	-	0,05	-	-	0,033	-	-
	АН-18	0,10	0,04	0,01	-	0,05	-	-	0,027	-	-
	АН-15М	0,09	0,03	0,01	-	0,05	-	-	0,017	-	-
	АН-20С	0,08	0,02	0,01	-	0,05	-	-	0,02	-	-
	ФЦ-2а	0,08	0,02	0,010	-	0,05	-	-	0,200	-	-
	ФЦ-2л	0,09	0,03	0,01	-	0,05	-	-	0,033	0,006	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сварка и наплавка стали с керамическими флюсами	АНК-18	0,45	0,40	0,01	-	0,04	-	-	0,042	-	-
	АНК-19	0,60	0,58	0,02	-	-	-	-	0,018	-	-
	АНК-30	0,26	0,25	0,01	-	-	-	-	0,018	-	-
	ЖС-450	5,80	5,60	0,20	-	-	-	-	0,018	-	22,4
	К-1	0,06	0,04	0,02	-	-	-	-	0,15	-	0,5
	К-8	4,90	4,90	-	-	-	-	-	0,13	-	17,78
	КС-12-А2	3,40	3,27	0,13	-	-	-	-	0,43	-	20,0
Сварка и наплавка стали с керамическими флюсами	К-11	1,30	1,21	0,09	-	-	-	-	0,14	0,60	-
	48АНК-54	0,25	0,12	-	-	0,05	Фториды (в пересчете на F)	0,08	-	-	-
СВАРКА И НАПЛАВКА АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ											
с плавленными флюсами	АН-А1	52,8	21,60	-	-	-	Алюминия оксид	31,2	4,16	-	-
с керамическими флюсами	ЖА64	0,30	-	-	-	-	Алюминия оксид	0,12	0,076	-	-
							Титана оксид	0,18	-	-	-

Таблица 5.2

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

Технологический процесс (операция)	Используемый материал, его марка и диаметр, мм	Состав газовой среды	Режим работы сварочного оборудования		Выделяемые вещества, г/кг								
					Сварочный аэрозоль	в том числе					Фтористый водород (по F)	Диоксид азота	Оксид углерода
						марганец и его соед.	железа оксид	пыль неорг. SiO2 (20-70%)	Прочие				
			Сила тока, J,A	Напряжение,					Наименование	Количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ДУГОВАЯ НАПЛАВКА С ГАЗОПЛАЗМЕННЫМ НАПЫЛЕНИЕМ													
Стали-45	Пружинная проволока II кл. (1,6) ГОСТ 9389-75	Пропан-бутановая смесь + кислород	140-150	22-24	24,7	0,64	24,05	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,01	-	-	-
		Природный газ+ кислород	140-150	22-24	17,9	0,4	17,4	-	-"-	0,1	-	-	-
			220	24-26	14,4	0,7	13,7	-	-	-	-	-	-
			240	24-26	11,6	0,2	11,1	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,3	-	-	-
Стали-45	Нп-ЗОХГСА(1,6)	Углекислый газ	240	23-24	8,9	0,4	8,5	-	Никеля оксид (в пересчете на Ni)	-	-	-	-
	Св-08Г2С (1,6)	-"-	300-330	28-30	10,3	0,3	8,7	-	-"-	1,3	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Чугуна СЧ-18	Св-08 (2,0)	Пропан-бутановая смесь + кислород	190-200	22-24	26,0	1,0	25,0	-	-	-	-	-	-
	Св-08Г2С (2,0)	Углекислый газ	300-330	28-30	11,4	1,50	7,7	-	Фториды (в пересчете на F)	2,2	-	-	-
	034-2(4,0)	-"-	130-140	22-25	9,9	0,2	9,2	-	-"-	0,5	-	-	-
	ЦЧ4 (4,0)	-"-	130-140	23-25	6,8	0,3	4,3	-	-" -	2,2	-	-	-
	МНЧ-2 (4,0)	-"-	130-140	23-25	15,9	0,7	9,7	-	-" -	3,1	-	-	-
									Никеля оксид (в пересчете на Ni)	2,4	-	-	-

Таблица 5.3

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварочных работах

Технологический процесс (операция)	Выделяемое загрязняющее вещество	
	Наименование	Удельное количество
1	2	3
КОНТАКТНАЯ ЭЛЕКТРОСВАРКА СТАЛИ:		
стыковая и линейная	Железа оксид	24.25 г/ч на 75 кВт номинальной мощности машины
	Марганец и его соединения	0.75 г/ч на 75 кВт номинальной мощности машины
точечная	Железа оксид	2.425 г/ч на 50 кВт номинальной мощности машины
	Марганец и его соединения	0.075 г/ч на 75 кВт номинальной мощности машины
точечная, высоколегированных сталей на машинах МПТ-75, МПТ-100, МТПП-75	Сварочный аэрозоль (имеет состав свариваемых материалов)	3,5-5 г/ч на машину
Сварка трением	Углерода оксид	0.008 г/см^2 площади стыка
ГАЗОВАЯ СВАРКА СТАЛИ:		
ацетилен-кислородным пламенем	Диоксид азота	22 г/кг ацетилена
С использованием пропанбутановой смеси	Диоксид азота	15 г/кг смеси
Плазменное напыление алюминия	Алюминия оксид	77,5 г/кг расходуемого порошка
Металлизация стали цинком	Цинка оксид (в пересчете на Zn)	96 г/кг расходуемой проволоки
Радиочастотная сварка алюминия	Алюминия оксид	73 г/ч на агрегат" 16-76"
ДУГОВАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОВОЛОКИ:		
Св-08Г2С	Сварочный аэрозоль	18.0-38.0 г/кг расходуемой проволоки
	Марганец и его соединения	0,7-1,48 г/кг
	Пыль неорганическая, содержащая 20-70% S_iO_2	0.07-0,16 г/кг
Св-07Х25Н13	Сварочный аэрозоль	28,0-47,0 г/кг
	Марганец и его соед.	2,1-3,6 г/кг
	Хром шестивалентный (в пересчете на трехокись хрома)	0,15-0,26 г/к
ЭК-7	Пыль	13,0-17,0 г/кг
	Марганец и его соед.	0,070 г/кг

6. РАСЧЕТ ВЫДЕЛЕНИЙ (ВЫБРОСОВ) ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ.

Удельные выделения некоторых компонентов при резке ряда металлов (q в граммах на погонный метр реза) можно приближенно вычислить по следующим эмпирическим формулам:

• алюминия оксидов при плазменной резке сплавов алюминия:

$$q_{Al} = 1.2 \cdot^{3} \sigma \qquad 6.1$$

• титана оксидов при газовой резке титановых сплавов:

$$q_{Ti} = 6.0 \cdot \sigma \qquad 6.2$$

• железа оксидов при газовой резке легированной стали:

$$q_{Fe} = 0.5 \cdot \sigma$$

• марганца оксидов при газовой резке легированной стали:

$$q_{Mn} = 0.5 \cdot \frac{/Mn/}{100} \qquad 6.3$$

• хрома оксидов при резке высоколегированной стали:

$$q_{Cr} = 0.14 \cdot \frac{/Cr/}{100} \qquad 6.4$$

где σ - толщина разрезаемого металла (мм);

/Mn/, /Cr/ - процентное содержание марганца и хрома в стали (%).
Удельные показатели выделения веществ при резке металлов приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

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

Металл	Толщина разрезаемых листов*), мм	Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ								
		Сварочный аэрозоль		В том числе			Оксид углерода		Диоксид азота	
				Наименование вещества	Количество					
		г/м	г/ч		г/м	г/ч	г/м	г/ч	г/м	г/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ГАЗОВАЯ РЕЗКА										
Сталь углеродистая	5	2,25	74,0	Марганец и соед.	0,04	1,1	1,50	49,5	1,18	39,0
				Железа оксид	2,21	72,9	-	-	-	-
	10	4,50	131,0	Марганец и соед.	0,06	1,9	2,18	63,4	2,20	64,1
				Железа оксид	4,44	129,1	-	-	-	-
	20	9,00	200,0	Марганец и соед.	0,13	3,0	2,93	65,0	2,40	53,2
				Железа оксид	8,87	197,0	-	-	-	-
Качественная легированная сталь	5	2,50	82,5	Хрома оксид	0,04	1,25	1,30	42,9	1,02	33,6
				Железа оксид	2,46	81,25	-	-	-	-
	10	5,00	145,5	Хрома оксид	0,08	2,5	1,90	55,2	1,49	43,4
				Железа оксид	4,92	143,0	-	-	-	-
	20	10,0	222,0	Хрома оксид	0,16	5,0	2,60	57,2	2,02	44,9
				Железа оксид	9,84	217,0	-	-	-	-
Высокомарганцовистая сталь	5	2,45	80,10	Марганец и соед.	0,05	1,6	1,40	46,2	1,10	36,3
				Железа оксид	2,39	78,2	-	-	-	-
				Кремния оксид	0,01	0,3	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высокомарганцовистая сталь	10	4,90	142,2	Марганец и соед.	0,10	2,8	2,00	58,2	1,60	46.6
				Железа оксид	4,78	138,8	-	-	-	-
				Кремния оксид	0,02	0,6	-	-	-	-
	20	9,80	217,5	Марганец и соед.	0,20	4,4	2,70	59,9	2,20	48,8
				Железа оксид	9,56	212,2	-	-	-	-
				Кремния оксид	0,04	0,9	-	-	-	-
Сплавы титана	4	5,00	140,0	Титана диоксид (в пересчете на Ti)	4,98	139,0	0,60	16,8	0,20	5,6
		5,00	140,0	Хрома оксид	0,01	0,5	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,01	0,5	-	-	-	-
	12	15,00	315,0	Титана диоксид	14,94	314,0	1,50	31,5	0,60	12,6
				Хрома оксид	0,03	0,5	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,03	0,5	-	-	-	-
	20	25,00	390,0	Титана диоксид	24,90	388,0	2,50	38,0	1,00	15,6
				Хрома оксид	0,05	1,0	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,05	1,0	-	-	-	-
	30	35,00	355,0	Титана диоксид	34,86	354,0	2,70	27,6	1,50	15,3
				Хрома оксид	0,07	0,5	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,07	0,5	-	-	-	-
ПЛАЗМЕННАЯ РЕЗКА										
Сталь углеродистая	10	4,1	811,0	Марганец и соед.	0,12	23,7	1,4	277,0	6,8	1187,0
				Железа оксид	3,98	787,3	-	-	-	-
Низколегированная сталь	14	6,0	792,0	Марганец и соед.	0,18	23,7	2,0	264,0	10,0	1320,0
				Железа оксид	5,82	768,3	-	-	-	-
	20	10,0	960,0	Марганец и соед.	0,30	28,8	2,5	247,0	14,0	1240,0
				Железа оксид	9,70	931,2	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Качественная легированная сталь	5	3,0	990,0	Хрома оксид	0,12	40,0	1,43	429,0	6,3	2075,0
				Железа оксид	2,88	950,0	-	-	-	--
	10	5,00	1370	Хрома оксид	0,25	70,0	1,87	467,0	9,5	2610,0
				Железа оксид	4,75	1300,0	-	-	-	-
	20	12,00	1582	Хрома оксид	0,80	106,0	2,10	277,0	12,7	1675,0
				Железа оксид	11,20	1476,0	-	-	-	-
Высокомарганцовистая сталь	5	4,0	793,0	Марганец и соед.	0,08	15,8	1,4	277,0	6,50	1286,0
				Кремния оксид	0,02	3,2	-	-	-	-
				Железа оксид	3,9	774,0	-	-	-	-
	10	5,8	765,0	Марганец и соед.	0,09	12,0	2,0	264,0	10,0	1320,0
				Кремния оксид	0,01	1.0	-	-	-	-
				Железа оксид	5,7	752,0	-	-	-	-
	20	9,6	920,0	Марганец и соед.	0,18	18,4	2,5	240,0	13,0	1247,0
				Кремния оксид	0,02	3,7	-	-	-	-
				Железа оксид	9,4	897,9	-	-	-	-
Сплавы АМГ	8	4,7	826,0	Алюминия оксид	4,51	793,0	0,5	153,0	2,0	612,0
				Магния оксид	0,16	28,0	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,03	5,0	-	-	-	-
	20	11,7	1120	Алюминия оксид	11,20	1075,0	0,6	75,6	3,0	378,0
				Магния оксид	0,34	38,0	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,1	7,0	-	-	-	-
	80	46,7	1200	Алюминия оксид	44,8	1152,0	1,0	27,0	9,0	243,0
				Магния оксид	1,6	41,0	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,3	7,0	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сплавы титана	10	11,2	450,0	Титана диоксид	11,16	448,0	0,4	62,4	10,5	1640,0
				Хрома оксид	0,02	1,0	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,02	1,0	-	-	-	-
	20	22,5	540,0	Титана диоксид	22,4	538,0	0,5	40,0	14,7	1175,0
				Хрома оксид	0,05	1,0	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,05	1,0	-	-	-	-
	30	33,8	690,0	Титана диоксид	33,7	687,0	0,6	32,3	18,9	1020,0
				Хрома оксид	0,05	1,5	-	-	.	-
				Марганца оксид	0,05	1,5	-	-	-	-
ВОЗДУШНО-ДУГОВАЯ СТРОЖКА (г на 1кг угольных электродов):										
Высокомарганцовистой стали	-	100,0	-	Марганец и соед.	2,0	-	250,0	-	50,0	-
				Железа оксид	97,6	-	-	-	-	-
				Кремния оксид	0,4	-	-	-	-	-
Титанового сплава	-	500,0	-	Титана оксид	498,0	-	500,0	-	130,0	-
				Хрома оксид	1,0	-	-	-	-	-
				Марганца оксид	1,0	-	-	-	-	-
Электродуговая резка алюминиевых сплавов	5	1,0	-	Алюминия оксид	0,97	-	0,2	-	1,0	-
				Магния оксид	0,015	-	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,005	-	-	-	-	-
				Меди оксид	0,010	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электродуговая резка алюминиевых сплавов	10	2,0	-	Алюминия оксид	1,94	-	0,6	-	2,0	-
				Магния оксид	0,03	-	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,01	-	-	-	-	-
				Меди оксид	0,02	-	-	-	-	-
	20	4,0	-	Алюминия оксид	3,88	-	0,9	-	4,0	-
				Магния оксид	0,06	-	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,02	-	-	-	-	-
				Меди оксид	0,04	-	-	-	-	-
	30	6,0	-	Алюминия оксид	5,82	-	1,8	-	8,0	-
				Магния оксид	0,09	-	-	-	-	-
				Марганца оксид	0,03	-	-	-	-	-
				Меди оксид	0,06	-	-	-	-	-

*) Примечание: При отличии толщины разрезаемого листа от указанной в табл. 6.1 количество выделений загрязняющих веществ определяется интерполяцией.

7. 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 (7.1):

$$M_{bi} = B \cdot K_m^x \cdot 10^{-3}(1-\eta) \quad , кг/ч \qquad (7.1)$$

где:

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

K^x_m- удельный показатель выделения загрязняющего вещества "x" на единицу массы расходуемых (приготавливаемых) сырья и материалов, г/кг;

η - степень очистки воздуха в соответствующем аппарате, которым снабжена группа технологических агрегатов.

При расчетах выбросов необходимо учитывать эффективность работы местного отсоса или укрытия технологического агрегата.

А также по формулам:

$$M_{bi}^x = K_{oi}^x \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-3} \quad , кг/ч \qquad (7.2)$$

$$M_{bi}^x = K_{si}^x \cdot S_i \cdot Z \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-6} \quad , кг/ч \qquad (7.3)$$

$$M_{bi}^x = K_{75N}^x \cdot \frac{1}{75} \cdot N \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-3} \quad , кг/ч \qquad (7.4)$$

$$M_{bi}^x = K_{50N}^x \cdot \frac{1}{50} \cdot N \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-} \quad , кг/ч \qquad (7.5)$$

где:

K^x_{oj} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "x" на единицу оборудования (машину, агрегат и т.п.), г/ч;

K^x_{si} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "x" на единицу площади сварки (стыка), мг/см^2;

S_i - площадь сварки (стыка) трением, см^2;

Z - количество сварок (стыков) в единицу времени. $Ч^{-1}$;

K^x_{75N} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "x", на 75 кВт номинальной мощности машины стыковой 'линейной) сварки, г/ч;

K^x_{50N} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "x", 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 (7.1), а также по формуле:

$$M^x_{bi} = K^x_{\delta} \cdot L \cdot (1 - \eta) \cdot 10^{-3} \quad , кг/ч \qquad (7.6)$$

где: K^x_{δ} - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "x", на длину реза, при толщине разрезаемого металла σ, г/м;
L - длина реза, м/ч.

Удельные показатели выделения веществ при резке металлов приведены в табл. 6.1.

Таблица 7.1.

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при индукционной наплавке (на единицу массы расходуемых наплавочных материалов)

Марка наплавляемого порошка	Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ					
	Сварочный аэрозоль	В том числе				оксид углерода
		марганец и его соединения (MnO)	пыль неорганическая, (20-70% SiO;)	железа оксид	бор	
ПГ-УС25	1,296	0,010	0,11	0,132	1,044	0,395
ТС-С1	0,706	0,003	0,02	0,413	0,270	0,312
ПГ-С27	1,568	-	0,39	0,638	0,540	0,600

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, Гидрометеоиздат.

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

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

5. Удельные показатели • выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтнообслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. М., 1980. Проектпромвентиля-ция. Ростовское отд. ГПИ.

6. Временная методика по определению выбросов вредных веществ в атмосферу предприятиями отрасли (для п/я А-1379)" М., 1989. МПТИ

gost.e-ecolog.ru