МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО

Государственным комитетом
Российской Федерации
по охране окружающей среды
и гидрометеорологии
26.08.98 г. №05-12/16-389

УТВЕРЖДЕНО

Министерством транспорта
Российской Федерации
28.10.1998 г.

М Е Т О Д И К А

проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для авторемонтных предприятий

(расчетным методом)

1998

gost.e-ecolog.ru

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач природоохранной деятельности на авторемонтных предприятиях (АРП) является инвентаризация выбросов загрязняющих веществ.

Настоящая методика разработана по заказу Министерства транспорта Российской Федерации и призвана оказать практическую помощь работникам АРП при проведении инвентаризации выбросов загрязняющих веществ, разработке проектов нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ), составлении экологических паспортов, прогнозировании величины выбросов на перспективу.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методика устанавливает порядок расчета выбросов загрязняющих веществ от производственных участков авторемонтных предприятий.

Инвентаризация выбросов представляет собой систематизацию сведений о распределении источников по территории, количестве и составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Основной целью инвентаризации выбросов загрязняющих веществ является получение исходных данных для:

разработки проектов нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу как в целом по предприятию, так и по отдельным источникам загрязнения атмосферы;

организации контроля за соблюдением установленных норм выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

оценки экологических характеристик технологий, используемых на предприятии;

планирования воздухоохранных работ на предприятии

Расчет валовых и максимально разовых выбросов загрязняющих веществ проводится с использованием удельных показателей, т.е. количества выделяемых загрязняющих веществ, приведенных к единицам используемого оборудования, времени работы оборудования, массы расходуемых материалов.

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

2. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ

На территории АРП к передвижным источникам относятся автомобили, прибывающие на капитальный ремонт, а также осуществляющие технологические перевозки.

Автомобили, прошедшие капитальный ремонт, должны пройти обкатку пробегом. Для этого на автомобиле осуществляют пуск двигателя, его пробег и движение от места стоянки до ворот предприятия, а также возврат автомобиля после обкатки от ворот до площадки готовой продукции.

Расчет валовых и максимально разовых выбросов от передвижных источников проводится в соответствии с действующей методикой [1], при этом не следует учитывать коэффициент выпуска автомобилей на линию.

3. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

3.1. Общие положения

При проведении инвентаризации авторемонтные предприятия обязаны учесть все поступающие в атмосферу загрязняющие вещества от всех стационарных источников загрязнения, имеющихся на предприятии

Выбросы от стационарных источников могут быть организованными и неорганизованными

Организованные выбросы загрязняющих веществ - выбросы через специальные устройства. газоходы, воздуховоды и др , что позволяет применять для их очистки специальные фильтры и др устройства

Неорганизованные выбросы загрязняющих веществ - выбросы в виде ненаправленных потоков, поступающие в атмосферу в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы вытяжной вентиляции, удаляющей загрязняющие вещества от мест их выделения.

Работа по проведению инвентаризации должна включать следующие этапы:

- ознакомиться со всеми технологическими процессами, выполняемыми на АРП,
- определение видов выделяющихся загрязняющих веществ и источников их выделения,
- определение наличия очистных устройств;
- ознакомление проектной документацией, имеющейся на предприятии, а также с паспортами очистных устройств и актами испытаний вентиляционных систем

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

При наличии на производственных участках нескольких единиц оборудования, выделяющего одноименные загрязняющие вещества, общие валовые и максимально разовые выбросы определяются их суммированием.

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. Сжигание топлива в котлоагрегатах котельной

Котлоагрегаты котельных работают на различных видах топлива (твердом, жидком и газообразном), поэтому выбросы от них будут различными.

К учитываемым загрязняющим веществам, выделяющимся при сгорании топлива, относятся: твердые частицы, углерода оксид, азота оксиды (в пересчете на NO_2), ангидрид сернистый, мазутная зола в пересчете на ванадий.

При наличии на предприятии собственной котельной, производительностью до 30 т/час, выбросы от нее (максимально разовые и валовые за год) рассчитываются в соответствии с действующей методикой [2].

3.3. Нанесение лакокрасочных покрытий

На окрасочных участках лакокрасочные покрытия могут наноситься различными способами (распылением, окунанием, струйным обливом и др.).

Распыление краски может быть пневматическое, безвоздушное, гидроэлектростатическое, пневмоэлектрическое, электростатическое.

На окрасочных участках проводится как подготовительная работа - приготовление краски и поверхностей 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 в виде паров растворителей и аэрозоля краски. Количество выделяемых загрязняющих веществ зависит от применяемых окрасочных материалов, методов окраски и эффективности работы очистных устройств.

Так как нанесение шпатлевки, как правило, осуществляется вручную и загрязняющих веществ в атмосферный воздух поступает в очень малом количестве, расчет их не производится.

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

1. Годовой расход лакокрасочных материалов 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.3.3.1).
4. Процент летучей части компонентов, содержащихся в красках и растворителях (табл. 3.3.2).
5. Наличие и эффективность очистных устройств (по паспортным данным).

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

В начале определяем валовый выброс аэрозоля краски (в зависимости от марки) при окраске различными способами по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_к \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \qquad (3.3.1)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

$\delta_к$ - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, % (табл 3.3 1);

f_1 - количество сухой части краски, в % (табл.3.3.2).

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M^i_p = (m_1 \cdot f_{pip} + \cdot m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \, 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (3.3.2)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг;

f_2 - количество летучей части краски в % (табл. 3.3.2);

f_{pip} - количество различных летучих компонентов в растворителях, в % (табл 3 3.2),

f_{pik} - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлёвки), в % (табл. 3.3.2).

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:

$$M^{iокр}_{рх} = M^i_p \cdot \delta'_p \cdot 10^{-2}, \text{ т/год} \qquad (3.3.3)$$

для помещения сушки.

$$M^{iсуш}_{рх} = M^i_p \cdot \delta''_p \cdot 10^{-2}, \text{ т/год} \qquad (3.3.4)$$

Общая сумма валового выброса однотипных компонентов определяется по формуле

$$M^i_{об} = M^{iокр}_{рх} + M^{iсуш}_{рх} + ..., \text{ т/год} \qquad (3.3.5)$$

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 подго-

товки к годовому осмотру). Такой расчёт производится для каждого компонента отдельно по формуле:

$$G^{i}_{ок} = \frac{P' \cdot 10^{6}}{n\ t\ 3600} \qquad г/с \qquad (3.3.6)$$

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, рассчитанный по формулам (3.3.1-3.3.5). 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, доля уловленного валового выброса загрязняющих веществ определяется по формуле:

$$J^{i} = M^{i} \cdot A \cdot \eta, \qquad т/год \qquad (3.3.7)$$

где M^{i} - валовый выброс i-го загрязняющего компонента в ходе производства (окраски, сушки), т.е. рассчитанная по формулам 3.3.1- 3.3.5, за год,

A - коэффициент, учитывающий исправную работу очистных устройств;

η - эффективность данного очистного устройства по паспортным данным, (в долях единицы)

Коэффициент А рассчитывается по формуле.

$$A = \frac{N}{N_1} \cdot \qquad (3.3.8)$$

где N - количество дней исправной работы очистных устройств в год,

N_1 - количество дней работы окрасочного участка в 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.

$$M^{oc'} = M^{i} - J^{i}, \qquad т/год \qquad (3.3.9)$$

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

$$G^{I}_{ок_1} = \frac{(P'-B')\cdot 10^6}{3600\cdot n\cdot t}, \qquad г/с \qquad (3.3.10)$$

при этом B' определяется по формуле:

$$B' = P' \cdot A \cdot \eta, \qquad т/месяц \qquad (3.3.11)$$

где: P'- определяется по формулам (3.3.1-3.3.4) для каждого компонента отдельно. При этом принимается m - масса краски и m' масса растворителя, израсходованных за самый напряженный месяц.

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс определяется по формуле 3.3.6

Таблицы 3.3.1 и 3.3.2 составлены на основании данных [3].

Таблица 3.3.1

Доля выделения загрязняющих веществ (%)
при окраске и сушке различными способами

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля ($\delta_к$) при окраске	доля растворителя (%) выделяющегося при окраске ($\delta'_р$)	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ($\delta''_р$)
1. Распыление:			
- пневматическое	30	25	75
- безвоздушное	2,5	23	77
- пневмоэлектростатическое	3,5	20	80
- электростатическое	0,3	50	50
- гидроэлектростатическое	1,0	25	75
2. Окунание	-	28	72

Таблица 3.3.2

Состав наиболее распространенных лакокрасочных материалов

Марки лакокрасочных материалов	Компоненты (летучая часть, f_p), входящие в состав лакокрасочных материалов, %													Доля летучей части, %, (f_2)	Доля сухой части,% (f_1)
	ацетон	нефрас	Н- бутиловый спирт	бутилацетат	ксилол	уайт-спирит	толуол	этиловый спирт	2-этоксиэтанол	этилацетат	сольвент	изобутиловый спирт	бензин; циклогексанон*		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Эмаль АС-182	-	-	-	-	85,00	5,00	-	-	-	-	10,00	-	-	47	53
ГФ-92ХС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	44	56
ГФ-92ГС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	43	57
МЛ-12	-	-	20,78	-	-	20,14	-	-	1,40	-	57,68	-	-	65	35
МС-17	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	57	43
МЛ-152	-	-	20,85	-	39,76	13,0	-	-	-	-	14,07	9,59	2,73	52	48
МЛ-197	-	39,22	41,42	8,42	-	2,01	-	-	8,93	-	-	-	-	49	51
НЦ-11	-	-	10,00	25,0	-	-	25,0	15,0	-	25,0	-	-	-	74,5	25,5
НЦ-25	7,0	-	15,00	10,0	-	-	45,0	15,0	8,00	-	-	-	-	66	34
НЦ-132П	8,0	-	15,00	8,0	-	-	41,0	20,0	8,00	-	-	-	-	80	20
НЦ-257	7,0	-	15,00	10,0	-	-	50,0	10,0	8,00	-	-	-	-	62	38
НЦ-1125	7,0	-	10,00	10,0	-	-	50,0	15,0	8,00	-	-	-	-	60	40
ПФ-115	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ПФ-133	-	-	-	-	50,00	50,00	-	-	-	-	-	-	-	50	50
ХВ-124	26,0	-	-	12,0	-	-	62	-	-	-	-	-	-	27	73
КО-935	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	30	70
Лаки БТ-99	-	-	-	-	96,00	4.00	-	-	-	-	-	-	-	56	44

продолжение табл. 3.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
БТ-577	-	-	-	-	57,40	42,60	-	-	-	-	-	-	-	63	37
БТ-985	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	60	40
МЛ-92	-	-	10,0	-	40,00	40,00	-	-	-	-	-	10,0	-	47,5	52,5
НЦ-218	-	-	9,0	9,0	23,50	-	23,50	16,0	3,0	16,0	-	-	-	70	30
НЦ-221	5,05	-	19,98	15,04	-	-	39,95	6,99	3,0	9,99	-	-	-	83,1	16,9
НЦ-222	-	-	9,49	9,23	-	-	46,54	15,64	3,2	15,9	-	-	-	78	22
НЦ-243	-	-	20,0	-	-	-	50,0	10,00	8,0	7,0	-	-	5*	74	26
Грунтовки															
ГФ-017	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49
ГФ-0119	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	47	53
ГФ-032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	61	39
ГФ-021	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	45	55
ВЛ-02	28,20	-	28,20	-	6,0	-	-	37,60	-	-	-	-	-	79	21
ВЛ-023	22,78	-	24,06	3,17	-	-	1,28	48,71	-	-	-	-	-	74	26
НЦ-0140	-	-	15,00	20,00	-	-	20,00	10,00	15,0	15,0	-	-	5*	80	20
ПФ-020	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	43	57
ФЛ-03К	-	-	-	-	50,0	50,0	-	-	-	-	-	-	-	30	70
МЛ-029	-	-	42,62	-	57,38	-	-	-	-	-	-	-	-	40	60
ХС-010	26,0	-	-	12,00	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	67	33

продолжение табл. 3.3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раство-рители															
646	7,0	-	15,0	10,0	-	-	50,00	10,00	8,0	-	-	-	-	100	-
647	-	-	7,7	29,8	-	-	41,30	-	21,2	-	-	-	-	100	-
648	-	-	20,0	50,0	-	-	20,00	10,0	-	-	-	-	-	100	-
Р-4	26,0	-	-	12,0	-	-	62,00	-	-	-	-	-	-	100	-
Р-5,Р-5А	30,0	-	-	30,0	40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
РФГ	-	-	75,0	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-	100	-
РС-2	-	-	-	-	30,0	70,0	-	-	-	-	-	-	-	100	-

3.4. Раскройно-заготовительные работы

На авторемонтных предприятиях основным способом раскроя металла на заготовки являются механическая и тепловая резка (газовая).

Механическая резка осуществляется абразивными кругами, дисковыми, ножовочными пилами.

В результате выполняемых раскройных работ абразивными кругами выделяется абразивная и металлическая пыль, последняя практически полностью оседает в помещении и в атмосферу не попадает, а при применении смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) выделяется аэрозоль СОЖ.

При резке металла ножовочными пилами и ножницами вещества, загрязняющие атмосферный воздух не образуются.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ необходимо знать тип применяемого оборудования, диаметр инструмента, вид разрезаемого материала.

Удельные выделения загрязняющих веществ при механической резке металла на заготовки приведены в табл. 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Применяемое оборудование	Вид выполняемых работ	Диаметр разрезного круга, мм	Выделяемое загрязняющее вещество	Количество (g^c_i), г/с
Станки абразивно-отрезные	Резка проката: - уголков 50х50х4 - квадрата 20х20 - пруток Ø20÷30 мм	 300-400 300-400 300-400	 Железа оксид -"- -"-	 0,1072 0,0831 0,1336
	Резка инструментальной стали (пруток Ø30мм)	400	Железа оксид Кремния оксид	0,1542 0,0023
	Резка стали 45 (пруток Ø 40 мм) *Резка металла с применением СОЖ	400	Железа оксид Кремния оксид Эмульсол	0,1530 0,0023 0,0063

* *При резке металла с применением СОЖ, выброс оксидов железа и кремния снижается на 90%.*

Валовый выброс загрязняющего вещества при механической резке металла определяется для каждого типа станка отдельно по формуле:

$$M^P_i = g^c_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.4.1)$$

где g^c_i - удельное выделение загрязняющего вещества при работе единицы оборудования, г/с, (табл. 3.4.1);

n - количество дней работы единицы оборудования в год;

t - время работы данной единицы оборудования в день, час.

Максимально разовый выброс берется из табл. 3.4.1.

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

$$M^o_i = M^p_i \cdot A \cdot \eta, \qquad \text{т/год} \qquad (3.4.2)$$

Коэффициент А определяется по формуле 3.3.8, а η - берется из паспорта улавливающего устройства (в долях единицы).

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

$$M^в_i = M^p_i - M^o_i, \qquad \text{т/год} \qquad (3.4.3)$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле·

$$G^c_i = g^c_i (1 - \eta \cdot A), \qquad \text{г/с} \qquad (3.4.4)$$

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс берётся из таблицы 3.4.1

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при газовой резке металла, используются удельные показатели (г/час), приведенные в табл 3 4 2

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорежущего поста отдельно по формуле:

$$M^p_i = g^p_i \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \qquad \text{т/год} \qquad (3.4.5)$$

где g^p_i - удельный выброс загрязняющих веществ в г/час (табл. 3.4.2);

t - "чистое" время газовой резки металла в день, час;

n - количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле:

$$G^p_i = \frac{g^p_i}{3600}, \qquad \text{г/с} \qquad (3.4.6)$$

Таблицы 3 4 1 и 3 4.2 составлены на основании данных [4, 5].

Таблица 3.4.2

Удельные выделения загрязняющих веществ при газовой резке металлов

Технологический процесс	Характеристика разрезаемого материала		Наименование и удельные выделения загрязняющих веществ (g^P_i), г/час						
	металл	Толщина, мм	Сварочный аэрозоль	в том числе				Углерода оксид	Азота диоксид
				Хрома оксид	Марганец и его соединения	Железо оксид	Кремния оксид		
Газовая резка металла	Сталь углеродистая	5	74,0	-	1,1	72,9	-	49,5	39,0
		10	131,0	-	1,9	129,1	-	63,4	64,1
		20	200,0	-	3,0	197,0	-	65,0	53,2
	Сталь качественная легированная	5	82,5	1,25	-	81,25	-	42,9	33,6
		10	145,5	2,5	-	143,0	-	55,2	43,4
		20	222,0	5,0	-	217,0	-	57,2	44,9
	Сталь высокомарганцовистая	5	80,1	-	1,6	78,2	0,3	46,2	36,3
		10	142,2	-	2,8	138,8	0,6	58,2	46,6
		20	217,5	-	4,4	212,2	0,9	59,9	48,8

3.5. Мойка и очистка деталей, узлов и агрегатов

Прежде чем приступать к ремонту агрегатов, узлов и деталей автомобилей, их необходимо очистить от загрязнений и коррозии.

Широкое распространение в процессах очистки получили синтетические моющие средства (СМС), основу которых составляют поверхностно активные вещества (ПАВ) и щелочные соли ("Лабомид 101, 203", Темп-100д и др.). При использовании СМС в качестве моющего раствора выделяется аэрозоль кальцинированной соды.

Применение для очистки деталей каустической соды приводит к выделению аэрозоля гидроокиси натрия (щелочи).

Для очистки от трудно удаляемых загрязнений применяются расплавы солей и щелочей с последующим пассивированием в кислотном растворе.

Применяется также механическая очистка деталей (пескоструйная обработка). При этом выделяется пыль.

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке и очистке узлов, деталей и агрегатов приведены в табл.3.5.1, 3.5.2 [6].

Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле:

$$M^{M}_{i} = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \qquad (3.5.1)$$

где g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/с • м^2 (табл.3.5.1);

F - площадь зеркала моечной ванны, м^2;

t - время мойки в день, час;

n - число дней работы моечной ванны в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G^{M}_{i} = g_i \cdot F, \quad \text{г/с} \qquad (3.5.2)$$

Валоый выброс загрязняющего вещества (пыли) при механической очистке определяется по формуле:

$$M^{n}_{i} = g^{n} \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \qquad (3.5.3)$$

где g^n - Удельный показатель выделения пыли при работе единицы оборудования, г/с (табл. 3.5.2);

n - число дней работы установки для механической очистки в год;

t - среднее "чистое" время работы установки для механической очистки деталей в день, час.

Максимально разовый выброс пыли при механической очистке деталей берется из табл. 3.5.2

Таблица 3.5.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке и очистке деталей, узлов и агрегатов

Вид выполняемых работ	Наименование применяемого вещества	Выделяемое загрязняющее вещество (на единицу площади зеркала ванны)	
		наименование	удельное количество (g_i), г/с· м^2
1	2	3	4
Мойка и расконсервация деталей	Керосин	Керосин	0,433
Мойка деталей в растворах СМС, содержащих кальцинированную соду 40-50%	Лабомид 101 202 203 "Темп- 100Д" и др.	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	0,0016
Выпаривание узлов и деталей	Натрия карбонат (кальцинированная сода)	Натрия карбонат (кальцинированная сода) Углеводороды предельные	0,0016 0,138
Очистка от старых лакокрасочных покрытий рам, агрегатов и др. в вываро-чных ваннах	Натрия гидроокись (Каустическая сода)	Натрия гидроокись	0,055
Очистка чугунных деталей двигателей от накипи и коррозии	Водорода хлорид (Соляная кислота)	Водорода хлорид	0,08
Промывка (нейтрализация) деталей после очистки от накипи	Кальцинированная сода	Карбонат натрия	0,00000083
Очистка деталей от ржавчины и коррозии	Кислота серная	Кислота серная	0,007
Пассирование деталей после очистки от ржавчины и коррозии	Натрия гидроокись (Каустическая сода) Хромпик	Натрия гидроокись Хромовый ангидрид	0,00028 0,0000006
Пассирование после очистки деталей от нагара и накипи	Водорода хлорид (Соляная кислота)	Водорода хлорид	0,9003

Продолжение таблицы 3.5.1

1	2	3	4
Очистка алюминиевых деталей двигателей от накипи и коррозии, очистка радиатора от накипи	Кислота О-фосфорная	Кислота О- фосфорная	0,00061

Таблица 3.5.2

Удельные выделения загрязняющих веществ при механической очистке деталей, узлов и агрегатов

Вид выполняемых работ	Наименование применяемого вещества	Выделяемое загрязняющее вещество (на единицу площади зеркала ванны)	
		наименование	удельное количество (g^n), г/с'
1	2	3	4
Очистка деталей двигателя от нагара	Песок	Пыль неорганическая с содержанием 20-70% двуокиси кремния	0,072

3.6. Сварка, наплавка и пайка металлов

На авторемонтных предприятиях выполняется большой объем сварочно-наплавочных работ.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

В табл. 3.6.1 - 3.6.5 приводятся удельные показатели выделения загрязняющих веществ при различных сварочных работах [4,6,8,10,11].

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

$$M^{c}_{i} = g^{c}_{i} \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \qquad (3.6.1)$$

где g^{c}_{i} - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

B - масса расходуемого за год сварочного или наплавочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G^{c}_{i} = \frac{g^{c}_{i} \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad \text{г/с} \qquad (3.6.2)$$

где b - максимальное количество сварочных или наплавочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг;

t - "чистое" время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

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

Валовый выброс загрязняющих веществ при контактной электросварке рассчитывается для каждой машины отдельно по формулам:

- для стыковой и линейной сварки

$$M_i^c = \frac{g_{i(75)} \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}}{75} \quad \text{т/год} \qquad (3.6.3)$$

- для точечной сварки

$$M_i^T = \frac{g_{i(50)} \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}}{50} \quad \text{т/год} \qquad (3.6.4)$$

где $g_{i(75)}$ - удельное выделение загрязняющего вещества на 75 кВт номинальной мощности машин стыковой (линейной сварки), г/с (табл. 3.6.5);

$g_{i(50)}$ - удельное выделение загрязняющего вещества на 50 кВт номинальной мощности машины точечной сварки, г/с (табл. 3.6.5);

N - мощность установленного оборудования, кВт;

t - время работы одной единицы оборудования в день, час;

n - количество дней работы участка в году.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при контактной сварке определяется по формулам:

- для стыковой и линейной сварки

$$G_i^c = \frac{g_i}{75} \cdot N \cdot K \quad , \quad \text{г/с} \qquad (3.6.5)$$

- для точечной сварки

$$G_i^T = \frac{g_i}{50} \cdot N \cdot K \ , \qquad г/с \qquad (3.6.6)$$

где K - количество одновременно работающих сварочных машин.

Общий валовый и максимально разовый выброс одноименных веществ определяется как сумма выбросов при различных видах сварки.

При пайке и лужении выделяются аэрозоли свинца, олова оксиды, меди и цинка

Удельные выделения загрязняющих веществ при пайке и лужении проведены в табл 3.6.6

Расчет валовых выбросов проводится отдельно по свинцу, олова оксидам, меди и цинку по формулам:

- при пайке паяльником с косвенным нагревом:

$$M^{год}_i = g_i \cdot m \cdot 10^{-6}, \quad т/год \qquad (3.6.7)$$

где g_i - удельные выделения свинца, олова оксидов, меди и цинка, г/кг (табл. 3.6.6);

m - масса израсходованного припоя за год, кг

- *при пайке электропаяльником:*

$$M^{год}_i = g_i \cdot n \cdot t \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad т/год \qquad (3.6.8)$$

где g_i - удельные выделения свинца, олова оксидов, г/с (табл. 3.6.6);

n - число паек в год,

t - "чистое" время работы паяльником, час.

- при лужении:

$$M^{год}_i = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad т/год \qquad (3.6.9)$$

где g_i - удельное выделение свинца и оксидов олова, г/с·м^2 (табл. 3.6.6);

F - площадь зеркала ванны, м^2;

n - число дней работы ванны в год;

t - время нахождения ванны в рабочем состоянии в день, час.

Максимально разовый выброс определяется по формулам:

- при пайке паяльниками с косвенным нагревом

$$G_i^n = \frac{M_i^n \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \quad \text{г/с} \qquad (3.6.10)$$

где n - количество паек в год;

t - время "чистой" пайки в день, час.

- при лужении

$$G_i = g_i \cdot F, \quad \text{г/с} \qquad (3.6.11)$$

При пайке электропаяльниками максимально разовый выброс берется из табл. 3.6 6.

Общий валовый и максимально разовый выбросы одноименных веществ, определяется как сумма этих веществ при пайке и лужении.

Таблица 3.6.1

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при ручной дуговой сварке и наплавке металлов (на единицу массы расходуемых сварочных материалов)

Технологический процесс, (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ (g^{x}_{i}) , г/кг									
		Сварочный аэрозоль	в том числе						Фтористый водород	Азота диоксид	Углерода оксид
			хром шестивалентный (в пересчете на трёхокись хрома)	марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20-70%)	прочие				
							наименование	количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	УОНИ 13/45	16,31	-	0,92	10,69	1,40	Фториды (в пересчете на F)	3,3	0,75	1,50	13,3
	УОНИ 13/55	16,99	-	1,09	13,90	1,00	-"-	1,00	0,93	2,70	13,3
	УОНИ 13/65	7,5	-	1,41	4,49	0,80	-"-	0,80	1,17	-	-
	УОНИ 13/80	11,2	-	0,78	8,32	1,05	-"-	1,05	1,14	-	-
	УОНИ 13/85	13,0	-	0,60	9,80	1,30	-"-	1,30	1,10	-	-
	АНО-1	9,6	-	0,43	9,17	-	-	-	2,13	-	-
	АНО-3	17,0	-	1,58	15,42	-	-	-	-	-	-
	АНО-4	17,8		1,66	15,73	0,41	-	-	-	-	-
	АНО-5	14,4	-	1,87	12,53	-	-	-	-	-	-

продолжение табл.3.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка сталей штучными электродами	АНО-6	16,7	-	1,73	14,97	-	-	-	-	-	-
	АНО-7	12,4	-	1,77	8,53	1,10	Фториды (в пересчете на F)	1,00	0,40	0,35	4,5
	ОЗС-3	15,3	-	0,42	14,88	-	-	-	-	-	-
	ОЗС-4	10,9	-	1,27	9,63	-	-	-	-	-	-
	ОЗС-6	14,0	-	0,86	13,14	-	-	-	1,53	-	-
	МР-3	11,5	-	1,73	9,77	-	-	-	0,40	-	-
	МР-4	11,0	-	1,10	9,90	-	-	-	0,40	-	-
Ручная сварка алюминия и его сплавов	ОЗА-1	38,1	0,36	1,14	-	-	Алюминия оксид	36,6	-	-	-
	ОЗА-2/АК	61,1	0,67	1,83	-	-	-"-	58,6	-	-	
	ВСН-6	17,9	1,46	0,54	-	-	-"-	15,9	0,80	-	
Ручная дуговая наплавка сталей	ОЗН-250	22,4	-	1,63	20,77	-	-	-	1,04	-	-
	ЭН-60М	15,1	0,15	0,49	14,46	-	-	-	1,28		
	УОНИ-13/НЖ	10,2	0,39	0,53	9,28	-	-	-	0,97	-	-

окончание табл.3.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ручная дуговая сварка чугуна	ОЗЧ-1	14,7	-	0,47	9,81	-	Меди оксид в пересчёте на Cu)	4,42	1,65	-	-
	ОЗЧ-3	14,0	0,18	0,48	13,34	-	-	-	1,97	-	-
	МНЧ-2	15,9	-	0,92	7,53	0,06	Никель и его оксид (в пересчёте на Ni)	2,37	1,34	-	-
							Фториды (в пересчёте на F)	1,41	-	-	-
							Меди оксид в пересчёте на Cu)	3,61	-	-	-
	Т-590	45,5	3,70	-	41,80	-	-	-	-	-	-
	Т-620	42,5	2,87	-	39,63	-	-	-	-	-	-

Таблица 3.6.2

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при полуавтоматической сварке (на единицу массы расходуемых сварочных материалов)

Технологический процесс, (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ (g^i), г/кг									
		Сварочный аэрозоль	в том числе						Фтористый водород	Азота диоксид	Углерода оксид
			хром шестивалентный (в пересчете на трёхокись хрома)	марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20-70%)	прочие				
							наименование	количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сварка стали без газовой защиты	Присадочная проволока ЭП-245	12,4	-	0,54	11,86	-	-	-	0,36	-	-
Сварка стали в среде углекислого газа	Электродная проволока:										
	Св-08ХГСН3МД	4,4	1,2	0,10	3,1	-	-	-	-	-	-
	Св-08ХГН2МТ	7,0	0,1	0,20	6,61	0,02	Никель и его оксид (в пересчёте на Ni)	0,07	-	0,80	10,6

окончание таблицы 3.6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Св-0,8Г2С	10,0	0.43	-	7,67	-	-	-	-	-	-
Сварка алюминиевых сплавов в среде аргона и гелия	Проволока .										
	АМЦ	22,1		0,60	0,60	0.5	Алюминия оксид	20,40	-	0.35	-
	АМГ-6Т	52,7	0,5	0.23	1,56	0,45	Алюминия оксид	8,50	-	0,33	-
							Магния оксид	5,50	-	-	-
							Титана оксид	0,80	-	-	-
	АМГ	20,0		0,80	0,80	0,3	Алюминия оксид	16,60	-	0,38	-
							Магния оксид	1,50	-	-	-

Таблица 3.6.3

Удельные показатели выделения загрязняющих веществ при сварке и наплавке металлов под флюсами (на единицу массы расходуемых сварочных материалов)

Технологический процесс, (операция)	Используемый материал и его марка	Наименование и удельные количества выделяемых загрязняющих веществ (g^c_i) , г/кг									
		Сварочный аэрозоль	в том числе						Фтористый водород	Азота диоксид	Углерода оксид
			хром шестивалентный (в пересчете на трёхокись хрома)	марганец и его соединения	железа оксид	пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20-70%)	прочие				
							наименование	количество			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка стали наплавленными флюсами	ОСЦ-45	0,28	-	0,02	0,2	0,05	Фториды (в пересчёте на F)	0,01	0,15	0,006	1,285
	ФЦ-2	0,08	-	-	0,03	0,05	-	-	0,033	0,006	-
	ФЦ-2а	0,08	-	0,01	0,02	0,05	-	-	0,200	-	-
	ФЦ-2л	0,09	-	0,01	0,03	0,05	-	-	0,033	0,006	-
	ФЦ-6	0,09	-	0,01	0,03	0,05	-	-	0,033	-	-
	ФЦ-7	0,08	-	0,02	0,02	0,04	-	-	0,050	0,003	-
	ФЦ-11	0,09	-	0,05	0,04	-	-	-	0,020	-	-
	ФЦ-12	0,09	-	0,03	0,06	-	-	-	0,020	-	-

Таблица 3.6.4.

Удельные выделения загрязняющих веществ при наплавке на Me[a)] литыми твердыми *сплавами и карбидно-баридными соединениями*

Технологическая операция	Наплавочный материал и его марка	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/кг расходуемых сварочных или наплавочных материалов (g^c_i)						
		Сварочный аэрозоль	в том числе					
			железа оксид	марганец и его соединения	хром шестивалентный (в пересчете на трехокись хрома)	пыль неорганическая, (содер. SiO_2 20-70%)	Прочие	
							наименование	количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ручная электродуговая	С-27	22,2	-	-	1,0	-	Оксиды Me[a)] (в пересчете на Me)	21,1
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,1
	В-2К	16,6	-	-	1,7	-	Оксиды Me[a)] (в пересчете на Me)	14,3
							Кобальт	0,60
Ручная газовая	С-27	3,16	-	-	0,01	-	Оксиды Me[a)] (в пересчете на Me)	3,13
							Никеля оксид (в пересчете на Ni)	0,02
	В-2К	2,32	-	-	0,47	-	Оксиды Me[a)] (в пересчете на Me)	1,84
							Кобальт	0,01
Наплавка стержневыми электродами с легирующей добавкой	КБХ-45	39,6	-	-	2,1	-	Оксиды Me[a)] (в пересчете на Me)	37,5
	БХ-2	42,9	-	-	2,6	-	-"-	40,3
	ХР-19	41,4	-	-	4,4	-	-"-	37,0

окончание таблицы 3.6.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наплавка наплавочными смесями	КБХ	81,1	-	-	0,033	-	Оксиды Me*) (в пересчете на Me)	81,067
	БХ	54,2	-	-	0,008	-	-"-	54,192
Наплавка литыми карбидами, ручная газовая сварка	РЭЛИТ-ТЗ (трубчатые электроды)	3,9	-	-	-	-	-"-	3,9

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

Таблица 3.6.5

Удельные выделения загрязняющих веществ при сварочных работах

Технологическая операция	Выделяемое загрязняющее вещество		
	наименование	количественные характеристики выделения	
		единица измерения	количество
Контактная электросварка стали:			
Стыковая и линейная	марганец и его соединения	г/с на 75 кВт номинальной мощности машины ($g_{K(75)}$)	0,0002
	железа оксид		0,0067
Точечная	марганец и его соединения	г/с на 50 кВт номинальной мощности машины ($g_{K(50)}$)	0,00002
	железа оксид		0,0006
Газовая сварка стали ацетилено-кислородным пламенем	азота диоксид	г/кг ацетилена	22,0
То же с использованием пропанбутановой смеси	то же	г/кг смеси	15,0

Таблица 3.6.6

Удельные выделения загрязняющих веществ при пайке и лужении

Вид выполняемых работ	Применяемые вещества и материалы	Выделяемое загрязняющее вещество			
		наименование	удельное количество (g_j)		
			г/кг	г/с	г/с·м^2
Пайка паяльниками с косвенным нагревом	Оловянно-свинцовые припои ПОС-30, 40, 60, 70	Свинец и его неорганические соединения	0,51	-	-
		Олова оксиды	0,28		
	Медно-цинковые Л 60, Л 62	Меди оксид	0,072	-	-
		Цинка оксид	6,4		
Пайка электропаяльниками мощностью 20-60 Вт	ПОС-30	Свинец и его неорганические соединения	-	$0,0075 \times 10^{-3}$	-
			-		
		Олова оксиды	-	$0,0033 \times 10^{-3}$	
	ПОС-40	Свинец и его неорганические соединения	-	$0,0050 \times 10^{-3}$	
			-		
		Олова оксиды	-	$0,0033 \times 10^{-3}$	
	ПОС-60	Свинец и его неорганические соединения		$0,0044 \times 10^{-3}$	
		Олова оксиды		$0,0031 \times 10^{-3}$	
Лужение погружением в припой	ПОС-60 ПОС-40 ПОС-30 ПОС-70	Свинец и его неорганические соединения	-	-	$0,11 \times 10^{-3}$
		Олова оксиды	-	-	$0,05 \times 10^{-3}$

3.7. Обкатка и испытание 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 - CO, оксиды азота - NO_x, углеводороды - CH, соединения серы - SO_2, сажа - C (только для дизелей), соединения свинца - Pb (при применении этилированного бензина)

Обкатка двигателей проводится как без нагрузки (холостой ход), так и под нагрузкой. 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, развиваемой двигателем при обкатке

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

$$M_i = M_{ixx} + M_{iн}, \quad т/год \qquad (3.7.1)$$

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

$M_{iн}$ валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу определяется по формуле:

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^{n} P_{ixxn} \cdot t_{xxn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad т/год \qquad (3.7.2)$$

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

t_{xxn} - время обкатки двигателя n-й модели на холостом ходу, мин ,

n_n - количество обкатанных двигателей n-й модели в год.

$$P_{ixxn} = q_{ixxб} \cdot V_{hn} \text{ или } P_{ixxд} = q_{ixxд} \; V_{hn}, \; г/с \qquad (3.7.3)$$

где $q_{ixxб}, q_{ixxд}$ - удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым и дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/л · с,

V_{hn} - рабочий объем двигателя n -й модели.

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле:

$$M_{iH} = \sum_{n=1}^{8} P_{inn} \cdot t_{nn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad т/год \qquad (3.7.4)$$

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

t_{nn} . время обкатки двигателя n-й модели под нагрузкой, мин.

$$P_{inn} = q_{inБ} \cdot N_{cpn} \text{ или } P_{inn} = q_{inД} \cdot N_{cpn}, \quad г/с \ (3.7.5)$$

где $q_{inБ}$, $q_{inД}$. удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. · с;

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

Значения $q_{ixxБ}$,$q_{ixxД}$,$q_{inБ}$,$q_{inД}$ приведены в табл. 3.7.1, V_{hn}, t_{nn}, N_{cpn} - в табл. 3.7 2.

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

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:

$$G_i = q_{inБ} \cdot N_{срБ} \cdot A_Б + q_{iД} \cdot N_{срД} \cdot A_Д \qquad г/с \qquad (3.7.6)$$

где $q_{inБ}$,$q_{inД}$ - удельный выброс i-го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с. с;

$N_{срБ}$ $N_{срД}$ - средняя мощность, развиваемая при обкатке наиболее мощного бензинового и дизельного двигателя, л.с.

$A_Б$, $A_Д$ - количество одновременно работающих испытательных стендов для обкатки бензиновых и дизельных двигателей.

Если на предприятии имеется только один стенд, на котором обкатывают бензиновые и дизельные двигатели, то в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для двигателей, имеющих наибольшие выбросы по i-му компоненту

Если на предприятии проводится только холодная обкатка, то расчет выбросов загрязняющих веществ не проводится.

Таблица 3.7.1

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

Тип двигателя	Вид обкатки	Обозначение	Единицы измерения	Удельный выброс загрязняющих веществ						
				CO	NO_x	CH	SO_2	сажа (C)	Pb	
									АИ-93	А-92,А-76, АИ-80
Бензиновые	на холостом ходу	$q_{ixxб}$	г/л с	$7,3\ 10^{-2}$	-	$3,0\ 10^{-2}$	$8,0\ 10^{-5}$	-	$5,6\ 10^{-5}$	$2,2\ 10^{-5}$
	с нагрузкой	$q_{inб}$	г/л.с. с	$3,0\ 10^{-2}$	$2,0\ 10^{-3}$	$5,0\ 10^{-3}$	$4,0\ 10^{-5}$	-	$2.8\cdot10^{-5}$	$1,5\ 10^{-5}$
Дизельные	на холостом ходу	$q_{ixxд}$	г/л с	$4,5\ 10^{-3}$	$1,5\ 10^{-3}$	$7,0\ 10^{-4}$	$1,5\ 10^{-4}$	$1,0\ 10^{-4}$	-	-
	под нагрузкой	$q_{iнд}$	г/л.с. с	$1,6\ 10^{-3}$	$3,5\ 10^{-3}$	$5,0\ 10^{-4}$	$1,7\ 10^{-4}$	$2,3\ 10^{-4}$	-	-

Таблица 3.7.2

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

Модель двигателя	Рабочий объем, л (V_h)	Средняя мощность обкатки, л.с.($N_{ср}$)	Время обкатки, мин.		Вид топлива
			на холостом ходу($t_{хх}$)	под нагрузкой ($t_{н}$)	
ВАЗ 21081	1,1	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2101	1,2	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 21011, 2108	1,3	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 2103, 21083; УАЗ 412Э, 331.10	1,5	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 412ДЭ	1,5	10,0	30	35	А-76
ВАЗ 2106, 2121; УАЗМ 331.102	1,6	10,0	30	35	АИ-93, А-92
ВАЗ 21213; УАЗМ 3317	1,7	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3318	1,8	10,0	30	35	АИ-93, А-92
УАЗМ 3313	1,8	10,0	30	35	А 76, АИ-80
ЗМЗ 406	2,3	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24Д, 402, 408	2,5	18,2	30	45	АИ-93, А-92
ЗМЗ 24-01, 4021; УМЗ 451М,414,417,4178	2,5	18,2	30	45	А-76, АИ-80
ГАЗ-52-01, 52-04, 52-07, 52-08	3,5	13,0	35	45	А-76, АИ-80
ЗМЗ-53, 53-11, ЗМЗ-66-06, ЗМЗ-66-03, ЗМЗ-672,672-11	4,3	23,0	20	50	А-76, АИ-80
ЗИЛ-157КД	5,4	41,6	15	40	А-76, АИ-80
ЗИЛ-130, 130Я2, 138, 131, 508.10; 5086.10	6,0	33,0	20	50	А-76, АИ-80
ЗИЛ-375Я4, 3 375Я5, 375Я7, 509 10	7,0	33,0	20	50	А 76, АИ-80
ЯМЗ-236М, 236М2	11,2	89,0	20	45	Дизельное
ЯМЗ-238М, 238М2	14,9	119,0	20	50	То же
ЯМЗ-238Ф, 238Б, 238Д	14,9	148,0	20	50	“-”
ЯМЗ-238П, 238Л	14,9	145,0	20	80	“-”
ЯМЗ-8421, 8424	17,2	181,5	10	130	“-”
ЯМЗ-240П, 240М	22,27	188,5	10	130	“-”
КамАЗ-740, 74.10	11,85	80,2	10	40	“-”
КамАЗ-7403.10	10,85	87,1	10	40	“-”
Д 2156	10,4	84,1	90	90	“-”
Д 2356	10,6	96,67	90	90	“-”

3.8. Механическая обработка материалов

Механической обработке подвергаются металлы, сплавы, неметаллы.

Для холодной обработки материалов используют токарные, фрезерные, шлифовальные, заточные, сверлильные и другие станки.

Характерной особенностью процессов механической обработки хрупких металлов (чугун, цветные металлы и т.п.) является выделение твердых частиц (пыли). При обработке стали на шлифовальных и заточных станках также образуется пыль, а на остальных станках - отходы только в виде стружки. При применении смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) - аэрозоли минеральных масел и различных эмульсолов.

Для расчета выбросов загрязняющих веществ при механической обработке необходимы следующие исходные данные

1. Характеристика оборудования.
2. Время работы единицы оборудования.
3. Номенклатура материалов, подвергающихся обработке.
4. Удельное количество пыли, аэрозолей, выделяющихся при работе на оборудовании.

Характеристика оборудования: тип, мощность и другие показатели, необходимые для расчета, устанавливаются по данным предприятия.

"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 выделение пыли и аэрозолей, образующихся при механической обработке материалов, берется из таблиц 3.8 1-3 8 5 [6, 7, 8, 9]

Валовый выброс каждого загрязняющего вещества на участке механической обработки определяется отдельно для каждого станка по формуле

$$M^c_i = g^c_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \qquad (3.8.1)$$

где g^c_i - удельное выделение загрязняющего вещества при работе оборудования (станка), г/с (табл.3.8.1,3.8.2,3.8.4, 3.8.5);

t - "чистое" время работы одной единицы оборудования, в день, час;

n - количество дней работы станка (оборудования) в год.

Максимально разовый выброс берется из табл. 3.8.1,3.8.2,3.8.4, 3.8.5.

Если на одном станке обрабатываются различные материалы, то валовый выброс и максимально разовый выброс рассчитывается раздельно для каждого материала.

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

$$M^o_i = M^c_i \cdot A \cdot \eta, \quad т/год \qquad (3.8.2)$$

Коэффициент А определяется по формуле (3.3.8), а η - берется из паспорта улавливающего устройства (в долях единицы).

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

$$M_i = M^c_i - M^o_i \qquad т/год \qquad (3.10.3)$$

Максимально разовый выброс при наличии очистных устройств определяется по формуле:

$$G^g_p = g^c_i \cdot (1 - \eta \cdot A), \ г/с \qquad (3.8.4)$$

Если очистные устройства какое-то время не работали, то максимально разовый выброс берется из таблиц 3.8.1, 3.8.2, 3.8.4, 3.8 5.

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

При работе на станках с применением СОЖ образуется мелкодисперсный аэрозоль. Количество выделяющегося аэрозоля зависит от ряда факторов (в том числе от энергетических затрат на резание металла), в связи с чем принято относить выделение аэрозоля на 1 кВт мощности электромотора станка.

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

$$M^a_{сож} = 3600 \cdot g^c_{сож} \cdot N \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \ т/год \qquad (3.8.5)$$

где $g^c_{сож}$ - удельное выделение загрязняющих веществ при обработке металла с применением СОЖ, г/с кВт (табл. 3.8.3);

N - мощность электродвигателя станка, кВт.

.Максимально разовый выброс аэрозоля при применении СОЖ определяется по формуле:

$$G^a_{сож} = g^c_{сож} \cdot N \ , \qquad г/с \qquad (3.8.6)$$

На предприятии могут встречаться образцы оборудования, которые не указаны в этой методике, для них удельные выделения загрязняющих веществ следует принимать по аналогичным образцам оборудования.

Таблица 3.8.1

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

Оборудование	Определяющая характеристика оборудования	Загрязняющие вещества, г/с	
Круглошлифовальные станки	Диаметр шлифовального круга, мм	Пыль абразивная	Пыль металл.
	150	0,013	0,020
	300	0,017	0,026
	350	0,018	0,029
	400	0,020	0,030
	600	0,026	0,039
	750	0,030	0,045
	900	0,034	0,052
Плоскошлифовальные станки	175	0,014	0,022
	250	0,016	0,026
	350	0,020	0,030
	400	0,022	0,033
	450	0,023	0,036
	500	0,025	0,038
Бесцентрошлифовальные станки	30, 100	0,005	0,008
	395, 495	0,006	0,013
	480, 600	0,009	0,016
Заточные станки	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

Таблица 3.8.2

Удельное выделение пыли при механической обработке чугуна, цветных металлов на станках без охлаждения

Вид обработки, оборудование	Выделяемое вещество	Количество, г/с (g^{c}_{i})
Обработка чугуна резанием:	Пыль чугунная	
токарные станки	-"-	0,0063
фрезерные станки	-"-	0,0139
сверлильные станки	-"-	0,0022
расточные станки	-"-	0,0021
Обработка резанием цветных металлов:	Пыль цветных металлов	
токарные станки	-"-	0,0025
фрезерные станки	-"-	0,0019
сверлильные станки	-"-	0,0004
расточные станки	-"-	0,0007

Таблица 3.8.3

Удельные выделения (г/с) аэрозолей масла и эмульсола при механической обработке металлов с охлаждением

Наименование технологического процесса, вид оборудования	Количество выделяющегося в атмосферу масла (эмульсола), 10^{-6}(г/с) на 1 кВт мощности станка
Обработка металлов на токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, протяжных, резьбонакатных, расточных станках:	
с охлаждением маслом	5,600
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,050
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола от 3 до 10%	0,045
Обработка металлов на шлифовальных станках:	
с охлаждением маслом	8,000
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3%	0,104
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола от 3 до 10%	1,035
Примечание: При обработке металлов на шлифовальных станках выделяется пыль в количестве 10% от количества пыли при сухой обработке (см. табл. 3.10.1,3.10.2). При использовании СОЖ, в состав которых входит триэтаноламин, выделяется $3 \cdot 10^{-6}$ г/ч триэтаноламина на 1 кВт мощности станка	

Таблица 3.8.4

Удельные выделения пыли при механической обработке изделий из неметаллов (на единицу оборудования, г/с)

Операция технологического оборудования	Тип оборудования	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	удельные количества (g^{*}_{i})
Обработка резанием изделий из текстолита	Токарные станки	Пыль текстолита	0,019
	Фрезерные станки	-"-	0,031
	Зубофрезерные станки	-"-	0,0083
Обработка резанием изделий из карболита	Токарные и расточные станки	Пыль карболита	0,017
	Фрезерные станки	-"-	0,064
	Сверлильные станки	-"-	0,012
Обработка изделий из пресспорошков, сплава феррадо	Токарные станки	Пыль пресспорошка	0,0024
	Сверлильные станки	-"-	0,0011
Резка органического стекла	Дисковые пилы	Пыль оргстекла	0,242

Таблица 3.8.5

Удельные выделения древесной пыли для процессов обработки древесины на единицу оборудования

Операция технологического процесса	Модель, марка станка	Удельные количества выделяемой древесной пыли, г/с (g^*_i)
Пиление	Станки круглопильные, модели:	
	УП	1,75
	Ц6	2,80
	Ц6-2	2,97
	Ц2К12	3,30
	ЦКБ-4,ЦМЭ-2	4,39
	ЦДК-4	7,50
	ЦА-2	11,00
	ЦМР-1	16,70
Строгание	Станки фуговальные, модели:	
	СФА-6	13,20
	СФ-3,СФ-4	2,27
	СФ-5, СФ-6	5,10
	Станки рейсмуссовые односторонние, модели:	
	СР3, СР-8	6,70
	Станки рейсмуссовые двустронние, модели:	
	С2Р6, С2Р8	31,10
	С2Р16	38,30
	С2Р12	34,00
	Станки строгальные четырехсторонние, модели:	
	СК-15, С16-4, С16-5	21,60
Фрезерование	Станки фрезерные, модели:	
	Ф4, Ф5, Ф6	1,40
	ФА-4	2,40
	ВФК-2	1,50
	ФЛ, ФЛА,,ФСШ-1	1,33
Долбение, сверление	Станки сверлильные, модели:	
	СВПА	1,10
	СВА9М,	0,44
	Станок цепнодолбежный	
	ДЦА-2	1,30

3.9. Химическая и электрохимическая обработка металлов

Химическая и электрохимическая обработки широко применяются при восстановлении деталей.

Производственные процессы на участках электрохимических покрытий отличаются большим разнообразием не только применяемых реагентов, но и технологий. Это вызывает образование вредных выделений в различных концентрациях и агрегатных состояниях.

Подготовка поверхностей в растворах заключается в их обезжиривании, травлении и нанесении покрытий.

Для этих целей применяют органические растворители, щелочные, водные, кислотные и эмульсионные моющие растворы.

Удельные выделения загрязняющих веществ от ряда технологических процессов химической подготовки поверхностей и нанесения гальванических покрытий на металлические изделия приведены в табл. 3.9.1 и 3.9.2 [6].

Валовый выброс i-го загрязняющего вещества определяется для каждой ванны отдельно по формуле:

$$M_i = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \qquad (3.9.1)$$

где g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/с · м^2 (табл. 3.9.1,3.9.2):

F - площадь зеркала ванны, м^2;

t - время "чистой" работы ванны в день, час;

n - число дней работы ванны в году.

Максимально разовый выброс определяется по формуле :

$$G^{max}_i = g_i \cdot F, \quad \text{г/с} \qquad (3.9.2)$$

Таблица 3.9.1

Удельные выделения загрязняющих веществ с поверхности гальванических ванн при обработке поверхностей деталей в растворах (на единицу площади зеркала ванны)

Операция технологического процесса	Применяемые основные вещества		Выделяемое загрязняющее вещество	
	наименование	концентрация, г/л	наименование	удельное кол-во, г/с · м^2 (g_i)
1	2	3	4	5
Обезжиривание: углеводородами	бензин	-	бензин	1,20
	керосин		керосин	0,45
	уайт-спирит		уайт-спирит	1,50
	бензол		бензол	0,85
хлорированными углеводородами	трихлорэтилен	-	трихлорэтилен	0,92
	тетрахлорэтилен		тетрахлорэтилен	0,70
	1,2,2-трифтор-1,1,2-трихлорэтан (фреон-113)		1,2,2-трифтор-1,1,2-трихлорэтан	3,59
химическое	натрия гидроокись (натр едкий)	30	натрия гидроокись	0,0008
	натрия гидроокись	105	натрия гидроокись	0,0143
электрохимическое	натрия гидроокись	15	натрия гидроокись	0,0008
	натрия гидроокись	85	натрия гидроокись	0,011
Химическое травление в концентрированных растворах:	кислота соляная	-	водород хлористый	
в растворах соляной кислоты	кислота соляная	до 200	водород хлористый	0,003
в растворах серной кислоты	кислота серная	150-350	серная кислота, сернистый ангидрид	0,0075
в растворах щелочи	натрия гидроокись	-	натрия гидроокись (щелочь)	0,060

Таблица 3.9.2

Удельные выделения загрязняющих веществ с поверхности гальванических ванн при нанесении покрытий на металлические изделия (на единицу площади зеркала ванны)

Операция технологического процесса	Применяемые основные вещества		Выделяемое загрязняющее вещество	
	наименование	концентрация, г/л	наименование	удельное кол-во, г/с · м^2 (g_i)
1	2	3	4	5
Нанесение покрытий: электрохимическая обработка в растворах хромовой кислоты (хромирование, декапирование)	ангидрид хромовый	150-300	ангидрид хромовый	0,01
электрохимическая обработка (железнение,декапирование)	железа хлорид водород хлористый	200-300 2-3	водород хлористый	0,017
цинкование горячее	цинк	-	цинка оксид	0,0135
цинкование аммиакатное	аммония хлорид	20-250	аммиак	0,022
цинкование в растворах щелочи	натрия гидроокись	100-200	натрия гидроокись	0,011
кадмирование в щелочных растворах	натрия хлорид кадмия хлорид аммония хлорид	35 45 230	натрия гидроокись	0,011
Никелирование в хлоридных растворах	никеля хлорид	-	никеля растворимые соли	0,00015
Никелирование в сульфатных растворах	никель сернокислый	300	никеля растворимые соли	0,00003
Химическая обработка в разбавленных нагретых (t>50°) и концентрированных холодных растворах,содержащих ортофосфорную кислоту (пассирование, фосфатирование)	кислота о-фосфорная	-	кислота о-фосфорная	0,0006

продолжение табл. 3.9.2

1	2	3	4	5
Пассирование легированных и углеродистых сталей в растворах, содержащих азотную кислоту	кислота азотная натрия бихромат	280 85	азота диоксид	0,003

Примечание. Если в состав ванн входит несколько растворов различных веществ и концентраций, то количество выделяющихся веществ рассчитывается как сумма этих веществ от всех растворов, согласно табл. 3.9.2.

3.10. Кузнечные работы

Основным технологическим оборудованием кузнечных участков являются:

- кузнечные горны, нагревательные печи (нагрев деталей и заготовок под ковку и термообработку);
- молоты различного типа (ковка металла);
- масляные ванны (закалка и отпуск).

При нагреве заготовок и деталей в кузнечных горнах и нагревательных печах, работающих на твердом, жидком и газообразном топливе, происходят выделения углерода оксида, ангидрида сернистого (серы диоксид), азота оксидов, мазутной золы в пересчете на ванадий, твердых частиц (сажа).

При закалке и отпуске в масляных ваннах происходит выделение паров минерального масла.

Для расчета выброса загрязняющих веществ кузнечным участком необходимо иметь следующие данные:

- вид топлива, применяемого в горне (печи);
- количество потребляемого топлива за год (по отчетным данным предприятия);
- время работы оборудования в день;
- "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, определяемое суммой отрезков времени нахождения отдельных деталей в ванне.

"Чистое" время определяется руководителем участка.

1. Валовый выброс твердых частиц в дымовых газах определяется для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$M_T = g_T \cdot m \cdot \chi \cdot (1 - \frac{\eta_T}{100}), \qquad \text{т/год} \quad (3.10.1)$$

где g_T - зольность топлива, % (табл. 3.10.1);

m - расход топлива за год, т/год;

χ - безразмерный коэффициент (табл. 3.10.2);

$\eta_т$ - эффективность золоуловителей, % (принимается по паспортным данным очистного устройства).

Максимально разовый выброс определяется по формуле·

$$G_т = \frac{M_т \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}, \quad г/с \qquad (3.10.2)$$

где n - количество дней работы горна в год:

t - время работы горна в день, час.

2. Валовый выброс углерода оксида определяется для твердого, жидкого и газообразного топлива по формуле:

$$M_{co} = C_{co} \cdot m \cdot (1 - \frac{g_1}{100}) \cdot 10^{-3}, \quad т/год \qquad (3.10.3)$$

где g_1 - потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания, % (табл. 3 10 3);

m - расход топлива за год, т/год, тыс.м^3/год,

C_{co} - выход углерода оксида при сжигании топлива, кг/т, кг/тыс.м^3.

$$C_{co} = g_2 \cdot R \cdot Q^ч_і, \qquad (3.10.4)$$

где g_2 - потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания топлива, % (табл. 3.10.3);

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

$Q^ч_і$ - низшая теплота сгорания натурального топлива (табл. 3.10.1)

Максимально разовый выброс углерода оксида определяется по формуле:

$$G_{co} = \frac{M_{co} \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}, \quad г/с \qquad (3.10.5)$$

3. Валовый выброс азота оксидов определяется для твердого, жидкого и газообразного топлива по формуле.

$$M_{NO2} = g_3 \cdot B \cdot 10^{-3}, \quad т/год \qquad (3.10.6)$$

где g_3 - количество азота оксидов, выделяющегося при сжигании топлива (табл. 3.10.4), кг/т (кг/тыс. м^3);

B - расход топлива за год, т/год, (тыс.м^3/год).

Максимально разовый выброс азота оксидов определяется по формуле:

$$G_{NO2} = \frac{M_{NO2} \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}, \qquad г/с \qquad (3.10.7)$$

4. Валовый выброс мазутной золы в пересчете на ванадий при сжигании мазута определяется по формуле:

$$M_v = Q_v \cdot m \cdot (1-\eta_{зу}) \cdot 10^{-6}, \qquad т/год \qquad (3.10.8)$$

где Q_v - количество ванадия, содержащегося в 1 тонне мазута, г/т.

$$G_v = \frac{g_т \cdot 4000}{1,8}, \qquad г/т \qquad (3.10.9)$$

где $g_т$ - содержание золы в мазуте, % (табл. 3.10.1);

m - расход топлива за год, т/год;

$\eta_{зу}$ - степень очистки (принимается по паспортным данным очистного устройства).

Максимально разовый выброс мазутной золы в пересчете на ванадий определяется о формуле:

$$G_v = \frac{M_v \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600} \qquad г/с \qquad (3.10.10)$$

5 Валовый выброс ангидрида сернистого (серы диоксид) определяется только для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$M_{so2} = 0,02m \cdot S^r (1-\eta'_{so2}) (1-\eta''_{so2}), \text{ т/год} \qquad (3.10.11)$$

где S^r - содержание серы в топливе, % (табл. 3.10.1);

η_{so2} - доля ангидрида сернистого, связываемого летучей золой топлива. Для углей Канско-Ачинского бассейна - 0,2 (Березовских - 0,5); Экибастузских - 0,02; прочих углей - 0,1; мазута - 0,02;

η''_{so2} - доля ангидрида сернистого, улавливаемого в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равной 0, для мокрых - 0,25.

Максимально разовый выброс ангидрида сернистого определяется по формуле:

$$Gso_2 = \frac{M_{so_2} \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600} \qquad г/с \qquad (3.10.12)$$

Валовый выброс загрязняющих веществ от кузнечно-прессового оборудования определяется для каждой единицы оборудования отдельно по формуле.

$$M^n_i = g^n_i \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \qquad т/год \qquad (3.10.13)$$

где g^n_i - удельное выделение загрязняющего вещества при работе единицы оборудования, г/с, (табл. 3.10.5);

t - "чистое" время работы одной единицы оборудования в день, час;

n - количество дней работы оборудования в год.

Максимально разовый выброс берется из табл. 3.10.5.

Расчет валового выброса при термической обработке металлоизделий проводится по формуле:

$$M^T_i = g_i \cdot m \cdot 10^{-6}, \qquad т/год \qquad (3.10.14)$$

где g_i - удельное выделение загрязняющего вещества, г/кг обрабатываемых деталей (табл.3.10.6);

m - масса обрабатываемых деталей в год, кг.

Расчет максимально разового выброса проводится по формуле:

$$G_т = \frac{g_i \cdot b}{t \cdot 3600}, \qquad г/с \qquad (3.10.15)$$

где b - максимальная масса обрабатываемых деталей в течение рабочего дня, кг;

t - "чистое" время, затрачиваемое на обработку деталей в течение рабочего дня, час.

Таблица 3.10.1

Характеристика топлив (при нормальных условиях) [2]

Топливо	$g_т$, %	Q^r_i, Мдж/кг, м³	S^r, %
1	2	4	5
Угли			
Донецкий бассейн	28,0	18,50	3,5
Днепровский бассейн	31,0	6,45	4,4
Подмосковный бассейн	39,0	9,88	4,2
Печорский бассейн	31,0	17,54	3,2
Кизеловский бассейн	31,0	19,65	6,1
Челябинский бассейн	29,9	14,19	1,0
Карагандинский бассейн	27,6	21,12	0,8
Экибастузский бассейн	32,6	18,94	0,7
Кузнецкий бассейн	13,2	22,93	0,4
Кузнецкий (открытая добыча)	11,0	21,46	0,4
Канско-Ачинский бассейн	6,7	15,54	0,2
Иркутский	27,0	17,93	1,0
Бурятский	16,9	16,88	0,7
Остров Сахалин (среднее по Сахалину)	22,0	17,33	0,4
Мазут			
малосернистый	0,1	40,30	0,5
сернистый	0,1	39,85	1,9
высокосернистый	0,1	38,89	4,1
Природный газ из газопроводов			
Саратов-Москва	-	35,82	-
Саратов-Горький	-	36,13	-
Ставрополь-Москва	-	36,00	-
Серпухов-Ленинград	-	37,43	-
Брянск-Москва	-	37,30	-
Промысловка-Астрахань	-	35,04	-
Ставрополь-Невинномыск-Грозный	-	41,75	-

Таблица 3.10.2

Значения коэффициента χ в зависимости от типа топки и топлива [2]

Тип топки	Топливо	χ
С неподвижной решеткой и ручным забросом	Бурые и каменные угли	0,0023
	Антрациты: АС и АМ АРШ	 0,0030 0,0078
Камерная	Мазут	0,0100

Таблица 3.10.3

Характеристика топок [2]

Тип топки	Топливо	q_2	q_1
1	2	3	4
С неподвижной решеткой и ручным забросом топлива	Бурые угли	2,0	8,0
	Каменные угли	2,0	7,0
	Антрациты АМ и АС	1,0	10,0
Камерная	Мазут	0,5	0
	Газ(природный, попутный)	0,5	0
	Доменный газ	1,5	0

Таблица 3.10.4

Удельные выделения азота оксида при сжигании топлива в кузнечном горне (g_3)

Топливо	Удельное выделение кг/т, кг/тыс. м³
Угли	
Донецкие	2,21
Днепровские	2,06
Подмосковные	0,95
Печорские	2,17
Кизеловские	1,87
Челябинские	1,27
Карагандинские	1,97
Кузнецкие	2,23
Канско-ачинские	1,21
Иркутские	1,81
Бурятские	1,45
Сахалинские	1,89
Другие виды топлива	
Мазут:	
малосернистый	2,57
высокосернистый	2,46
Природный газ	2,15

Таблица 3.10.5

Удельные выделения загрязняющих веществ в кузнечно-прессовых участках [5]

Технологическая операция	Применяемое оборудование, его тип, марка, модель	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, г/с на единицу оборудования (q^n_i)				
		твердый аэрозоль (окалина+ графит+ сажа)	масло (смазки)	углерода оксид	прочие	
					наименование	количество
Горячая штамповка	Пресс кривошипный горячештамповочный мод. РК 400/100		0,0087	-	-	-
	Пресс КПШ мод. К863Б, КА864	0,2859	0,5367	0,0551	-	-
Ковка изделий	Горизонтально-ковочная машина		0,0042	-	-	-
Гибкая листовая прокатка	Гибочная машина мод. И1232	0,7250	0,1208	0,2658	углеводороды акролеин формальдегид	0,9667 0,03 0,07

Таблица 3.10.6

Удельные выделения загрязняющих веществ при термической обработке металлоизделий [6]

Технологическая операция	Применяемое вещество	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	количественные характеристики выделения на единицу массы обрабатываемых деталей, г/кг (g)
Нагрев деталей под закалку в расплаве солей	Смесь хлорида бария, хлорида натрия и хлорида калия	Аэрозоль расплава солей Водород хлористый	0,35 0,12
Охлаждения и отпуск стальных деталей в расплаве солей	Смесь хлорида натрия, карбоната натрия и карбоната калия	Аэрозоль расплава солей	0,25
Цианирование стальных деталей в расплаве солей: низкотемпературное (t^0=520÷570^{0}C)	Смесь карбоната, натрия хлорида и цианида натрия	Аэрозоль расплава солей Водород цианистый	0,25 0,30
высокотемпературное (t^0=800÷850^{0}C)	Смесь хлорида бария, хлорида натрия и цианида натрия	Аэрозоль расплава солей Водород цианистый	0,36 0,30
Закалка деталей в масляных ваннах	минеральные масла	Масло минеральное нефтяное	0,10
Отпуск деталей в масляных ваннах	То же	То же	0,08

3.11. Изготовление изделий из полимерных материалов

На авторемонтных предприятиях широкое распространение получили процессы изготовления деталей из полимерных материалов.

Удельные выделения загрязняющих веществ при прессовании и литье под давлением полимерных материалов приведены в табл. 3.11.1, 3.11.2 [5]

Валовый выброс загрязняющих веществ определяется по формуле

$$M_i^n = g_i^n \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad \text{т/год} \qquad (3.11.1)$$

где g_i^n - удельное выделение загрязняющего вещества (на единицу массы перерабатываемого материала), г/кг,

B - масса переработанного материала за год, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле

$$G_i^n = \frac{g_i^n \cdot b}{3600 \cdot t}, \quad \text{г/с} \qquad (3.11.2)$$

где b - максимальная масса переработанного материала в течение рабочего дня, кг;

t - "чистое" время, затрачиваемое на переработку материала в течение рабочего дня, час

Таблица 3.11.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при прессовании полимерных материалов

Операция технологического процесса	Перерабатываемый материал	Выделяемое загрязняющее вещество	
		наименование	удельное выделение, г/кг (g^{*}_{i})
Прессование	Фенопласты новолачные 03-010-02	Фенол	0,262
		Формальдегид	0,124
	Фенопласты резольные 32-330-02	Фенол	0,730
		Формальдегид	0,144
	Аминопласты	Формальдегид	0,160
	Волокниты	Фенол	1,220
		Формальдегид	0,060
	Стекловолокниты	Фенол	1,040
		Формальдегид	0,195

Таблица 3.11.2

Удельные выделения загрязняющих веществ при литье под давлением

Перерабатываемый полимерный материал	Выделяемое загрязняющее вещество	
	наименование	удельное выделение, г/кг (g^{*}_{i})
Полиэтилен	Кислоты органические (в пересчете на уксусную кислоту)	0,4
	Углерода оксид	0,8
	Пыль полиэтилена	0,40
Полипропилен	Кислоты органические (в пересчете на уксусную кислоту)	1,6
	Углерода оксид	1,0
	Пыль полипропилена	0,4
Полистирол	Стирол	0,3
	Углерода оксид	0,5
	Пыль полистирола	0,6
Сополимеры стирола	Стирол	0,1
	Углерода оксид	0,5
	Акрилонитрил	0,15
	Пыль сополимеров стирола	0,60
Полиамиды	Спирт метиловый	0,5
	Аммиак	2,0
	Углерода оксид	1,0
	Пыль полиамида	0,5
Фенопласты новолачные	Фенол	0,26
	Формальдегид	0,12

Примечание. Пыль полимерных материалов выделяется при их загрузке в литьевые машины

3.12. Испытание и ремонт 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. 3.12.1 и 3.12.2.[6].

Таблица 3.12.1

Удельные выделения загрязняющих веществ при мойке деталей топливной аппаратуры

Вид выполняемых работ	Применяемое вещество			Выделяющееся загрязняющее вещество	
	наименование	концентрация, г/л	температура ^{0}C	наименование	удельное количество г/с · м^2
Мойка деталей топливной аппаратуры	керосин	100%	20	керосин	0,433

Таблица 3.12.2

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_i)
Испытание дизельной топливной аппаратуры	дизельное топливо	углеводороды	317
Проверка форсунок	дизельное топливо	углеводороды	788

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

$$M_i = g_i \cdot B \cdot 10^{-6}, \qquad \text{т/год} \qquad (3.12.1)$$

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

g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/кг (табл.3.12.2).

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^T = \frac{B' \cdot g_i}{t \cdot 3600}, \quad г/с \qquad (3.12.2)$$

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

B' - расход дизельного топлива за день, кг.

Валовый и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ при мойке определяются по формулам 3.5.1 и 3.5.2.

ЛИТЕРАТУРА

1 Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий. М.,1998.

2. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т/час М., Гидрометеоиздат, 1985.

3. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов. "НИИ Атмосфера", 1997.

4. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при проведении сварочных работ. "НИИ Атмосфера", 1997.

5.Методика определения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу основным технологическим оборудованием предприятий автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения. М., 1991.

6. Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтнообслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. М., 1990.

7. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов "НИИ Атмосфера", 1997

8. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами (разделы 2,3,7,12). Л., 1986

9. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности. Петрозаводск, 1992.

10. Удельные выбросы окиси углерода различными производственными процессами. Методическое письмо ВНИИприрода (г. Ленинград), № 539/33 от 06.08.90г.

11. Величина удельных выбросов окислов азота от стационарных источников и транспорта. Методическое письмо ВНИИприрода (г. Ленинград), №153/33 от 11.03.90г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ... 3
1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ... 4
2. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ ... 6
3. РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ ... 7
3.1. Общие положения ... 7
3.2. Сжигание топлива в котлоагрегатах котельной ... 9
3.3. Нанесение лакокрасочных покрытий ... 10
3.4. Раскройно-заготовительные работы ... 18
3.5 Мойка и очистка деталей, узлов и агрегатов ... 21
3.6. Сварка, наплавка и пайка металлов ... 25
3.7. Обкатка и испытание двигателей после ремонта ... 38
3.8. Механическая обработка материалов ... 42
3.9. Химическая и электрохимическая обработка металлов ... 49
3.10. Кузнечно-прессовые и термические работы ... 53
3.11. Изготовление изделий из полимерных материалов ... 62
3.12.Испытание и ремонт топливной аппаратуры ... 64
ЛИТЕРАТУРА ... 66

gost.e-ecolog.ru