Ордена Трудового Красного Знамени
Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова

Утверждаю
Генеральный директор
ПО "Роскоммунэнерго"
В.В.Цасков
3 ноября 1989 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Сектор научно-технической информации АКХ
Москва 1990

gost.e-ecolog.ru

УДК 628.5I(083.9)

Настоящие указания содержат порядок выполнения работы, перечень и классификацию как источников выбросов в атмосферу, так и выбрасываемых предприятиями коммунального хозяйства загрязняющих веществ, формы и таблицы для проведения инвентаризации качественных и количественных характеристик источников выбросов от отопительных котельных, асфальтобетонных (АБЗ), мусоросжигательных и мусороперерабатывающих (МСЗ и МПЗ) заводов. Даны примеры заполнения форм по указанным предприятиям. Рассчитаны валовые и удельные выбросы загрязняющих веществ в примерах по соответствующим, согласованным Госкомприродой СССР и утвержденным отраслевым методикам расчета.

Разработаны отделом коммунальной энергетики АКХ им. К.Д.Памфилова (канд.техн.наук В.В.Пономарева).

Предназначены для осуществления территориально-производственными объединениями областей и предприятиями коммунального хозяйства всеобщей полной инвентаризации источников выбросов в атмосферу (использования как пособия при составлении экологических паспортов источников выброса по разделу "Защита атмосферы") в единой общесоюзной форме.

Замечания и предложения по настоящим указаниям просьба направлять по адресу: 123371. Москва, Волоколамское шоссе, 116. АКХ им. К.Д.Памфилова, отдел коммунальной энергетики.

© АКХ им. К.Д.Памфилова, 1990

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Одним из наиболее актуальных направлений и проблем охраны окружающей среды в области наблюдений, оценки и прогноза ее состояния является создание систем национальных региональных и глобальных банков данных в целях эффективного информационного обеспечения национальных органов управления, заинтересованных организаций и населения.

Настоящие указания являются отраслевым руководящим документом для создания региональных банков данных - паспортов источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от основных предприятий коммунального хозяйства в единой общесоюзной форме и предназначены для предприятий коммунального хозяйства, ПО регионов, областных комитетов охраны природы и отраслевых служб защиты атмосферы.

Отраслевой экологический паспорт области составляется на основе инвентаризации всех источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от подведомственных действующих, строящихся и проектируемых объектов (предприятий). В соответствии с законом об охране атмосферного воздуха [4] и ГОСТ 17.2.3.02-78 [2] и СНиП I.02.01-85 [11] , проектная документация по вновь строящимся и реконструируемым объектам должна содержать раздел "Охрана атмосферного воздуха от загрязнений", в котором разработаны охранные мероприятия и сроки их внедрения на объекте, обеспечивающие соблюдение предельно допустимых (ПДВ) или временно согласованных (ВСВ) выбросов по каждому загрязняющему веществу от каждого источника. ПДВ (ВСВ) от источников определяются на основе со-

блюдения санитарных норм в расчете ожидаемого загрязнения приземного слоя атмосферы жилых районов по каждому вредному ингредиенту и нормируемому эффекту суммации воздействия при наиболее неблагоприятных метеорологических условиях с учетом перспективного фонового загрязнения воздуха, создаваемого соседними промышленными предприятиями и транспортом. Фоновое загрязнение атмосферы систематически определяется на контрольных пунктах Госкомгидромета СССР и Минздрава СССР, расположенных в различных районах города. Данные о фоновом загрязнении, так же как и характеристики физико-географических (рельеф), климатических (расчетные температуры воздуха и скорости ветра со среднегодовой повторяемостью, коэффициенты стратификации атмосферы в районе) и метеорологических (продолжительность и повторяемость туманов, инверсий различной мощности в разные периоды года и суток, штилей и др.) условий в регионе (городе, области) при выполнении проектной документации по защите атмосферы, запрашиваются в региональных отделениях Госкомгидромета СССР и Госкомприроды СССР (Облкомприроды).

Инвентаризация (учет) источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ есть сбор данных по технологическим (производительность установки, ее КПД, коэффициент загрузки и время действия), физическим (объемы, температуры, скорости), геометрическим (высота, диаметр, длина) характеристикам выхода в атмосферу газовоздушных смесей, виду, расходу и условиям сжигания топлива, типу и эффективности систем пылегазоочистки и подавления выбросов, качественным и количественным характеристикам загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от действующих объектов (предприятий), с учетом их полного развития.

Спецификой отрасли коммунального хозяйства является наличие многочисленных старых действующих и мелких отопительных котельных, выбрасывающих в атмосферу значительные количества загрязняющих веществ с продуктами сжигания различных видов топлива, с плохой организацией процесса сжигания, при отсутствии систем пылегазоочистки дымовых газов. Развитие

систем теплоснабжения регионов предусматривает последовательное укрупнение и реконструкцию мелких котельных в квартальные или перевод регионов на центральное теплоснабжение.

В настоящее время в городах и поселках на территории РСФСР работает более 1500 отопительных коммунальных (~ 50% мелкие до 3 Гкал/ч) котельных. К 2005 г. ожидается уменьшение их количества только по Московской обл. ~ на 2000 за счет ликвидации мелких, строительство - ~ 100 крупных (Q > 20 Гкал/ч).

Поскольку экологическая ситуация практически всех регионов требует немедленной организации контроля за выбросами загрязняющих веществ и улучшением состояния атмосферы, одной из первых задач отрасли является инвентаризация источников выбросов действующих отопительных коммунальных котельных с целью осуществления контроля за последующей разработкой для них проектов ПДВ (ВСВ) и поэтапного внедрения предусмотренных в них охранных мероприятий.

Вопросы организации защиты атмосферы от выбросов коммунальных котельных в равной степени относятся и к другим предприятиям отрасли, в частности, к старым действующим АБЗ и к имеющим тенденцию увеличения МСЗ и МПЗ.

Для АБЗ, МСЗ и МПЗ характерна малоизученность качественных и количественных выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и мер по борьбе с ними. Поэтому учет всех источников выбросов для последующего уточнения их количественных и качественных характеристик и охранных мероприятий по мере изучения является также необходимым условием организации экологического надзора.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Порядок проведения инвентаризации разработан на основе пособия по составлению раздела "Охрана окружающей природной среды" к СНиП I.02.01-85 [II] .

В ходе проведения инвентаризации источников выбросов предприятия (объекта) следует:

I. Сделать ситуационный план (карту-схему) района (города), указать расположение источников выбросов предприятия (объекта) по отношению к жилым массивам и другим предприятиям (рис. I). Привести краткую характеристику предприятия по административному положению, перечню основных производств (цехов) на существующее положение и полное развитие с указанием сроков реконструкции и строительства. По данным заполнить форму I табл. I. Заполнение формы не обязательно при инвентаризации источников выбросов котельных.

Таблица I

Форма I

Характеристика предприятия (объекта) по основным видам продукции

Производство, цех	Производимая продукция	Мощность производства по основным видам продукции (годовая)			Примечание
		Существующее положение	Проектируемая очередь	Полное развитие	

2. Запросить в региональном отделении Госкомгидромета СССР и привести в работе данные по рельефу площадки (наличие перепадов высот относительно отметки жилых кварталов) и поправочному коэффициенту на рельеф; по средней температуре наружного воздуха самого жаркого и самого холодного (для котельных) месяца года; по среднегодовой повторяемости направлений ветра для восьми основных румбов, штилей и господствующих ветров; по средней скорости ветра по всем направлениям, а также наибольшей, превышение которой в году для данного района составляет 5%; по значению коэффициента температурной стратификации атмосферы района А; по метеорологическим особенностям района, в том числе повторяемости и продолжительности туманов в различные периоды года,

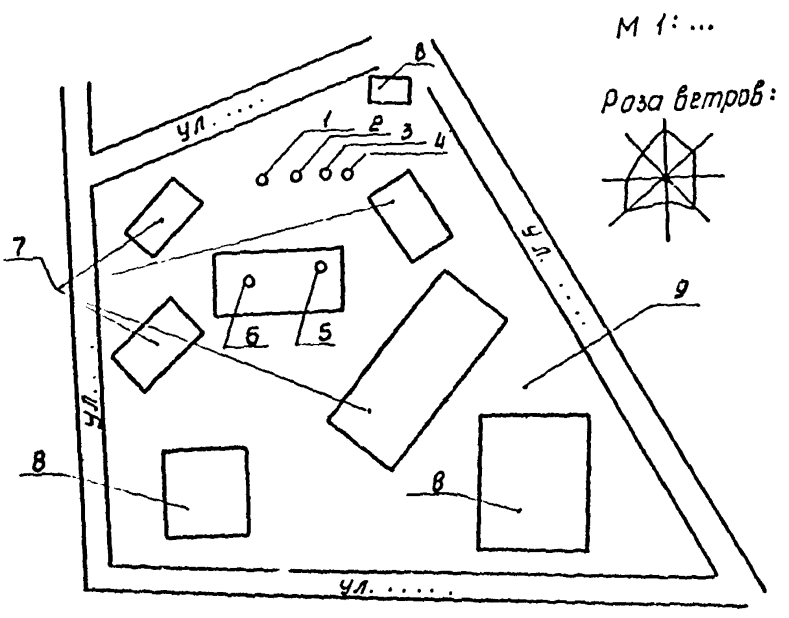

Рис. I. Ситуационный план расположения котельной в районе города:
I-6 - источник выбросов; 7 - ближайший жилой массив; 8 - завод, фабрика, транспортное предприятие; 9 - район города

Характеристика источников выбросов в атмосферу

Производство, цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Источник выброса загрязняющих веществ					Параметр газовоздушной смеси на выходе из источника выброса		
	Наименование	Количество, шт.	Наименование	Количество, шт.	Номер на карте-схеме	Высота Н, м	Диаметр устья выходного сечения Д, м	Скорость ω, м/с	Объем V, $м^3/с$	Температура t, ^oC
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II

---

*"До мероприятия" - до системы пылегазоочистки или других

Примечание. Гр. I2-I5 таблицы не являются обязательными

Характеристика источников выбросов в атмосферу

Адрес котельной МОТЭ, год ввода (реконструкции)	Тип котлов (количество)	Производительность котельной (котла), Гкал/ч		Вид* топлива, расход, кг/ч ($нм^3/ч$)	η ** загр
		$Q_{факт}$	$Q_{ном}$		
I	2	3	4	5	6

---

*Вид топлива - основное (резервное).
**Коэффициент загрузки котельной в часовом разрезе.
***При сжигании сернистого (I,5%) мазута.

Форма 2

загрязняющих веществ от АБЗ, ИПС, МСЗ

Координата на карте-схеме, м				Газоочистная установка			Выделение и выбросы загрязняющих веществ					
точечного источника центра группы источников или одного конца линейного источника		второго конца линейного источника		Наименование	Вещества по которым проводится газоочистка	Эксплуатационная степень очистки K_3, %	Наименование	До мероприятия			Продолжительность t, ч/год	Периодичность K_1, раз в год
								После мероприятия				
								г/с	мг/м³	т/год		
X_1	Y_1	X_2	Y_2									
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

мероприятий, снижающих количество выбросов.

при проведении инвентаризации источников выбросов.

Форма 2а

загрязняющих веществ от отопительных коммунальных котельных

Характеристика источников выбросов					Количество выбросов, г/с					
Количество, шт.	Высота H, м	Диаметр D, м	Температура T, °C	Объем V, м³/с	диоксида азота M_{NO_2}	оксид углерода M_{CO}	диоксида серы M_{SO_2}	пыли $M_{П}$	пятиокиси ванадия $M_{V_2O_5}$	Прочие
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

приподнятых и приземных температурных инверсий, их мощности и повторяемости, высоты нижней границы, совпадение инверсионных явлений и штилей, а также по другим местным особенностям; по фоновому загрязнению атмосферы и расположению контрольных пунктов отбора проб. Данные п. 2 не обязательны на этапе инвентаризации источников выбросов (нужны для проектов ПДВ и при оценке зоны влияния).

3. Дать характеристику источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе следует указать перечень производств и объектов предприятия как источников загрязнения атмосферы; перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу (комбинации с суммирующим действием загрязняющих веществ, класс опасности, нормативы предельно допустимых концентраций в атмосфере жилых районов (ПДК) загрязняющих веществ для сведения представлены в табл. 2).

Заполнить форму 2 (2,а) табл. I исходных данных по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу. При заполнении гр. 19-22 формы 2 рекомендуется количество выбросов загрязняющих веществ определять на основе данных натурных измерений концентраций загрязняющих веществ в выбрасываемом в атмосферу объеме газовоздушной смеси. Если данных измерений нет, допускается определять расчетное количество выбросов в соответствии с согласованными в Госкомприроде СССР и утвержденными отраслевыми методиками [6-8]. При наличии систем пылегазоочистки у оборудования следует заполнить форму 3.(см. табл. I): характеристику систем пылегазоочистки и количество выбросов определить до и после внедрения охранных мероприятий с учетом реально достигнутых и обоснованных значений эффективности очистки или подавления выбросов.

4. Заполнить форму 4 (см. табл. I) по валовым (суммарным) выбросам каждого загрязняющего вещества от всех видов источников выбросов по объекту (предприятию) в целом и от отдельных производств. Определить и занести в форму 4 удельные выбросы загрязняющих веществ (на I т продукции, на I т сжигаемого топлива или на I Гкал теплоты) для возможности сопоставления их с передовыми предприятиями, имеющими аналогичное оборудование.

Форма 3

Характеристика систем пылегазоочистки

Номер источника выбросов на картесхеме	Производство	Цех, оборудование	Газоочистная установка (ГОУ)	Вещества, по которым производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочистки K^I, %	Проектная степень очистки	Уровень апробации (промышленная, опытно-промышленная или стадия разработки внедрения ГОУ)	Выделение загрязняющих веществ без газоочистки		Выброс загрязняющих веществ с учетом газоочистки		Этапность внедрения		
								г/с	т/год	г/с	т/год	Пусковой комплекс	I очередь строительства	Полное развитие

Форма 4

Характеристика валовых и удельных выбросов в атмосферу загрязняющих веществ

Цех, производство	Продукция	Мощность производства, т/год	Сернистый ангидрид SO_2		Пыль		Другие ингредиенты	
			Валовый выброс, тыс. т/год (г/с)	Удельный выброс на единицу продукции (УПВ)	Валовый выброс, тыс. т/год (г/с)	Удельный выброс на единицу продукции (УПВ)	Валовый выброс, тыс. т/год (г/с)	Удельный выброс на единицу продукции (УПВ)

Форма 5

Характеристика источника выброса с аварийными залповыми выбросами*

Источник	Высота H, м	Диаметр Д, м	Температура T, °C	Объем V, м³/с	Время выброса		Количество видов загрязняющих веществ M, г/с		Примечание
					с/ч	с/сут (раз в сутки)	максимальное	расчетное	

*Таблица заполняется в случае наличия аварийных выбросов, таких как открытие предохранительного клапана при повышении давления, например, в объеме нагревателя битума АБЗ.

**Расчетный выброс отнесен 20-минутному времени замера концентраций

$M_{расч} = M_{макс} \frac{t_{выбр}}{1200}$ (при $t_{выбр} \geq 1200$, $M_{расч} = M_{макс}$).

5. Представить сведения о возможных валовых и аварийных выбросах, их количественной характеристике (при наличии заполнить форму 5 табл. I).

6. Представить сведения о наличии разработанной и согласованной с санитарными органами проектной документации по определению предельно допустимых (ПДВ) или временно согласованных (ВСВ) выбросов по каждому объекту (предприятию) или группе объектов (например, коммунальным котельным района).

ПЕРЕЧЕНЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЙ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Настоящие указания разработаны для осуществления инвентаризации источников выбросов отопительных коммунальных котельных, асфальтобетонных заводов (АБЗ), мусоросжигательных (МСЗ) и мусороперерабатывающих (МПЗ) заводов коммунального хозяйства.

В разделе представлены перечень, составленный на основе технологических схем производства, и характеристика источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от технологических агрегатов (производств и отделений) указанных предприятий. В соответствии с текстом выполнены примеры заполнения форм по инвентаризации источников выбросов реальных объектов: АБЗ [I3], МСЗ, МПЗ [8] , представленные в прил. I. Раздел составлен на основе и в дополнение к методикам [7,8].

Пример составления экологического паспорта источников выбросов отопительных коммунальных котельных (раздел "Защита атмосферы"), выполненный для района Московской обл., представлен в прил. 2.

Классификация и характеристика источников выбросов дана в соответствии с ГОСТ I7.2.I.0I-76 (0I.0I.82) [3] , ГОСТ I7.2.3.02-78 [4] и ОНД-86 [I0] .

Источниками выброса в атмосферу загрязняющих веществ от отопительных котельных являются трубы за котельными агрегатами. Отходящие газы содержат продукты сгорания топлива: окись и двуокись углерода (CO, CO_2), окислы азота (NO_2); при наличии в топливе соединений серы - сернистый ангидрид (SO_2). В случае использования твердого топлива в отходящих газах содержатся также твердые частицы - пыль, зола, сажа; при сжигании сернистого и высокосернистого мазута - пятиокись ванадия.

В условиях неполного сгорания топлива возможно присутствие формальдегида, 3,4-бензпирена, органических кислот и др. [I4] . Количество загрязняющих веществ зависит от вида топлива, топок и горелочных устройств, режима сжигания топлива. Если для крупных котельных установок совершенствование систем пылеулавливания и подавления выбросов, а также строительство высоких труб, позволяют в значительной мере уменьшить остроту проблемы, то для малых отопительных котельных со слоевыми топками практически единственным радикальным решением в настоящее время является перевод их на природный газ. При отсутствии систем пылеулавливания твердое топливо (уголь) поставляет в атмосферу в I00-200 раз больше твердых частиц, чем жидкое топливо.

При сжигании жидкого топлива выделяется сажа, более токсичная, чем пыль, оказывающая влияние на прозрачность атмосферы. При сжигании газа пыли нет.

Количество выделяющихся при сжигании топлива загрязняющих веществ определяется по методике [6] . Оценку возможных выбросов канцерогенных веществ (формальдегида, 3,4-бензпирена и др.) в условиях неполного сгорания топлива можно проводить по табл. 3,4 или по данным [I4] .

Дымовые трубы от котлов и котельных установок являются организованными, точечными, высокими ($H \geq 50$ м) или средней высоты ($H = 20-50$ м), горячими источниками постоянного выброса.

При наличии системы пылеочистки дымовых газов дополнительный источник выброса: неорганизованный, точечный, на-

земный периодического действия - при разгрузке пылеуловителей.

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от АБЗ поступают от отделения инертных материалов и минерального порошка, битумного хозяйства, смесительного отделения и отделения выдачи готовой продукции.

Источниками выброса в атмосферу пыли от отделения инертных материалов являются патрубки аспирационных систем ленточных конвейеров транспортировки песка и щебня, ворота и окна приемников железнодорожного и автомобильного транспорта, складского помещения песка и щебня, от отделения минерального порошка - места разгрузки автоцементовозов или железнодорожных цистерн, утечек и потерь транспортируемого материала в системе пневмотранспорта минерального порошка и складском хозяйстве.

По битумному отделению источниками выброса загрязняющих веществ являются приемные резервуары битума, железнодорожные цистерны при сливе битума, обогреваемые цистерны, свечи нагревателей битума и дымовые трубы битумных котлов или реакторных установок при производстве битума.

Основным загрязняющим веществом, поступающим в атмосферу, являются углеводороды (C_I - C_{IO}). От битумного котла в атмосферу выбрасываются продукты сжигания топлива (аналог - дымовые газы котлов).

Источниками выброса от смесительного отделения и выдачи готовой продукции являются дымовые трубы сушильных барабанов, патрубки аспирационных систем на линиях транспортировки материалов и, собственно, асфальтосмесители, а также оконные бункера готовой продукции. Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферу, являются пыль, окись углерода, окислы азота, углеводороды. Асфальтобетонные заводы обслуживаются, как правило, большим количеством автомобильного и железнодорожного транспорта, выбрасывающего на территорию завода значительные количества продуктов сгорания топлива.

К организованным точечным высоким (Н ≥ 10 м) источникам выброса на АБЗ относятся дымовые трубы и патрубки вентсистем (при Н ≥ 10 м), к линейным – фонари галерей транспортировки и разгрузки, ворота и окна приемных отделений, к неорганизованным – автотранспорт и узлы выдачи готовой продукции в случае отсутствия укрытий с отсосами.

Пылеочистка отходящих газов от сушильных барабанов АБЗ применяется, как правило, трехступенчатая, сухая – в циклонах, мокрая – в скрубберах и пылеуловителях сливного типа. Шламоотстойники для уловленной в очистной системе пыли с водой закрытые, осветленная вода от которых по замкнутому циклу поступает в мокрые пылеуловители; от асфальтосмесительных установок – двухступенчатая в циклонах и ротоклонах, от аспирационных систем при транспортировке инертных материалов – в циклонах; минерального порошка, транспортируемого пневмотранспортом – в рукавных фильтрах по замкнутому циклу с возвратом уловленной пыли на конвейер.

В связи с непрерывностью технологического процесса все источники выбросов на АБЗ можно считать источниками постоянного действия за исключением свечей нагревателей битума, дающих аварийный выброс испарений битума при возрастании давления выше допустимого. Пример определения расчетного выброса от свечи нагревателя битума дан в работе [13] . Пример заполнения форм по характеристике источников выбросов одного из АБЗ на территории РСФСР приведен в табл. I (форма 2) прил. I по данным [10] , схема расположения источников выбросов – на рис. 2, характеристика валовых и удельных выбросов – в табл. I (форма 3) прил. I; характеристика выбросов от отделений и производств АБЗ – в табл. I (форма 4) прил. I. Расчет количеств выбросов проведен по методике [7] . Характеристика систем пылегазоочистки за технологическим оборудованием АБЗ – в табл. 2 прил. I.

Технологическая схема мусоросжигательной установки представлена на рис. 2, системы пылегазоочистки за ней – на рис. 3 [8].

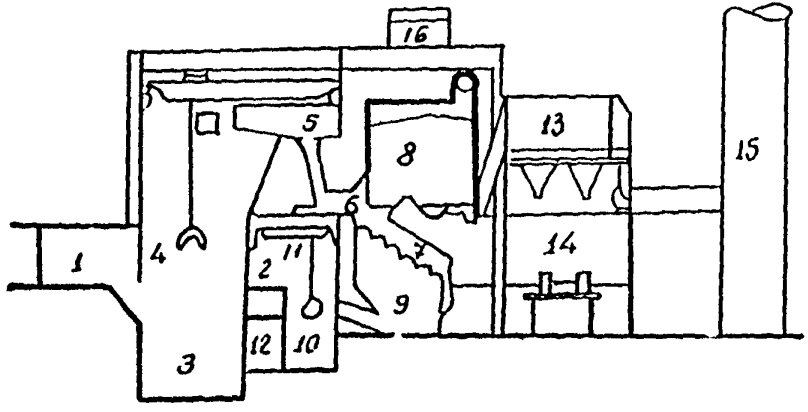

Рис. 2. Технологическая схема мусоросжигательного завода:

I - разгрузочная площадка мусоровозов; 2 - площадка для транспорта вывоза остатков; 3 - приемный бункер; 4 - мостовой кран с грейферным ковшом; 5 - приемная воронка котла с течкой; 6 - питатель; 7 - валковая колосниковая решетка; 8 - парогенератор; 9 - система шлакозолоудаления; I0 - бункер шлака и золы; II - кран для погрузки шлакозолоотходов; I2 - помещения баков охлаждающей воды и отстой; I3 - электростатический фильтр; I4 - турбогенератор; I5 - дымовая труба; I6 - воздушный конденсатор

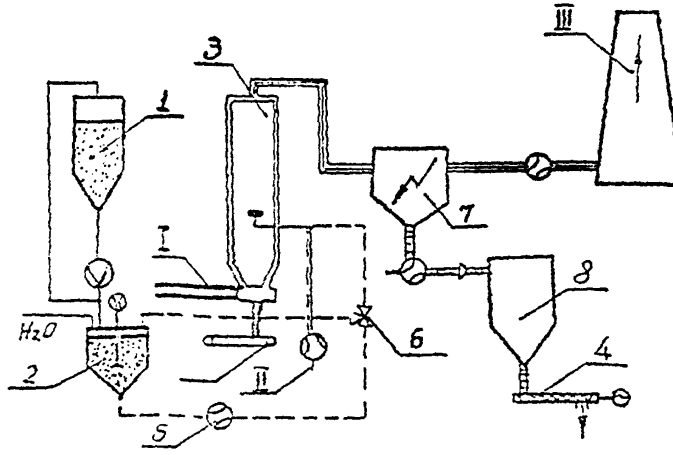

Рис. 3. Схема установки распределительной абсорбции, разработанная специалистами энергосистемы "Дюссельдорф": I - газоход продуктов сгорания из котла с температурой 200-300°С; II - воздуховод сжатого воздуха; III - выброс очищенных продуктов сгорания через дымовую трубу; 1 - бункер известковой суспензии; 2 - смесительный бак; 3 - реактор; 4 - конвейер; 5 - насос; 6 - регулирующий клапан; 7 - электрофильтр; 8 - бункер уловленной летучей золы

Источниками выброса в атмосферу от МСЗ и МПЗ являются дымовые трубы мусоросжигательных котлов МСК; по переработке твердых бытовых отходов - биотермические барабаны МПЗ, где происходит процесс аэробного биотермического компостирования.

Отходящие газы при сжигании ТБО содержат летучую золу, окислы азота, углерода, серы, фтористый и хлористый водород (исследования по содержанию в них органических соединений, полиароматических углеводородов и полихлорированных бифенилов продолжаются).

Для улавливания твердых загрязняющих веществ МСЗ применяются электрофильтры (преимущественно сухие, горизонтальные трехпольные) газовых загрязняющих веществ - мокрая очистка (пока в СССР ведутся исследования по вопросам качественных характеристик газообразных веществ, возможной эффективности их очистки, а также плана) и "сухая" с разбрызгиванием в специальной камере известкового молока, адсорбирующего продукты реакции извести с компонентами дымовых газов на стенки камеры и удаления кристаллов в специальном сборнике (см. рис. 3). Подробнее об этих системах пылегазоочистки, а также зарубежном опыте смотри в указаниях [8] .

От загрузочных окон биотермических барабанов МПЗ в атмосферу поступают пыль (органического и минерального происхождения), окись углерода, толуол, ксилол, углеводороды нефти, бензол, ацетон и др. Состав отходящих газов и содержащихся загрязняющих веществ зависит от состава ТБО, сезона года, активности биотермического процесса и других факторов, которые в настоящее время не могут быть полностью учтены в расчетах. Поэтому количественные и качественные показатели выделяющихся загрязняющих веществ определяются и уточняются по мере проведения научных исследований и накопления данных натурных измерений. Ориентировочное определение выбросов загрязняющих веществ от МПЗ можно проводить на основе имеющихся данных замеров [8] , представленных в табл. 3 прил. I. Пример заполнения форм по инвентаризации источников выбросов от МСЗ и МПЗ представлен в табл. 4 и 5 прил. I.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ,ПОСТУПАЮЩИХ В АТМОСФЕРУ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Из-за присутствия в атмосфере пыли, дыма, сажи, SO_2, NO_2 уменьшается прозрачность атмосферы, ухудшается видимость, что приводит к изменению качества и количества атмосферных осадков. Образование кислотных туманов и выпадение кислотных дождей связано с окислением в атмосфере SO_2 и превращением в нитраты NO_2, желто-красная окраска воздушной среды

свидетельствует о присутствии в ней больших количеств сильно токсичных газов NO_2.

К крупномасштабным проблемам загрязнения атмосферы относится изменение климата (увеличение температуры планеты) под действием увеличивающейся концентрации CO_2, атмосферных аэрозолей.

Фторированные углеводороды, оксид азота способствуют разрушению азонового слоя и т.д. Около 60% общего количества пыли поступает в атмосферу от сжигания угля [I4] . Азот топлива вносит более 50% вклада в образование NO_x, сера - более 75% общего вклада в образование SO_2. При сжигании топлива в атмосферу поступают также такие загрязняющие вещества, как CO_2, CO, формальдегиды, канцерогенные вещества и др. Около 20% общего потребления ископаемого топлива приходится на отопительные коммунальные котельные.

Перечисленные загрязняющие вещества, а также другие органические соединения поступают в атмосферу от АБЗ, МСЗ, МПЗ.

В разделе представлена характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу с продуктами сжигания топлива от котельных, от сушильных барабанов и нагревателей битума АБЗ, от сжигания и переработки ТБО в МСЗ и МПЗ и других агрегатов и производств жилищно-коммунального хозяйства, а также данные измерений состава дымовых газов реальных объектов и др.

Нормативные максимально-разовые и среднесуточные предельно допустимые концентрации рассматриваемых загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы - воздухе жилого района, установленные по влиянию их вредного воздействия на человеческий организм, а также данные по эффекту суммарного воздействия некоторых веществ на человека представлены в табл.2.

В СССР нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу до I980 г. регламентировалось только на основании установленных значений ПДК данного вещества в атмосферном воздухе на высоте I,5 м от поверхности земли, т.е. на уровне органов дыхания человека.

Таблица 2

Загрязняющее вещество	Химическая формула	Класс опасности	ПДК в атмосферном воздухе жилых районов		Эффект суммации	Наличие в дымовых газах предприятий котельных при топливе					
			максимально-разовая	среднесуточная		Газ	Мазут	Уголь	АБЗ	МСЗ	МПЗ
Пыль	-	3	0,5	0,15	CO+ пыль цементного производства	-	-	+	+	+	+
Зола	-	3	0,5	0,15	-	-	-	+	+	+	-
Сажа	C	3	0,15	0,05	-	+	+	+	-	-	-
Пятиокись ванадия (аэрозоль)	V_2O_5	I	-	0,002	$V_2O_5 + SO_2$	-	+	-	-	-	-
Окись углерода	CO	4	5	3	CO+ пыль цементного производства	+	+	+	+	+	+
Двуокись углерода	CO_2	3	0,15	0,5	-	+	+	+	+	+	+
Окислы азота (в пересчете на NO_2)	NO_2	2	0,085	0,004	$NO_2 + SO_2 + CO$ в присутствии фенола	+	+	+	+	+	-
Сернистый ангидрид	SO_2	3	0,5	0,05	-	-	+	+	+	+	-
Хлористый водород	HCl	2	0,2	0,2	-	-	-	-	-	+	-
Фтористый водород	HF	2	0,062		HF + SO_2	-	-	-	-	+	-

Продолжение табл.2

Загрязняющее вещество	Химическая формула	Класс опасности	ПДК в атмосферном воздухе жилых районов		Эффект суммации	Наличие в дымовых газах предприятий котельных при топливе					
			максимально-разовая	среднесуточная		Газ	Мазут	Уголь	АЭС	МСЗ	ММЗ
Ацетон	C_3H_6O	4	0,35	0,35	–	–	–	–	–	–	+
Бензол	C_6H_6	2	I,5	0,I	–	–	–	–	–	–	+
Толуол	C_7H_8	3	0,6	0,6	–	–	–	–	–	–	+
Ксилол		3	0,2	0,2	–	–	–	–	–	–	+
Углеводороды*	C_mH_n	3	3	–	–	–	+	+	–	–	–
Формальдегид* (в пересчете на CH_2O)	HCNO	2	0,035	0,0I2	CO+ NO_2+CH_2O в присутствии гексана	+	+	+	–	–	Следы
Бенз(а)пирен* 3,4	$C_{20}H_{12}$	I	–	0,000000I 0,I мкг/I00м³	–	–	+	+	–	–	"
Органические кислоты*	CH_3COOH	I	–	0,000000I	–	–	+	+	–	–	"

*Данные исследования реальных объектов по измерению концентрации загрязняющих веществ в продуктах неполного сгорания [I4].

При этом санитарными нормами регламентировался эффект суммирования загрязняющих веществ, в том числе оксидов азота и серы. Согласно известной зависимости,

$$\frac{C_{SO_2}}{ПДК} + \frac{C_{NO_2}}{ПДК} < 1 .$$

С 1980 г. в СССР введены дополнительные нормы ПДВ, регламентирующие концентрации загрязняющих веществ в дымовой трубе котлов электростанций Минэнерго СССР [14] , предназначенные для использования только при определении технической возможности новых агрегатов.

ПДВ* NO_2 при сжигании различных видов топлив, г/м^3 (α = 1,4, производительность котлов $Q < 420$ т/ч): природный газ – 0,32–0,3; мазут – 0,34–0,3; бурые угли – 0,49–0,4; каменные угли и А – 0,6–0,5; каменные угли ($N > 0,5$ кг/Гдж) – 0,79–0,65.

На втором заседании рабочей группы по оксидам азота ЕЭК ООН в июле 1986 г. в Женеве рекомендовано принимать предельную норму выброса при пылеугольном сжигании угля в котлах менее 300 МВт – 0,8 г/м^3 при A^p = 6%.

Для котлов со слоевым сжиганием – 0,4 г/м^3 (новых) и 0,6 г/м^3 (работающих).

При сжигании жидких топлив для малых топок рекомендуется ПДВ–0,4 г/м^3 (на мазуте), при природном газе – 0,3 г/м^3.

Однако представленные значения ПДВ действительны только при ориентировочных оценках, например, вновь создаваемых котлов. Для действующих и проектируемых отопительных котельных ПДВ должен определяться полным расчетом ожидаемого загрязнения приземного слоя воздуха в жилом районе [2,4,11] .

---

*Разработаны ВТИ им. Ф.Э.Дзержинского и ЦКТИ им. И.И.Ползунова в 1981 г.

Таблица 5

Предприятие	Концентрация загрязняющего вещества в отходящих газах, мг/м^3								
	Пыль, сажа	CO	NO_2	SO_2	HCl	HF	Углеводороды	Формальдегид	Бензпирен 3,4
Котельные	0-10^6 0-100	0-5000	0-1500	0-4000	-	-	0-0,000001	0-100	0-0,0005
АБЗ	0-50·10^3	0-5000	0-1500	0-4000	-	-	0-500	0-100	0-0,0005
ЦСЗ	0-150	0-150	0-150	0-400	0-20	0-20	-	-	-
ЦПЗ	0-100	0-20	-	-	-	-	0-600	-	-

Примечание. Указанные пределы изменения концентраций даны для ориентировочного определения порядка их величин, например, при приобретении приборов для измерения концентраций загрязняющих веществ в составе дымовых газов. Более точные значения определяются расчетом по методикам [6-8] и работе [14].

3,4-бенз(а)пирена мала. Выбросы 3,4-бенз(а)пирена следует оценивать только при использовании в котлах угля и мазута.

Таким образом, на основании изложенного материала можно сделать следующие выводы:

I. Методические указания являются отраслевым пособием для создания региональных банков данных по вопросам экологии, для осуществления обоснованного прогноза влияния предприятий коммунального хозяйства на загрязнение атмосферы региона, а также являются руководящим справочным отраслевым документом для осуществления региональной инвентаризации источников выбросов предприятий коммунального хозяйства.

2. В части определения количеств выбросов загрязняющих веществ от источников следует совместно с Указаниями использовать ранее разработанные и утвержденные отраслевые методики расчета [6-8] . Методики расчета используются только в случае отсутствия экспериментальных обследований инвентаризируемого объекта.

3. Результатом инвентаризации источников выбросов являются сводные экологические паспорта отраслевых источников выбросов, предназначенные для ТПО регионов, отраслевых служб защиты атмосферы, региональных отделений Госкомприроды СССР.

4. Задачи ТПО регионов: организовать выполнение полной инвентаризации источников выбросов (с учетом полного развития предприятий), отраслевых служб защиты атмосферы; осуществлять контроль за своевременным выполнением, корректировкой проектной документации по защите атмосферы от предприятий и внедрением охранных мероприятий в предусмотренные проектами сроки, а также за эффективностью внедренных мероприятий.

5. Каждое предприятие должно иметь и каждые пять лет производить корректировку проектной документации по определению ПДВ (ВСВ), в которой определяются не только приземные концентрации загрязняющих веществ от источников выбросов до и после охранных мероприятий, но и комплексы достаточных мероприятий (обеспечивающих с учетом фонового загрязнения района санитарные нормы), со сроками и стоимостью внедрения предусмотренных охранных мероприятий.

ПРИЛО

Примеры заполнения фор по инвентаризации

Характеристика источников выбросов

Производство, цех	Источник выделения загрязняющих веществ		Источник выброса загрязняющих веществ					Параметр газовоздушной смеси на выходе из источника выброса		
	Наименование	Количество, шт.	Наименование	Количество, шт.	Номер на карте-схеме	Высота Н, м	Диаметр устья выходного сечения Д, м	Скорость ω, м/с	Объем V_3 м^3/с	Температура $T_г$, °С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отделение инертных материалов	Приемник железнодорожного транспорта	I	Ворота, окна	I	I	5	I08	2	2I6	$T_{нар}$
	Приемник автотранспорта	I	То же	I	2	2	88	2	I76	$T_{нар}$
	ЛК-I	I	Труба	I	3	5	0,24	I5	0,69	$T_{нар}$
	ЛК-2	I	"	I	4	I0	0,24	I5	0,69	$T_{нар}$
	ЛК-2	I	"	I	5	I0	0,24	I5	0,69	$T_{нар}$
	ЛК-3,3а	2	"	2	6,7	I5	0,II	I5	0,I4	$T_{нар}$
	ЛК-3,3а	2	"	2	8,9	I5	0,II	I5	0,I4	$T_{нар}$
	ЛК-3,3а	2	"	I	I0,II	I5	0,24	I5	0,69	$T_{нар}$

Приложение I

источников выбросов в атмосферу от АБЗ, ЖСЗ, МПЗ

Таблица I
Форма 2

на примере одного из АБЗ РСФСР

Координата на карте-схеме, м				Газоочистная установка			Выделение и выбросы загрязняющих веществ					
точечного источника центра группы источников или одного конца линейного источника		второго конца линейного источника		Наименование	Вещества по которым производится газоочистка	Эксплуатационная степень очистки K_3,%	Наименование	До мероприятия / После мероприятия			Продолжительность T, ч/год	Периодичность K_1, раз/год
								г/с	мг/м³	т/год		
X_1	Y_1	X_2	Y_2									
I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
97	50	247	50	-	Пыль	-	Пыль	22	I02	I08,9	995	4II
74	I7	94	I7	-	"	-	"	I4	79	75,I6	895	8937
88	50	-	-	Циклон ВЦНИИОТ	"	75	"	0,04 / 0,0I	58,7 / I5	0,342 / 0,085	I350	Постоянно
8I	49	-	-	То же	"	75	"	5,6 / I,4	8I00 / 2000	27,2 / 6,8	I350	"
73	20	-	-	"	"	75	"	5,6 / I,4	8I00 / 2000	27,2 / 6,8	I350	"
73 73	33 4I	-	-	"	"	75	"	I,42 / 0,36	I0I40 / 2540	6,9 / I,7	I350	"
73	49	-	-	"	"	75	"	I,42 / 0,36	I0I40 / 2540	6,9 / I,7	I350	"
66	49	-	-	"	"	75	"	8,45 / 2,I	I2250 / 3060	40 / I0,2	I350	"

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	ДК-4,4а	2	Труба	2	I2,I3	I5	0,II	I5	0,I4	$T_{нар}$
	ДК-4,4а	2	"	2	I4,I5	I5	0,II	I5	0,I4	$T_{нар}$
	ДК-5,5а	2	"	2	I6,I7	5	0,II	I5	0,I4	$T_{нар}$
	АК-5,5а	2	"	2	I8,I9	5	0,II	I5	0,I4	$T_{нар}$
	От агрегатов питания	4	"	I	20,2I 22,23	5	0,24	I5	0,69	$T_{нар}$
		I	"	I	24	5	0,24	I5	0,69	$T_{нар}$
	Склад	I		I	25	6	96м^2	I	96	$T_{нар}$
Отделение минерального порошка	Разгрузка контейнеров	-	Утечки	-	28,29	2	0,I5м^2	5	0,75	$T_{нар}$
	Склад	-	"	-	30	20	50м^2	I	50	$T_{нар}$
	Система газоочистки воздуха	-	Труба	-	3I	5	0,2м^2	I0	0,3I4	$T_{нар}$
	Агрегат минерального порошка	2	Утечки	-	32 33	I0	25м^2	I	25	$T_{нар}$
	Тракт выдачи в смесительное отделение	2	"	-	26 27	6	25м^2	5	25	$T_{нар}$
Битумное отделение	Подземные резервуары	2	Точечный	2	34, 35	0	30х5	I	I50	90
	Слив цистерн	2	"	2	36 37	2	0,5	3	0,57	50

Продолжение

I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
60	49	–	–	Цик-лон ВПР-ИИОТ	Пыль	75	Пыль	4,22 / I,05	30I00 / 7540	20,9 / 5,I	I350	Посто-янно
40	45	–	–	То же	"	75	"	4,22 / I,05	30I00 / 7540	20,9 / 5,I	I350	"
26	45	–	–	"	"	75	"	0,7I / 0,I8	5070 / I270	3,45 / 0,85	I350	"
II	45	–	–	"	"	75	"	0,7I / 0,87	5070 / I270	3,45 / 0,85	I350	"
8,5 / 7	45 / 32	–	–	"	"	75	"	0,575 / 0,I44	830 / 208	5 / I,25	I350	"
7	25	–	–	"	"	75	"	0,575 / 0,I44	830 / 208	5 / I,25	I350	"
7	25	I28	I5	"	"	75	"	I7,2	I79	84	I350	"
2I, I6	I8, 2I	3I 26	I8 2I	–	–	–	–	7,97	I0600	I7,89	626	I080
I5	9	22	9	–	–	–	–	2,9	600	I4,29	I350	Посто-янно
I2	I2	–	–	Рукав-ный фильтр СМЦ-4 (замк-нутый цикл с возвра-том пыли)	–	–	–	0,003	I0	0,0I5	I350	
22	I7	27	I7	–	–	–	–	0,725	60	3,3	I350	"
8	I5	I3	I5	–	–	–	–	0,725	60	I3,3	I350	"
55 5I	I8 I4	85 8I	I8 I4	Укры-тие	Угле-водо-род	–	Угле-водо-род	0,2I4	I3200	0,II8	553	60
60	3	–	–	"	То же	–	То же	0,0065	I3200	0,004	553	Посто-янно

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Битумное отделение	Обогреваемые цистерны	I	Утечки	-	38 48	I	0,5	3	0,57	90
	Нагреватель битума	4	Щель	4	49 50 5I 52	I2	0,5	20	3,9	I70
	Битумный котел	4	Труба	53 54 55 56	4I 42 43 44	I2	0,24х х0,26	I2	3	300
Смесительное отделение	Транспортировка инертных материалов	2	"	57 58	45 46	5	0,II	I5	0,I4	Наружный
	Элеваторы, грохоты, дозаторы	2	-	63 64	47 48	20	50м^2	2	I00	"
	Сушильные барабаны	2	Труба	59 60	49 50	20	I,8	I0,37	26,4	I30 после 50
	Асфальтосмесители	2	-	6I 62	5I 52	2,5	0,6х х0,6	30	На одну 25	I00 I20

Продолжение

I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
I2	0	-	-	-	-	-	Углево-	$6 \cdot 10^{-5}$	I3200	$3 \cdot 10^{-4}$	553	60
II	0						дород					
9	0											
7	0											
6	0											
5	0											
45	II											
40	6											
34	I,5											
30	2											
24	6											
I2	6	I2,7	6	-	-	-	То же	$86 \cdot 10^{-5}$	$0,22 \cdot 10^{6}$	$3I \cdot 10^{-5}$	553	60
I2	I0	I2,7	I0									
3	20	3,7	20									
3	24	3,7	24									
I3	8	-	-	-	-	-	Окись углерода	0,97	320	4,78	553	60
I3	II	-	-									
2	20	-	-									
2	20	-	-			-	Окись азота	0,336	II2	I,36	553	60
I3	I5	-	-	-	Пыль	-	Пыль	0,083	-	7,I4	I350	Постоянно
25	I6	-	-					0,02I		0,I8		
I0	I6	I7	I6	-	"	-	"	I,5	-	I3,23	I350	То же
I0,5	I6	I7,5	I6									
I2	20	-	-	3-ступенчатая очистка газов 99,4	"	99,4	"	I480,52	-	7I95	I350	"
I,5	I0	-	-					I4,8		7I,95		
							Окись углерода	9,7	-	47,8	I350	"
							Оксид азота	3,36	-	I6,3	I350	"
26	I5	26,6	I5	-	"	-	Пыль	900	-	2I87	I350	"
6	I5	6,6	I5					II2,5		546,75		
						-	Окись углерода	0,04	-	0,097	I350	"
							Оксид азота	$35 \cdot 10^{-4}$	-	0,008	I350	"
						-	Углеводороды	I0,85	-	26,36	I350	"

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	Выдача готовой продукции	6	-	65 70	53 54 55 56	2,5	0,6х0,6	2	На I бункер I,08	I00-I20
Автотранспорт	Самосвалы, отделение инертных материалов	3	-	-	7I 72 73	I	-	-	-	-
	Автоцементовозы, отделение минерального порошка		-	-	6I 74 75	I	-	-	-	-
	Самосвалы на выдаче готовой продукции	6	-	-	76 8I	I	-	-	-	-

Примечание. В числителе - до системы газоочистки;

Продолжение

I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23	24
28 30 3I	I5 I5 I5	28,6 30,6 3I,6	I5 I5 I5	- - -	Пыль	-	Пыль	84,24 2I,06	-	409 I02	I350	30857
I2 I3 I5	I6 I6 I6	I2,6 I3,6 I5,6	I6 I6 I6	- - -		-	Окись углерода	0,005	-	0,025	I350	30857
						-	Оксид азота	$45 \cdot I0^{-5}$	-	0,0022	I350	30857
						-	Углеводороды	I,4I	-	6,83	I350	30857
I6 I9 26	3I 56 56	26 29 36	3I 56 56	- - -		-	Окись углерода	0,I2	-	I,58	8766	I02I4
						-	Окислы азота	0,036	-	0,474	8766	I02I4
						-	Углеводороды	0,048	-	0,632	8766	I02I4
54 I0	0 I9	64 20	0 I9	- -		-	Окись углерода	0,85	-	3,75	8766	3093
						-	Окислы азота	0,255	-	I,I25	8766	3093
						-	Углеводороды	0,34	-	I,5	8766	3093
3I 30 28	I2 I2 I2	4I 40 38	I2 I2 I2	- - -		-	Окись углерода	3,5	-	II,3	I350	30857
I2 I3 I4	I3 I3 I3	22 23 24	I3 I3 I3	- - -		-	Окислы азота	I,05	-	3,4	I350	30857
						-	Углеводороды	I,4	-	4,53	I350	30857

в знаменателе - после очистки. В один ряд - **без очистки.**

Номер источника выбросов на картесхеме	Производство	Цех, оборудование	Газоочистная установка (ГОУ)	Вещество по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочисткой К,%	Проектная степень очистки
Всего ...				Пыль		
				Окись углерода		
				Оксид азота		
				Углеводороды		
I	Заводской автотранспорт	Самосвалы, отделение инертных материалов	-	Окись углерода	0	-
				Окислы азота	0	-
				Углеводороды		
		Автоцементовозы, отделение минерального порошка	-	Окись углерода		
				Окислы азота	0	-
				Углеводороды		
		Самосвалы на выдаче готовой продукции		Окись углерода	0	-
				Окислы азота		
				Углеводороды		
Всего ...				Окись углерода		
				Окислы азота		
				Углеводороды		

Продолжение

Выделение загрязняющих веществ без газоочистки		Выброс загрязняющих веществ с учетом газоочистки		Этапность внедрения		
				Пусковой комплекс	I очередь строительства	Полное развитие
г/с	т/год	г/с	т/год			
2466,34	9805,34	I49,83	734,46			
9,745	48,82					
3,36	I6,34					
I2,26	33,I9					
0,I2	I,58	0,I2	I,58	-	-	+
0,036	0,474	0,036	0,474	-	-	+
0,048	0,632	0,048	0,632	-	-	+
0,85	3,75	0,85	3,75	-	-	+
0,255	I,I25	0,255	I,I25	-	-	+
0,34	I,5	0,34	I,5	-	-	+
3,5	II,32	3,5	I.32	-	-	+
I,05	3,4	I,05	3,4	-	-	+
I,4	4,53	I,4	4,53	-	-	+
4,47	I6,65					
I,34	5					
I,79	6,66					

Форма 4

Характеристика валовых и удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от отделений и хозяйств АБЗ

Цех, производство	Окись углерода		Пыль		Окислы азота		Углеводороды	
	Валовый выброс, т/год (%)	Удельный выброс на единицу продукции, кг/т	Валовый выброс, т/год (%)	Удельный выброс на единицу продукции, кг/т	Валовый выброс, т/год (%)	Удельный выброс на единицу продукции, кг/т	Валовый выброс, т/год (%)	Удельный выброс на единицу продукции, кг/т
Инертных материалов	-	-	315,7	0,58	-	-	-	-
Минерального порошка	-	-	38,77	0,072	-	-	-	-
Битумное	4,78	0,0088 0,009	-	-	I,63	0,003	0,I226	0,000227
Смесительное	47,92	0,0887	734,46	I,36	I6,3	0,03	33,I9	0,06I4
Ремонтно-механическое	0,I6	0,000296	0,I6	0,00029	-	-	-	-
Котельная	I36,3	0,252	-	-	46,58	0,086	-	-
Автотранспорт	I6,65	0,03I	-	-	5	0,0093	6,66	0,0I23
В с е г о: 540000 т/год асфальтобетонной смеси	205,8I	0,38	I089,I (с учетом котельной)	2	69,5I	0,I3	39,97	0,07

Таблица 2

Характеристика источников выбросов от различных типов технологического оборудования АБЗ [7]

Тип асфальтосмесителя	Производительность т/ч	Газоочистное оборудование		Средний коэффициент очистки K_3	Характеристика источника выброса		Параметр газовоздушной смеси на выходе из источника выбросов			Концентрация пыли, поступающей на очистку $C_п$, г/м³
		Ступень	Тип		Высота, м	Диаметр устья, м	Скорость, м/с	Объем, м³/с	Температура, °С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ДС-65 (Д-597)	25	I	Циклоны НИИОГаза ЦН-15, 500 мм - 4 шт.	75	18	0,5	14,2	2,8	120	27
		II	Отсутствует	-	-	-	-	-	-	-
	25	I	Циклоны НИИОГаза ЦН-15, 500 мм - 4 шт.	-	-	-	-	-	-	27
		II	Барботажный пылеуловитель "Светлана"	82	18	0,5	16,8	3,3	80	-
ДС-65А (Д-597А), Д-508-2А	25	I	Циклоны СДК ЦН-38, 800 мм - 4 шт.	-	-	-	-	-	-	30
		II	Циклон-промыватель СИОТ	75	18	0,5	22,4	4	75	-
ДС-117-2К	32-42	I	Циклоны СДК-ЦН-33, 800 мм - 4 шт.	-	-	-	-	-	-	30
		II	Ротоклон	90	19	10	7	5,6	75	-
Д-617	50	I	Циклоны НИИОГаза ЦН-15, 650 мм - 8 шт.	75	18,5	I	10,5	8,3	75	45
		II	Циклон-промыватель СИОТ	-	-	-	-	-	-	-
	50	I	Циклон НИИОГаза ЦН-15, 650 мм - 8 шт.	-	-	-	-	-	-	15
		II	Ротоклон	85	18,5	I	7	5,5	75	-
Д-645-2	100	I	Циклон НИИОГаза ЦН-15, 650 мм 12 шт.	-	-	-	-	-	-	15
		II	Ротоклон	85	18,5	1,2	11	12,5	70	-
"Тельтомат" 100МА 5/3-S		I	Пылеулавливающая установка Z_g A-S-S, циклонные батареи - 4 шт.	95	30	I	17,6	14	150	11

Характеристика источников выбросов в атмосферу

Мусоросжигающие заводы

Источник выброса	Количество источников выбросов	Высота источника выброса H, м	Объем уходящих газов V, $м^3/с$	Температура уходящих газов T, °C	Диаметр трубы, Д,м	Скорость выброса ω, м/с	Концентрация в уходящих: Пыль	NO_2	SO_2
Высокая труба МЗ	2	50	25 / 29,7	220	2,1	7,2 / 8,7	114 / 110,9	103 / 105,7	322 / 154

Мусороперерабатывающие заводы

Источник выброса	Количество источников выбросов	Высота источника выброса H, м	Объем уходящих газов V, $м^3/с$	Температура уходящих газов T, °C	Диаметр трубы Д,м	Концентрация загрязняющего газах, мг/м³: Аметон	Пыль	Толуол	Ксилол
Биобарабан КМ-101А	4	Уровень загрязнения окна	0,2-0,8 $м^3$/кг ТБО	323 (50)	Размер окна	600 / 400	6 / 4	400 / 267	400 / 267

Примечание. В числителе – данные замеров, в знаменателе

Таблица 3
Форма 2

загрязняющих веществ производительностью 80 тыс.т/год [8]

Мусоросжигающие заводы

загрязняющего вещества газах, мг/м³			Количество выбросов загрязняющего вещества, г/с						
CO	HCl	HF	Пыль (зола)	NO_x	SO_2	CO	HCl	HF	Прочее
120 115	18 –	18,9 –	144 110,9	103 105,7	322 134,2	120 115	18 –	18,9 –	

Мусороперерабатывающие заводы

вещества в уходящих мг/м³			Количество выбросов загрязняющего вещества, г/с						
CO	Углеводороды	Бензол	Пыль	Толуол	Ксилол	CO	Углеводороды	Бензол	Ацетон
20 13	300 200	160 107	– 0,001	– 0,07	– 0,07	– 0,0035	– 0,052	– 0,028	– 0,105

– данные расчета.

Характеристика систем

Номер источника выбросов на картесхеме	Производство	Цех, оборудование	Газоочистная установка (ГОУ	Вещества, по которому производится газоочистка	Коэффициент обеспеченности газоочисткой К, %	Проектная степень очистки %	Уровень пробации (промышленная; опытно-промышленная или стадия ГОУ)
I	МСЗ ТБО	МСК	I.Сухой электрофильтр	Пыль	I00	99	Промышленная
			3-ступенчатая:				
			I) мокрая в скрубберах вентури известковым молоком	" HCl	-	90 По газам	Опытная
			2) высушивание в камере	HF		50	
			3) сухой электрофильтр	SO_2 NO_2			
2	МПЗ ТБО	Биотермические барабаны	-	-	-	-	Проводятся исследования

Форма 3

газоочистки МСЗ и МПЗ [8]

Выделение загрязняющего вещества до газоочистки:		Выброс загрязняющего вещества с учетом газоочистки		Этапность внедрения		
г/с	т/год	г/с	т/год	Пусковой комплекс	I-я очередь строительства	Полное развитие
I4400 / II090	-	I44 / II0,9	II2324,3 / 66505,5	-	-	-
I440 / II0,9	-	I44 / II0,9	II2324,3 / 66505,5	-	-	-
I80 / -	-	I8 / -	I4040,5 / -			
37,8 / -	-	I8,9 / -	I4742,56 / -			
20,6 / 2II,4	-	I03 / I05,7	80343,09 / 82449,I7			
644 / 266,4	-	322 / I34,2	25II69,6 / I0452I			
Пыль						
- / 0,00I	96 / 64	- / 0,00I	96 / 64	-	-	-
Толуол						
- / 0,07	6400 / 4272	- / 0,07	6400 / 4272			
Ксилол						
- / 0,07	6400 / 4272	- / 0,07	6400 / 4272			
Окись углерода						
- / 0,0035	320 / 208	- / 0,0035	320 / 208			
Углеводороды						
- / 0,052	4800 / 3200	- / 0,052	4800 / 3200			
Бензол						
- / 0,028	2560 / I712	- / 0,028	2560 / I712			
Ацетон						
- / 0,I05	9600 / 6400	- / 0,I05	9600 / 6400			

Форма 4

Характеристика валовых выбросов
в атмосферу загрязняющих веществ МСЗ и МПЗ [8]

Цех, производство	Продукция	Мощность производства, т/год	Сернистый ангидрид		Пыль		Другие ингредиенты	
			Валовый выброс, тыс.т/год(%)	Удельный выброс на единицу продукции	Валовый выброс, тыс.т/год(%)	Удельный выброс на единицу продукции	Валовый выброс, тыс.т/год(%)	Удельный выброс на единицу продукции
							Окислы азота	
МСЗ	Твердые бытовые отходы	80000	25I,I7 I04,52	3,I39 I,306	II2,32 86,5	I,404 I,08I	80,34 82,45	I,004 I,0306
							Ацетон	
МПЗ	То же	80000	-	-	0,096 0,064	0,00I2 0,0008	9,6 6,4	0,I2 0,08

Примечания: I. В числитель заносятся данные замеров, в знаменатель - расчетов.
2. В пример заполнения таблицы не включены данные по выбросам в атмосферу: от МСЗ - окиси углерода, хлористого и фтористого водорода; от МПЗ - бензола, толуола, ксилола, окиси углерода и углеводородов (см. [8]).

Приложение 2

Пример заполнения форм
по инвентаризации источников выбросов в атмосферу
отопительных коммунальных котельных

Таблица

Теплосети Рязанского направления

Населенный пункт	Теплопроизводительность котельных, Гкал/ч			Теплопроизводительность теплосети, Гкал/ч	
	$Q_{ном}$	$Q_{факт}$	η загр	$Q_{ном}$	$Q_{факт}$
г. Раменское	123,3	125,3	101,6	-	-
п. Удельная	6,32	5,86	93	-	-
п. Бронницы	176,85	177	100	306,47	308,16
г. Коломна	292,86	252	86	-	-
г. Озеры	74	66,5	90	-	-
г. Зарайск	29,36	18,8	64	396,22*	337,34*
г. Калининград	209,6	161,6	100	81,6	81,6
Всего				784,29	727,1

*С учетом резерва.

Характеристика источников выбросов в атмосферу загрязняющих

Адрес котельной МОТЭ, год ввода (реконструкции)	Тип котлов (количество)	Производительность котельной (котла), Гкал/ч		Расход топлива			$\eta_{загр}$
		$Q_{факт}$	$Q_{ном}$	Газ, $нм^3/ч$ основное	Мазут (резервное)	Уголь	
					кг/ч		
г.Раменское							
Холодово,1974	ПТВМ-30М(2)	91,9	80	10400	(8710)	-	99
	ДКВР-10/13 (2)		12,8	1617,6	(1488,2)	-	
Красный Октябрь, 1972	ДКВР-10/13 (3)	21,9	19,2	2426,4	-	-	114
Ул.Москворецкая,1975	"Универсал-6 (2)	1,8	1,77	183,9	-	-	101,7
Санаторий,1976	ОРЭ-1,2(3)	3,6	3,6	596,6	-	-	100
Школа № 33,1976	"Универсал-6 (3)	1,8	1,77	183,9	-	-	101,7
Д/сад №739,1975	"Универсал-6 (3)	1,8	1,77	183,9	-	-	101,7
ДСК,1960	Энергия(2) "Универсал-6 (4)	2,46	2,36	245,2	-	-	104
Всего:		125,26	123,27	15837,6	(10198,2)	-	
Пос.Удельная							
Ул.Октябрьская, 1974	АПВ-30(3)	0,02	0,018	0,84	-	-	111
Очистные сооружения, 1971	ДКВР-4/13(2)	5,84	5,12	654	-	-	114
Ильинские бани, 1961	"Универсал-6М (2)	0,96	1,18	122,6	-	-	81,3
Всего:		6,86	6,32	184,94	-	-	93
г.Бронницы							
Ул.Комсомольская,1971	ТНГ-4р(3)	12,9	12,9	1653,6	-	-	100
Центр,1985	КВГМ-10(2)	20	20	2520	(2520)	-	101
	Е-1/9(2)	1,45	1,28	62,2	(62,2)	-	

Форма 2а

веществ от отопительных коммунальных котельных

Характеристика источников выбросов					Количество выбросов, г/с					
Количество, шт.	Высота H, м	Диаметр Д, м	Температура T, °C	Объем V, м³/с	M_{NO_2}	M_{CO}	M_{SO_2}	$M_{п}$	$M_{V_2O_5}$	Прочее
I	60	2,I	I62 (250)	58,4 (62,6)	9,62 (9,86)	6,66 (8,82)	(80,6)	(I,2–3,34)	(0,24–0,68)	
I	30	I,5	260	II,2 (II)	I,58 (I,62)	I,2 (I,58)	(I4,58)	(0,33–0,9)	(0,06–0,09)	
I	35	I,2	260	I6,68	2,37	I,8	–	–	–	
I	I2	0,4	I70	I,98	0,27	0,246	–	–	–	
I	20	0,6	200	3,62	0,6	0,44	–	–	–	
I	I2	0,4	I70	I,98	0,27	0,246	–	–	–	
I	I2	0,4	I70	I,98	0,27	0,246	–	–	–	
I	20	0,5	I70	2,64	0,36	0,328	–	–	–	
	В с е г о, г/с:				I5,34 (I5,64)	II,I7 (I3,7I)	(95,I8)	I,53–4,24	0,3–0,77	
	В с е г о, т/год:				205 (209)	I49,5 (I83)	(I282)	(2I–6I)	(4–I0)	
I	I0	0,08x x0,08	I50	0,048	0,0024	0,006	–	–	–	
I	22	0,8	260	5,I	0,6	0,48	–	–	—	
I	I8	0,5	I70	I,32	0,I8	0,I64	–	–	–	
	В с е г о, г/с:				0,782	0,65	–	–	–	
	В с е г о, т/год:				I0,5	9	–	–	–	
I	30	I	220	9,66	I,56	I,23	–	–	–	
			I45 (230)	25,4 (27,8)	2,52 (2,62)	I,86 (2,52)	(23,2)	(0,34–0,96)	(0,09–0,3)	
			260	I,I4 (I,2)	0,I4 (0,I4)	0,I2 (0,I6)	(I,52)	(0,02–0,08)	(0,004–0,008)	

Адрес котельной МОТЭ, год ввода (реконструкции)	Тип котлов (количество)	Производительность котельной (котла), Гкал/ч		Расход топлива			$\eta_{загр}$
				Газ, нм³/ч	Мазут	Уголь	
		Q факт	Q ном		кг/ч		
Микрорайон "Родина", 1975	"Универсал"-6 (3)	4,8	4,72	490,4	-	-	101,7
Котельная п/л "Юность", 1960	"Универсал"-6 (5)	2,85	2,95	306,5	-	-	96,6
ВНИИГИ "Гидротрубопровод", 1986	ПТВМ-30М(3)	105	105	15600 13065	- (13065)	- -	100
ВНИИуголь, 1985	КВГМ-10(3)	30	30	3780	-	-	100
Всего		117	176,85	24523,1	(15667,2)	-	100
Всего по Раменской теплосети		308,12 306,4		(40545,6)	(25865,4)	-	100,5
г.Коломна							
Ул.Огородная, 86(13-15кварт.), 1967	ТВГМ-30(1) ПТВМ-30(2)	100	30 70	4170 10400	- (10400)	- -	100
Ул.Гагарина, (8-9 кв), 1958	ДКВР-6,5/В ДКВР-10/13 (2)	30	16,64 12,8	2102,8 1617,6	(2223,6) -	- -	102
Микрорайон Кальчево, 1975	ТВГ-8(3) ПТВМ-30(2)	94	24,9 (30) 80(70)	2156,8 10400	(2156,8) (8710)	- -	94
Пединститут, 1966	ДКВР-4/13 (3)	8	7,68	981	-	-	104
Котельная "1000 мелочей", 1969	"Универсал"-6 (2) ЗИО(2)	2,6	0,68 2,52	100,6 487,2	- -	- -	81
Ул.Октябрьской Революции, 289, 1959	"Универсал"-6 (2)	0,7	0,68	100,6	-	-	103
Ул.Октябрьской Революции, 318, 1971	МКЗ-7(2)	1,2	1,28	172,6	-	-	94

Характеристика источников выбросов					Количество выбросов, г/с					
Количество, шт.	Высота H, м	Диаметр Д, м	Температура T, °C	Объем V, м³/с	M_{NO_2}	M_{CO}	M_{SO_2}	$M_{п}$	$M_{V_2O_5}$	Прочее
I	25	0,7	I70	5,28	0,72	0,656	-	-	-	
I	I2	0,2	I70	3,3	0,45	0,4I	-	-	-	
3	35	I,6	I62 (250)	87,6 (94,8)	I2,4 (I4,8)	I0 (I3,26)	I2I,8	I,8-5	0,36--I,02	
I	30	I,3	I45	20,4	3,78	2,79	-	-	-	
В с е г о, г/с					2I,57 (23,27)	I7,07 (2I,03)	(I46,52)	(2,I6--6)	(0,454--I,33)	
В с е г о, т/год					289 (3II)	228 (28I)	- (I960)	- (29--80)	- (6--I2)	
		г/с			3I,7 (39,7)	28,9 (35,4)	(24I,7)	(3,7--I0,24)	(0,75--2,I)	
		т/год			504,5 (530,5)	386,5 (4I3)	- (3242)	- (50--I3I)	- (I0--22)	
I	50	0,3	I90	25	4,05	2,86	-	-	-	
			I62	58,4	9,6I	6,66	-	-	-	
I	30	I,5	260	I4,48	2	I,56	-	-	-	
			260	II,I2	I,58	I,2	-	-	-	
I	30	I,5	225	I8,48	2,9 (3,3)	2,34 (3,3)	(32,7)	(0,48--I,35)	(0,96--0,27)	
			I62 (250)	58,4 (63,2)	9,6I (9,86)	6,66 (8,84)	(90,2)	(I,2--3,34)	(0,24--0,68)	
I	35	0,6	260	7,65	0,9	0,72	-	-	-	
I	25	0,5	I70	0,48	0,06	0,06	-	-	-	
			220	3	0,44	0,36	-	-	-	
I	30	0,6	I70	0,5	0,07	0,07	-	-	-	
I	25	0,5	260	I,2	0,I5	0,I28	-	-	-	

Адрес котельной МОТЭ, год ввода (реконструкции)	Тип котлов (кол-во)	Производительность котельной (котла), Гкал/ч		Расход топлива					η загр
				Газ, нм³/ч	Мазут	Уголь			
						Антрацит		Бурый	
		$Q_{факт}$	$Q_{ном}$	кг/ч					
Ул. Малышева, 19, 1960	ЗИО(3)	2,4	3,78	730,8	-	-	-		63
Ул. Артиллеристов, 4, 1959	"Универсал-6" (3)	0,6	0,68	100,6	-	-	-		88
Ул. Комсомольская, 17, 1959	"Универсал-6" (3)	0,9	1,02	150,9	-	-	-		88
Д/о "Северское", 1965	ЗИО(4)	3,2	5,04	974,4	-	-	-		63,5
Ул. Левшина, 24, 1972	"Универсал-6" (1)	0,4	0,34 0,1	50,3	(16,5)	-	-		91
Ул. Октябрьской революции, 178, 1958	"Универсал-4" (1)	0,19 (0,17)	0,15	-	-	52,5		96,4	79
Ул. Октябрьской революции, 239, 1960	"Универсал-6" (2)	0,6	0,68	100,6	-	-	-		88
Ул. Грунта, 1, 1952	"Универсал-4" (1)	0,15	0,19 (0,17)	-	-	52,5		96,4	79
Ул. Пушкина, 1959	"Универсал-6" (2)	0,6	0,68	-	-	331,6		-	88
Ул. Интернациональная, 2, 1965	ЗИО(2) "Универсал-6" (1)	1,9	2,52 0,34	487,2	(50,3)	-	-		66,4
Ул. III Интернационала, 56, 1969	НЕЙСТО(4)	0,04	0,04	25,2	-	-	-		100
Ул. Дуговая, 10, 1956	"Универсал-6" (2)	1	1,18	122,6	-	-	-		85
Ул. Уинская, 1936	ТВГ(1) Дух-бер (1)	3,6	4,3 2	558,2 623,5	- -	- -	- -		57
Ул. Пионерская, 1988	КВГ-6,5 (3)	19,5	19,5	2467,8	-	-	-		100
Всего:		252,04	292,86	39341,1	- -	- 524,4	- -		100
				1093,3 (1093,3)		-	-		

Продолжение прил. 2

Характеристика источников выбросов					Количество выбросов, г/с					
Количество, шт.	Высота H, м	Диаметр Д, м	Температура T, °C	Объем, м³/с	M_{NO_2}	M_{CO}	M_{SO_4}	$M_{п}$	$M_{V_2O_5}$	Прочее
I	30	I	220	4,5	0,66	0,54	-	-	-	
I	30	0,6	I70	0,48	0,06	0,06	-	-	-	
I	25	0,5	I70	0,72	0,09	0,09	-	-	-	
I	30	I	220	6	0,88	0,72	-	-	-	
I	25	0,5	I70 200	0,24 0,I	0,03 0,0I	0,03 0,0I	- -	- -	- -	
I	I8	0,3	200	0,25	0,04	I,07а 0,88б	0,28 0,52	0,I8-0,35 I,37-2,I5	-	
I	30	0,5	I70	0,48	0,06	0,06	-	-	-	
I	20	0,5	200	0,25	0,04	I,07а 0,88б	0,28 0,52	0,I8-0,35 I,37-2,I5	-	
I	I8	0,5	I70	I,54	0,I	3,22	0,82	0,28-0,56	-	
I	25	I	220 I70	3	0,44 0,06	0,36 0,03	- -	- -	- -	
I	I5	0,5	270	0,I6	0,32	0,I6	-	-	-	
I	I5	0,5	I70	I,32	0,I8	0,I6	-	-	-	
I	30	I,5	220	3,22 3,94	0,52 0,62	0,4I 0,46	- -	- -	- -	
I	30	I	I46	I3,35	2,4	I,8	-	-	-	
Всего, г/с					37,8 (38,3)	32,9 (36)	2,42 (I25,3)	0,64-I,28 (2,32-6,95)	(0,34-0,95)	
Всего, т/год:					5,07 (5I2)	440 (482)	33 (I676,5)	9-I8 (32-80)	(4,6-I2,7)	

Адрес котельной МОТЭ, год ввода (реконструкции)	Тип котлов (количество)	Производительность котельной (котла), Гкал/ч		Расход топлива				$\eta_{загр}$
				Газ, нм³/ч	Мазут	Уголь		
		$Q_{факт}$	$Q_{ном}$			Антрацит	Бурый	
					кг/ч			
г.Озеры								
Микрорайон I, 1970	"Универсал"-6 (4)	4,4	7,44	245,2	-	-	-	59
	ЗИО(4)			974,4	-	-	-	
Котельная №8, 1979	КЕГМ-10(3)	25,5	30	3780(3660)	-	-		85
ЦРБ, 1963	"Энергия"-6 (4)	I,2	I,32	568	-	-	-	9I
Ул.Свердлова, 44, 1983	"Универсал"-6 (3)	0,6	I,02	I50,9	-	-	-	59
Ул.Ленина, I, 1966	"Универсал"-6 (2)	0,4	0,44	-	-	76	-	9I
Микрорайон "Центр", 1987	КЕГМ-10(3)	30	30	3780(3660)	-	-		I00
Квартал "Текстильщики", 1968	ЗИО(5)	4	3,78	730,8	-	-	-	I06
В с е г о:		66,5	74	I0229,3 (7320)				90
г.Зарайск								
Микрорайон Бесплятово, 1959	ДКВР-10/3(2)	I2	I9,2	2426,4(2232,3)				62,5
Котельная механического завода, 1958	ЗИО(4)	3,2	5,04	974,4	-	-	-	63,5
Ул.К.Маркса, 50, 1980	ЕВД-I,8(2)	3,6	5,I2	698,8		-	-	70,3
В с е г о:		I8,8	29,36	4099,6(3905,5)				64
В с е г о по Коломенской теплосети, г/с:		337,34	356,4	53670	(22I58,5)			95
т/год:								

Характеристика источников выбросов					Количество выбросов, г/с					
Количество, шт.	Высота H, м	Диаметр D, м	Температура T, °C	Объем V, м³/с	M_{NO_2}	M_{CO}	M_{SO_2}	M_n	$M_{V_2O_5}$	Прочее
I	25	0,6	I20	2,64	0,36	0,33	-	-	-	
			220	6	0,88	0,54	-	-	-	
I	25	I,5	I45 (230)	20,4 (38,I)	3,78 (3,93)	2,79 (3,78)	(34,8)	(0,5–I,44)	(0,09–0,3)	
I	I2	0,5	I90	I,52	0,I5	0,I4	-	-	-	
I	I0	0,5	I70	0,72	0,09	0,09	-	-	-	
I	I0	0,3	200	0,36	0,06	2,I	0,6–I,2	0,36–0,72	-	
I	35	I,5	I45 (230)	20,4 (38,I)	3,78 (3,93)	2,79 (3,78)	(34,8)	0,5–I,44)	(0,09–0,3)	
I	30	0,5	220	4,5	0,66	0,54	-	-	-	
В с е г о, г/с:					9,I6 (9,46)	9,32 (II,3)	0,6–I,2 (70,2–70,8)	0,36–0,72 (I,36–3,6)	– (0,09–0,3)	
В с е г о, т/г:					I23 (I26)	I25 (I5I)	8–I6 (939–940)	4–8 (I8–48)	(I,2–4)	
I	35	I,5	260	I6,68 (I6,5)	2,37 (2,43)	I,8 (2,37)	(2I,87)	(0,33–0,9)	(0,06–0,09)	
I	30	0,5	220	6	0,88	0,72	-	-	-	
I	25	0,5	250	4,68	0,66	0,5I6	-	-	-	
В с е г о, г/с:					3,9I (3,97)	3,036 (3,6I)	-	-	-	
В с е г о, т/год:					52 (53)	4I (48)	-	-	-	
					50,93 (5I,73)	45,26 (50,86)	3–4,2 (I95,5–I96,I)	I–2 (3,68–9,55)	(0,43–I,25)	
					682 (69I)	606 (68I)	4I–49 (26I6)	I3–26 (50–I28)	(5,8–I6,7)	

Адрес котельной МОТЭ, год ввода (реконструкции)	Тип котлов (количество)	Производительность котельной (котла), Гкал/ч		Расход топлива				$\eta_{загр}$
				Газ, $нм^3/ч$	Мазут	Уголь		
						Антрацит	Бурый	
		$Q_{факт}$	$Q_{ном}$		кг/ч			
г.Калининград								
Новые Подлипки, ул.Сакко и Ванцетти, 1972	ПТВМ-30(М) 5	172	175/200	26000	(21775)-	-		100
Комитетский лес, 1977	ТВГ-4Р(2)	8,6	8,6	1102,4	-	-	-	100
Школа-интернат пос.Большево, 1966	"Универсал"-6 (3)	1	1	151,5	-	-	-	100
В с е г о:		181,6	209,6	27253,9	(21775) -	-		87

П р и м е ч а н и е. **Вид топлива – основное (резервное).**

Характеристика источников выбросов					Количество выбросов, г/с					
Количество, шт.	Высота H, м	Диаметр Д, м	Температура T, °C	Объем V, м³/с	M_{NO_2}	M_{CO}	M_{SO_2}	M_{Pb}	$M_{V_2O_5}$	Прочее
I	60	3	I62 (250)	I46 (I58)	24,05 (24,65)	I6,65 (22,I)	(203)	(3–8,35)	(0,6–I,7)	
I	30	I,2	I83	6,5I	I,04	0,82	–	–	–	
I	20	0,76	I70	I,38	0,06	0,I7	–	–	–	
Всего, г/с:					25,I5 (25,75)	I7,64 (23,09)	– (203)	– (3–8,35)	– (0,6–I,7)	
Всего, т/год:					345	235 (309)	– (27I6)	– (40–II2)	– (8–23)	

Л И Т Е Р А Т У Р А

I. А х м е д о в Р. Б., Ц и р у л ь н и к о в Л. М. Технология сжигания горючих газов и жидких топлив.- М.: Недра, 1984.- 238 с.

2. ГОСТ 17.2.3.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

3. ГОСТ 17.2.1.01-76. Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу.

4. Закон СССР "Об охране атмосферного воздуха": Сб. документов.- М.: Политиздат, 1972.

5. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справ., ч. I (под редакцией А.Г. Сутугина и Е.Н.Теверовского).- М.: Металлургия, 1988.

6. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от отопительных и отопительно-производственных котельных.- М.: ОНТИ АКХ им. К.Д.Памфилова, 1986.

7. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от асфальтобетонных заводов.- М.: ОНТИ АКХ им. К.Д.Памфилова, 1989.

8. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов.- М.: ОНТИ АКХ им. К.Д.Памфилова, 1989.

9. Н е ч а е в М. А. Основы газовой техники.- Л.: Недра, 1974.- 288 с.

10. ОНД-86. Методика расчета в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.- Л.: Гидрометеоиздат, 1987.

11. Пособие по составлению раздела проекта "Охрана окружающей природной среды" к СНиП 1.02.01.85, Госстроя СССР.- М.: ЦИТПроект, 1988.

12. П р а с о л о в Р. С. Массо- и теплоперенос в топочных устройствах.- М.: Энергия, 1964.- 236 с.

I3. Разработка характеристик источников выбросов в атмосферу вредных веществ от АБЗ.- М.: ОНТИ АКХ им. К.Д.Памфилова, I988.

I4. С и г а л И. Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива.- Л.: Недра, I988.

I5. С м о л а В. И., К е л ь ц е в Н. В. Защита атмосферы от двуокиси серы.- М.: Металлургия, I976.- 255 с.

gost.e-ecolog.ru