МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт охраны окружающей природной среды в угольной промышленности (НИИОСуголь)

# ВРЕМЕННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО РАЗРАБОТКЕ ПЛАНА И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Москва, 1979

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР

Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт охраны окружающей природной среды в угольной промышленности (НИИОСуголь)

# ВРЕМЕННОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО РАЗРАБОТКЕ ПЛАНА И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Утверждено Министерством угольной промышленности СССР 7 августа 1978 г. по согласованию с Государственным комитетом СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды и Министерством здравоохранения СССР

Москва

1979

Настоящее руководство разработано в дополнение и развитие действующих стандартов и инструктивно-методических материалов по охране атмосферы от загрязнения промышленными выбросами и отражает вопросы по разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на предприятиях угольной промышленности.

Руководство предназначено для работников предприятий угольной промышленности, занимающихся вопросами охраны атмосферы, для определения фактических и плановых показателей количества вредных веществ, отходящих от источников, улавливаемых газоочистными и пылеулавливающими установками и выбрасываемых в атмосферу, для выбора основных технических направлений по сокращению промышленных выбросов при разработке мероприятий по охране атмосферы.

В руководстве приведены методические положения по разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на основе технико-экономического обоснования очередности осуществления намечаемых мероприятий с учетом экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству промышленными выбросами. Даны методы по расчету количества вредных веществ, отходящих от источников, рассеивания промышленных выбросов в атмосфере, а также удельные величины образования вредных веществ и рекомендации по сокращению выбросов вредных веществ на основных источниках загрязнения атмосферы.

Руководство разработано на основании анализа научно-исследовательских работ, выполненных институтами "НИИОСуголь", "ИОТТ", "ИГИ", "МакНИИ","НИИОГР", "УкрНИИпроект" Минуглепрома СССР, а также работ, выполненных ГГО им.А.И.Воейкова, ИПГ Госкомгидромета СССР, ВНИПИЧЭО, ВНИИБТГ, Гипромезом, Гипрорудой Минчермета СССР, НИИОГАЗом Минхиммаша СССР.

Руководство разработано А.А.НОВОСЁЛОВЫМ (НИИОСуголь) при участии В.В.БОБРИКОВА, В.А.ФИЛИППОВА (ИОТТ), Н.П.СИРИЙ (МакНИИ), А.П.ФИНЯГИНА (ИГИ), М.А. ТОКМАКОВА (НИИОГР), Ю.П.ДОБРОВОЛЬСКОГО (УкрНИИпроект).

Предложения следует направлять в институт "НИИОСуголь" по адресу: г.Пермь, ГСП-237, ул.Островского, 60.

# I. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПЛАНА И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

## I.I. Общие положения

I.I.I. Отдельные производственные процессы предприятий угольной промышленности сопровождаются образованием и выделением в атмосферу твердых и газообразных вредных веществ, которые отрицательно влияют на организм человека, растительный и животный мир.

В целях охраны атмосферы от загрязнения промышленными выбросами и обеспечения нормативов качества атмосферного воздуха на всех действующих предприятиях (угольных и сланцевых шахтах, разрезах, обогатительных и брикетных фабриках, машиностроительных и ремонтных заводах, предприятиях стройиндустрии), имеющих источники организованных и неорганизованных промышленных выбросов, должны осуществляться разработка и проведение эффективных мероприятий по охране атмосферы и составление обоснованных годовых и пятилетних планов (формы 2ПОПР и 2ПОСП Госплана СССР), отчетов (форма 2Т "воздух" ЦСУ СССР) по охране воздушного бассейна.

I.I.2. При разработке и проведении мероприятий по охране атмосферы, составлении обоснованных планов и отчетов по охране воздушного бассейна следует учитывать все источники загрязнения атмосферы на предприятии: источники организованных и неорганизованных промышленных выбросов, так называемые источники стационарные, а также передвижные источники (автомобильный, тепловозный транспорт).

а) Основными источниками организованных промышленных выбросов в атмосферу являются:

промышленные и коммунально-бытовые котельные;

сушильные установки обогатительных и брикетных фабрик;

системы аспирации обогатительных и брикетных фабрик, углесортировок и зданий промышленного комплекса шахт;

системы аспирации цехов и участков (литейных, термических, гальванических, электросварочных, лакокрасочных) машиностроительных и ремонтных заводов;

системы аспирации заводов стройиндустрии.

б) Основными источниками неорганизованных промышленных выбросов в атмосферу являются:

открытые склады угля на шахтах, обогатительных фабриках, угольных разрезах;

горящие породные отвалы шахт и обогатительных фабрик, угольных разрезов;

хвостохранилища обогатительных фабрик;

технологическое и транспортное оборудование угольных разрезов;

взрывные работы на угольных разрезах.

в) Основными вредными веществами, выбрасываемыми в атмосферу, являются: твердые (угольная и породная пыль, зола, сажа), газообразные (сернистый ангидрид, сероводород, окислы азота, окись углерода, углеводороды).

I.I.3. Основными показателями при составлении годовых и пятилетних планов и отчетов по охране воздушного бассейна являются:

а) годовые количества вредных веществ, отходящих от источников (твердые и газообразные вредные вещества, образующиеся при ведении производственных процессов);

б) годовые количества улавливаемых вредных веществ (вредные вещества, улавливаемые газоочистными и пылеулавливающими установками или обезвреживаемые другими мероприятиями);

в) годовые выбросы вредных веществ в атмосферу (все вредные вещества, неуловленные газоочистными и пылеулавливающими установками и выбрасываемые в атмосферу без очистки);

г) уменьшение (сокращение) годовых выбросов вредных веществ в атмосферу после проведения мероприятий по охране воздушного бассейна;

д) процент уловленных и обезвреженных к годовому количеству вредных веществ, отходящих от источников загрязнения атмосферы.

Годовые и пятилетние планы и отчеты по охране воздушного бассейна на предприятиях составляются с использованием достоверных исходных данных, полученных на основе:

а) обследования существующих источников загрязнения атмосферы, инвентаризации количеств вредных веществ, отходящих от источников, улавливаемых в очистных установках и выбрасываемых в атмосферу;

б) детально разработанных технических решений по сокращению вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, для каждого источника и всего комплекса мероприятий по охране атмосферы с учетом очередности их осуществления.

I.I.4. Обследование существующих источников загрязнения атмосферы, инвентаризация количеств вредных веществ, отходящих от источников, улавливаемых в очистных установках и выбрасываемых в атмосферу, выполняются работниками санитарно-профилактических лабораторий производственных объединений или предприятий, служб главного энергетика и промышленной вентиляции предприятия.

При этом годовые количества вредных веществ, отходящих от источников, улавливаемых очистными установками и выбрасываемых в атмосферу, определяются расчетными методами согласно рекомендаций раздела I.4. настоящего руководства или непосредственными замерами согласно утвержденного Минуглепромом СССР "Временного методического руководства по выявлению источников загрязнения атмосферы, производству замеров выбросов вредных веществ на предприятиях угольной промышленности", НИИОСуголь, М., ИГД им.А.А.Скочинского, 1979.

I.I.5. Разработка и проведение мероприятий по охране атмосферы, составление годовых и пятилетних планов и отчетов по охране воздушного бассейна осуществляется инженерно-техническими работниками предприятий и служб охраны природы производственных объединений.

Для разработки мероприятий по охране атмосферы от загрязнения промышленными выбросами в производственных объединениях и на отдельных предприятиях отрасли могут привлекаться специализированные научно-исследовательские институты и проектные организации.

При разработке мероприятий по охране атмосферы на всех действующих предприятиях устанавливаются или определяются:

а) источники загрязнения атмосферы, состав и количество промышленных выбросов, уровни загрязнения приземного слоя воздуха в зонах рассеивания выбросов;

б) предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу (ПДВ) для каждого источника и предприятия в целом;

в) основные технические решения по сокращению промышленных выбросов из отдельных источников и полный комплекс мероприятий по охране атмосферы, осуществление которых обеспечит предельно допустимый выброс вредных веществ (ПДВ) для каждого источника и санитарные нормы загрязнения приземного слоя воздуха в расположении предприятия;

г) первоочередность осуществления технических решений по сокращению вредных выбросов на отдельных источниках и план - график проведения мероприятий по охране атмосферы на предприятии;

д) потребное количество пылеулавливающего и газоочистного оборудования, капитальные вложения и текущие затраты на осуществление мероприятий по охране атмосферы по каждому источнику и предприятию в целом.

I.I.6. Для каждого источника загрязнения атмосферы на предприятии угольной промышленности устанавливается предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу (ПДВ) согласно ГОСТу I7.2.3.02-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями".

ПДВ для источников устанавливаются из условия, что выбросы вредных веществ от данного источника предприятия отрасли и от совокупности источников города или другого населенного пункта, с учетом перспективы их развития и рассеивания в атмосфере вредных веществ, не создадут приземную концентрацию, превышающую предельно допустимые концентрации (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

Установление значения ПДВ как количества вредных веществ, которое не разрешается превышать при выбросе в атмосферу в единицу времени, производят на основе методов расчета ПДВ в атмосферу, утвержденных Госстроем СССР.

I.I.7. Если в воздухе городов или других населенных пунктов концентрации вредных веществ превышают предельно допустимые (ПДК), а значения ПДВ по причинам объективного характера в настоящее время не могут быть достигнуты, вводится поэтапное снижение величин выбросов вредных веществ от действующих предприятий до значений, обеспечивающих соблюдение предельно до-

пустимых концентраций, или до полного предотвращения выбросов.

На каждом этапе до обеспечения величин ПДВ устанавливаются временно согласованные выбросы вредных веществ (ВСВ) на уровне выбросов предприятий с наилучшей технологией производства, аналогичных по мощности и технологическим процессам.

Установление значений ВСВ для действующих предприятий производится по тем же методам, что и ПДВ.

I.I.8. ПДВ (ВСВ) устанавливаются для каждого источника загрязнения атмосферы (понимаются дымовые и вентиляционные трубы, аэрационные фонари, вентиляционные шахты и т.д.).

Для источников неорганизованных промышленных выбросов и совокупности мелких одиночных источников (вентиляционные выбросы из одного производственного помещения, из одного технологического комплекса, расположенных в помещении или на открытом воздухе) устанавливают суммарный ПДВ (ВСВ).

В результате суммирования ПДВ (ВСВ) для отдельных источников загрязнения атмосферы устанавливаются значения ПДВ (ВСВ) для предприятий или объектов и их комплексов в целом.

ПДВ (ВСВ) пересматриваются не реже одного раза в пять лет.

I.I.9. Основными критериями качества атмосферного воздуха при установлении ПДВ для источников загрязнения атмосферы являются ПДК вредных веществ в воздухе населенных мест, утверждённые Министерством здравоохранения СССР.

При этом требуется выполнение соотношения:

$$\frac{C}{ПДК} \leq 1, \qquad (I.I)$$

где $C$ – максимальная расчетная концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха, создаваемая промышленным выбросом источника, мг/м$^3$.

При наличии в атмосфере нескольких ( $n$ ) вредных веществ необходимо учитывать суммацию их вредного действия в соответствии с перечнем, утвержденным Министерством здравоохранения СССР.

При установлении ПДВ для источника загрязнения атмосферы учитывают определенные расчетом или экспериментальным способом значения фоновых концентраций вредных веществ в воздухе $C_Ф$ (мг/м$^3$) от остальных источников (в том числе от автотранспорта)

города или другого населенного пункта. Для этого в соотношении (I.I.) вместо С принимают $C + C_{ф}$.

При учете суммации вредного действия ( n ) веществ для каждого вредного вещества в отдельности значение фоновой концентрации $C_{ф}$ определяют так же, как и в случае одного вредного вещества.

I.I.IO. Расчеты загрязнения приземного слоя атмосферы при установлении ПДВ согласно п.I.I.6. следует выполнять с использованием нормативной методики, представленной в "Указаниях по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" СН 369-74, утвержденных Госстроем СССР. В Указаниях даны формулы для расчета ПДВ, определения полей приземных концентраций при неблагоприятных метеорологических условиях и границ санитарных защитных зон.

Нормы концентрации вредных веществ в воздухе для растительности и животного мира принимают при расчетах ПДВ (ВСВ) только в тех случаях, когда они являются более жесткими, чем ПДК, утвержденные Министерством здравоохранения СССР.

Расчеты загрязнения атмосферы при установлении ПДВ (ВСВ) в случае использования ЭВМ следует производить по Унифицированной программе расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА-ГГО-I), разработанной Главной геофизической обсерваторией им.А.И.Воейкова. Другие программы для ЭВМ по расчету загрязнения атмосферы должны быть согласованы с ГГО им.А.И.Воейкова Госкомитета СССР по гидрометеорологии и контроля природной среды.

I.I.II. При установлении ПДВ (ВСВ) следует учитывать перспективу развития предприятий, физико-географические и климатические условия местности, расположение промышленных площадок и участков существующей и намеченной жилой застройки, санаториев, зон отдыха городов, взаимное расположение промышленных площадок и селитебных территорий и др.

Материалы по установлению ПДВ (ВСВ) оформляют в соответствии с приложениями I,3 настоящего руководства.

I.I.I2. Для предотвращения и максимального снижения организованных и неорганизованных выбросов вредных веществ должны быть использованы наиболее современная технология, методы очистки и другие технические средства в соответствии с требованиями санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

Величины ПДВ (ВСВ) и материалы по их обоснованию должны быть согласованы с органами, осуществляющими государственный контроль за охраной атмосферы от загрязнения, и утверждены в установленном порядке.

Использование рассеивания вредных веществ в атмосфере за счет увеличения высоты их выброса допускается только после применения всех имеющихся современных технических средств по сокращению выбросов вредных веществ.

I.I.I3. Предприятия угольной промышленности должны участвовать в разработке комплексных территориально-ведомственных планов охраны атмосферы городов, других населенных пунктов и прилегающих к ним территорий.

Если невозможно устранить или существенно уменьшить выбросы вредных веществ от отдельных предприятий и объектов, в территориально-ведомственных планах должны предусматриваться сроки вывода этих предприятий и объектов из селитебных зон городов или других населенных пунктов, изменение профиля производства этих предприятий и объектов или организацию санитарно-защитных зон для них.

I.I.I4. Работы по установлению ПДВ (ВСВ) для предприятий угольной промышленности и других объектов города или другого населенного пункта проводит головная организация по установлению ПДВ (ВСВ).

Головная организация города или населенного пункта по установлению ПДВ (ВСВ) определяет порядок проведения работ по установлению ПДВ (ВСВ):

а) выдает предприятиям угольной промышленности карту-схему города или другого населенного пункта (форма 2, приложение 3), а также перечень предприятий и объектов, выбросы которых необходимо совместно учитывать при установлении ПДВ (ВСВ);

б) на основе данных предприятий угольной промышленности и других ведомственных проектов по определению ПДВ обеспечивает выполнение расчетов суммарного загрязнения атмосферы от всех объектов города или другого населенного пункта;

в) на типовых картах-схемах города или другого населенного пункта (с помощью изолиний расчетных суммарных концентраций от всех предприятий и объектов с учетом фона, в том числе от автотранспорта) характеризует по всем вредным веществам ожидаемое загрязнение атмосферы при неблагоприят-

ных метеорологических условиях и при выполнении ПДВ (ВСВ).

г) передает на рассмотрение в установленном порядке разногласия, возникающие при установлении ПДВ (ВСВ) между предприятиями угольной промышленности и предприятиями других ведомств, рассматривает планы мероприятий по охране воздушного бассейна, разработанные отдельными предприятиями угольной промышленности.

I.I.I5. Служба охраны природы производственного объединения совместно с предприятиями угольной промышленности:

а) определяют источники загрязнения атмосферы, проводят инвентаризацию выбросов вредных веществ и параметров источников по предприятиям, а также по городу или другому населенному пункту, в котором находятся эти предприятия;

б) разрабатывают проекты по охране воздушного бассейна с указанием источников финансирования запланированных мероприятий;

в) разрабатывают предложения по ПДВ (ПВС) для каждого существующего источника, а также предложения по ПДВ для каждого источника, намеченного к строительству, с приближенным учетом фонового загрязнения атмосферы от других источников данного района независимо от их ведомственной принадлежности.

Состав проекта по защите атмосферы от загрязнения вредными веществами должен соответствовать приложению I настоящего руководства, а также строительным нормам и правилам по проектированию промышленных предприятий, утвержденным Госстроем СССР, и содержать расчетные величины ПДВ.

I.I.I6. Головная организация города или другого населенного пункта по установлению ПДВ (ВСВ) на основании предложений предприятий угольной промышленности и предприятий других ведомств по ПДВ (ВСВ) проводит окончательные расчеты загрязнения атмосферы от всех действующих и строящихся предприятий и объектов в данном районе и устанавливает ПДВ (ВСВ) для каждого предприятия угольной промышленности, источника и вредного вещества в зависимости от реальных вкладов предприятий и объектов в загрязнение атмосферы на основе гигиенических, метеорологических, экономических, технических условий и требований с учетом комплексного плана мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферы вредными веществами в целом по городу или

населенному пункту.

I.I.I7. Предприятия угольной промышленности, для которых установлены ПДВ (ВСВ), должны организовать систему контроля за соблюдением ПДВ (ВСВ), утвержденную в установленном порядке.

При контроле за соблюдением ПДВ (ВСВ) основными должны быть прямые методы, использующие измерения концентрации вредных веществ и объемов газовоздушной смеси после газоочистных установок или в местах непосредственного выделения веществ в атмосферу.

Для повышения достоверности контроля за ПДВ (ВСВ), а также при невозможности применения прямых методов используются балансовые, технологические и другие методы.

В случаях выбросов достаточно стабильных по составу смесей вредных веществ и отсутствия приборов для прямого контроля за выбросами интересующих ингредиентов, допускается контроль по групповым показателям (суммарные выбросы органических соединений, серосодержащих веществ или др.) с последующим расчетом выбросов веществ, по которым непосредственно установлены ПДВ (ВСВ).

## I.2. Методика разработки плана и мероприятий по охране воздушного бассейна

I.2.I. Исходными материалами для разработки плана и мероприятий по охране атмосферы от загрязнения выбросами вредных веществ являются:

а) карта-схема города или другого населенного пункта с отражением на ней топографии местности, расположения соседних предприятий, жилых районов и мест предполагаемого строительства (форма 2 приложения 3);

б) климатологическая характеристика района:
розы ветров и скорости ветров,
расчетные температуры воздуха,
атмосферное давление в летний и зимний период,
наличие инверсий, их сезонность, периодичность, наличие туманов;

в) генеральный план предприятия угольной промышленности с выделением на нем существующих, расширяемых и вновь строящихся объектов с указанием их состава, краткой технической характеристики, очередности строительства;

г) состав и объем продукции основных производств действующего предприятия угольной промышленности на момент разработки мероприятий и период полного развития существующего предприятия;

д) сроки ввода новых мощностей на предприятии угольной промышленности, источники снабжения предприятия сырьем, виды и расходы топлива;

е) схема расположения источников загрязнения атмосферы на предприятии угольной промышленности (форма 3 приложения 3);

ж) перечень предприятий и объектов других ведомств, выбросы которых необходимо совместно учитывать при установлении ПДВ (ВСВ) предприятию угольной промышленности;

з) схема расположения расчетных точек для определения концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха при установлении ПДВ (ВСВ) предприятию угольной промышленности (форма 4, приложение 3);

и) состав и количественная характеристика выбросов вредных веществ по отдельным источникам с обоснованием по данным измерений, балансов, технологии, типам газоочистного оборудования, составу сырья, топлива на существующий период;

к) значения фонового загрязнения воздуха по данным местной службы Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды и санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения СССР.

I.2.2. При разработке мероприятий по охране атмосферы на предприятии угольной промышленности и установлении ПДВ (ВСВ) для источников выбросов на карте-схеме города или другого населенного пункта намечаются расчетные точки для определения концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха в зонах существующего жилья и в районах возможного жилого строительства (см. схему по форме 2, приложения 3).

Вычерчивается схема расположения источников загрязнения атмосферы предприятия угольной промышленности и основных источников выбросов предприятий других ведомств. Для упрощения расчетов при наличии большого количества источников выбросов, координаты всей совокупности их сводятся к одной точке - центру группировки или к прямой линии, вдоль которой располагается большинство источников выбросов (см.схему по форме 3, приложения 3).

По масштабу определяются координаты источников выбросов и заносятся в таблицу по форме I, приложения 3.

На основе карты-схемы города или другого населенного пункта и схемы расположения источников загрязнения атмосферы вычерчивается на регулярной сетке с шагом $\Delta X$ и $\Delta Y$ схема расположения расчетных точек для определения концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха при установлении ПДВ (ВСВ) предприятию угольной промышленности и выбираются расчетные направления ветра, при которых ожидаются максимальные приземные концентрации вредных веществ в воздухе.

I.2.3. При разработке плана и мероприятий по охране атмосферы и установлении ПДВ (ВСВ) на предприятии угольной промышленности одновременно выявляются:

а) источники загрязнения атмосферы, их координаты, одновременность действия и периодичность выбросов;

б) состав и количество вредных веществ, отходящих от источников и выбрасываемых в атмосферу, с учетом и без учета мероприятий по сокращению выбросов;

в) расчетные характеристики каждого из источников выбросов (высота источника выбросов, диаметр устья трубы, объем и температура газов, их скорость на выходе из источника выбросов);

г) показатели газоочистки, эксплуатируемой на источнике выбросов (вещества по которым производится газоочистка, коэффициент обеспеченности газоочисткой, средняя эксплуатационная и максимальная степень очистки);

д) фоновые загрязнения приземного слоя воздуха в зонах рассеивания выбросов.

Намечаются первоначальные мероприятия по предотвращению или уменьшению количеств вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу источниками выбросов предприятия угольной промышленности (методы газоочистки, технологические мероприятия, увеличение высот труб).

Все эти данные заносятся в таблицу по форме I, приложения 3, которая передается на электронно-вычислительную машину.

Определяется состав промузла, т.е. источники загрязнения атмосферы предприятий других ведомств, выбросы которых складываются с выбросами источников предприятия угольной промышлен-

ности при направлении ветра на существующие жилые районы или районы предполагаемой жилой застройки.

I.2.4. На основе данных, указанных в п.I.2.3. производится предварительная оценка достаточности первоначальных мероприятий по охране атмосферы, намеченных на предприятии угольной промышленности, путем вычисления максимальных приземных концентраций вредных веществ в воздухе по каждому источнику выбросов (см. раздел I.3) и их сравнения с предельно допустимыми концентрациями вредных веществ в воздухе (ПДК) по санитарным нормам согласно СН 245-7I, представленным в таблице I, приложения 4.

В тех случаях, когда максимальная приземная концентрация одного из вредных веществ в воздухе, создаваемая отдельным источником, превышает 0,I5-0,3 ПДК (максимальная разовая предельно допустимая концентрация вредного вещества в атмосферном воздухе для населенных мест) следует предусматривать дополнительные мероприятия по охране атмосферы.

Аналогичная работа должна проводиться по основным источникам выбросов соседних предприятий (входящих в состав промузла) с учетом развития.

Примечание: Ограничение максимальной приземной концентрации вредного вещества в воздухе, создаваемой отдельным (одним) источником выбросов, до значения 0,I5-0,3 ПДК производится для того, чтобы суммарная приземная концентрация вредного вещества в воздухе, создаваемая всеми источниками выбросов, не превышала максимальной разовой ПДК в воздухе для населенных мест.

I.2.5. На основании данных п.I.2.4. и характеристики технологических агрегатов, состава производимой продукции, перерабатываемого сырья и сжигаемого топлива производится суммарная оценка достаточности первоначально намеченных мероприятий по охране атмосферы на предприятии угольной промышленности путем составления баланса выбросов до и после осуществления мероприятий, сравнения с оценкой существующих выбросов и предварительного расчета суммарных приземных концентраций вредных веществ в воздухе в нескольких контрольных точках в зоне существующего жилого массива, создаваемых основными источниками выбросов при наиболее неблагоприятном направлении ветра.

*В тех случаях, когда суммарная приземная концентрация определенного вредного вещества в воздухе, создаваемая основными*

источниками выбросов, превышает максимальную разовую ПДК в воздухе для населенных мест или близка к ней производится оценка возможных мероприятий, за счет которых может быть снижено загрязнение приземного слоя воздуха.

Выбор технических направлений при разработке мероприятий по охране атмосферы на отдельных источниках выбросов следует осуществлять с использованием рекомендаций главы 2 настоящего руководства.

В качестве возможных мероприятий рекомендуется:

а) повышение степени очистки газов в газоочистных и пылеулавливающих установках;

б) установка дополнительных систем газоочистки;

в) изменение состава сырья;

г) сокращение (или исключение) из топливного баланса отдельных видов топлива;

д) перераспределение топлива в зависимости от способов сжигания;

е) разработка дополнительных технологических процессов, сокращающих выделения вредных веществ;

ж) сокращение отдельных видов производств;

з) увеличение скорости выброса из труб;

и) повышение эффективности рассеивания выбросов за счет объединения близко расположенных труб, например, в одну или две;

к) повышение высот отдельных труб.

Примечания: I. В качестве контрольных точек принимаются точки на границе и территории жилого района по наиболее неблагоприятному направлению ветра.

2. Неблагоприятным направлением ветра считается его направление по розе ветров, совпадающее с осью, проходящей через самые мощные источники выбросов.

I.2.6. После выбора дополнительных мероприятий по охране атмосферы производится суммарный расчет ожидаемого загрязнения воздушного бассейна выбросами предприятия угольной промышленности и соседних предприятий независимо от их ведомственной принадлежности.

Производится расчет суммарных приземных концентраций вредных веществ в воздухе в расчетных точках в расположении существующего (предполагаемом к строительству) жилого массива,

создаваемых каждым источником выбросов и вредным веществом при всех расчетных направлениях ветра.

Расчет суммарных концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха производится при средневзвешенной опасной скорости ветра ( $U_{мс}$ ), в отдельных случаях (например, расчеты вблизи промплощадки и др.) также при других скоростях ветра ( $U$ ), предусматриваемых СН 369-74.

Эти скорости ветра могут быть заданы в безразмерных долях средневзвешенной опасной скорости ветра $U$ мс. (I $U$ мс; 0,5 $U$ мс; I,5 $U$ мс...).

Расчет суммарных концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха, согласно СН 369-74, производится для всех направлений ветра, при которых попарно накладываются проекции оси факелов от всех источников выбросов. Для двух источников выбросов - 2 направления ветра, для трех источников - 6 направлений ветра, для $N$ источников - $N$ ($N$ - I) направлений ветра.

При одновременном совместном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ, расчет рассеивания выбросов выполняется с учетом их суммирующегося действия согласно СН 245-71.

Примечание: При расчетах без применения электронно-вычислительных машин рассчитывается ограниченное количество точек (8-I4).

I.2.7. Результаты расчета концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха в расчетных точках заносятся в таблицу по форме 5, приложения 3. Максимальные приземные концентрации вредных веществ в воздухе, выделяются, например, рамкой.

В таблицу по форме 6, приложения 3 заносится реальный вклад каждого источника выбросов в расчетные точки с суммарными максимальными приземными концентрациями вредных веществ в воздухе.

В тех случаях, когда суммарные приземные концентрации вредных веществ в воздухе в расчетных точках жилого массива, создаваемые источниками выбросов промузла, превышают максимальные разовые ПДК в воздухе для населенных мест, производится оценка влияния различных источников выбросов и факторов на загрязнение атмосферы и определение потребной эффективности дополнительных мероприятий по сокращению выбросов вредных веществ на предприятии угольной промышленности в зависимости от реального вклада источников выбросов в загрязнение атмосферы.

Степень опасности одиночных источников выбросов по загрязнению атмосферы одним из вредных веществ зависит прежде всего от реального вклада источника выбросов в интенсивность загрязнения приземного слоя воздуха в опасной зоне рассеивания выброса ( $\gamma_0$ ) и величины загрязненной площади, создаваемой источником выбросов, которые в свою очередь определяются количеством и высотой выброса вредного вещества из источника выбросов.

I.2.8. Интенсивность загрязнения приземного слоя воздуха в расчетной точке жилого массива, создаваемая одиночным источником выбросов в зависимости от реального вклада источника в загрязнение атмосферы рассчитывается из соотношения:

$$\gamma_0 = \frac{C}{ПДК}, \qquad (I.2)$$

где $\gamma_0$ – интенсивность загрязнения атмосферы вредным веществом в расчетной точке жилого массива, создаваемая одиночным источником выбросов, в долях ед.;

$C$ – расчетная приземная концентрация вредного вещества в воздухе расчетной точки жилого массива, создаваемая одиночным источником выбросов, мг/м$^3$;

ПДК – максимальная разовая предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе для населенных мест, мг/м$^3$.

При $\gamma_0 = max$ одиночный источник выбросов является наиболее опасным по загрязнению приземного слоя воздуха в расчетной точке жилого массива данным вредным веществом.

Оценка степени опасности одиночного источника выбросов по интенсивности загрязнения приземного слоя воздуха и величине загрязненной площади жилого массива данным вредным веществом производится по величине удельного секундного выброса вредного вещества на единицу высоты выброса, который рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{M_{max}^{86}}{H}, \qquad (I.3)$$

где $P$ – удельный максимальный секундный выброс вредного вещества на единицу высоты выброса, г/с·м;

$M_{max}^{86}$ – максимальный секундный выброс вредного вещества из источника выбросов, г/с;

$H$ – высота выброса (трубы), м.

При $P-max$ источник загрязнения атмосферы имеет наибольшую степень опасности по интенсивности загрязнения приземного слоя воздуха и величине загрязненной площади жилого массива данным вредным веществом.

I.2.9. Потребная эффективность проводимого мероприятия по сокращению выброса вредного вещества на источнике выбросов ($\eta$), обеспечивающая санитарные нормы загрязнения приземного слоя воздуха по данному вредному веществу в зависимости от реального вклада источника выбросов в загрязнение атмосферы рассчитывается по формуле:

$$\eta = \left[\left(1 - \frac{ПДК}{C + C_ф}\right)\cdot\left(\frac{C}{C + C_ф}\right)\right]\cdot 100, \ \% \qquad (I.4)$$

где $C$ – расчетная приземная концентрация вредного вещества в воздухе, создаваемая источником выбросов, мг/м$^3$;

$C_ф$ – фоновая концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха, мг/м$^3$.

После выбора дополнительных мероприятий на предприятии угольной промышленности, обеспечивающих санитарные нормы загрязнения приземного слоя воздуха в жилом массиве в зависимости от реального вклада выбросов вредных веществ в загрязнение атмосферы, предъявляются требования к предприятиям других ведомств по сокращению уровня загрязнения приземного слоя воз-

духа в данном жилом массиве и выполняется повторный расчет суммарных приземных концентраций вредных веществ в воздухе в расчетных точках.

I.2.IO. Комплекс мероприятий по охране атмосферы от загрязнения выбросами вредных веществ предприятия угольной промышленности, обеспечивающий предельно допустимые выбросы (ПДВ) и санитарные нормы загрязнения приземного слоя воздуха в зонах рассеивания следует считать определенным, когда:

а) количества вредных веществ, выбрасываемые в атмосферу отдельным источником выбросов, обеспечивают максимальные приземные концентрации вредных веществ в воздухе (с учетом фоновых концентраций), не превышающие величин максимальных разовых ПДК в воздухе для населенных мест;

б) суммарные выбросы вредных веществ отдельных источников выбросов (при наложении факелов рассеивания выбросов предприятий других ведомств) обеспечивают суммарные приземные концентрации вредных веществ в воздухе, не превышающие санитарных норм загрязнения воздуха согласно СН 245-7I;

в) суммарные приземные концентрации вредных веществ в воздухе, создаваемые источниками выбросов на границе санитарно-защитной зоны предприятия и за ее пределами, не превышают величин максимальных разовых ПДК в воздухе для населенных мест, а на территории промплощадки – 0,3 $ПДК_{р.з.}$ (максимальных разовых предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе для рабочей зоны согласно СН 245-7I).

Выброс вредных веществ от источников загрязнения атмосферы предприятия отрасли, обеспечивающий вышеуказанные уровни загрязнения приземного слоя воздуха в прилегающем жилом массиве следует принимать за предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу (ПДВ) для данных источников.

I.2.II. Предельно допустимый выброс вредного вещества в атмосферу (ПДВ) из одиночного источника выбросов (трубы), при котором обеспечивается максимальная концентрация этого вредного вещества в приземном слое воздуха, не превышающая максимальной разовой ПДК в воздухе для населенных мест, рассчитывается с учетом реального вклада одиночного источника выбросов в загрязнение атмосферы.

Расчет ПДВ в случае одиночного источника нагретых выбросов производится по формуле:

$$ПДВ_{нгр} = \frac{ПДК \cdot C \cdot H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{(C + C_ф) \cdot A \cdot F \cdot m \cdot n}, \qquad (I.5)$$

ПДВ в случае одиночного источника холодных выбросов рассчитывается:

$$ПДВ_{хол.} = \frac{8 \cdot ПДК \cdot C \cdot H \sqrt[3]{H \cdot V_1}}{(C + C_ф) \cdot A \cdot F \cdot n \cdot D}, \qquad (I.6)$$

где $ПДВ_{нгр}$, $ПДВ_{хол.}$ – предельно допустимый выброс вредного вещества из одиночного источника нагретых, холодных выбросов, г/с;

ПДВ – максимальная предельно допустимая концентрация вредного вещества в атмосферном воздухе, мг/м$^3$;

C – расчетная приземная концентрация вредного вещества в воздухе, создаваемая одиночным источником выбросов, мг/м$^3$;

$C_ф$ – фоновая концентрация вредного вещества в воздухе, мг/м$^3$;

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе, $С^{2/3} \cdot$ мг$\cdot$град$^{1/3}$/г;

F – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе;

$m, n$ – безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса;

H – высота источника выброса (трубы) над уровнем земли, м;

$\Delta T$ – разница между температурой, выбрасываемой газовоздушной смеси $T_г$ и температурой окружающего атмосферного воздуха $T_в$, град.;

$V_1$ – объем газовоздушной смеси, м³/с, определяемый по формуле:

$$V_1 = \frac{\pi D^2 \cdot W_0}{4}, \qquad (I.7)$$

где $D$ – диаметр устья источника выброса, м;

$W_0$ – средняя скорость выхода газовоздушной смеси из устья источника выброса, м/с.

При определении ПДВ для каждого конкретного одиночного источника необходимо учитывать суммацию действия вредных веществ согласно СН 245-7I. Расчеты ПДВ следует выполнять с использованием методов и рекомендаций изложенных в СН 369-74.

I.2.I2. Предельно допустимый выброс вредного вещества в атмосферу (ПДВ) от угольного разреза как эквивалентного точечного источника неорганизованных выбросов приближенно может быть рассчитан по формуле:

$$ПДВ_{рз} = \frac{ПДК \cdot C_x^{рз} \cdot U_{мс} \cdot X^2}{10 \cdot (C_x^{рз} + C_ф)}, \qquad (I.8)$$

где $C_x^{рз}$ – расчетная приземная концентрация вредного вещества, создаваемая выбросами вредных веществ из разреза на расстоянии " X " от борта разреза, мг/м³;

$C_ф$ – фоновая концентрация вредного вещества в воздухе на расстоянии " X " от борта разреза, мг/м³;

$U_{мс}$ – опасная скорость ветра в районе расположения разреза, м/с;

$X$ – расстояние от борта разреза, м.

Предельно допустимый выброс вредного вещества (ПДВ) от горящих породных отвалов приближенно может быть рассчитан по следующему соотношению:

$$ПДВ_{отв} = \frac{ПДК \cdot C_{x}^{отв} \cdot U'_{мс} \cdot H}{(C_{x}^{отв} + C_{ф}) \cdot B}, \qquad (I.9)$$

где $C_{x}^{отв}$ – расчетная приземная концентрация вредного вещества на расстоянии " X " от основания породного отвала, мг/м$^3$;

$C'_{ф}$ – фоновая концентрация вредного вещества на расстоянии " X " от основания породного отвала, мг/м$^3$;

$U'_{мс}$ – опасная скорость ветра в расположении отвала, м/с;

$H$ – высота породного отвала, м;

$B$ – коэффициент пропорциональности рассеивания вредных веществ принимается по таблице I.I.

Таблица I.I.

| Наименование газов | Значения коэффициента пропорциональности рассеивания вредных газов (B) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Расстояние, м | | | | | |
| | I00 | 300 | 500 | I000 | I500 | 2000 |
| Окись углерода | 7I0 | I840 | I530 | I420 | 530 | 480 |
| Сернистый ангидрид | 6I0 | I580 | I3I0 | I220 | 450 | 4I0 |
| Сероводород | 65 | I70 | I40 | I30 | 50 | 40 |
| Окислы азота | 880 | 2880 | I900 | I760 | 660 | 600 |

I.2.I3. Величина необходимого сокращения фактического секундного выброса вредных веществ из одиночного источника выбросов для обеспечения санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха в зоне рассеивания выбросов ($\Delta M$) рассчитывается по формуле:

$$\Delta M^{об} = M_{ф}^{об} - ПДВ, \text{ г/с}, \qquad (I.I0)$$

где $M_{ф}^{об}$ – фактический секундный выброс вредного вещества из одиночного источника выбросов, г/с;

ПДВ – предельно допустимый выброс вредного вещества из одиночного источника выбросов, г/с.

Уменьшение (сокращение) годовых количеств вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу из одиночного источника выбросов, после проведения мероприятия по обеспечению предельно допустимого выброса вредных веществ (ПДВ) и санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха населенных мест определяется как разность годовых величин фактического выброса вредных веществ до проведения мероприятия и предельно допустимого выброса вредных веществ в атмосферу (ПДВ):

$$\Delta G^{86} = G^{86} - 3{,}6 \cdot 10^{-3}\ ПДВ \cdot T, \qquad (I.II)$$

где $\Delta G^{86}$ – уменьшение (сокращение) годового выброса вредного вещества из одиночного источника выбросов после проведения мероприятия по обеспечению ПДВ и санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха, т/год;

$G^{86}$ – годовой фактический выброс вредного вещества из источника выбросов до проведения дополнительного мероприятия по обеспечению ПДВ и санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха, т/год;

$T$ – продолжительность работы источника в году, ч.

I.2.I4. При разработке мероприятий и составлении планов по охране воздушного бассейна на предприятии угольной промышленности необходимо выполнять технико-экономическое обоснование намечаемых мероприятий посредством оценки ожидаемого снижения величины годового экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ, и затрат на осуществление технических мероприятий по охране атмосферы.

Рациональная разработка и планирование мероприятий по охране воздушного бассейна должны обеспечивать достижение максимального эффекта по снижению величины годового экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ, при минимальных затратах на осуществление технических мероприятий по охране атмосферы.

Определение величины снижения годового экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ одиночного источника выбросов, может быть выполнено с применением методики Сумского филиала Харьковского политехнического института.

Ориентировочный расчет величины снижения годового экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ одиночного источника, может быть выполнен по величине возможного сокращения выбросов в атмосферу за год и удельным величинам годового экономического ущерба на тонну вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу:

$$У_i = \Delta G^{\text{вб}_n} \cdot y^{n} + \Delta G^{\text{вб}_{SO_2}} \cdot y^{SO_2} + \Delta G^{\text{вб}_{NO_2}} \cdot y^{NO_2} + \Delta G^{\text{вб}_{CO}} \cdot y^{CO} + \Delta G^{\text{вб}_{уг}} \cdot y^{уг}, \qquad (I.12)$$

где $У_i$ – величина снижения годового экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ, после осуществления $i$-ого технического мероприятия на одиночном источнике выбросов, руб/год;

$\Delta G^{\text{вб}_n}, \Delta G^{\text{вб}_{SO_2}}, \Delta G^{\text{вб}_{NO_2}}, \Delta G^{\text{вб}_{CO}}, \Delta G^{\text{вб}_{уг}}$ – величина возможного годового сокращения выбросов в атмосферу пыли, сернистого ангидрида, окислов азота, окиси углерода, углеводородов, т/год;

$y^{n}, y^{SO_2}, y^{NO_2}, y^{CO}, y^{уг}$ – удельные величины годового экономического ущерба, руб/т выброса вредного вещества.

Удельные величины годового экономического ущерба (руб/т выброса вредного вещества) по данным Института прикладной геофизики (ИПГ) Госкомгидромета СССР принимаются равными:

пыль – 120–180, сернистый ангидрид – 135–200, окислы азота – 200–300, окись углерода – 70–100, углеводороды – 180–270.

Максимальные значения удельных величин годового экономического ущерба принимаются для источников выбросов, располагающихся в густонаселенных и высокоиндустриальных районах, минимальные – для источников выбросов, располагающихся в малонаселенных районах с невысоким уровнем развития производства.

Примечание: После разработки и утверждения отраслевой методики определения экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству вредными выбросами, необходимо пользоваться отраслевой методикой.

I.2.I5. При разработке мероприятий по охране атмосферы необходимо выполнять экономический анализ вариантов технических решений по сокращению выбросов вредных веществ путем оценки эффективности капитальных вложений и текущих затрат на создание и содержание намечаемых мероприятий.

Показателями оптимального варианта выбора технических решений по сокращению выбросов вредных веществ являются:

а) Коэффициент ( $\eta_i$ ), характеризующий эффективность капитальных вложений на осуществление $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ и представляющий отношение величины снижения годового экономического ущерба к вызвавшим это снижение годовым капитальным вложениям:

$$\eta_i = \frac{У_i}{\Delta K_i} , \qquad (I.I3)$$

где $\Delta K_i$ - годовой объем освоения капитальных вложений на осуществление $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ, руб/год;

$$\Delta K_i = \frac{K_i}{T} , \qquad (I.I4)$$

где $K_i$ - капитальные вложения на осуществление $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ, руб;

$T$ - продолжительность осуществления $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ, год.

При $\eta_i \to max$ техническое решение по сокращению выброса вредных веществ наиболее предпочтительно.

б) Коэффициент ( $\lambda_i$ ), характеризующий эффективность использования текущих затрат на содержание $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ и представляющий относительную величину снижения годового экономического ущерба на единицу текущих затрат:

$$\lambda_i = \frac{y_i}{T_{si}}, \qquad (I.I5)$$

где $T_{si}$ – годовые текущие затраты на содержание $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ, руб/год.

При $\lambda_i - max$ , техническое решение по сокращению выбросов вредных веществ наиболее предпочтительно.

I.2.I6. При разработке мероприятий по охране атмосферы необходимо выполнять анализ очередности осуществления мероприятий на одиночных источниках выбросов.

Показателями оптимального варианта выбора источников загрязнения атмосферы для осуществления первоочередных мероприятий по сокращению выбросов вредных веществ являются:

а) Коэффициент ( $K_i$ ), характеризующий снижение суммарного годового экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству суммарными выбросами вредных веществ предприятия за счет осуществления $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ на данном одиночном источнике выбросов:

$$K_i = \frac{y_i}{\sum_1^n y_i}, \qquad (I.I6)$$

где $\sum_1^n y_i$ – суммарная величина снижения годового экономического ущерба при осуществлении $i$-ых технических решений по сокращению выброса вредных веществ на всех ( $n$ ) источниках выбросов на предприятии, руб/год.

При $K_i - max$ источник выбросов на предприятии для проведения мероприятия по охране атмосферы наиболее предпочтителен.

б)Коэффициент ( $\gamma_i$ ), характеризующий продолжительность осуществления $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ на данном одиночном источнике выбросов и представляющий отношение годового объема освоения капитальных вложений к общим капитальным вложениям на осуществление $i$-ого технического решения по сокращению выбросов вредных веществ:

$$\gamma_i = \frac{\Delta K_i}{K_i}, \qquad (I.I7)$$

где $\Delta K_i$ - годовой объем освоения капитальных вложений на осуществление $i$-ого технического решения по сокращению выброса вредных веществ на данном одиночном источнике выбросов, руб/год.

При $\gamma_i = max$ источник выбросов на предприятии для проведения мероприятия по охране атмосферы наиболее предпочтителен.

I.2.I7. При разработке комплекса мероприятий по охране атмосферы необходимо учитывать все коэффициенты оптимальных вариантов выбора технических решений по сокращению выброса вредных веществ и источников загрязнения атмосферы для проведения мероприятий по охране воздушного бассейна.

Выбор оптимального варианта проведения мероприятий по охране атмосферы производится по максимальному значению интегрального показателя очередности осуществления мероприятия ( $\Pi_i$ ), который отражает наибольшее сокращение выброса вредных веществ в атмосферу и снижение экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ при меньших затратах на осуществление мероприятий по охране атмосферы.

Интегральный показатель очередности рассчитывается по формуле:

$$\Pi_i = \eta_i \cdot \lambda_i \cdot K_i \cdot \gamma_i , \qquad (I.I8)$$

$$\Pi_i = \frac{y_i}{\Delta K_i} \cdot \frac{y_i}{T_{зi}} \cdot \frac{y_i}{\sum_1^n y_i} \cdot \frac{\Delta K_i}{K_i} , \qquad (I.I8а)$$

$$\Pi_i = \frac{y_i^3}{K_i \cdot T_{зi} \cdot \sum_1^n y_i}, \qquad (I.I8б)$$

Показатель очередности осуществления мероприятий по охране атмосферы рассчитывается по всем источникам загрязнения атмосферы на предприятии и для каждого из рассматриваемых вариантов технических решений по сокращению вредных выбросов.

I.2.I8. По величине показателя очередности осуществления мероприятий по охране атмосферы разрабатывается план-график проведения мероприятий по сокращению выброса вредных веществ на предприятии с указанием их срока ввода в действие на отдельных источниках. Установление очередности проведения намечаемых мероприятий по охране атмосферы (срок их ввода в действие) в общем периоде осуществления всего комплекса мероприятий по обеспечению предельно допустимых выбросов (ПДВ) и санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха производится по абсолютным значениям интегральных показателей очередности осуществления мероприятий.

При $П_i \to max$ осуществление намечаемого мероприятия по охране атмосферы является первоочередным в общем периоде проведения всего комплекса мероприятий по обеспечению предельно допустимых выбросов (ПДВ) и санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха.

При $П_i \to min$ осуществление намечаемого мероприятия по охране атмосферы является заключительным в общем периоде проведения всего комплекса мероприятий по обеспечению ПДВ и санитарных норм загрязнения приземного слоя воздуха.

Общий период осуществления всего комплекса мероприятий по охране атмосферы на предприятии рассчитывается по формуле:

$$T_{комп} = \frac{\sum_{i}^{n} K_i}{\sum_{i}^{n} \Delta K_i}, \qquad (I.I9)$$

где $T_{комп}$ – общий период осуществления всего комплекса мероприятий по обеспечению ПДВ и санитарных норм загрязнения воздуха, год;

$\sum_{i=1}^{n} K_i$ – общие капитальные вложения на осуществление всего комплекса мероприятий по обеспечению ПДВ и санитарных норм загрязнения воздуха, руб;

$\sum_{i=1}^{n} \Delta K_i$ – средний годовой объем капитальных вложений на осуществление комплекса мероприятий по охране атмосферы на предприятии, руб/год.

I.2.19. На основании технико-экономического обоснования комплекса намечаемых мероприятий и принятых решений по ПДВ (ВСВ), анализа соответствия принятых технологических, газоочистных и других мероприятий по сокращению выбросов передовым отечественным и зарубежным научным, техническим и эксплуатационным достижениям по степеням очистки, выбросам веществ на единицу продукции, производятся корректировка показателей таблицы по форме I, приложения 3.

Уточняются характеристики выбросов вредных веществ в атмосферу и показатели газоочистки по отдельным источникам выбросов (количества выделений вредных веществ без учета мероприятий, выбросы с учетом мероприятий, коэффициенты обеспеченности газоочисткой, степени очистки газов, параметры газов).

На основании уточненной характеристики выбросов и технической документации газоочистного и пылеулавливающего оборудования составляется укрупненная ведомость оборудования, необходимого для осуществления намеченных мероприятий, форма 7, приложение 3.

Уточняется стоимость и эффективность рассмотренных технических решений по охране атмосферы (с учетом экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству выбросами вредных веществ), указываются источники финансирования, составляются показатели затрат и расходов на осуществление мероприятий по форме 8 приложения 3.

I.2.20. На основании плана-графика ввода в действие намечаемых мероприятий по охране атмосферы, определенного согласно п. I.2.I8 и показателей капитальных вложений и эксплуатационных расходов на осуществление мероприятий (форма 8, приложение 3) рассчитываются потребные объемы финансирования на год планируемого и текущего периода.

Годовой экономический эффект охраны атмосферы определяется по формуле:

$$Э = У - (Т_з + Е_н К), \qquad (I.20)$$

где $Э$ – годовой экономический эффект, руб/год;

$У$ – снижение годового ущерба, причиняемого народному хозяйству вредными выбросами, руб/год;

$Т_з$ – годовые затраты на содержание и эксплуатацию очистки сооружений, руб/год;

$Е_н$ – коэффициент сравнительной эффективности принимается равным 0,12;

$К$ – капитальные вложения на осуществление мероприятия по охране атмосферы, руб.

I.2.2I. На основании уточненной согласно п.I.2.I9 характеристики выброса вредных веществ от источников загрязнения атмосферы и разработанного согласно п.I.2.I8 графика проведения мероприятий по охране атмосферы рассчитываются по каждому источнику и вредному веществу годовые количества вредных веществ, выделяющихся источником, улавливаемых или обезвреживаемых и выбрасываемых в атмосферу на год текущего и планируемого периодов.

На основе полученных данных по каждому источнику и вредному веществу составляются отчет, плановое задание и ожидаемое выполнение плана по количеству вредных веществ, отходящих от всех источников загрязнения, улавливаемых или обезвреживаемых и выбрасываемых в атмосферу на год текущего и планируемого периодов в целом по предприятию угольной промышленности согласно формам 2ПОПР и 2ПОСП Госплана СССР "Охрана воздушного бассейна".

Прирост количества улавливаемых вредных веществ на год планируемого периода по источнику выбросов, в целом по предприятию определяется по формуле:

$$\Delta G^{ул} = G^{ул}_{пл} - G^{ул}_{тг} , \qquad (I.2I)$$

где $\Delta G^{ул}$ – прирост количества уловленного вредного вещества на год планируемого периода, т/год;

$G^{ул}_{тг}$ – годовое количество улавливаемого вредного вещества на год планируемого периода, т/год;

$G_{тп}^{ул}$ – годовое количество улавливаемого вредного вещества на год текущего периода, т/год.

I.2.22. При расчетах согласно п.I.2.2I суммарных годовых количеств вредных веществ, отходящих от источников загрязнения, улавливаемых или обезвреживаемых и выбрасываемых в атмосферу, по каждому источнику выбросов и вредному веществу основным должен быть метод расчета, основанный на использовании данных, полученных непосредственным измерением концентраций вредных веществ в газовом потоке до и после газоочистки и объемов газовоздушной смеси, а также данных о годовых объемах производимой источником продукции, перерабатываемого сырья, сжигаемого топлива или продолжительности работы источника в году.

Расчеты следует выполнять с использованием расчетных формул главы I "Временного методического руководства по выявлению источников загрязнения атмосферы, производству замеров выбросов вредных веществ на предприятиях угольной промышленности", НИИОСуголь, ИГД им.А.А.Скочинского, I979.

Суммарные за год количества вредных веществ, отходящих от источников выбросов, улавливаемых или обезвреживаемых и выбрасываемых в атмосферу, могут быть определены расчетом с использованием эмпирических формул или удельных величин образования вредных веществ на основных источниках выбросов, предоставленных в разделе I.4. настоящего руководства.

## I.3. Расчеты рассеивания вредных веществ в атмосфере

I.3.I. Расчеты рассеивания выбросов вредных веществ в атмосфере за пределами промышленной площадки предприятия, определение полей приземных концентраций при неблагоприятных метеорологических условиях и определение санитарных защитных зон следует выполнять по единой нормативной методике расчета загрязнения приземного слоя атмосферы включенной в "Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий" СН 369-74, утвержденных Госстроем СССР.

Упомянутые указания являются единственным нормативным материалом, руководствуясь которым следует выполнять расчеты рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий отрасли, независимо от температуры и характера

выбросов, для следующих источников загрязнения атмосферы:

а) одиночных (точечных) источников с круглым устьем и выбросом нагретой или холодной газовоздушной смеси;

б) источников с прямоугольным устьем и выбросом нагретой или холодной газовоздушной смеси;

в) аэрационных фонарей;

г) группы, близко расположенных друг от друга, одиночных источников равной высоты с одинаковыми диаметрами устьев и параметрами газовоздушной смеси;

д) многоствольных труб;

е) группы рассредоточенных источников, имеющих различные параметры выбросов.

I.3.2. Расчеты рассеивания выбросов вредных веществ в атмосфере промышленных площадок и других участков, расположенных в зоне аэродинамической тени, выполняются по формулам:

а) максимальная приземная концентрация вредного вещества в воздухе при выбросе выше зоны аэродинамической тени:

$$C_м^т = \frac{0{,}57 \cdot M_т^{вв}}{6\, U_{м.с} \cdot H_{зд}^2}, \qquad (I.22)$$

где $C_м^т$ – максимальная приземная концентрация вредного вещества в воздухе, создаваемая точечным источником, мг/м$^3$;

$M_т^{вв}$ – количество вредного вещества, выбрасываемое в атмосферу точечным источником, г/ч;

$U_{м.с}$ – расчетная скорость ветра в приземном слое, м/с; (для непрерывно действующего источника скорость ветра следует принимать I м/с, для периодически действующих источников расчетную скорость ветра рекомендуется принимать 2 м/с);

$H_{зд}$ – высота здания, м;

б) максимальная приземная концентрация вредного вещества в воздухе при выбросе в зону аэродинамической тени:

$$C_м^т = \frac{0{,}57 \cdot M_т^{вв}}{U_{м.с} \cdot H_{зд}^2}, \qquad (I.23)$$

в) приземная концентрация по оси струи на расстоянии от источника:

$$C_x^T = C_м^T \cdot e^{-a_1\left(\frac{X}{H_{зд}}-2,5\right)}, \qquad (I.24)$$

где $C_x^T$ – концентрация загрязняющих веществ в приземном слое воздуха на расстоянии "X" от источника по оси факела, мг/м$^3$;

$X$ – расстояние от источника, м;

г) расстояние $X_{max}$, на котором наблюдается максимальная приземная концентрация вредного вещества в воздухе, составляет:

$$X_{max} = 3 \cdot H_{зд}, \qquad (I.25)$$

I.3.3. Расчет рассеивания в атмосфере выбросов вредных веществ наземных линейных источников конечной длины выполняется с использованием следующих формул:

а). Концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха, создаваемая наземным линейным источником конечной длины рассчитывается:

$$C_x^л = \eta_л \cdot \frac{K_л \cdot M_л^{86}}{U} \cdot A, \qquad (I.26)$$

где $C_x^л$ – приземная концентрация вредного вещества в воздухе в расчетной точке, мг/м$^3$;

$K_л$ – величина, условно называемая удельной концентрацией, численно равная приземной концентрации вредного вещества в воздухе в мг/м$^3$, определяемая при замере продолжительностью 2–5 минут ($\eta_л = I$), в точке, где $A = I$, при действии источника выбросов мощностью I г/с·м и скорости ветра I м/с;

$U$ – расчетная скорость ветра, м/с;

$M_л^{86}$ – удельный выброс вредного вещества с I м длины линейного источника, в г/с·м;

$A$ – коэффициент;

$\eta_л$ – коэффициент, учитывающий продолжительность времени замера.

б). Величина удельной концентрации ( $K_л$ ) определяется по формуле:

$$K_л = \frac{1000}{\sqrt{\pi} \cdot C \cdot X^{(2-n)/2}} \cdot \exp\left(\frac{-H^2}{C^2 \cdot X^{2-n}}\right), \qquad (I.27)$$

где $n$ – коэффициент, зависящий от температурного градиента атмосферы и шероховатости поверхности.

в). При расчетах, которые производятся для осредненных метеорологических условий, величина $n$ принимается равной нулю, тогда формула I.27 определяющая величину удельной концентрации, принимает вид:

$$K_л = \frac{1000}{\sqrt{\pi} \cdot C \cdot X} \cdot \exp\left(\frac{-H^2}{C^2 \cdot X^2}\right), \qquad (I.27а)$$

где $C$ – коэффициент рассеяния, при $n = 0$, $C = 0{,}05$;
$X$ – расстояние вдоль расчетного направления ветра от источника до линии, перпендикулярной направлению ветра и проходящей через точку, в которой определяется загрязнение, м;
$H$ – высота выброса линейного источника, м.

г). Удельный выброс вредного вещества с I м длины линейного источника ( $M_л^{86}$) определяется:

$$M_л^{86} = \frac{M}{\ell}, \ г/с \cdot м, \qquad (I.28)$$

где $M$ – суммарная мощность источника, г/с;
$\ell$ – расчетная длина источника, м.

$$\ell = L \cdot \sin\alpha, \qquad (I.29)$$

где $L$ – фактическая длина источника, м;
$\alpha$ – угол между расчетным направлением ветра и источником (при $\alpha = 0$ и $\alpha = 180$ линейный источник рассчитывается как условный эквивалентный точечный, расположенный в центре линейного, с мощностью равной суммарной мощности линейного источника).

д). Коэффициент ( A ) определяется по формуле:

$$A = \left( erf \frac{y + \frac{\ell}{2}}{c \cdot x^{\frac{1-n}{2}}} - erf \frac{y - \frac{\ell}{2}}{c \cdot x^{\frac{1-n}{2}}} \right), \qquad (I.30)$$

где $y$ – расстояние по нормали от расчетной точки до прямой, проходящей через центр линейного источника параллельно расчетному направлению ветра, м.

Величина $A \times 10^2$ при значениях $n = 0$ и $c = 0,05$ приведена в таблице 6 приложения 4 .

е). При расчетах загрязнения атмосферы, создаваемого наземным линейным источником конечной длины в расчетной точке $\delta$, лежащих внутри условного равнобедренного треугольника с основанием $\ell$ и высотой $h = 1,374\,\ell$ (см. рис.I, расчетная схема 6 ), величина коэффициента ( $\eta_л$ ), учитывающего продолжительность времени замера, ориентировочно принимается равной единице ( $\eta_л = 1$).

ж). При расчетах загрязнения атмосферы, создаваемого наземным линейным источником в случае его рассмотрения как эквивалентного точечного расположенного в центре линейного, величина коэффициента ( $\eta_л$ ) принимается такой же как для точечных источников.

Если точечный источник – периодического действия, то необходимо вводить дополнительную поправку $\eta_{доп}$ на расчетную мощность источника, которая рассчитывается:

$$\eta_{доп} = \frac{t_{ист}}{t_ц} n \ , \qquad (I.31)$$

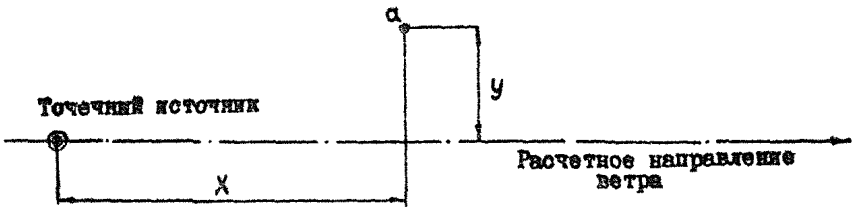
где $t_{ист}$ – продолжительность выброса вредных веществ за один цикл работы источника, с;

$t_ц$ – продолжительность цикла, с;

$n$ – количество циклов работы источника за период отбора пробы по данному веществу.

Если продолжительность одного цикла работы источника больше периода отбора пробы на содержание данного вещества, то:

Расчетная схема А




Расчетная схема Б

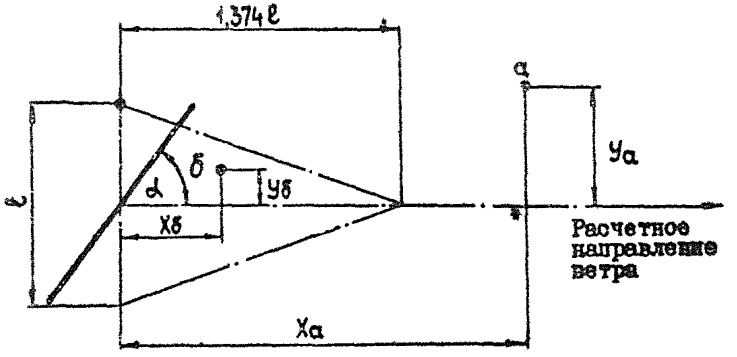



Рис.I. Расчетные схемы А, Б

а - расчетная точка,

б - расчетная точка

— наземный линейный источник конечной длины

⊙ точечный источник

$$\eta_{доп} = \frac{c_{ист}}{t_п}, \qquad (I.32)$$

где $t_п$ – период отбора пробы на содержание данного вредного вещества, с.

Если продолжительность выброса вредных веществ за один цикл работы источника больше времени отбора проб, то величина $\eta_{доп}$ принимается равной единице ( $\eta_{доп} = 1$).

3). Линейный источник конечной длины рассчитывается как условный точечный, расположенный в центре линейного с эквивалентной мощностью выброса и эффективной высотой при следующих значениях $x$ , $y$ , $\ell$ :

| $\ell = 10$ | | $\ell = 30$ | |
|---|---|---|---|
| $y = 0$ | $x \geq 300$ м | $y = 0$ | $x \geq 1500$ |
| $y = 10$ | $x \geq 500$ м | $y = 20 \div 50$ | $x \geq 2000$ |
| | | $y = 100$ | $x \geq 2500$ |
| $\ell = 70$ | | $\ell = 100$ | |
| $y = 0$ | $x \geq 2500$ | $y = 0$ | $x \geq 5000$ |
| $y = 20 \div 200$ | $x \geq 5000$ | $y = 20 \div 30$ | $x \geq 7500$ |

I.3.4. Расчет рассеивания в атмосфере выбросов вредных веществ от мгновенных точечных источников выбросов (например, взрывных работ в угольных разрезах) выполняется с использованием следующих формул:

а). Концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха, создаваемая мгновенным точечным источником выбросов рассчитывается по формуле:

$$C_д^{мг} = K_{мг} \cdot M_{мг}^{\delta\delta} \cdot \exp\left(\frac{-y^2}{C^2 \cdot x^{2-n}}\right), \qquad (I.33)$$

где $C_д^{мг}$ – концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха, создаваемая на расстоянии $X = U \cdot t$ мгновенным точечным источником выбросов, мг/м$^3$;

$K_{мг}$ – величина, условно называемая удельной концентрацией, численно равна приземной концентрации в мг/м³ от источника выбросов вредного вещества мощностью 1 г/с при скорости ветра 1 м/с;

$M^{об}_{мг}$ – мощность мгновенного источника, г/с;

$c, x, y, n$ – значение величин приведено в п.1.3.3;

$\bar{u}$ – расчетная скорость ветра при заданном направлении, м/с;

$t$ – время, прошедшее от момента действия мгновенного точечного источника, с (в частном случае, время прохождения пылегазовым облаком расстояние "x" при скорости ветра $\bar{u}$ по направлению скорости).

б). При расчетах для осредненных метеорологических условий, при $n = 0$, формула 1.33 принимает вид:

$$C^{мг}_{x} = K_{мг} \cdot M^{об}_{мг} \cdot \exp\left(\frac{-y^2}{c^2 \cdot x^2}\right), \qquad (1.33а)$$

Выражение $\exp\left(\frac{-y^2}{c^2 \cdot x^2}\right)$ называется коэффициентом смещения, учитывает снижение концентрации по ширине факела.

в). Величина удельной концентрации ( $K_{мг}$ ) определяется по формуле:

$$K_{мг} = \frac{2000}{\sqrt{\pi^3} \cdot c^3 \cdot x^{3(2-n)/n}} \cdot \exp\left(\frac{-H^2}{c^2 \cdot x^{2-n}}\right), \qquad (1.34)$$

где $H$ – высота выбросов вредных веществ мгновенного точечного источника, м.

г). При $n = 0$ формула 1.34 принимает вид:

$$K_{мг} = \frac{2000}{\sqrt{\pi^3} \cdot c^3 \cdot x^3} \cdot \exp\left(\frac{-H^2}{c^2 \cdot x^2}\right), \qquad (1.34а)$$

д). Максимальная приземная концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха, создаваемая мгновенным источником выбросов, может быть определена по формуле:

$$C_{max}^{мг} = \frac{2000 \cdot M_{мг}^{0,5}}{\left(\frac{1}{3} \cdot \ell \cdot \pi\right)^{\frac{1}{3}} \cdot H^{3}} = \frac{147 \cdot M_{мг}}{H^{3}} , \qquad (I.35)$$

где $C_{max}^{мг}$ – максимальная приземная концентрация вредного вещества, мг/м$^3$.

е). Расстояние по направлению ветра от мгновенного точечного источника до расчетной точки, в которой наблюдается максимальная приземная концентрация вредного вещества в воздухе, рассчитывается:

$$X_{max} = \left(\frac{2 \cdot H^{2}}{3 \cdot C^{2}}\right)^{\frac{1}{1-n}} = 16,3 \cdot h_{o} , \qquad (I.36)$$

где $X_{max}$ – расстояние по направлению ветра от мгновенного точечного источника до расчетной точки с максимальной приземной концентрацией вредного вещества в воздухе, м;

$h_o$ – высота выброса пылегазового облака при взрыве, м.

ж). Высота выброса пылегазового облака при взрыве может быть определена по формуле:

$$h_{o} = (0,2 \cdot A + 139) \cdot \exp\left[10^{-3} \cdot (41 - 0,04 \cdot A) \cdot t_{o}\right] \cdot \delta , \qquad (I.37)$$

где $t_o$ – время формирования пылегазового облака, с ($0 < t_o \leq 60$ с);

$A$ – количество одновременно взрываемого ВВ, кг;

$\delta$ – коэффициент, учитывающий изменение высоты пылегазового облака в зависимости от глубины взрываемых скважин (при глубине скважин до 15 м принимается $\delta = 1$, при глубине скважин более 15 м принимается $\delta = 0,8$).

1.3.5. Приближенный расчет рассеивания вредных веществ, поступающих в атмосферу с исходящей струей угольных разрезов от технологического оборудования и от взрывных работ (угольный разрез рассматривается как эквивалентный точечный источник), может быть выполнен по формуле Шелейховского-Битколова:

$$C_x^{рз} = \frac{10 \cdot M_{рз}^{вб}}{U \cdot x^2}, \qquad (I.38)$$

где $C_x^{рз}$ – расчетная приземная концентрация вредного вещества на расстоянии "Х" от борта карьера, мг/м$^3$;

$M_{рз}^{вб}$ – количество вредного вещества поступающее в атмосферу из карьера как эквивалентного источника, г/с;

$U$ – средняя скорость ветра на расстоянии "Х" от борта карьера, м/с;

$X$ – расстояние от борта карьера, м.

I.3.6. Расчет рассеивания в атмосфере вредных веществ, выделяемых горящими породными отвалами, приближенно может быть выполнен по следующему соотношению:

$$C_x^{отв} = \frac{B \cdot M_{отв}^{вб}}{U' \cdot H}, \qquad (I.39)$$

где $C_x^{отв}$ – расчетная приземная концентрация вредного вещества на расстоянии "Х" от основания породного отвала, мг/м$^3$;

$M_{отв}^{вб}$ – количество вредного вещества, выделяющееся из горящего отвала, г/с;

$H$ – высота породного отвала, м;

$U'$ – скорость ветра на расстоянии "Х" от основания породного отвала, м/с;

$B$ – коэффициент пропорциональности рассеивания вредных газов, принимается по таблице I.I., п.I.2.I2.

## I.4. Расчеты количества вредных веществ, выделяемых основными источниками и выбрасываемых в атмосферу

I.4.I. Количества вредных веществ, отходящих от источников и выбрасываемых в атмосферу, могут быть рассчитаны:

а) по данным непосредственных измерений концентраций вредных веществ в отходящих газах, промышленных выбросах и объемов газовоздушной смеси при различных режимах загрузки источников и показателях качества производимой продукции перерабатываемого сырья, сжигаемого топлива и степени очистки газов в газоочистных установках;

б) нормативными и эмпирическими методами по данным технологии, элементарного, гранулометрического состава и объемов производимой продукции, сырья, топлива и типа газоочистных установок.

I.4.2. Количество вредных веществ, отходящих с дымовыми газами и при сжигании топлива, определяется маркой и качеством сжигаемого угля (зольностью, содержанием серы и гранулометрическим составом), типом топочного устройства, максимальной температурой в объеме топки, особенностями ее эксплуатации.

Расчет количества пыли, уносимой из топки дымовыми газами, производится по формуле:

$$G_{п}^{ун} = 0{,}01 \cdot B \cdot a_{ун} \cdot \left(A^{р} + q_{ч} \frac{Q_{н}^{р}}{7800}\right) , \qquad (I.40)$$

где $G_{п}^{ун}$ – унос пыли из топки котельной, кг/ч;

$B$ – средний часовой расход топлива, кг/ч;

$a_{ун}$ – доля золы топлива, уносимая газами в долях ед.;

$A^{р}$ – зольность на рабочую массу топлива, %;

$q_{ч}$ – потеря тепла с механическим недожогом, %;

$Q_{н}^{р}$ – теплота сгорания топлива, ккал/кг.

Расчетные характеристики твердых топлив и топок со слоевым сжиганием топлива принимаются по справочным данным.

Для расчета среднего часового расхода топлива ( $B$ ) необходимо годовой расход его отнести к количеству рабочих часов котельной за год.

Для котельных, оснащенных пылеулавливающими установками, количество пыли выбрасываемой в атмосферу, определяется по формуле:

$$G_n^{вб} = G_n^{ун} \left[1-(1-\eta_I)\cdot(1-\eta_{II})\right] , \qquad (I.4I)$$

где $G_n^{вб}$ - выброс пыли в атмосферу, кг/ч;

$\eta_I$, $\eta_{II}$ - степень очистки газов от пыли I-й, 2-й ступеней системы пылеулавливания, в долях ед., принимается по паспортным данным.

При расчетах в качестве первой ступени очистки следует учитывать не только пылеулавливающие аппараты, но и осадительные камеры.

Примечание: Не следует разграничивать понятия "унос пыли" $G_n^{ун}$ и "количество пыли, отходящее от источников" $G_n^{от}$, т.е. $G_n^{ун} = G_n^{от}$.

I.4.3. Образование сернистого ангидрида при сжигании топлива зависит от содержания общей серы в топливе. Проведенные рядом организаций исследования позволяют принять коэффициент перехода серы топлива в $SO_2$ равным 0,95.

Весовое количество сернистого ангидрида, образующееся при сжигании топлива, рассчитывается по формуле:

$$G_{SO_2}^{от} = 0{,}019 \cdot S^p \cdot B , \qquad (I.42)$$

где $G_{SO_2}^{от}$ - образование сернистого ангидрида при сжигании топлива, кг/ч;

$S^p$ - содержание серы в рабочем топливе, %.

При расчете выбросов сернистого ангидрида в атмосферу следует учитывать, что в мокрых пылеуловителях происходит частичная нейтрализация $SO_2$ (до 10%).

I.4.4. Количество окислов азота, образующихся при сжигании топлива и выбрасываемых в атмосферу, приближенно рассчитывается по формуле*:

$$G_{NO_x}^{от} = 20,5 \cdot K \cdot C_{NO_x} \cdot Q_н^р \cdot B \cdot N \cdot 10^{-8}, \qquad (I.43)$$

где $G_{NO_x}^{от}$ - количество окислов азота, отходящих с дымовыми газами, кг/ч;

$K$ - коэффициент, характеризующий зависимость объема продуктов горения от вида топлива, имеющий для углей различных марок следующие значения:

антрациты - $K = I,I5$;

тощие угли - $K = I,I7$;

газовые и длиннопламенные угли - $K = I,I9$;

бурые угли - $K = I,08 + 0,89 \frac{W^р}{100}$

(здесь $W^р$ - влажность рабочей массы топлива, %);

$C_{NO_x}$ - максимальная объемная концентрация $NO_x$ при номинальных нагрузках котлоагрегатов, имеющая следующие значения:

камерные топки мощных энергетических котлов на твердом топливе - 0,07 - 0,08% об;

слоевые топки промышленных котлов -0,05-0,06% об;

камерные топки с мазутными и газомазутными горелками - 0,045-0,05% об;

$N$ - нагрузка котлоагрегата в процентах от номинальной.

Примечание: * Расчет выбросов окислов азота ведется в пересчете на $NO_2$.

I.4.5. Весовое количество окиси углерода, образующееся при сжигании топлива в котельных установках, рассчитывается по формуле:

$$G_{CO}^{от} = 0,0125 \cdot C_{CO} \cdot V_г \cdot B, \qquad (I.44)$$

где $G_{CO}^{от}$ - весовое количество окиси углерода в дымовых газах, кг/ч;

$C_{CO}$ - концентрация окиси углерода в дымовых газах в объемных процентах на I кг сжигаемого топлива

определяется следующим образом:

для топок с ручной решеткой

$$C_{co} = 0{,}16 \cdot q_3 \qquad (I.45)$$

для механизированных топочных устройств

$$C_{co} = 0{,}2 \cdot q_3 , \qquad (I.46)$$

где $q_3$ – потеря тепла от химической неполноты сгорания топлива, %.

I.4.6. Объемный расход отходящих газов при сжигании I кг топлива определяется по известной приближенной формуле:

$$V_г = V_г^0 + (\alpha - 1) \cdot V_0 , \qquad (I.47)$$

где $V_г$ – объемный расход отходящих газов, $нм^3/кг$;

$\alpha$ – избыток воздуха в топке;

$V_0$ – теоретически необходимый объем воздуха для сжигания I кг топлива при $\alpha = I$, $нм^3/кг$;

$V_г^0$ – объем дымовых газов при $\alpha = I$, $нм^3/кг$.

Величины $\alpha$ , $V_0$ , $V_г^0$ – принимаются по справочным данным.

Расчет объемного расхода дымовых газов по элементарному составу рабочего топлива и теоретическим объемам азота, трехатомных газов и водяных паров приведен в приложении 5, п.5.8–5.9.

I.4.7. При сушке угля на обогатительных фабриках в сушильных установках образуются вредные вещества как при сжигании топлива в топках, так и непосредственно в процессе сушки угля. Основными вредными веществами являются пыль (выделяемая в процессе сушки, а также с топочными газами), сернистый ангидрид, окислы азота и окись углерода (выделяемые при сжигании топлива).

Расчет количества пыли, сернистого ангидрида, окислов азота, окиси углерода, образующихся в процессе сжигания угля в топках сушильных установок, производится согласно п.п.I.4.2–I.4.5.

I.4.8. Количество пыли, образующейся в процессе сушки угля, определяется степенью измельченности угля, поступающего на сушку, его влажностью, типом сушилки.

Количество образующейся пыли в процессе сушки углей различных бассейнов рассчитывается по следующим соотношениям:

для Донецкого $G_{п}^{от} = 0,03\ G_{исх}$,

для Карагандинского $G_{п}^{от} = 0,05\ G_{исх}$,

для Кузнецкого $G_{п}^{от} = 0,04\ G_{исх}$,

где $G_{п}^{от}$ – весовое количество образующейся пыли в процессе сушки углей, т/ч;

$G_{исх}$ – весовое количество угля, поступающего на сушку, т/ч.

Для углей других бассейнов количество образующейся пыли в процессе сушки принимается равным 10% от содержания фракции 0–1 мм в угле, поступающем на сушку.

1.4.9. Выбросы пыли сушильными установками обогатительных фабрик определяются по формуле:

$$G_{п}^{вб} = G_{сух}\ (1 - \eta_{сист}), \qquad (1.48)$$

где $G_{п}^{вб}$ – выброс пыли в атмосферу, т/ч;

$G_{сух}$ – производительность сушилки по сухому продукту, т/ч;

$\eta_{сист}$ – степень очистки газов от пыли системы пылеулавливания, в долях ед.

Степень очистки газов от пыли системы пылеулавливания, имеющей три ступени очистки, определяется:

$$\eta_{сист} = 1 - (1 - \eta_{I}) \cdot (1 - \eta_{II}) \cdot (1 - \eta_{III}), \qquad (1.49)$$

где $\eta_{I}$, $\eta_{II}$, $\eta_{III}$ – степень очистки газов от пыли 1-й, 2-й, 3-й ступеней системы пылеулавливания, в долях ед.

Расчет степени очистки газов от пыли в трехступенчатых системах пылеулавливания выполняется на основе ситового состава угля, поступающего на сушку с указанием процентного содержания фракций в классе 0–1 мм, фракционных степеней очистки газов от пыли аппаратов пылеулавливания.

Расчет систем пылеулавливания сушильных установок приводится в приложении 5 настоящего руководства.

1.4.10. Оценка количества вредных веществ (пыль, сернистый ангидрид, окислы азота и окись углерода), образующихся при сжигании углей в топках промышленных и коммунальных котельных, в топках сушильных установок обогатительных фабрик, может быть выполнена с использованием удельных величин образования вредных веществ при сжигании угля, представленных в таблице 16 приложения 2 для всех марок, классов, месторождений сжигаемых углей и типов топок:

а) с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники;

б) с механическими забрасывателями и неподвижной решеткой;

в) с пневматическими забрасывателями и цепной решеткой прямого хода;

г) с механическими забрасывателями и цепной решеткой обратного хода.

1.4.11. Оценка количества пыли, выбрасываемой в атмосферу сушильными установками обогатительных фабрик, может быть выполнена по удельным выбросам пыли на тонну сушимого продукта, представленных в таблицах 17 и 18 приложения 2, при сушке углей Кузнецкого, Карагандинского, Донецкого бассейнов с использованием типовых систем пылеулавливания, а также других эксплуатируемых двух-, трехступенчатых систем пылеулавливания при сушке углей различных марок и классов, флотоконцентратов и шламов.

1.4.12. Количество и состав вредных веществ, образующихся при плавке чугуна в вагранке, зависит от производительности вагранки, расхода топлива, свойств топлива и шихты, режима плавки, давления дутья и других факторов.

Количество и состав вредных веществ, образующихся при работе электросталеплавильных печей, зависит от состава и свойств шихты, расхода электродов, недопала извести, способа и интенсивности подачи кислорода и, главное, от подсоса большого количества воздуха.

При расчетах количества вредных веществ, отходящих от вагранок и электросталеплавильных печей, следует использовать удельные величины выноса вредных веществ из плавильных агрегатов, приведенные в таблицах 19÷21 приложения 2 настоящего руководства.

Количество вредных веществ, выносимых отходящими газами из вагранок и электросталеплавильных печей, рассчитывается по формуле:

$$C_{пл.}^{от} = \mu_{пл}^{от} \cdot B_{пл} \quad , \qquad (I.50)$$

где $C_{пл.}^{от}$ – количество вредных веществ, выносимых отходящими газами за одну плавку, кг;

$\mu_{пл.}^{от}$ – удельное количество уносимого вредного вещества на I т выплавленного чугуна (стали), кг (принимается по таблицам I9–2I приложения 2);

$B$ – количество выплавленного чугуна (стали) за одну плавку, т.

Выбросы вредных веществ в атмосферу от вагранок и электросталеплавильных печей определяются степенью очистки газов в аппаратах технологической и санитарной очистки.

I.4.I3. Оценка количества образующихся вредных веществ и, выбрасываемых в атмосферу, машиностроительными и ремонтными заводами, ЦЭММ, цехами и участками (литейными, термическими, гальваническими, электросварочными, лакокрасочными) может быть выполнена по удельным величинам образования вредных веществ, предоставленных в таблицах I9–34 приложения 2, по основным технологическим процессам: плавке чугуна и стали, термической обработке металлов, сварке и наплавке металлов, механической обработке чугуна и цветных металлов, гальванической обработке, а также при работе с растворителями, моющими средствами и щелочами.

I.4.I4. Количество газообразных вредных веществ, выделяющихся из горящих действующих отвалов всех типов, может быть рассчитано по содержанию горючих элементов в отвальной массе:

$$C_{отв}^{вв г} = \frac{K \cdot A \cdot n \cdot d}{10000} \quad , \qquad (I.5I)$$

где $C_{отв}^{вв г}$ – количество газообразного вредного вещества, выделяющегося из горящего действующего отвала, т/сут;

$K$ – весовое количество вредного вещества, образующегося при сгорании единицы массы исходных горючих элементов, содержащихся в отвальной массе, равное для окиси углерода – 2,33, сернистого ангидрида – 2,0, сероводорода – I,06, окислов азота – 2,7I;

$A$ – количество породы, выдаваемое на отвал, т/сут;

$n$ – процентное содержание горючего элемента в отвальной массе в среднем равно: углерода – I9,6; водорода – I,0; серы – I,9; азота – 0,35;

$d$ – средний расход горючих элементов на образование газообразных вредных веществ, %, который определяется по табл.I.2.

Таблица I.2.

Значение среднего расхода горючих элементов на образование газообразных веществ

| Бассейн | Средний расход горючих элементов на образование вредных веществ, % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Окись углерода | Сернистый ангидрид | Сероводород | Окислы азота |
| Донецкий | 4,62 | 7,48 | 3,76 | 0,0035 |
| Львовско-Волынский | 22,7 | 52,3 | 7,92 | 0,00036 |

I.4.I5. Количество газообразных вредных веществ, выделяющихся из горящих действующих терриконов и хребтовых отвалов, рассчитывается по следующей эмпирической формуле:

$$G_{отв}^{вб_г} = 0{,}001 \cdot m \cdot H \cdot П \,, \qquad (I.52)$$

где $G_{отв}^{вб_г}$ – количество вредных веществ, выделяющихся из горящих действующих отвалов, т/сут;

$m$ – коэффициент пропорциональности, учитывающий газовыделение вредных веществ в зависимости от высоты отвала и количества отсыпаемой породы;

$H$ – высота отвала, м;

$П$ – количество породы, выдаваемое в отвал, т/сут.

Величина коэффициента $m$ принимается по таблице I.3.

Таблица I.3

Значения коэффициента пропорциональности, учитывающего газовыделение вредных веществ в зависимости от высоты отвала и количества отсыпаемой породы

| Наименование вредности | Величина коэффициента $m$, I/м | |
|---|---|---|
| | Донецкий бассейн | Львовско-Волынский бассейн |
| Окись углерода | 0,2 | 2,0 |
| Двуокись углерода | 2,5 | 9,3 |
| Сернистый ангидрид | 0,02 | 0,5 |
| Сероводород | 0,0I | 0,03 |
| Окислы азота | 0,002 | 0,006 |

Примечание. Значения $m$ даны для отвалов высотой
20–I00 м для Донецкого бассейна,
20–60 м для Львовско-Волынского бассейна.

I.4.I6. Количество газообразных вредных веществ, выделяющихся из горящих плоских отвалов Донецкого бассейна, определяется по формуле:

$$G_{отв}^{вв_г} = 0{,}001 \cdot q' \left(0{,}036 S_т + 0{,}052 \sqrt{S_1 \cdot H}\right), \qquad (I.53)$$

где $G_{отв}^{вв_г}$ – количество газовыделений вредных веществ, т/сут;

$q'$ – удельное газовыделение вредных веществ, кг/м$^2$·сут;

$S_1$ – площадь основания плоского отвала, м$^2$;

$H$ – средняя высота отвала, м.

Величина $q'$ принимается равной для:

$CO$ – 7,6; $CO_2$ – I38,0; $SO_2$ – I,7; $H_2S$ – 0,5;
$NO + NO_2$ – 0,I2; кг/м$^2$·сут.

Газовыделение вредных веществ из недействующих менее 3-х лет горящих отвалов рассчитывается по формуле:

$$q_{отв}^{вв_г} = f \cdot G_{отв}^{вв_г}, \qquad (I.54)$$

где $q^{вв_г}_{отв}$ – количество вредных веществ, выделяющихся из отвалов после прекращения эксплуатации, т/сут.;

$\beta$ – коэффициент, зависящий от продолжительности остановки отвала, принимается равным 0,5 – через I год, 0,3 – через 2 года, 0,I – через 3 года.

I.4.I7. Выбросы пыли с действующих терриконов и хребтовых отвалов рассчитываются по следующей эмпирической формуле:

$$G^{вв_п}_{отв} = 0{,}001 \cdot к \cdot Н \cdot П \ , \qquad (I.55)$$

где $G^{вв_п}_{отв}$ – выбросы пыли с действующих терриконов и хребтовых отвалов, т/сут.;

К – коэффициент пропорциональности, учитывающий пылеобразование от высоты отсыпки породы и количества отсыпаемой породы, равный 0,0I/I м высоты отсыпки породы.

Количество сдуваемой пыли с недействующих более 3-х лет отвалов рассчитывается по следующему соотношению:

$$G^{вв_п}_{отв} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot F \ , \qquad (I.56)$$

где $G^{вв_п}_{отв}$ – количество сдуваемой пыли с недействующих отвалов, т/сут.;

F – поверхность породного отвала, $м^2$.

I.4.I8. Оценка количества вредных веществ, выделяемых в атмосферу породными комплексами шахт и обогатительных фабрик, может быть выполнена по удельным выбросам пыли при отсыпке отвалов, сдуваемости пыли с поверхности отвалов и хвостохранилищ и удельным величинам газовыделения из горящих породных отвалов, представленным в таблицах 4–7 приложения 2 настоящего руководства.

I.4.I9. Состав и количество вредных веществ, образующихся в разрезах и поступающих в атмосферу при воздухообмене карьера с атмосферой, в основном определяется следующими факторами:

а) количеством, типом и единичной мощностью (производительностью) применяемого технологического и транспортного оборудования;

б) свойствами и влажностью разрабатываемой горной массы;

в) горногеологическими, горнотехническими, климатическими и метеорологическими условиями.

Для расчета количества вредных веществ, образующихся в разрезе и поступающих при воздухообмене в атмосферу, применяется балансовый метод.

Выброс вредных веществ в атмосферу из разреза представляет собой сумму технологических неорганизованных выбросов всех источников загрязнения в разрезе.

I.4.20. При определении количества вредных веществ, образующихся в разрезах и поступающих при воздухообмене в атмосферу, учитываются следующие основные источники загрязнения в разрезе:

а) технологические процессы;
б) ветровая эрозия;
в) взрывные работы;
г) эндогенные пожары;
д) двигатели внутреннего сгорания.

Выбросы вредных веществ в атмосферу из разреза рассчитываются как суммарные по всем источникам количества вредных веществ, поступающих при воздухообмене в атмосферу:

$$M^{i}_{рз} = M^{i}_{тп} + M^{i}_{эр} + M^{i}_{вр} + M^{i}_{эп} + M^{i}_{дв} \qquad (I.57)$$

где $M^{i}_{рз}$ – выброс $i$-ого вредного вещества (где, $i$-ое вещество – пыль, $SO_2$, $NO_x$, $CO$ и др.) из разреза в атмосферу, кг/ч;

$M^{i}_{тм}, M^{i}_{эр}, M^{i}_{вр}, M^{i}_{эп}, M^{i}_{дв}$ – количество $i$-ого вредного вещества, поступающего при воздухообмене в атмосферу, от технологических процессов, ветровой эрозии, взрывных работ, эндогенных пожаров, двигателей внутреннего сгорания, кг/ч.

I.4.2I. Количество пыли, поступающее при воздухообмене в атмосферу от технологических процессов, рассчитывается по формуле:

$$M_{тп}^{п} = \sum_{j=1}^{n} 0{,}2\, q_{тj}^{п} \cdot m_{тj} \cdot K_{тj} \,, \qquad (I.58)$$

где $M_{тп}^{п}$ – количество пыли, поступающее при воздухообмене в атмосферу от технологических процессов, кг/ч;

0,2 – коэффициент, учитывающий количество витающей пыли. (Исследованиями НИИОГР и ряда других институтов установлено, что из общего количества пыли, выделяющейся в атмосферу разрезов, 20% имеет высокую дисперсность и длительное время витает в воздухе, остальные 80% пыли осаждаются из воздуха вблизи источника ее выделения);

$q_{тj}^{п}$ – мощность (интенсивность) выброса пыли технологическим агрегатом (установкой) $j$-ой группы оборудования в атмосферу разреза, кг/ч (где $j$-ая группа оборудования – роторные экскаваторы, перегружатели, дробилки, буровые станки и т.д.);

$m_{тj}$ – количество используемых в разрезе технологических агрегатов (установок) $j$-ой группы оборудования, шт. (для конвейерного транспорта длина концейера в п.м);

$K_{тj}$ – коэффициент одновременности работы технологических агрегатов (установок) $j$-ой группы. Величина этого коэффициента равна:

$$K_{тj} = \frac{m_р}{m_п} \,, \qquad (I.59)$$

где $m_р$ – количество работающих в разрезе однотипных технологических агрегатов (установок), шт.;

$m_п$ – количество однотипных технологических агрегатов (установок) используемых в разрезе, шт.

Количество, типы и коэффициент одновременности работы используемого в разрезе технологического оборудования берутся по данным разреза.

Мощность (интенсивность) выброса пыли отдельными технологическими агрегатами (установками) может приниматься по усредненным данным ряда угольных разрезов, представленным в таблицах 8–9

приложения 2, определяться методами расчета или прямого замера выбросов пыли из источника загрязнения.

I.4.22. Расчет интенсивности выделения пыли при работе буровых станков и конвейерного транспорта может быть выполнен по следующим соотношениям:

а). Интенсивность выделения пыли буровыми станками рассчитывается по формуле:

$$q_б = C \cdot Q \ , \ мг/с, \qquad (I.60)$$

где $C$ – концентрация пыли в канале или на выходе из пылеулавливающего колпака, $мг/м^3$;

$Q$ – расход воздуха в канале или на выходе из пылеулавливающего колпака, $м^3/с$.

Концентрация пыли в воздушном потоке буровых станков рассчитывается по формуле:

$$C = 78{,}5 \ \frac{d^2 \cdot V_б \cdot \gamma}{Q} \ , \ г/м^3, \qquad (I.61)$$

где $d$ – диаметр бурящих скважин, см;

$V_б$ – скорость бурения, м/ч;

$Q$ – расход воздуха, $м^3/ч$;

$\gamma$ – удельный вес пород (угля), $т/м^3$.

б). Интенсивность выделения пыли с I пог.метра ленточного конвейера рассчитывается по формуле:

$$q_к = W_c \cdot B \ , \ кг/с, \qquad (I.62)$$

где $W_c$ – удельная сдуваемость пыли, (по данным лабораторных последований $W_c = 3 \cdot 10^{-5}$ $кг/м^2 \cdot с$);

$B$ – ширина конвейерной ленты, м.

I.4.23. Количество газообразных вредных веществ, поступающих при проветривании разреза в атмосферу от машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания, может быть рассчитано по фактическому расходу топлива (горючего) и величинам удельных газовыделений вредных веществ:

$$M^{i}_{дв} = q^{i}_{дв} \cdot \frac{Q_т}{q_e} \cdot K_п \quad , \qquad (I.63)$$

где $M^{i}_{дв}$ – количество газообразного $i$-ого вредного вещества, поступающего при проветривании разреза в атмосферу от машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания, кг/ч;

$q^{i}_{двс}$ – удельное выделение газообразного $i$-ого вредного вещества с отработанными газами двигателей внутреннего сгорания, г/э.л.с.ч (принимается по табл.13 приложения 2);

$Q_т$ – фактический расход топлива (горючего), кг/ч (принимается по данным разреза);

$q_e$ – минимальный удельный эффективный расход топлива, г/э.л.с.ч (принимается по паспортным или справочным данным);

$K_п$ – поправочный коэффициент. Для $SO_i$ – $K_п = 1,3$; для $NO_x$ – $K_п = 1,5$; для углеводородов ( $C_nH_m$ ) – $K_п = 1,6$.

Ориентировочные расчеты количества выбрасываемых автотранспортом примесей может быть произведен по расходу горючего: бензина – для карбюраторных двигателей и дизтоплива – для дизелей. С этой целью используются пересчетные коэффициенты, приведенные в таблице I.4., в основу которых заложены экспериментальные данные Г.Г.О. им.А.Н.Воейкова, полученные при оценке токсичности автомобильных двигателей во время испытательных ездовых циклов.

Количество выбрасываемых вредных веществ в атмосферу автотранспортом получают путем умножения величины расхода топлива на соответствующие коэффициенты.

Таблица I.4.

Коэффициенты, определяющие выброс вредных веществ автотранспортом

| Вид горючего | Вредные примеси | | |
|---|---|---|---|
| | Окись углерода | Углеводороды | Двуокись азота |
| Бензин | 0,6 | 0,1 | 0,04 |
| Дизельное топливо | 0,1 | 0,03 | 0,04 |

I.4.24. Количество выделяющихся газообразных вредных веществ автомобильным транспортом по каждому компоненту может быть рассчитано с учетом продолжительности работы двигателя на холостых оборотах и различных режимах загрузки при ездовых циклах в условиях эксплуатации угольного разреза.

Количество токсичных компонентов в выхлопных газах дизельных двигателей при различных режимах работы принимается по таблице I4-I5 приложения 2.

Количество выбросов вредных веществ автомобилями рассчитывается:

$$G_i=[(t\cdot q_i)_1+(\frac{S}{V}\cdot q_i)_2+(\frac{S}{V}\cdot q_i)_3+(\frac{S}{V}\cdot q_i)_4+(\frac{S}{V}\cdot q_i)_5]\cdot K_n, \quad (I.64)$$

где $G_i$ - суммарный выброс $i$-компонента (где $i$-компонент - $H_2O_5$ - сажа, CO, $C_n H_m$, CHO) на режимах I-V, в граммах;

$t$ - время работы двигателя на холостых оборотах, с (например, в ожидании погрузки, режим I, среднее время может быть принято I50 с);

$q_i$ - выброс $i$-компонента на режимах I-V, г/с (таблица I4, приложение 2);

$S$ - типовой участок пути на режимах II-V, км;

$V$ - средняя скорость на участках пути II-V, км/с;

$K_n$ - поправочный коэффициент, принимается по таблице I.5.

Таблица I.5.

Значение поправочного коэффициента

| Наименование компонентов | $H_2O_5$ | Сажа | CO | $C_n H_m$ | CHO |
|---|---|---|---|---|---|
| Поправочный коэффициент | I,3 | 2,0 | I,5 | I,6 | I,7 |

I.4.25. Количество пыли, поступающей в атмосферу от ветровой эрозии открытых площадей отвалов и уступов разреза, рассчитывается исходя из средневзвешенного значения удельной сдуваемости пыли и площади пылящих отвалов и уступов:

$$M^n_{эр}=0,2\cdot q_c\cdot S, \quad (I.65)$$

где $M^{п}_{эр}$ - количество пыли, поступающей в атмосферу от ветровой эрозии открытых площадей отвалов и уступов, кг/ч;

$S$ - площадь пылящих отвалов и уступов, $м^2$;

$q_c$ - средневзвешенная по площади $S$ разреза удельная сдуваемость пыли, $кг/м^2 \cdot ч$, рассчитывается по формуле:

$$q_c = \frac{q_1 \cdot S_1 + q_2 \cdot S_2 + \ldots + q_n \cdot S_n}{S_1 + S_2 + \ldots + S_n}, \qquad (I.66)$$

где $q_1, q_2, \ldots q_n$ - значения удельной сдуваемости, определенные по средним величинам скоростей для соответствующих площадей разреза, $кг/ч \cdot м^2$;

$S_1, S_2, \ldots S_n$ - площади участков разреза между двумя соседними изотохами от критической до максимальной скорости, приведенными по рабочим площадкам и откосам уступов, $м^2$.

Значения удельной сдуваемости пыли могут приниматься по графику рис.I или таблице 5 приложения 4.

I.4.26. Количество пыли, выбрасываемой в атмосферу при взрывных работах, рассчитывается по объему взрываемой горной массы и удельному выходу пыли на один кубометр взрываемой горной массы.

а). Среднее часовое в году количество пыли, поступающей в атмосферу из разреза от взрывных работ, рассчитывается по формуле:

$$M^{п}_{вр} = 0{,}2\, Q \cdot q^{п}_{вр}, \qquad (I.67)$$

где $M^{п}_{вр}$ - среднее часовое количество пыли, выбрасываемой в атмосферу при взрывных работах, кг/ч;

$Q$ - объем взрываемой горной массы в год, отнесенный ко времени в часах работы разреза в году, $м^3/ч$;

$q^{п}_{вр}$ - удельный расчетный выход пыли на один кубометр взрываемой горной массы, $кг/м^3$. Рассчитывается приближенно по формуле:

$$q_{вп} = 10e^{0,472\,\frac{C-0,4}{0,14}}, \qquad (I.68)$$

где $C$ – удельный расход взрывчатых веществ (ВВ) на один кубометр взрываемой горной массы, кг/м$^3$ (принимается по данным разреза).

б). Количество пыли, образующейся за один массовый взрыв вскрышных пород, рассчитывается:

$$m^{п}_{вз} = 10^{-3}\, V_{бл} \cdot q'_{бл}, \qquad (I.69)$$

где $m^{п}_{вз}$ – количество пыли, образующееся за один массовый взрыв, кг;

$q'_{бл}$ – измеренное количество пыли, выделившейся на один кубометр взрываемого массива, кг/м$^3$;

$V_{бл}$ – объем горной массы на блоке, требующий взрывного рыхления, м$^3$.

Измеренное количество пыли, выделившейся на один кубометр взрываемого массива, рассчитывается по объему пылегазового облака и концентрации пыли в облаке:

$$q'_{бл} = \frac{C \cdot W}{V_{бл}}, \qquad (I.70)$$

где $C$ – измеренная концентрация пыли в пылегазовом облаке, кг/м$^3$;

$W$ – объем пылегазового облака, м$^3$.

Первоначальный объем пылегазового облака определяется по формуле:

$$W = 44A^{I,08}, \qquad (I.7I)$$

где $W$ – первоначальный объем пылегазового облака, тыс.м$^3$;

$A$ – количество одновременно взрываемого ВВ, т.

Первоначальный объем пылегазового облака, концентрация пыли в облаке и удельный выход пыли с I м$^3$ взрываемого массива могут быть приняты по таблице I0 приложения 2.

I.4.27. Количество газообразных вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при взрывных работах, определяется по количеству расходуемого на разрезе взрывчатого вещества и удельным выделениям вредных веществ на I кг ВВ.

а). Среднее часовое в году количество газообразных вредных веществ, поступающих в атмосферу из разреза от взрывных работ, рассчитывается по формуле:

$$M^{i}_{вр} = A \cdot q^{i}_{вр}, \qquad (I.72)$$

где $M^{i}_{вр}$ – среднее часовое в году количество $i$-ого вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу из разреза при взрывных работах, кг/ч;

$A$ – количество расходуемого на разрезе взрывчатого вещества в год, отнесенное ко времени в часах работы разреза, кг/ч;

$q^{i}_{вр}$ – удельное выделение $i$-ого вредного вещества ( $CO$ или $NO_2$ ) на I кг ВВ, кг/кг (принимается по табл.I2 приложения 2).

б). Расчет количества газообразных вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при одном массовом взрыве, рассчитывается:

$$m^{i}_{вр} = a \cdot q^{i}_{вр}, \qquad (I.73)$$

где $a$ – количество одновременно взрываемого ВВ, кг.

I.4.28. Количество газообразных вредных веществ ( $CO$ и $SO_2$ ) выделяющихся в атмосферу от эндогенных пожаров рассчитывается по средней величине удельных газовыделений вредных веществ и площади горящих участков разреза:

$$M^{i}_{эп} = q^{i}_{ср} \cdot S, \qquad (I.74)$$

где $M^{i}_{эп}$ – количество газообразного $i$-ого вредного вещества, поступающего в атмосферу от эндогенных пожаров в разрезе, кг/ч;

$q^{i}_{ср}$ – средняя величина удельных газовыделений вредных веществ, кг/м$^2$·ч, принимается равной:

для $CO$ - 0,32 кг/м$^2$·ч;
для $SO_2$ - 0,07 кг/м$^2$·ч;

$S$ - площадь участка, подверженного горению, м$^2$.

I.4.29. Общая фактическая эффективность проводимых средств борьбы с пылью или газообразными вредными веществами на угольном разрезе рассчитывается по формуле:

$$\eta_ф = 100 - [1 - (1 - \eta_1)(1 - \eta_2) \dots (1 - \eta_n)], \qquad (I.75)$$

где $\eta_ф$ - общая фактическая эффективность проводимых средств борьбы с пылью или газообразными вредными веществами, в долях ед.

$\eta_1, \eta_2, \dots \eta_n$ - фактическая эффективность средств борьбы с пылью и газообразными вредными веществами для каждой группы источников выделения вредных примесей, в долях ед.

Фактическая эффективность проводимых средств борьбы по любому вредному веществу для каждой группы источников рассчитывается:

$$\eta_n = \frac{M_{д.м} - M_{п.м}}{M_{д.м}}, \qquad (I.76)$$

где $\eta_n$ - фактическая эффективность проводимых средств борьбы с вредным веществом для данной группы источников, в долях ед.;

$M_{д.м}, M_{п.м}$ - суммарный выброс вредного вещества данной группы источников до и после применяемых новых или усовершенствованных средств борьбы с вредными веществами.

I.4.30. Расчеты количества вредных веществ, образующихся и выбрасываемых в атмосферу угольными комплексами предприятий, выполняются с использованием удельных величин, представленных в таблицах I-3 приложения 2.

а) выделения пыли в атмосферу при отсыпке открытых складов угля;

б) сдуваемости пыли с открытых складов угля;

в) выброса пыли при погрузке угля в полувагоны.

Удельные характеристики выбросов пыли основных источников загрязнения атмосферы угольного комплекса составлены на основе изучения физических процессов образования и уноса пыли в технологии загрузки угля в полувагоны и отсыпки угля в открытые склады с учетом категории, группы угля по пылевому фактору и скорости ветра.

Удельные характеристики выбросов пыли основных источников угольного комплекса являются ориентировочными.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

### 2.I. Общие направления при разработке мероприятий по охране атмосферы

2.I.I. Для уменьшения количества источников загрязнения атмосферы и вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, при разработке мероприятий должны предусматриваться следующие общие направления:

а) использование на предприятиях технологических агрегатов, дающих наименьшее количество выбросов в атмосферу;

б) усовершенствование технологических процессов, обеспечивающее уменьшение выбросов вредных веществ;

в) очистку отходящих газов в пылеулавливающих и газоочистных установках;

г) рассеяние остаточного количества вредных веществ через высокие трубы (в случае отсутствия способов очистки);

д) организацию эксплуатации и контроля за работой пылеулавливающих и газоочистных устройств и других мероприятий по охране атмосферы от загрязнения промышленными выбросами.

2.I.2. При разработке мероприятий по охране атмосферы на предприятии необходимо производить рациональный выбор технологического оборудования и предусматривать:

а) установку наиболее мощных агрегатов (например, вместо трех сушильных установок производительностью 40 т/ч предпочтительно установить одну – I20 т/ч);

б) установку электрических агрегатов взамен работающих на жидком и твердом топливе;

в) замену прерывистых технологических процессов непрерывными (например, подача материалов конвейерами вместо вагонеток);

г) герметизацию и максимальное уплотнение стыков и соединений в технологическом оборудовании;

д) укрытие механического транспорта, а также применение гидро- и пневмотранспорта при транспортировке пылящих материалов;

е) встроенные укрытия на агрегатах, работа которых сопровождается пылегазовыделениями;

ж) преимущественное применение технологического оборудования, поставляемого в комплекте с пылегазоочистными устройствами.

2.I.3. Внедрение на действующих предприятиях технологических процессов, сопровождающихся наименьшим количеством выбросов, является основным направлением при разработке мероприятий по охране атмосферы. При этом следует использовать:

а) применение сырья в строгом соответствии с техническими условиями;

б) исключение транспортировки горячих материалов (концентрата, высушенного угля);

в) замену вредных веществ, применяемых в технологии, безвредными или менее вредными;

г) замену сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми;

д) замену пламенного нагрева электрическим, твердого и жидкого топлива - газообразным;

е) комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов;

ж) применение конвейеров большой длины, что позволит сократить количество пылящих перегрузок и уменьшить измельчение материалов;

з) устройство горелок, применение острого дутья, обеспечивающих полное дожигание окиси углерода при работе печей, котлов;

и) хранение угля в закрытых аккумуляторах или в открытых складах с покрытиями (вантовыми, орошение пленкообразующими растворами);

к) хранение пылящих материалов (порошки, концентраты) в закрытых складах с выдачей их для транспортировки в цистерны или контейнеры с пневматической разгрузкой;

л) складирование породы в плоские отвалы, обеспечивающее наименьшее самовозгорание горной массы.

2.I.4. Перспективными направлениями в разработке новых технологических процессов и оборудования с целью сокращения образования и выделения вредных веществ в атмосферу при добыче и переработке угля являются:

а) разработка эффективных установок для очистки дымовых газов от сернистого ангидрида и окислов азота при сжигании топлива в топках котлов малой и средней мощности и сушильных установок обогатительных фабрик;

б) создание установок для бурения скважин, основанных на немеханических способах разрушения горных пород, и установок для дробления негабарита электрофизическим способом;

в) разработка системы комплексной очистки воздуха от пыли и ядовитых газов после массовых взрывов;

г) создание конструкции нейтрализаторов выхлопных газов для большегрузных автосамосвалов БелАЗ-548 и БелАЗ-549.

д) применение новых типов ВВ с введением в забойку химикатов, способствующих нейтрализации образующихся при взрыве газов (окислов углерода, окислов азота);

е) разработка эффективных средств пылеподавления и обеспыливания воздуха на рабочих местах при циклично-поточной технологии в разрезах;

ж) разработка технологии складирования породы, исключающей самовозгорание углеродсодержащих веществ и горение породных отвалов;

з) внедрение вакуум-фильтров для обезвоживания концентратов до влажности 8,5-9% без подсушки угля паром или сушки в сушильных барабанах;

и) внедрение технологии травления, обеспечивающей снижение выделения вредных веществ, например, путем автоклавного травления;

к) разработка и внедрение различных мероприятий по уменьшению выбросов окислов азота, сернистого ангидрида (обессеривание, газоочистка).

2.I.5. Перед выбросом в атмосферу воздух, удаляемый технологическими и аспирационными системами от оборудования, укрытий и местных отсосов, должен очищаться от пыли.

Остаточное пылесодержание в газах после газоочисток должно устанавливаться из условия поддержания максимальной концентрации вредного вещества в приземном слое воздуха (с учетом фонового загрязнения) ниже допустимой санитарными нормами для атмосферного воздуха населенных мест и промплощадок.

Очистку газов аспирационных и технологических систем следует производить в сухих циклонах типа ЦН, батарейных циклонах

типа БЦГ, ПБЦ, БЦУ и др., мокрых пылеуловителях типа МПР или в электрофильтрах. Могут применяться одно-, двух- и трехступенчатые системы очистки газов. Применение того или иного способа очистки газа решается в каждом конкретном случае исходя из технико-экономических показателей.

Производительность систем пылеулавливания и газоочистки должна обеспечивать полный отсос газов (в период их максимального образования в агрегате) с учетом подсосов в газоотводящем тракте и аппаратах очистки газов. При выборе способов и средств очистки отходящих газов основных источников загрязнения атмосферы следует руководствоваться рекомендациями разделов п.2.2. – п.2.8.

2.1.6. Рассеяние остаточного количества вредных выбросов после внедрения технологических мероприятий и систем пылегазоочистки следует производить через трубы.

Высоты дымовых труб должны проверяться из условия, чтобы суммарные приземные концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха жилой зоны, создаваемые остаточным количеством выброса вредных веществ, не превышали предельно допустимых в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Для улучшения рассеивания выбросов вредных веществ от мелких источников следует объединять их в централизованные трубы и выводить выше зоны аэродинамической тени (2,5 высоты здания), создаваемой застройкой.

Выброс в зону аэродинамической тени через невысокие трубы и шахты на кровле здания может производиться только при обосновании расчетом из условия, чтобы суммарные приземные концентрации на территории промплощадки не превышали 0,3 $ПДК_{р.з.}$ в воздухе рабочей зоны.

## 2.2. Промышленные и коммунально-бытовые котельные

2.2.1. В целях сокращения количества вредных выбросов в атмосферу от промышленных и коммунально-бытовых котельных необходимо предусматривать следующие мероприятия:

а) централизацию энерго-теплоснабжения промышленных предприятий и населенных пунктов, предусматривающую ликвидацию котельных малой мощности;

б) снижение общего расхода топлива котельной за счет установки наиболее экономичного и современного оборудования, достижения безнакипного режима работы котлов и чистоты наружных поверхностей нагрева, автоматизации и теплового контроля работы оборудования;

в) применение высококалорийных малозольных и малосернистых углей, облагороженного твердого и жидкого топлива, природного газа и шахтного метана для уменьшения содержания вредных веществ в дымовых газах;

г) совершенствование технологии сжигания твердого топлива с целью увеличения полноты его сгорания и снижения механического и химического недожога;

д) применение химических реагентов в качестве присадок к топливу при пылевидном способе сжигания для уменьшения сернистых соединений в отходящих газах;

е) химическая очистка газов мокрым и сухим способами (после создания способов, приемлемых на котельных);

ж) механическая очистка дымовых газов от взвешенных частиц.

2.2.2. Выбор вида сжигаемого топлива должен производиться исходя из местных условий, на основе рекомендаций раздела 4 "Норм проектирования котельных установок, СНиП II-35/76", с учетом количества выброса вредных веществ в атмосферу от котельной и уровней загрязнения приземного слоя воздуха в данном районе.

Для снижения в дымовых газах котельных золы и сернистых соединений следует максимально использовать высококалорийные малозольные и малосернистые угли, облагороженное твердое и жидкое топливо, а также газообразное, в том числе шахтный метан.

Шахтный метан следует сжигать в котельных не только в чистом виде, но и совместно с твердым топливом для улучшения использования последнего.

2.2.3. Котельные установки паропроизводительностью свыше 2 т/ч следует оснащать механизированными топочными устройствами. При этом необходимо обращать особое внимание на правильный выбор конструкции топочного устройства для сжигания применяемого топлива или выбора сорта топлива, соответствующего нормативным характеристикам топочного устройства.

Выбор соответствующих расчетных параметров топки (тепловапряжений площади решетки и топочной камеры, размерных и

объемных характеристик, избытка воздуха и пр.) следует производить с учетом того, что повышение температуры в топке приводит, как правило, к возрастанию шлакоулавливания в топке, а увеличение скорости дутьевого воздуха и топочных газов, напротив, снижает эту величину.

2.2.4. Предусматривать технические решения по снижению механического и химического недожога топлива за счет использования рекомендаций п.2.2.3., а также:

а) применения острого дутья, подаваемого в топочную камеру;

б) возврата в топку уноса;

в) использования таких конфигураций и объемов топок, которые обеспечивают наибольшую сепарацию взвешенных частиц топлива и золы.

2.2.5. Котельные, предназначенные для работы на твердом топливе (угле, торфе, сланце и древесных отходах), должны быть оборудованы установками для очистки дымовых газов от твердых вредных веществ в случаях, когда

$$A^{p}B \geq 5000,$$

где $A^{p}$ – содержание золы в рабочей массе топлива, %;

$B$ – максимальный часовой расход топлива, кг/ч.

2.2.6. Для каждой котельной производится расчет предельно допустимых выбросов вредных веществ в условиях существующих фоновых концентраций, руководствуясь указаниями СН 369–74. На основании результатов расчета и данных о концентрации уноса в газоходе котла следует устанавливать величину необходимой степени очистки газов в пылеулавливающих устройствах.

2.2.7. Выбор типа золоуловителей производится в зависимости от объема очищаемых газов, требуемой степени очистки и компоновочных возможностей установки золоуловителей различных типов.

В качестве золоулавливающих устройств следует принимать:

а) блоки циклонов ЦКТИ или НИИОГАЗ – при объеме дымовых газов от 6000 до 20000 м$^3$/ч;

б) батарейные циклоны – при объеме дымовых газов от 15000 до 150000 м$^3$/ч;

в) батарейные циклоны с рециркуляцией и электрофильтры – при объеме дымовых газов свыше 100000 м$^3$/ч.

"Мокрые" золоуловители с низконапорными трубами Вентури с каплеуловителями могут применяться при наличии системы гидрошлакоудаления и устройств, исключающих сброс в водоемы вредных веществ, содержащихся в золошлаковой пульпе.

2.2.8. Для предварительного выбора циклонов следует руководствоваться данными табл.2.I.

Таблица 2.I.

Коэффициенты очистки аппаратов пылеулавливания

| Золоулавливающие устройства | Коэффициент очистки, % | |
|---|---|---|
| | При слоевом сжигании топлива | При камерном сжигании топлива |
| Блоки циклонов | 85-90 | 70-80 |
| Батарейные циклоны | 85-92 | 80-85 |
| Батарейные циклоны с рециркуляцией | 93-95 | 85-90 |
| "Мокрые" золоуловители с низкотемпературными трубами Вентури | - | 93-95 |
| Электрофильтры | - | 96-99 |

2.2.9. При расчете пылеулавливающих систем необходимо:

а) получить исходные данные - объем отходящих газов, температуру их, дисперсный состав и исходную концентрацию пыли;

б) произвести расчет основных характеристик пылеулавливающей системы - диаметра циклона, гидравлического сопротивления, производительности и количества циклонов в блоке циклонов или циклонных элементов в батарейном циклоне, степени очистки газов в пылеуловителе.

Расчет пылеулавливающего оборудования производится на основе расчета его фракционной эффективности и может быть выполнен согласно рекомендаций, изложенных в приложении 5.

Расчет групповых циклонов следует осуществлять в соответствии с "Руководящими указаниями по проектированию, изготовлению, монтажу и эксплуатации циклонов НИИОГАЗ", 1971 г. (г.Ярославль).

Расчет систем пылеулавливания следует осуществлять на номинальный режим работы в котельных (котлов) по справочным данным.

2.2.10. При оснащении пылеуловителями котельных принимается во внимание необходимость:

а) индивидуального оснащения ими каждого котлоагрегата;

б) установки пылеуловителей на всасывающей стороне дымососа для предотвращения износа последнего;

в) запрещения устройства обводных газоходов помимо пылеуловителя при сжигании твердого топлива;

г) покрытия наружных поверхностей аппарата тепловой изоляцией, обеспечивающей отсутствие конденсации влаги внутри аппарата, коррозии металла и налипание пыли на его стенках.

## 2.3. Сушильные установки обогатительных и брикетных фабрик

2.3.1. Для обеспечения санитарных норм очистки газов, выбрасываемых сушильными установками обогатительных фабрик, необходимо предусматривать:

а) применение высокоэффективных, трехступенчатых систем пылеулавливания;

б) обеспыливание отработанных газов с полной регенерацией (без накопления пыли в аппаратах), утилизацией уловленных продуктов;

в) очистка технологических газов от сернистого ангидрида до требований санитарных норм (после создания способов, приемлемых на сушильных установках обогатительных фабрик);

г) сушку концентрата и промежуточного продукта, исключающую пересушивание продуктов;

д) оперативное управление технологическими процессами сушки и пылеулавливания по фактору запыленности отработанных газов и непрерывный контроль за степенью запыленности промышленных выбросов.

2.3.2. Основными направлениями сокращения выбросов сернистого ангидрида и окислов азота в атмосферу сушильными установками обогатительных фабрик являются: применение газообразного и жидкого топлива с минимальным серосодержанием, замена топок с ручным обслуживанием - механизированными, а также переход на сжигание малосернистого твердого топлива.

Использование газа или жидкого топлива обеспечивает надежность работы топок, оперативное поддержание необходимого температурного режима сушки угля, сравнительно простую автоматизацию этого процесса и уменьшение загрязнения воздушного бассейна.

2.3.3. Для уменьшения потерь угля при сушке и обеспечения санитарных норм на выбросе газов в атмосферу на сушильных установках обогатительных фабрик рекомендуется устанавливать трехступенчатые системы пылеулавливания:

I-ая ступень - разгрузочные аппараты;

2-ая ступень - сухое пылеулавливание;

3-я ступень - окончательная очистка.

Первые две ступени обеспечивают технологическую очистку газов с целью максимального выделения высушенного концентрата в сухом виде из потока дымовых газов. Аппараты третьей ступени обеспечивают очистку в соответствии с требованиями санитарных норм.

В качестве аппаратов технологической очистки газов необходимо применять разгрузочные аппараты и инерционные пылеуловители. В качестве аппаратов санитарной (окончательной) очистки газов - мокрые пылеуловители и электрофильтры.

Примечание: запыленность газов на входе в аппараты мокрого пылеулавливания не должна превышать 3 г/м$^3$ газа.

2.3.4. Разгрузочные устройства и аппараты пылеулавливания сушилок должны быть оборудованы затворами, исключающими проникновение отходящих газов в помещение и подсосы воздуха в аппарат. Не допускается установка мигалок (лопастные, конусные) в качестве затворов.

Во избежание конденсации водяных паров из очищаемых газов должна предусматриваться тепловая изоляция наружных поверхностей аппаратов сухого пылеулавливания. Расчет толщины теплоизоляции необходимо производить исходя из того, что температура стенки аппарата должна быть выше точки росы не менее, чем на 10$^0$С. Для тепловой изоляции рекомендуется применять минеральную вату, которая сверху покрывается металлическим листом или асбоцементной штукатуркой по сетке.

2.3.5. Вводящие и отводящие газоходы аппаратов пылеулавливания должны обеспечивать равномерное распределение в них пылегазовых потоков и необходимую герметичность системы пылеулавливания. Резкие повороты газоходов непосредственно перед пылеуловителями не допускаются. Аэродинамический расчет газоходов должен выполняться в соответствии с "Нормами расчета и проектирования пылеприготовительных установок котельных агрегатов" 1971.

2.3.6. Расчет и выбор систем пылеулавливания и пылеулавливающих аппаратов должен производиться на основе заданного расхода газа, его запыленности и требуемой степени очистки, габаритных размеров и эксплуатационной надежности аппаратуры, а также стоимости очистки единицы объема газа. При всех высоких технико-экономических показателях работы очистной установки окончательная оценка достаточности степени пылеулавливания производится по величине максимальной концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферного воздуха, которая не должна превышать величины, предусмотренной санитарными нормами.

2.3.7. Расчет систем пылеулавливания сушильных установок должен выполняться на основе:

а) ситового состава угля, поступающего на сушку, с указанием процентного содержания фракций в классе 0-I мм;

б) максимальной влагоемкости сушимого угля и влажности сухого угля;

в) производительности сушильной установки по сухому продукту;

г) требуемой степени очистки газов от пыли (величина предельно допустимого выброса пыли в атмосферу согласно СН 369-74);

д) фракционных к.п.д. пылеулавливающих аппаратов.

Расчет систем пылеулавливания следует выполнять по методике, изложенной в приложении 5 настоящего руководства.

2.3.8. При отсутствии данных по гранулометрическому составу класса 0-I мм и невозможностью детального расчета пылеулавливающих систем, можно применять типовые схемы пылеулавливания, руководствуясь следующим:

а) тип аппаратов пылеулавливания в соответствии с шифром типовых схем для труб-сушилок и барабанных сушилок принимается по табл.2, 3 приложения 4;

б) область применения типовых схем табл.3, приложение 4 строго ограничена предельно допустимым процентным содержанием угля класса 0-I мм в шихте, поступающей на сушку, а также суммарным объемом очищаемого газа всех работающих сушильных установок. При выборе типовой схемы пылеулавли-

вания для труб сушилок производительностью по объему газов свыше 100 тыс.м$^3$/ч рекомендуются схемы с разгрузочным циклом. При этом предпочтительнее параллельная установка циклонов меньшего диаметра.

2.3.9. Эффективность типовых схем пылеулавливания рассчитана для сушки угля до влажности $W_2$, меньшей или равной максимальной влагоемкости $W_{вл}^{max}$, то есть для условий максимального пылевыделения.

Типовые схемы пылеулавливания в пределах области их применения обеспечивают приземную концентрацию пыли в соответствии с требованиями санитарных норм См = 0,5 мг/м$^3$ при высоте выброса Н = 40 м и максимальном значении коэффициента стратификации атмосферы А = 200.

2.3.10. В пределах области применения выбранной схемы пылеулавливания при объеме очищаемых газов до 600 тыс.м$^3$/ч значение максимальной концентрации пыли в приземном слое воздуха в зоне рассеивания выбросов всех сушильных установок фабрики приближенно может быть рассчитано по формуле:

$$C_м = 0{,}5 \cdot K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 , \qquad (2.1)$$

где $C_м$ – максимальная расчетная концентрация пыли в приземном слое воздуха в зоне рассеивания выбросов сушильных установок обогатительной фабрики, мг/м$^3$;

$K_0 = \left(\frac{W_2}{W_{вл}^{max}}\right)^{-n}$ – поправочный коэффициент на влажность для случая, когда $W < W_{вл}^{max}$;

n = 2,5 для схем ТС–I, ТС–2;
n = I,5 для схем ТС–3, ТС–4;
n = 2,0 для схем БС–I, БС–2;

$K_1 = 0{,}2(Д_ц + 2)$ – поправочный коэффициент на диаметр циклона, для схем ТС–I, ТС–2 ($Д_ц$ – диаметр циклона, м);

$K_2 = \frac{8A}{H_т^2}$ – поправочный коэффициент на условия выброса пыли в атмосферу;

$H_т$ – высота выброса газов в атмосферу, м;

A – коэффициент стратификации атмосферы по СН 369–74.

В пределах области применения выбранной схемы пылеулавливания при общем объеме очищаемых газов более 600 тыс.м$^3$/ч значение максимальной концентрации пыли в приземном слое воздуха в зоне рассеивания выбросов всех сушильных установок фабрики приближенно рассчитывается по формуле:

$$C_м = \left[\frac{1,5 \cdot 2Q_o \cdot 10^{-6}}{5,5}\right] K_o \cdot K_1 \cdot K_2 \,, \qquad (2.2)$$

где $Q_o$ – суммарный объем очищаемых газов от всех работающих сушильных установок фабрики, нм$^3$/ч;

$K_o, K_1, K_2$ – поправочные коэффициенты, значения приведены в п.2.3.10.

2.3.11. В случае сушки наиболее измельченных и пылеобразующих материалов (как, например, флотоконцентрат и шлам) может оказаться, что даже самое эффективное пылеулавливающее оборудование не обеспечит очистку газов согласно требованиям СН 369-74 при трехотупенчатой схеме его установки. Вопрос об обеспечении требований санитарных норм по загрязнению приземного слоя атмосферы в этом случае должен решаться за счет дополнительной установки пылеулавливающего оборудования или, по крайней необходимости, путем наращивания высоты дымовых труб.

2.3.12. В качестве разгрузочных аппаратов труб-сушилок следует применять гравитационные сепараторы, циклоны ИОТТ и крупногабаритные сепараторы, циклоны НИИОГАЗ.

Область применения каждого типа разгрузочного аппарата приведена в таблицах 2 и 3 приложения 4.

При сушке углей с выходом летучих свыше 30% ( $V^r > 30\%$) независимо от гранулометрического состава, абразивности угля и объема очищаемых газов рекомендуется установка сдвоенных циклонов ИОТТ.

При сушке абразивных углей с коэффициентом размолоспособности $K_{ло} \leq 1,15$ предпочтительна установка гравитационного сепаратора, если это допускается его областью применения.

2.3.13. Выбор типоразмера гравитационных сепараторов или циклонов осуществляется по объему газов на выходе из сушилки при условной скорости в поперечном сечении аппарата $V = 3,4$ м/с.

Конструкции гравитационных сепараторов разработаны для труб-сушилок диаметром:

900 мм - ИОТТ;

1100 и 1250 мм - Ростовгипрошахтом;

1500 мм - СКБ Карагандинского завода им.Пархоменко.

Конструкция сдвоенных циклонов ИОТТ разработана для диаметров 2350 и 2700 мм.

2.3.14. В качестве разгрузочного устройства барабанных сушилок применяется разгрузочная камера.

Бункерная (нижняя) часть камеры должна иметь емкость, обеспечивающую выгрузку всего угля, находящегося в сушилке.

Для предотвращения зависания угля бункерная часть имеет круглую форму и должна быть изготовлена из нержавеющей стали или покрыта термостойкими гидрофобными материалами или листами из нержавеющей стали. Условная скорость в плане разгрузочной камеры должна составлять 2-3 м/с.

Разгрузочная камера барабанных сушилок должна иметь одно выгрузочное отверстие. Установка двух выгрузочных отверстий допускается как исключение по условиям компоновки оборудования в здании.

2.3.15. В качестве второй степени пылеулавливания рекомендуется применять следующие типы аппаратов: ПБЦ, ПКР-А и циклоны НИИОГАЗ - ЦН-11, СДК-ЦН-33 и СК-ЦН-34.

Гипромашуглеобогащением разработана конструкция аппарата ПБЦ (батарейный циклон) на 50-60 тыс.м$^3$/ч и находятся в стадии разработки другие типоразмеры аппарата ПБЦ (табл.4, прилож.4).

Карагандинским заводом им.Пархоменко разработаны батарейные (групповые циклоны) пылеуловители типа ПКР-А на 50, 75 и 100 тыс.м/ч. Техническая характеристика этих аппаратов приведена в альбоме оборудования Центрогипрошахта.

2.3.16. При высоких требованиях к очистке газов от неслипающейся сухой пыли на сушильных установках применяются батарейные пылеуловители типа ПБЦ с циклонными элементами диаметром 250 мм.

При улавливании слипающейся угольной пыли и пыли с коэффициентом размолоспособности менее $K_{ло} \leq 1,15$ устанавливаются групповые циклоны НИИОГАЗ и аппараты типа ПКР-А.

Для очистки газов от мелкодисперсной абразивной пыли антрацитов и каменных углей с коэффициентом размолоспособности менее $K_{ло}$ = I,I5 необходимо применять конические циклоны НИИОГАЗ типа СДК-ЦН-33 и СК-ЦН-34, которые обеспечивают высокую степень очистки при условной скорости в плане не более 2,0-2,5 м/с.

2.3.I7. Для окончательной очистки выбрасываемых в атмосферу газов от угольной пыли применяются мокрые пылеуловители.

К применению рекомендуются мокрые пылеуловители типа МПР, разработанные:

на 75 тыс.м$^3$/ч - Гипромашуглеобогащением;

на I00 и I50 тыс.м$^3$/ч - Гипрошахтом и Ростовгипрошахтом;

на 200 тыс.м$^3$/ч - Сибгипрошахтом.

Находятся в стадии разработки Гипромашуглеобогащением аппараты МПР на различную производительность, типоразмеры которых приведены в табл.4 приложения 4.

Аппараты мокрого пылеулавливания во избежание коррозии и механического износа должны изготавливаться из специальной антикоррозийной стали, в отдельных случаях при малом содержании серы в дымовых газах допускается их футеровка антикоррозионными покрытиями (при изготовлении аппаратов из углеродистой стали).

Примечание: Аппараты мокрого пылеулавливания устанавливаются на нагнетательной стороне дымососа.

## 2.4. Аспирационные системы обогатительных и брикетных фабрик, углесортировок шахт и надшахтных зданий угольного комплекса

2.4.I. Основными мероприятиями по охране атмосферы от загрязнения выбросами аспирационных систем обогатительных и брикетных фабрик, углесортировок и надшахтных зданий угольного комплекса являются:

а) осуществление требований к технологическому процессу, технологическому и транспортному оборудованию по пылевому фактору (включая укрытие оборудования);

б) увлажнение (гидрообеспыливание) угля в пределах, допускаемых технологическим процессом;

в) аспирация воздуха от мест пылеобразования и очистка запыленного воздуха.

2.4.2. Необходимо предусматривать рациональную организацию технологических процессов, которая включает:

а) обработку угля предпочтительно методами, сопровождающимися наименьшим пылеобразованием;

б) механическое смешивание сухих и влажных продуктов обогащения, образующих единый товарный сорт (например, сухого и влажного отсевов, высушенного продукта и мелкого концентрата, не подвергаемого сушке, и т.д.);

в) применение технологического оборудования в комплексе с герметичными укрытиями;

г) сокращение до минимума протяженности трактов перемещения исходного угля и продуктов обогащения;

д) минимальные высоты перепадов в местах перегрузок угля и продуктов обогащения;

е) возможно меньшее количество перегрузок;

ж) применение перегрузочных желобов с минимальными углами наклона к горизонтальной плоскости, обеспечивающими скольжение транспортируемого материала;

з) обеспечение скорости поступления угля и продуктов обогащения из желобов на ленты конвейеров, по возможности близких к допустимым скоростям движения ленты;

и) обеспечение направления выхода материала из желобов на ленту, по возможности совпадающее в плане с направлением движения ленты конвейера;

к) транспортирование уловленной пыли при очистке запыленного воздуха, исключающее повторное пылеобразование;

л) применение закрытых видов транспорта мелких классов (пневматический транспорт, укрытые конвейеры, шнеки и др.);

м) применение перед обогащением обеспыливания или мокрой классификации угля;

н) механизацию и автоматизацию всех технологических процессов обогащения, транспортировки угля и продуктов обогащения, а также золы и шлака;

о) блокировку электродвигателей вентиляторов аспирационных систем с приводами технологического оборудования, исключающую возможность эксплуатации оборудования при выключенных аспирационных устройствах.

2.4.3. Все технологическое и транспортное оборудование, работа которого сопровождается пылевыделением, и места перегрузок оснащаются герметичными укрытиями. Укрытиями должны оборудоваться: питатели, ленточные конвейеры, грохоты, дробилки, пневматические сепараторы, бункеры, элеваторы, винтовые конвейеры, центрифуги, вагоноопрокидыватели. Конструкции укрытий должны отвечать следующим основным требованиям:

а) минимальная площадь неплотностей и необходимых рабочих проемов;

б) максимальное удаление неплотностей в стенках укрытий от зоны избыточного давления (от места загрузки);

в) наличие уплотнений в местах выходов из укрытий валов (рычагов) и резиновых прокладок в разъемных соединениях;

г) необходимая емкость в местах избыточного давления;

д) достаточная прочность и удобство при эксплуатации оборудования;

е) быстроразъемность узлов при ремонте оборудования.

2.4.4. От укрытий пылевыделяющего технологического и транспортного оборудования, бункеров, мест перепадов угля и продуктов обогащения должна предусматриваться аспирация воздуха, обеспечивающая под укрытием необходимое разряжение, предотвращающее выбивание пыли в помещение.

Запыленный воздух, отсасываемый из-под укрытий пылевыделяющего оборудования и мест перепадов угля, перед выбросом в атмосферу должен подвергаться очистке в соответствии с требованиями санитарных норм.

В расчетах допускается применять усредненную концентрацию пыли перед пылеуловителем 3-I г/м$^3$ при рабочей влажности угля соответственно 5-7%.

Усредненный фракционный состав пыли в аспирационном воздухе рекомендуется принимать по таблице 2.2.

Таблица 2.2.

Фракционный состав пыли

| Размер фракции, мк | 75-30 | 30-20 | 20-10 | 10-5 | менее 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Содержание фракции, % | 36 | 15 | 23 | 15 | 12 |

2.4.5. Аспирационные системы каждого отделения фабрики (углеподготовка, основной корпус, цех сушки), надшахтных зданий

угольного комплекса шахт должны оборудоваться одно- или двухступенчатыми установками пылеулавливания.

Для очистки аспирационного воздуха от пыли рекомендуется применять:

а) при мокрой очистке – агрегаты мокрого пылеулавливания ПМ-35А, скоростные промыватели СИОТ, циклоны с водяной пленкой (ЦВП) и агрегаты МПР;

б) при сухой очистке – циклоны ЦН-11, ПБЦ.

Техническая характеристика пылеуловителей принимается по данным каталога Сантехпроекта – "Пылеуловители и фильтры".

При выборе пылеуловителей предпочтение следует отдавать аппаратам сухой очистки, обеспечивающим необходимую степень очистки газа при одноступенчатой схеме.

2.4.6. Аппараты пылеулавливания должны быть оборудованы затворами, которые препятствуют подсосам воздуха в аппараты пылеулавливания.

При подаче воды в мокрые пылеуловители следует принимать меры по обеспечению постоянства расхода и давления воды в соответствии с техническими данными пылеуловителей.

При прекращении подачи воды в пылеуловители необходимо предусматривать автоматическую остановку вентилятора с подачей сигнала об отключении вентиляции.

2.4.7. В целях уменьшения пылеобразования и снижения запыленности воздуха, отсасываемого из полости аспирируемых укрытий, на всех операциях, где это допускается по условиям технологического процесса, должно предусматриваться гидрообеспыливание.

При определении области применения гидрообеспыливания следует учитывать в первую очередь необходимость увлажнения угля непосредственно после дробления (для смачивания вновь образованных поверхностей).

Гидрообеспыливание не исключает устройства аспирации и не уменьшает объема аспирируемого воздуха.

2.4.8. При разработке мероприятий по сокращению выбросов пыли в атмосферу из систем аспирации углеобогатительных фабрик и поверхности шахт: а) выборе типов укрытий для оборудования; б) расчетах объемов отсасываемого воздуха аспирационными системами; в) расчетах количества воды для орошения при гидрообеспы-

ливании; г) выборе допустимых скоростей лент конвейеров для различных продуктов в зависимости от их влажности следует руководствоваться рекомендациями и указаниями, включенными в "Нормы технологического проектирования углеобогатительных фабрик и поверхности шахт, ВНТП 10-78 (раздел - комплексного обеспыливания)", утвержденные Минуглепромом СССР и согласованные с Госстроем СССР.

## 2.5. Аспирационные системы и технологические агрегаты машиностроительных и ремонтных заводов

2.5.1. Основными мероприятиями по уменьшению выбросов вредных веществ по сталеплавильному производству являются:

а) применение многосопловых фурм, газокислородных горелок и применение других мероприятий, позволяющих уменьшить вынос пыли и газов из сталеплавильных агрегатов;

б) оборудование конверторов системами отвода газов (без дожигания окиси углерода) с очисткой и последующим использованием;

в) осуществление на электропечах отсоса газов через проем рабочего окна или через сводовый патрубок с последующей очисткой газов.

2.5.2. Система отвода газов из электросталеплавильных печей должна удовлетворять следующим требованиям:

а) обеспечивать полный отвод газов, образующихся в печи во все периоды плавки, отвод газов, как правило, предусматривать непосредственно из рабочего пространства печи;

б) обеспечивать возможность ведения технологического процесса выплавки стали различных сортиментов;

в) обеспечивать полное дожигание окиси углерода для взрывобезопасности системы.

Для электропечей, выплавляющих стали и сплавы, технология плавки которых предъявляет высокие требования к составу атмосферы печи, применять бортовой отсос газов. Для остальных электропечей отбор газа из рабочего пространства осуществлять через специальное отверстие в своде печи либо через заслонку рабочего окна.

2.5.3. Для уменьшения технологических и неорганизованных выбросов в чугунолитейном производстве целесообразно предусматривать:

а) сооружение индукционных печей взамен вагранок;

б) очистку газов от существующих вагранок путем дожигания окиси углерода и улавливания пыли;

в) максимально возможное использование в балансе топлива природного газа;

г) централизованный отвод газов от нагревательных устройств через высокие дымовые трубы;

д) очистку аспирационных выбросов от пыли в тканевых фильтрах или мокрых скрубберах.

2.5.4. С целью охраны атмосферы необходимо предусматривать установку вагранок закрытого типа с дожиганием окиси углерода и очисткой газов от пыли в мокрых циклонах или трубах Вентури.

Нагревательные устройства (печи) должны оборудоваться горелками, топками и системами автоматики, обеспечивающими полноту сгорания топлива и предотвращение выбросов окиси углерода и других продуктов недожога в атмосферу.

2.5.5. Для очистки технологических газов преимущественно следует принять сухие способы. Применение мокрых газоочисток допускается при отсутствии разработанных сухих способов или при специальном технико-экономическом обосновании.

Остаточное пылесодержание в газах после газоочистки должно определяться из условия поддержания максимальной концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха (с учетом фонового загрязнения) ниже санитарных норм.

2.5.6. Для очистки газов электросталеплавильных печей до разработки конструкций сухих фильтров (тканевых и электрофильтров) применять трубы Вентури с регулируемой горловиной и пленочным орошением. После разработки сухих методов очистки газов целесообразно будет применять тканевые фильтры или электрофильтры.

Для очистки конверторных газов до разработки конструкций сухих фильтров, приспособленных для работы в условиях газоотводящего тракта конверторов, работающих с дожиганием окиси углерода, применять мокрую очистку газов в трубах Вентури с каплеуловителем.

При выборе схем, технологических и конструктивных параметров газоочисток электросталеплавильных печей, конверторов необходимо руководствоваться "Временными рекомендациями по проектированию сооружений для очистки технологических газов", разработанными институтом ВНИПИЧЭО, том I5 "Указаний и норм технологического проектирования и технико-экономических показателей энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы", Главпроект, 1973.

2.5.7. С целью охраны атмосферы от загрязнения выбросами машиностроительных и ремонтных заводов следует предусматривать мероприятия по улавливанию и очистке выбросов аспирационных систем. Очистку газов аспирационных систем производить, как правило, в рукавных фильтрах или в мокрых пылеуловителях. При большой начальной запыленности рекомендуется применять двухступенчатую очистку в сухих циклонах, а затем в мокрых пылеуловителях.

При разработке мероприятий защиты атмосферы от загрязнения выбросами аспирационных систем необходимо руководствоваться "Указаниями по проектированию отопления и вентиляции предприятий машиностроительной промышленности" (механические цехи холодной обработки металлов) серия АЗ-255И, М., Сантехпроект, 1967.

2.5.8. Для уменьшения выбросов вредных веществ от литейных и кузнечно-прессовых цехов необходимо улавливать пыль от выбивных решеток, конвейеров, вагранок и электропечей.

Машины огневой зачистки и станки для механической зачистки металла должны оборудоваться местными отсосами и системами очистки газов.

Для очистки газов применять трубы-распылители с каплеотделителями. После разработки электрофильтров и подтверждения их высоких технико-экономических показателей применять электрофильтры.

2.5.9. В термических цехах для уменьшения загрязнения воздуха пылью необходимо устройство аспирационных отсосов от просевных, дробеметных и гидрополировальных камер с последующей очисткой аспирационного воздуха.

В термообрубных цехах необходимо устройство местных отсосов от оборудования, выделяющего пыль, с последующей очисткой воздуха перед выбросом в атмосферу.

2.5.10. При производстве сварочных работ для улавливания сварочных аэрозолей у места их образования на стационарных

постах, а также, где это возможно по технологическим условиям, на нестационарных постах, следует предусматривать местные отсосы.

2.5.II. Травильные отделения должны сооружаться с закрытыми ваннами. Ванны, закрытые крышками, следует снабжать местными отсосами с очисткой газов перед выбросом в атмосферу. Для очистки газов от травильных ванн рекомендуется применять мокрые пылеуловители или, после соответствующих испытаний, ротоклоны. Выбросы из травильных ванн могут быть уменьшены путем подбора специальных травильных растворов с эффективными ингибиторами.

## 2.6. Породные отвалы шахт и обогатительных фабрик

2.6.I. Размещение и форма вновь закладываемых породных отвалов регламентируется "Инструкцией по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов" Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах (П.Б.), М., "Недра", 1976.

При выборе площадки для размещения породного отвала учитывается застроенность района и расположение ее относительно жилого массива.

Каждый плоский отвал должен иметь санитарно-защитную зону. Для негорящего плоского отвала ширина неозелененной санитарно-защитной зоны должна быть не менее 200 м.

Ширина санитарно-защитной зоны может быть уменьшена в два раза, если она озеленена в соответствии с требованиями устройства санитарно-защитной зоны, разработанными МАКНИИ.

2.6.2. Складирование породы в отвалы производится в соответствии с требованиями, изложенными в Инструкции к § 518 П.Б.

Вновь закладываемые породные отвалы формируются плоской формы. Укладка породы производится слоями независимо от вида транспорта. Максимальная высота одновременно отсыпаемого слоя породы и ширина полосы у откоса породного отвала, которая должна изолироваться путем перекладывания породы слоем негорючего материала определяется согласно "Методике определения пожаробезопасных параметров плоских породных отвалов угольных шахт и обогатительных фабрик Донбасса", Макеевка-Донбасс, МакНИИ,

1976. При проектировании породных отвалов следует предусматривать контроль теплового состояния отвала в соответствии с п.9 Инструкции к § 518 "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах".

2.6.3. При отсыпке породных отвалов в целях борьбы с пылью необходимо осуществлять следующие мероприятия:

а) увлажнение породы различными растворами до степени, не нарушающей ведение процессов на технологическом комплексе;

б) максимальное уменьшение перегрузок породы;

в) уменьшение высоты падения породы при загрузке в транспортные средства и при отсыпке в отвал;

г) герметизацию технологического оборудования, а также локализацию мест пылеобразования;

д) уплотнение слоев отсыпаемой породы.

2.6.4. Для пылеподавления при отсыпке отвалов в местах ее образования могут быть использованы вода, растворы, пены, битумы, соли, коллоиды.

В зимнее время можно рекомендовать универсин, одним из достоинств которого является незамерзаемость при температуре до $-5^{\circ}$С.

2.6.5. На отсыпанных отвалах целесообразно применение пленок и корок из различных химических веществ (битумных эмульсий, коллоидов, сульфитно-спиртовой барды и др.), а также использование растительных покровов из пригодных для этой цели древесных, кустарниковых и травянистых растений с завозкой земли в места посадки.

Эффективным способом защиты отвалов от пылеобразования является нанесение 20-30% раствора битумной эмульсии с помощью поливочных машин или автогудронаторов. Расход эмульсии составляет 1,2-3,1 литра на 1 м$^2$ площади.

2.6.6. Наиболее эффективным, быстрым и дешевым способом защиты отвалов от пылеобразования, следует считать способ гидропосева.

При гидропосеве применяется смесь, которая служит одновременно и питательной средой для семян и защитной пленкой.

Латекс с опилками создает на поверхности тончайшую пленку, противостоящую действию дождя и ветра. Смесь наносится при помощи обыкновенной поливочной машины, переоборудованной для гидропосева.

Гидропосев экономичнее обычного посева трав в полтора раза.

2.6.7. Снижение газовыделения вредных веществ в атмосферу из породных отвалов может быть достигнуто их тушением или прекращением эксплуатации.

Мероприятия по охране атмосферы и очередность их осуществления выбираются в зависимости от интенсивности загрязнения приземного слоя воздуха в расположении породного отвала согласно таблице 2.3.

Таблица 2.3.

Мероприятия по охране атмосферы от загрязнения вредными веществами, выделяющимися из горящих породных отвалов, и очередность их осуществления

| Сумма превышений | Наличие жилья в 500-метровой санитарной зоне | Мероприятия | Очередность выполнения мероприятия |
|---|---|---|---|
| $\gamma_{отв} >$ 6,0 | есть | тушение | I |
| $\gamma_{отв} =$ I,0–6,0 | есть | то же | 2 |
| $\gamma_{отв} >$ 6,0 | нет | то же | 3 |
| $\gamma_{отв} <$ I,0 | есть | прекращение эксплуатации | - |
| $\gamma_{отв} =$ I,0–6,0 | нет | то же | - |

При интенсивности загрязнения приземного слоя воздуха в расположении горящего отвала больше единицы ( $\gamma_{отв} >$ I) необходимо выполнять работы по тушению горящего отвала.

Если интенсивность загрязнения приземного слоя воздуха в расположении горящего породного отвала меньше единицы ( $\gamma_{отв} <$ I), сокращение количества вредных веществ, выделяющихся в атмосферу, достигается прекращением его эксплуатации.

Тушение горящих терриконов и хребтовидных отвалов производится переформированием их в отвалы плоской формы или проливанием поверхностного слоя пульпой (суспензией) из антипирогенных материалов.

Тушение горящих плоских отвалов в зависимости от характера горения осуществляется полным или выборочным проливанием

поверхностного слоя пород пульпой (суспензией), приготовляемой из антипирогенных материалов.

Выполнение работ по тушению в зависимости от выбранной технологии производится согласно требований П22-51 Инструкции к § 518 "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах".

2.6.8. Интенсивность загрязнения приземного слоя воздуха в расположении породного отвала определяется степенью превышения фактическим суточным количеством газовыделения вредных веществ из отвала предельно допустимого газовыделения вредных веществ.

$$\gamma_{отв} = \frac{q^{бб}_{отв}}{ПДВ_{отв}}, \qquad (2.3)$$

где $\gamma_{отв}$ – интенсивность загрязнения вредным веществом приземного слоя воздуха в расположении горящего породного отвала;

$ПДВ_{отв}$ – предельно допустимое газовыделение вредного вещества в атмосферу из породного отвала, т/сут.;

$q^{бб}_{отв}$ – фактическое газовыделение вредного вещества в атмосферу из неэксплуатируемого породного отвала, т/сут.

$$q^{бб}_{отв} = f \cdot G^{бб}_{отв}, \qquad (2.4)$$

где $f$ – коэффициент, зависящий от продолжительности остановки отвала, принимается равным 0,5 – через I год; 0,3 – через 2 года; 0,I – через 3 года;

$G^{бб}_{отв}$ – количество вредных веществ, выделяющееся из действующего породного отвала, т/сут.

Фактические суточные величины газовыделений и предельно допустимые выбросы вредных веществ из породных отвалов рассчитываются согласно рекомендаций разделов I.2 и I.4 настоящего руководства.

2.6.9. Область применения антипирогенов, оборудование для их приготовления и применения, нормы расхода тушащих агентов, способы приготовления растворов антипирогенов и методы контро-

ля их концентрации определяются согласно "Руководства по применению антипиренов для тушения породных отвалов", Макеевка-Донбасс, МакНИИ, 1972.

2.6.11. Снижение взметывания пыли с сухих пляжей, откосов дамб и плотин хвостохранилищ обогатительных фабрик достигается за счет проведения следующих мероприятий:

а) применения послойной засыпки глиной или суглинками толщиной 20-25 см и черноземом - 25 см с последующим использованием этих земель;

б) покрытия дамб и плотин скальной породой, высаживание деревьев, кустарников и трав;

в) орошения пылящих поверхностей передвижными поливочными установками с использованием химических вяжущих веществ (битумных эмульсий, коллоидов К-4, К-6, сульфитно-спиртовой барды и др.).

## 2.7. Угольные разрезы

2.7.1. При разработке мероприятий по охране атмосферы от загрязнения вредными выбросами угольных разрезов следует руководствоваться требованиями и рекомендациями "Временного руководства по борьбе с пылью на угольных разрезах" - М., Недра, 1972, утвержденного Минуглепромом СССР.

Выбор оборудования по пылеподавлению может производиться по каталогу-справочнику "Оборудование и приборы для комплексного обеспыливания угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик", М., ЦНИЭИуголь, 1975.

На действующих разрезах при всех пылеобразующих операциях должно осуществляться подавление пыли в соответствии с проектом комплексного обеспыливания.

Технологические процессы вскрытия, развития работ, отбойки, транспортировки, дробления и сортировки должны производиться с учетом наименьшего пылеобразования.

2.7.2. Основными направлениями по снижению пылеобразования на угольных разрезах являются:

а) при погрузке и выгрузке взорванной массы - орошение с помощью оросителей или гидромониторов, установленных в забое или смонтированных непосредственно на исполнительном органе экскаватора;

б) при экскавации породно-угольных навалов, перегоревших или содержащих большое количество мелких фракций, - нагнетание в них через перфорированные трубы воды с добавлением эффективных смачивающе-связывающих пыль веществ;

в) при выемке угля - увлажнение массива путем нагнетания воды со смачивателями под давлением до 25 кг/см$^2$;

г) на конвейерном транспорте - подавление пыли путем орошения или сухого пылеулавливания; при скоростях лент более 3-3,5 м/с рабочие ветви конвейеров должны для предупреждения сдувания пыли перекрываться полусекторами;

д) при бурении скважин - применение буровых станков, оборудованных пылеулавливающими устройствами с последующим захоронением уловленной пыли;

е) при бурении шпуров - борьба с пылью путем промывки шпуров водой и отсосом пыли с последующим ее улавливанием мокрым и сухим способом;

ж) при ведении взрывных работ - орошение зоны взметывания пыли и отбитой горной массы до и после взрыва с помощью оросительно-вентиляционных и других установок, а также предварительное увлажнение взрываемых уступов и гидрозабойка взрывных скважин;

з) при работе автотранспорта на дорогах с твердым покрытием - применение сухой и мокрой уборки пыли, а также нанесение в качестве поверхностного слоя веществ, исключающих пылеобразование и поглощающих пыль; на грунтовых дорогах и дорогах со щебеночным покрытием - обработка универсином в соответствии с "Временной инструкцией по применению пылесвязывающего вещества универсин для обеспыливания автодорог на разрезах" - Челябинск, НИИОГР, 1977, утвержденной Минуглепромом СССР;

и) орошение бортов разрезов и породных отвалов 0,01-0,1% раствором полиакриламида для предотвращения запыления атмосферы за счет сдувания пыли, образующейся при ветровой эрозии.

2.7.3. Основными направлениями снижения выброса вредных газов в атмосферу на угольных разрезах являются:

а) профилактика эндогенных пожаров за счет применения рациональной технологии горных работ, включающей:

выдачу разубоженного и попутного угля на обогатительные фабрики;

своевременное удаление высокозольного угля и углесодержащей породы, образовавшихся при разработке вскрышных уступов и захоронение их на отвалах на глубинах свыше 3,0 м;

качественную зачистку элементов угольных уступов с ликвидацией трещин и заколов;

соответствие параметров буровзрывных работ типу выемочного оборудования, ширине заходки и скорости подвигания очистного фронта, и организацию работ, обеспечивающую своевременную уборку взорванной массы до начала самовозгорания и др.;

б) применение взрывчатых веществ с нулевым или близким к нему кислородным балансом при производстве взрывных работ;

в) очистка выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания с помощью нейтрализаторов и организация должного технического обслуживания двигателей: наиболее перспективным является нейтрализатор марки НТК-6м, выхлопные газы, проходя через нейтрализатор, полностью очищаются от акролеина и формальдегидов и на 75% от окиси углерода.

2.7.4. При тушении эндогенных пожаров рекомендуется применять антипирогены, которые способствуют сохранению влаги в угольном целике и создают при обработке осыпей тонкую пленку, препятствующую контакту угля с воздухом. К ним относится, предложенный НИИОГРом, нейтрализованный черный контакт (НЧК).

Положительный эффект тушения пожаров, охвативших большие объемы, достигается при засыпке запожаренных участков местными инертными материалами (глина, песок, супесь, лессовый суглинок) с размерами зерен до 40 мм.

## 2.8. Угольные комплексы

2.8.1. С целью снижения загрязнения атмосферы при погрузке угля в полувагоны следует применять технологию, основанную на использовании высокопроизводительного оборудования, защищенного от уноса мелкого угля потоком воздуха.

Этим требованиям отвечает технология погрузки на углепогрузочных комплексах типа П-4М, П-4В и ПКС-I, разработанных инсти-

тутом "УкрНИИпроект".

Углепогрузочные комплексы типа П-4М и П-4В предусматривают погрузку угля в непрерывно движущиеся составы полувагонов с производительностью погрузки до 4000 т/ч и почти полностью (до 97%) исключает пылеобразование за счет:

а) резкого сокращения времени загрузки полувагонов (60-тонный вагон загружается за I мин.);

б) ликвидации свободного падения угля с большой высоты путем создания подпора сыпучей массы в телескопическом желобе;

в) уплотнения угля в полувагонах специальным катком-уплотнителем.

Углепогрузочный комплекс ПКС-I предусматривает погрузку сортовых углей и антрацитов с помощью безроликовой передвижной конвейерной "стрелы", опускающейся в полувагон в начале его загрузки. Опускающаяся часть конвейера на всей длине должны быть укрыта пылезащитным кожухом, предотвращающим унос мелких частиц угля потоком воздуха. Отсутствие роликов исключает пылеобразование на ленте во время перемещения сыпучего материала.

2.8.2. Для снижения пылеобразования при складировании угля необходимо использовать рациональные технологические схемы открытого и закрытого складирования, разработанные УкрНИИпроектом:

а) открытые аккумуляторы угля типа АО-20000 емкостью 20 тыс.т с производительностью подачи на погрузку 4000 т/ч;

б) открытые аккумуляторы типа АОТ емкостью 25, 50 и 100 тыс.т с производительностью подачи на погрузку 2,4 и 8 тыс.т/ч соответственно;

в) открытый склад угля типа ОСК65-100000 емкостью 100 тыс.т с принудительной разгрузкой и подачей угля на погрузку с производительностью 2000 т/ч;

г) открытые аккумуляторы угля со складами с комбинированным способом разгрузки типа АОС-50000 и 2АОС-50000 емкостью 50 тыс.т для складирования одной и двух марок углей с производительностью подачи на погрузку до 2 тыс.т/ч;

д) закрытые аккумуляторы угля типа АЗП емкостью от 6 до 60 тыс.т с производительностью подачи угля на погрузочный пункт 2, 4, 8 тыс.т/ч.

2.8.3. Погрузочно-складские комплексы с закрытыми аккумуляторами угля загрязняют атмосферу в меньшей степени, чем открытые аккумуляторы и склады угля.

Снижение пылеобразования при загрузке открытых аккумуляторов и складов обеспечивается за счет применения цилиндрических колонн с разгрузочными окнами (аккумуляторы типа АОТ и АО), телескопических загрузочных воронок (склад типа ОСК) или спиральных спускных желобов (аккумуляторы со складом типа АОС и 2АОС).

Загрузка угля в закрытые аккумуляторы осуществляется при помощи конвейерного транспорта, разгрузка - гравитационным способом.

2.8.4. С целью уменьшения загрязнения окружающей среды открытыми аккумуляторами угля типа АО и АОТ необходимо предусматривать укрытие аккумуляторов легкими укрытиями (вантовыми) или периодическое орошение поверхности угля скрепляющими или пленкообразующими материалами (известь, жидкое стекло).

При размещении на промплощадках предприятий открытых аккумуляторов и складов угля необходимо учитывать направление господствующих ветров, предусматривать сооружение ветрозащитных устройств для создания аэродинамической тени и уменьшения воздействия ветра, а также соблюдать вокруг площадок санитарно-защитную зону.

Приложение I

## Унифицированная структура сводного тома "Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ)"

I.I. Город, область, республика.

I.2. Карта-схема города и его окрестностей с ориентирами: возвышенностями, реками, озерами и т.д.

На карту-схему наносятся промплощадки (с основными источниками выброса), санитарно-защитные зоны, существующие жилые кварталы и территории, участки перспективной жилой застройки, зоны отдыха, санатории, дома отдыха, метеостанции, пункты наблюдений за загрязнением атмосферы.

I.3. Краткая характеристика местных физико-географических и климатических условий по параметрам, определяющим рассеивание промышленных выбросов. Среднегодовые данные, годовой и суточный ход интенсивности и повторяемости приземных и приподнятых температурных инверсий, различных скоростей и направлений ветра, штилей, осадков, туманов.

I.4. Способы учета местных особенностей при расчетах загрязнения атмосферы и установления ПДВ. Значения расчетных поправочных коэффициентов, учитывающих рельеф. Расчетные скорости и направления ветра. Расчетные температуры воздуха.

I.5. Общегородские мероприятия по снижению фонового загрязнения атмосферы: электрификация транспорта, газификация, теплофикация, жилищное строительство на участках местности с наиболее чистым воздухом, строительство объездных автомагистралей и др.

I.6. Перечень существующих и проектируемых предприятий, выбросы которых совместно учтены при установлении ПДВ (ВСВ). Закрываемые и реконструируемые производства, загрязняющие атмосферу.

I.7. Наименование выбрасываемых веществ и их комбинаций с суммирующимся вредным действием.

I.8. Характеристика, с точки зрения выбросов в атмосферу, отдельных объектов предприятий, применяемых на них: технологии, газоочистного оборудования, установленных дымовых труб и др.

I.9. Количественная характеристика выбросов веществ с обоснованием по данным измерений и балансов, технологии, типа газо-

очистного оборудования, составу сырья, топлива, результатам обследования аналогичных производств, литературным данным и т.п. Для проектируемых и реконструируемых объектов должны максимально использоваться отраслевые стандарты, нормы, регламенты и т.п.

I.IO. Количественная характеристика неорганизованных и вентиляционных выбросов по всем веществам, их вклад в суммарные выбросы предприятий. Перечень и обоснование мероприятий по снижению неорганизованных и вентиляционных выбросов.

I.II. Конкретный технико-экономический анализ соответствия принятых технологических, газоочистных и других мероприятий по охране атмосферы передовым отечественным и зарубежным научным, техническим и эксплуатационным достижениям по степеням очистки, выбросам веществ на единицу продукции и т.п. Технико-экономическое обоснование принятых решений по ПДВ и временно-согласованным выбросам. Оценка стоимости и эффективности рассмотренных вариантов охраны атмосферы (с учетом возможного экономического ущерба от его загрязнения). Источники финансирования. Капиталовложения различных ведомств. Предложения по их корректировке и перераспределению.

I.I2. Промышленная и опытно-промышленная апробированность новых типов технологии, газоочистного оборудования и т.п. с точки зрения охраны атмосферы.

I.I3. Характеристика стационарных, маршрутных и подфакельных наблюдений за загрязнением атмосферы, проводимых органами и учреждениями Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю природной среды СССР, Министерства здравоохранения СССР, предприятиями и др. Изучаемые ингредиенты, регулярность отбора, число отобранных проб. Аппаратура. Применение автоматических газоанализаторов, автоматических систем контроля загрязнения воздуха и других новых средств исследования.

I.I4. Данные о загрязнении атмосферы, его тенденции за последние годы, качественный и расчетный научно-технический прогноз его изменения по всем показателям, установленным в ГОСТе I7.2.3.0I-77 "Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов". При анализе учитывается кратность превышения ПДК и классы вредности веществ.

I.I5. Оценка гигиенических условий проживания населения по данным учреждений Министерства здравоохранения СССР. Количест-

во населения, проживающего в санитарно-защитных зонах или на территориях, подлежащих включению в санитарно-защитные зоны.

I.I6. Сведения о влиянии загрязнения атмосферы на здоровье населения и на окружающую среду: леса, парки, животный мир, исторические и культурные памятники, сооружения, линии электропередач, металлические изделия (коррозия) и т.п.

I.I7. Таблицы с исходными данными для расчета загрязнения атмосферы и ПДВ. Типовая таблица с краткой пояснительной запиской даны в приложении 3, табл.I.

При вариантном определении ПДВ необходимо привести, в первую очередь, таблицы для принятого варианта, оптимального с гигиенической, технической, экономической и других точек зрения. Другие рассмотренные варианты допускается охарактеризовать более кратко.

I.I8. Значение фонового загрязнения воздуха по данным организаций Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю природной среды СССР и Министерства здравоохранения СССР. Анализ результатов сопоставления фактического поля максимальных разовых концентраций веществ в атмосфере и расчетного поля по данным о фактических параметрах выброса (по отдельным веществам). Оценка на этой основе полноты инвентаризации параметров источников выброса и наблюдений за концентрациями веществ в атмосфере. Принятые при расчетах значения фоновых концентраций.

I.I9. Карты-схемы с результатами расчета загрязнения атмосферы при неблагоприятных условиях погоды и выбросы по всем веществам и комбинациям веществ с суммирующимся вредным действием (с учетом фона). Допускается на одной карте-схеме приводить результаты расчета по нескольким веществам и комбинациям веществ, с суммирующимся вредным действием. На картах-схемах выделяются зоны, где нарушаются гигиенические и другие нормативы качества воздуха.

I.20. Таблицы типа формы I в приложении 3, содержащие (по каждому источнику и веществу) ПДВ (ВСВ) и сроки, на которые они устанавливаются, а также соответствующие ПДВ (ВСВ) максимальные приземные концентрации $C_м$ при неблагоприятных условиях погоды.

I.2I. Осуществляемые и намеченные мероприятия по контролю за выбросами и выполнением ПДВ. Обеспеченность приборами, характеристика экспериментальных, балансовых и других методов контроля.

I.22. Осуществляемые и намечаемые мероприятия по регулированию выбросов при наступлении и прогнозе неблагоприятных метеорологических условий.

I.23. Список использованной литературы, включая стандарты, нормативно-техническую документацию, и других материалов.

I.24. Экспертные заключения органов и учреждений Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю природной среды СССР, Министерства здравоохранения СССР, государственных арбитражных органов и др.

I.25. Протоколы межведомственных и ведомственных совещаний.

Примечание. Сведения по всем пунктам даются по фактическому состоянию, характеризуется также тенденция за последние годы и дается научно-технический прогноз на перспективу (на 3-5 лет, а по возможности и на большие сроки).

Приложение 2

## УДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Приложение 2
Таблица I

Удельные величины выделения пыли в атмосферу при отсыпке открытых складов угля

| Характеристика углей по пылевому фактору | | Содержание пыли в угле, % | Удельные величины выделения пыли при формировании открытых складов угля, г/т | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Скорость ветра, м/с | | | | | | | | | |
| Категория | Группа | | I | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | II | I3 |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
| Малопылевые | I | 0,79 | 790 | 2200 | 2555 | 3I50 | 3650 | 4050 | 5200 | 6300 | 7900 | 7900 |
| | II | 0,87 | 870 | 2300 | 2750 | 3300 | 3755 | 4300 | 5355 | 6500 | 8700 | 8700 |
| Умеренной пылевости | III | I,I0 | II00 | 2750 | 3300 | 3800 | 4400 | 5000 | 6I00 | 7250 | I0000 | II000 |
| | IУ | I,43 | I430 | 3300 | 3900 | 4500 | 5I50 | 5750 | 6950 | 8000 | III00 | I4300 |
| Пылевые | У | 2,30 | 2300 | 4550 | 5I50 | 5800 | 6750 | 7600 | 8750 | II500 | I3400 | I6650 |
| | УI | 3,46 | 3460 | 6I00 | 6800 | 7750 | 8600 | 9980 | II250 | I2625 | I5750 | I9500 |
| Весьма пылевые | УII | 4,70 | 4700 | 7450 | 8300 | 9250 | I0550 | II950 | I3200 | I4400 | I7900 | 2I300 |
| | УIII | 7,48 | 7480 | I0480 | II800 | I3050 | I3900 | I5800 | I7I55 | I8500 | 2I400 | 24650 |

Примечание: I. Категория и группа угля по пылевому фактору принимается согласно "Каталогу шахтопластов СССР по пылевому фактору", Москва, I975 г.

2. Удельные величины выделения пыли даны без учета применяемых мероприятий по пылеподавлению.

Приложение 2
Таблица 2

**Удельные величины сдувания пыли с поверхности открытых складов угля**

| Характеристика углей по пылевому фактору | | Содержание пыли в угле, % | Удельные величины сдувания пыли, мг/м$^2$·с | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Скорость ветра, м/с | | | | | | | |
| Категория | Группа | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | II | I3 |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II |
| Малопылящие | I | 0,79 | 0,25 | I,9I | 7,62 | I3,35 | 28,I9 | 49,94 | I24,47 | 249,73 |
| | II | 0,87 | 0,27 | 2,00 | 7,84 | I4,I7 | 29,04 | 5I,53 | I30,78 | 257,I7 |
| Умеренно пылящие | III | I,I0 | 0,32 | 2,3I | 9,I9 | I6,48 | 33,08 | 57,48 | I43,7I | 277,36 |
| | IУ | I,43 | 0,38 | 2,73 | I0,75 | I8,96 | 37,68 | 63,42 | I59,52 | 304,99 |
| Пылящие | У | 2,30 | 0,50 | 3,53 | I4,I0 | 25,06 | 47,45 | 9I,I7 | I92,58 | 353,87 |
| | УI | 3,46 | 0,66 | 4,7I | I7,96 | 32,90 | 6I,00 | I00,09 | 226,35 | 4I4,45 |
| Весьма пылящие | УII | 4,70 | 0,8I | 5,63 | 22;03 | 39,40 | 7I,58 | II4,I6 | 257,25 | 452,70 |
| | УIII | 7,48 | I,I6 | 7,94 | 29,03 | 52,I0 | 93,03 | I46,67 | 30?,55 | 523,9I |

Примечание: I. Категория и группа угля по пылевому фактору принимается согласно "Каталога шахтопластов СССР по пылевому фактору", Москва, I975 г.

2. Удельные величины выделения пыли даны без учета применяемых мероприятий по пылеподавлению.

Приложение 2
Таблица 3

Выбросы пыли при погрузке угля в железнодорожные вагоны

| Место пылевыделения, вид работы | Характеристика углей по пылевому фактору | | Удельные характеристики, мг/т |
|---|---|---|---|
| | Категория | Группа | |
| Бункерные склады угля, люковая погрузка в вагоны или автосамосвалы | Малопыльные | I | 3,00 |
| | | II | 3,02 |
| | Умеренной пыльности | III | 3,25 |
| | | IУ | 3,57 |
| | Пыльные | У | 4,15 |
| | | УI | 4,87 |
| | Весьма пыльные | УII | 5,32 |
| | | УIII | 6,15 |

Примечание: I. Категория и группа угля по пылевому фактору принимается согласно "Каталога шахтопластов СССР по пылевому фактору", Москва, 1975.

2. Удельные характеристики даны без учета проводимых мероприятий по пылеподавлению.

Приложение 2
Таблица 4

Выбросы пыли при отсыпке отвалов

| Место выделения вредности | Вид работы | Применяемое оборудование | Скорость ветра, м/с | Удельные характеристики, г/т / г/с |
|---|---|---|---|---|
| Отвал пустых пород | Отсыпка отвалов | Экскаватор думпкары 2ВС-105 | 2,0-4,5 | 3,2/0,64 |
| -"- | -"- | -"- | 4,5-6,5 | 5,2/1,04 |
| -"- | -"- | Бульдозеры Т-100, БелАЗ-540 | до 2,0 | 0,8/0,044 |
| -"- | -"- | -"- | 2 - 4,5 | 2,0/0,11 |

Примечание: 1. Принятая производительность:
экскаватор ЭКГ-4,6 - 0,2 т/с
бульдозер Т-100 - 0,055 т/с при перемещении на 10 м
2. Удельные характеристики выделения пыли приведены для пород влажностью 8-10%

Приложение 2
Таблица 5

Сдуваемость пыли с поверхности породных отвалов

| Место выделения вредности | Условия выделения вредностей | Скорость ветра, м/с | Удельные характеристики, мг/м$^2$·с | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| Отвал пустых пород | Свеженасыпанный | до 1,5 | 1 | |
| Отвал пустых пород | Свеженасыпанный | 7 - 8,6 | 9 | |
| Отвал пустых пород | Через 3 месяца после отсыпки | до 1,5 | 0,6 | |

Приложение 2
Таблица 6

## Удельные величины сдуваемости пыли с поверхности хвостохранилищ углеобогатительных фабрик

| Место выделения вредности | Скорость воздушного потока[x], м/с | Удельные величины сдуваемости пыли с поверхности хвостохранилищ углеобогатительных фабрик, мг/с·м$^2$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Влажность хвостов, % | | | | | | |
| | | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 |
| Сдувание пыли | 2,7 | 2,3 | 2,0 | - | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 0,7 |
| с поверхности | 3,4 | 6,3 | 3,1 | 2,7 | 2,0 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| хвостохранилищ | 5,1 | 108,8 | 46,5 | 31,0 | 14,8 | 8,4 | 6,1 | 4,4 |
| | 6,5 | 3771 | 1281 | 179 | 79,6 | 37,0 | 13,3 | 7,7 |
| | 7,7 | 24645 | - | 1382 | 465,8 | 138,7 | 35,1 | 12,7 |
| | 8,8 | 70412 | - | 3567 | - | 247 | 59,2 | 20,9 |

x) При скорости воздушного потока менее 2,5 м/с сдувание с поверхности хвостохранилищ не происходит.

Примечание: Удельные величины сдуваемости пыли даны без учета применяемых мероприятий по снижению пылеуноса.

Приложение 2
Таблица 7

Удельные величины газовыделения из горящих породных отвалов

| Наименование газа | Газовыделение, т/сут | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Донецкий бассейн | | | Львовско-Волынский бассейн | |
| | Высота отвала, м | | | Высота отвала, м | |
| | 20-40 | 41-60 | 60 | 20-40 | 41-60 |
| | Действующие | | | | |
| CO | 6,5 | 9,1 | 18,2 | 13,4 | 44,2 |
| $CO_2$ | 102,5 | 136,0 | 244,2 | 58,6 | 193,4 |
| $O_2$ | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 3,5 | 8,9 |
| $H_2$ | 0,34 | 0,78 | 0,84 | 0,62 | 0,66 |
| $O + O_2$ | 0,02 | 0,03 | 0,035 | 0,09 | 0,13 |
| | Недействующие более 3 лет x) | | | | |
| CO | 0,080 | 0,360 | 1,00 | | 0,022 |
| $CO_2$ | 2,100 | 7,500 | 23,00 | | 0,06 |
| $O_2$ | 0,030 | 0,050 | 0,10 | | 0,04 |
| $H_2$ | 0,001 | 0,009 | 0,02 | | 0,004 |
| $O + O_2$ | 0,007 | 0,007 | 0,03 | | 0,001 |

x) Для отвалов, недействующих менее 3 лет, газовыделение принимается как для действующих с учетом уменьшения его по годам: 1 год - на 50%, 2 года - на 70% и 3 года - на 90%.

*Приложение 2*

Таблица 8

Удельные величины выделения пыли в атмосферу при работе технологического оборудования в угольных разрезах

| № п/п | Технологические операции, источники пылевыделения | Мощность (интенсивность) пылевыделения, мг/с |
|---|---|---|
| I | 2 | 3 |
| | I. Добыча угля | |
| I. | Роторный экскаватор | II000 |
| 2. | Конвейер забойный (на I п.м) | I0 |
| 3. | Конвейер магистральный (на I п.м) АКУ-250, КРУ-300, КРУ-350 | 40 |
| 4. | Конвейерный пересып | I00 |
| 5. | Погрузка экскаватором типа мехлопата | 730 |
| 6. | Погрузка экскаватором ЭШ-4-40 | II000 |
| 7. | Бульдозерная зачистка угольных уступов и устройство дорог бульдозером ДЭТ-250 | 2000 |
| 8. | Подборщик просыпи | I000 |
| 9. | Перегружатель ПГ 5250/40 | 2000 |
| I0. | Перегружатель ПГ 5250/I20 | 2200 |
| | II. Вскрышные работы | |
| II. | Роторный экскаватор | 6900 |
| I2. | Экскаватор с ковшом до 5 $м^3$ | 500 |
| I3. | Экскаватор с ковшом свыше 5 $м^3$ | 800 |
| I4. | Отвалообразователь ОШР 5250/I90 | 4000 |
| I5. | Перегружатель ПГ-2500/60 | I500 |
| I6. | Перегружатель ПГ-5250/60 | 3500 |
| I7. | Бункер-дробилка конструкции ИГД | 4000 |
| I8. | Бульдозер Д-572 | 2000 |

| I | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Ш. Отвалообразование | |
| I9. | Драглайн ЭШ 20/90 | 6000 |
| 20. | Бульдозер Д-572 | 2000 |
| 2I. | Отвалообразователь ОШР-5250/I90 | 4000 |
| 22. | Разгрузка автосамосвала | 320 |
| 23. | Разгрузка думпкара | 230 |
| | IУ. Рекультивационные работы | |
| 24. | Драглайн ЭШ I0/70А | 4000 |
| 25. | Скрепер ДЗ-67 | 2000 |
| 26. | Бульдозер Д-572 | 2000 |
| 27. | Перевскавация перегоревших навалов мехлопатами | 3900 |
| 28. | То же драглайнами | 9I70 |

Примечание: I. Мощность (интенсивность) пылевыделения оборудованием дана без средств борьбы с пылью и является ориентировочной.

2. Мощность пылевыделения оборудованием другого типа принимается пропорционально его производительности.

Приложение 2
Таблица 9

Удельные величины выбросов пыли при производстве буровых работ*

| | Наименование источников пылевыделения | Вид буримой массы | Интенсивность пылевыделения без применения средств очистки, мг/с |
|---|---|---|---|
| I. | Станки вращательного бурения СВБ-2 | уголь | 835 |
| | | порода средней и ниже средней крепости | 640 |
| | СБР-160 | уголь | 250 |
| | | легкие породы | 325 |
| 2. | Станки шарошечного бурения 2СБШ-200 | уголь | 3200 |
| | | породы средней и выше средней крепости | 3200 |
| | 2СБШ-200Н | порода средней крепости | 2500 |
| | СБШ-250 | порода средней и выше средней крепости | 3840 |

* При производстве буровых работ станками огневого бурения в атмосферу выделяются газообразные вредные вещества. Мощность (интенсивность) выделения газообразных вредных веществ в мг/с составляет:

для окиси углерода - 3,95
для окислов азота - 0,0136
для альдегидов - 0,025.

Количество пыли, образующейся при массовых взрывах вскрышных пород в разрезах

Приложение 2
Таблица 10

| Руды и породы | Коэффициент крепости по М.М.Протодьяконову | Высота уступа, м | Объем взрываемого блока, тыс.м³ | Длина забойки, м | Удельный расход ВВ, кг/м³ | Объем пылегазового облака, млн.м³ | Концентрация пыли в облаке, мг/м³ | Удельное количество пыли, приходящееся на 1 м³ породы, кг/м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Сланцы | 5–6 | 10 | 45,2 | 4,0–6,0 | 0,50 | 0,52 | 3300 | 0,032 |
| Сланцы | 6–8 | 24 | 219,0 | 14,0–16,0 | 0,55 | 3,80 | 1700 | 0,029 |
| Сланцы и безрудные роговики | 6–8 | 15 | 48,7 | 6,0 | 0,80 | 2,13 | 790 | 0,033 |
| Безрудные роговики | 6–8 | 24 | 223,3 | 10,0–15,0 | 0,37 | 6,25 | 1500 | 0,035 |
| Сланцы | 7–8 | 15 | 263,5 | 6,0 | 0,60 | 17,95 | 973 | 0,060 |
| Магнетитовые роговики | 8–10 | 24 | 255,8 | 4,0 | 0,50 | 3,00 | 2700 | 0,032 |
| Безрудные роговики | 8–10 | 24 | 137,1 | 7,0–8,0 | 0,54 | 10,00 | 2300 | 0,110 |
| Магнетитовые роговики | 10–12 | 24 | 41,0 | 10,5 | 0,74 | 1,80 | 2100 | 0,092 |
| Магнетитовые роговики | 13–14 | 15 | 64,6 | 3,0–4,0 | 0,71 | 8,55 | 1070 | 0,170 |
| Силикатно–магнетитовые роговики | 15–17 | 15 | 96,0 | 5,0 | 0,84 | 4,95 | 510 | 0,027 x) |
| Сланцы | 10–12 | 12 | 184,2 | 3,0 | 0,72 | 4,36 | 1800 | 0,042 x) |
| Магнетитовые роговики | 17–20 | 15 | 48,2 | – | 0,75 | 5,72 | 680 | 0,081 |
| Силикатно–магнетитовые роговики | 17–20 | 15 | 84,5 | 3,0 | 1,03 | 3,16 | 4250 | 0,16 |

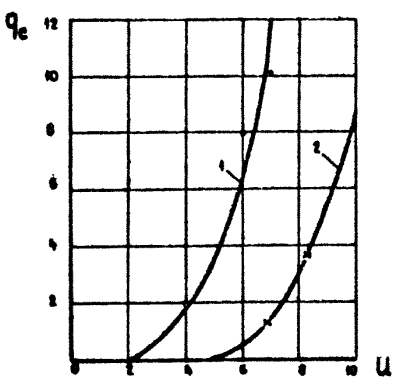
x) Взрывные скважины обводнены.

Приложение 2
Таблица II

Интенсивность выделения пыли с поверхности дорог при движении автотранспорта

| №№ пп | Применяемый транспорт | Интенсивность пылевыделения, мг/с |
|---|---|---|
| I. | Движение автомобилей до 5 т по временным дорогам | 4500 |
| 2. | Движение автомобилей до 5 т по постоянным дорогам | 3650 |
| 3. | Движение автомобилей до 40 т по временным дорогам | I4000 |
| 4. | Движение автомобилей до 40 т по постоянным дорогам | 6820 |
| 5. | Движение автомобилей до 75 т по постоянным дорогам | I5000 |
| 6. | Движение автомобилей до I20 т по постоянным дорогам | 22000 |

Примечание: Интенсивность выделения пыли дана без учета проводимых мероприятий по пылеподавлению на дорогах.




Приложение 2
Рис.I

Рис.I. Зависимость удельной сдуваемости пыли от скорости воздушного потока

I - угольной; 2 - породной;

$q_c$ - удельная сдуваемость; $3{,}6 \cdot 10^{-5}$ кг/м$^2$·ч;

U - скорость воздушного потока, м/с.

Приложение 2
Таблица I2

Удельные количества газообразных вредных веществ, выделяющихся в атмосферу при взрывных работах

| №№ п/п | Наименование взрывчатых веществ | Выделение газов, кг/кг В.В. | |
|---|---|---|---|
| | | Окись углерода | Двуокись азота |
| I. | Тротил | 0,0653 | 0,0065 |
| 2. | Гранулит АС-4 | 0,008I | 0,0I49 |
| 3. | Гранулит АС-8 | 0,008I | 0,0I49 |
| 4. | Аммонит 6-ЖВ | 0,0348 | 0,006I |
| 5. | Граммонит 79/2I | 0,0348 | 0,006I |
| 6. | Граммонит 50/50 | 0,0338 | 0,00I0 |
| 7. | Граммонит 30/70 | 0,0385 | 0,0069 |
| 8. | Гранулит С-2 | 0,008I | 0,0I49 |
| 9. | Гранулотол | 0,0653 | 0,0065 |
| I0. | Аломотол | 0,0469 | 0,0076 |
| II. | Игданит | 0,0I59 | 0,00002 |

Приложение 2
Таблица I3

Удельные выделения вредных веществ с отработанными газами двигателей внутреннего сгорания ( $q$ ), г/э.л.с.ч.

| Вредное вещество | Дизели | | | | Карбюраторные двигатели |
|---|---|---|---|---|---|
| | четырехтактные | | | двухтактные | |
| | без надува | | с наддувом | | |
| | *$P$=5кг/см$^2$ | $P$=5кг/см$^2$ | | | |
| Окись углерода | 3 | 4 | 3,5 | 8 | 50-I30 |
| Окислы азота (в пересчете на $N_2O_5$) | 9 | I4 | I2 | I4 | 20 |
| Углеводороды (в пересчете на углерод) | I,5 | 3 | 2,5 | 6 | I0-I00 |

* $P$ – давление газов в цилиндре в конце цикла сжатия горячей смеси.

Приложение 2
Таблица I4

**Выбросы вредных веществ с выхлопными газами автосамосвалов грузоподъемностью I0-40 тонн**

Количество выделяемых автосамосвалом вредных газов, $\frac{г/с}{г/км}$

| Наименование вредных веществ | Режим работы автомобилей в условиях разрезов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Холостой ход двигателя (I) | Движение по горизонтальному участку с грузом (II) V=0,0055 км/с | Движение на подъем с грузом (III) V=0,0043 км/с | Движение под уклон без груза (IV) V=0,0098 км/с | Движение по горизонтальному участку без груза (V) V=0,0098 км/с |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | 40 т (БелАЗ-548) | | |
| Окислы азота | 0,084 | I,24 | I,755 | 0,I9 | 0,935 |
| | - | 223,2 | 42I,2 | I9,38 | 95,37 |
| Сажа | 0,0062 | 0,I3 | 0,305 | 0,0I85 | 0,036 |
| | - | 23,4 | 73,2 | I,89 | 3,672 |
| Окись углерода | 0,045 | 0,32 | 0,635 | 0,I08 | 0,I08 |
| | - | 57,6 | I56,7 | II,02 | II,02 |
| Предельные углеводороды | 0,005 | 0,026 | 0,04I | 0,0I43 | 0,02 |
| | - | 4,68 | 9,84 | I,46 | 2,04 |
| Альдегиды | 0,0022 | 0,0033 | 0,0048 | 0,005 | 0,0045 |
| | - | 0,59 | I,I5 | 0,5I | 0,8I |
| | | | 27 т (БелАЗ-540) | | |
| Окислы азота | 0,087 | 0,705 | 0,825 | 0,I95 | 0,55 |
| | - | I26,9 | I98,0 | I9,89 | 56,3 |
| Сажа | 0,55 | 0,085 | 0,I7 | 0,0I | 0,0I2 |
| | - | I5,3 | 40,8 | I,02 | I,224 |
| Окись углерода | 0,03I | 0,I9 | 0,4I2 | 0,09 | 0,08 |
| | - | 34,2 | 98,88 | 9,I8 | 8,I6 |
| Предельные углеводороды | 0,004 | 0,02 | 0,03I | 0,0II | 0,0I2 |
| | - | 3,6 | 7,44 | I,I22 | I,224 |
| Альдегиды | 0,0025 | 0,00I | 0,008 | 0,005 | 0,002 |
| | - | 0,I8 | 0,I92 | 0,5I | 0,204 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 10 т (КрАЗ-256Б) | | |
| Окислы азота | 0,038 | 0,465 | 0,52 | 0,155 | 0,351 |
| | - | 83,7 | 124,8 | 15,81 | 35,8 |
| Сажа | 0,001 | 0,044 | 0,108 | 0,008 | 0,008 |
| | - | 7,92 | 26,04 | 0,815 | 0,816 |
| Окись углерода | 0,015 | 0,117 | 0,253 | 0,065 | 0,031 |
| | - | 21,05 | 60,74 | 6,63 | 3,165 |
| Предельные углеводороды | 0,003 | 0,012 | 0,018 | 0,0085 | 0,007 |
| | - | 2,16 | 4,32 | 0,867 | 0,714 |
| Альдегиды | 0,0015 | 0,0007 | 0,0006 | 0,003 | 0,0013 |
| | - | 0,126 | 0,144 | 0,306 | 0,133 |

Примечание: Количество выделяемых вредных веществ дано без учета установки на автосамосвалах нейтрализаторов выхлопных газов.

Приложение 2
Таблица I5

Выбросы вредных веществ с выхлопными газами автосамосвалов грузоподъемностью 75–I80 т

| Грузоподъемность, т | Мощность двигателя, л.с. | Количество газов, выделяемых самосвалом $м^3$/смен | Количество выделяемые автосамосвалом вредных газов, мг/с | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Холостой ход | | | Рабочий ход | | |
| | | | Окись углерода | Окислы азота | Альдегиды | Окись углерода | Окислы азота | Альдегиды |
| 75 | 925 | II000 | 247 | 57,5 | I9,9 | 495 | I70 | 34,0 |
| I20 | I300 | I5600 | 339 | 79,0 | 27,3 | 683 | 234 | 46,5 |
| I80 | I950 | 23400 | 468 | I09,0 | 37,8 | 940 | 324 | 64,4 |

Примечание: Количество выделяемых вредных веществ дано без учета установки на автосамосвалах нейтрализаторов выхлопных газов.

Приложение 2
Таблица I6

**Удельные величины образования вредных веществ при сжигании угля в котельных**

| Бассейн, месторождение, марка, класс сжигаемого угля | Количество образующихся вредностей кг/т сжигаемого угля | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Топки с ручным забросом на неподвижные горизонтальные колосники | | | | Топки с механическими забрасывателями и неподвижной решеткой | | Топки с пневматическими забрасывателями и цепной решеткой прямого хода | | Топки с механическими забрасывателями и цепной решеткой обратного хода | | Топки с ручным забросом, механическими и пневматическими забрасывателями всех типов | |
| | x) Пыль | Окись углерода xx) | При сжигании с шуруящей планкой | | x) Пыль | Окись углерода xx) | Пыль x) | Окись углерода xx) | Пыль x) | Окись углерода xx) | Сернистый ангидрид | Окислы азота |
| | | | x) Пыль | Окись углерода xx) | | | | | | | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
| Западная Украина | | | | | | | | | | | | |
| Коломыйское БІР | 59,5 / 52,5 | 3I,4 – 23,6 | 47,4 | 5,7 | 34,7 / 25,7 | I5,2 – 8,I0 | 4I,3 / I8,8 | I5,2 – 7,6 | 4I,3 / 45,6 | I4,2 – 7,6 | 68,4 | 5,5 |
| Ильницкое БІР | 48,3 / 47,6 | 30,3 – 24,4 | 46,6 | 3,3 | 33,2 / 24,9 | 8,9 – 4,6 | 39,7 / I8,3 | 82 – 4,4 | 29,0 / I3,0 | 8,2 – I3,0 | 7,6 | 2,9 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Львовско-Волынский | | | | | | | | | | | | |
| Волынское ГР | 41,8 | 89,7 | 44,3 | 34,7 | 27,0 / II,6 | 22,4–I2,0 | 34,7 / I4,0 | 20,9–II,2 | 34,7 / I4,0 | 20,9–II,9 | 53,2 | 7,4 |
| Межречинское ЖР | 49,8 | 96,2 | 52,5 | 37,2 | 32,0 / I3,9 | 24,I–I2,3 | 4I,2 / I6,8 | 22,4–I2,0 | 4I,2 / I6,8 | 22,4–I2,0 | 58,9 | 8,0 |
| Днепропетровский | | | | | | | | | | | | |
| Семеновское, Александровское, Крковское БГР | 29,9 / 26,4 | 2I,2–I6,0 | 23,9 | 3,9 | I7,5 / I2,9 | I0,3–5,5 | 20,8 / 9,5 | 9,7–5,2 | 20,8 / 23,0 | 9,7–5,2 | 36,I | 3,I |
| БГР много-котельный | 33,9 / 33,3 | 32,5–26,2 | 32,4 | 3,5 | 23,3 / I7,4 | 9,4–5,0 | 27,8 / I2,7 | 8,9–4,7 | 20,2 / 9,I | 8,9–4,7 | 32,3 | 2,7 |
| Христофоров-ское БГР | I9,7 / I7,I | 23,5–I7,7 | I5,0 | 4,3 | I3,5 / 5,8 | II,4–6,0 | I6,I / 6,9 | I0,8–5,7 | I6,8 / 6,9 | I0,8–5,7 | 34,2 | 3,6 |
| Коростышев-ское БГР | 27,7 / 24,5 | 22,0–I6,7 | 22,I | 4,0 | I6,2 / I2,0 | I0,7–5,7 | I9,2 / 8,7 | I0,I–5,4 | I9,2 / 2I,2 | I0,I–5,4 | 36,I | 3,2 |
| Подмосковный | | | | | | | | | | | | |
| В целом по бас-сейну БГР, К, О, М | 47,6 | I9,0 | 4I,6 | 4,8 | 30,2 / 22,4 | I2,7–6,8 | 25,9 / I6,4 | II,9–6,3 | 26,2 / II,6 | II,9–6,3 | 53,2 | 4,I |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | IO | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Черепетьуголь Б2Р, О, К, М | 52,5 / 5I,7 | 32,5 – 3I,6 | 50,3 | 4,3 | 36,0 / 27,0 | II,3 – 6,0 | 43,0 / I9,8 | I0,6 – 5,7 | 3I,4 / I4,I | I0,6 – 5,7 | 39,9 | 3,5 |
| **Донецкий** | | | | | | | | | | | | |
| ДР, О, М | 42,8 | 82,7 | 45,I | 3I,9 | 32,8 / I3,2 | 20,7 – I4,2 | 35,4 / I4,2 | I9,3 – I0,3 | 35,4 / I4,2 | I9,3 – I0,3 | 57,0 | 6,7 |
| ГР | 46,6 | 92,4 | 49,2 | 35,7 | 35,8 / I4,4 | 23,I – I2,3 | 38,6 / I5,4 | 2I,5 – II,6 | 38,6 / I5,7 | 2I,5 – II,6 | 60,8 | 7,6 |
| КР | 49,3 | 97,3 | 52,I | 37,6 | 37,8 / I5,2 | 24,3 – I3,0 | 40,8 / I6,3 | 22,7 – I2,2 | 40,8 / I6,6 | 22,7 – I2,2 | 53,2 | 8,I |
| ТР | 42,4 | 59,7 | 48,I | 39,8 | 34,6 / I3,7 | 25,8 – I3,8 | 37,5 | 24,0 – I2,9 | 37,5 / I5,0 | 24,0 – I2,9 | 47,5 | 8,4 |
| АСШ | 86,9 | 35,2 | 86,9 | 35,2 | 29,0 / 26,4 | 26,4 – I4,0 | 39,8 / I6,2 | 24,8 – I3,2 | 39,8 / I6,2 | 24,8 – I3,2 | 28,5 | 7,5 |
| ПАР | 79,3 | 38,9 | 79,3 | 38,9 | 27,3 / 24,4 | 29,2 – 24,4 | 29,2 / I4,0 | 24,7 – II,7 | 35,9 / I4,3 | 24,7 – II,7 | 39,9 | 8,I |
| **Кавказ** | | | | | | | | | | | | |
| Ткварчельское К, промпродукты | 77,2 | 25,0 | 67,6 | 26,0 | 48,9 / 36,4 | I6,8 – 9,0 | 58,2 / 26,6 | I5,7 – 8,4 | 42,4 / 26,6 | I5,7 – 8,4 | 24,7 | 5,4 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | IO | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ткибульское Г | 6I,7 | 26,5 | 53,5 | 27,6 | 39,2 / 29,8 | I7,8–9,5 | 46,6 / 2I,2 | I6,6–8,8 | 46,6 / 2I,2 | I6,6–8,8 | 24,7 | 5,7 |
| Башкирская АССР | | | | | | | | | | | | |
| Бабаевское БIР | I7,7 | I7,5 | I4,9 | 4,4 | I3,4 / 5,8 | II,6–6.I | I4,6 / 5,9 | I0,9–5,8 | I6,8 / 6,8 | I0,9–5,8 | 9,5 | 3,7 |
| Печорский | | | | | | | | | | | | |
| Воркутинское К, Р, О, К | 43,4 | I00,0 | 46,3 | 38,6 | 28,I / I2,0 | 25,0–I3,4 | 36,I / I4,4 | 23,3–I2,5 | 36,I / I4,4 | 23,3–I2,5 | I5,2 | 8,3 |
| Интинское Д, Р, К, М | 59,6 | 73,0 | 6I,6 | 28,2 | 37,8 / I6,8 | I8,3–9,7 | 48,9 / 9,I | I7,0–9,I | 32,6 / I4,2 | I7,0–9,I | 49,4 | 5,9 |
| Урал | | | | | | | | | | | | |
| Кизеловское Г, Р, К, М | 6I,3 | 85,6 | 63,7 | 33,I | 39,0 / I7,2 | 2I,4–II,4 | 55,7 / 24,I | 20,0–I0,7 | 33,7 / I4,7 | 20,0–I0,7 | II7,8 | 7,0 |
| Челябинское БЗ, Р, М, С | 63,0 | 2I,7 | 55,I | 5,4 | 39,9 / 29,7 | I4,5–7,7 | 47,6 / 2I,7 | I3,6–7,3 | 47,6 / 52,8 | I3,6–7,3 | 22,8 | 4,8 |
| Егоршинское ПАР | 87,6 | 36,2 | 87,6 | 36,2 | 3I,I / 28,5 | 23,9–I2,8 | 3I,I / 28,5 | 22,4–I2,0 | 3I,I / 28,5 | 22,4–I2,0 | 9,5 | 8,6 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Волчанское Б3, Р | 60,0 / 59,0 | 42,3–33,I | 57,4 | 4,5 | 4I,2 / 30,8 | I2,I–6,4 | 49,I / 22,6 | II,3–6,0 | 49,I / 54,8 | II,3–6,0 | 3,8 | 3,8 |
| Веселовское и Богословское Б3,Р | 54,6 / 53,6 | 43,6–34,9 | 52,0 | 4,7 | 37,4 / 27,9 | I2,5–6,6 | 44,6 / 20,5 | II,7–6,2 | 44,6 / 49,7 | II,7–6,2 | 3,8 | 3,9 |
| Узбекская ССР | | | | | | | | | | | | |
| Ангренское Б2, Р, М, С | 32,2 | 22,4 | 27,4 | 5,6 | 23,I / I9,3 | I5,0–8,0 | 29,3 / I2,6 | I4,0–7,5 | 29,3 / I2,6 | I4,0–7,5 | 24,7 | 5,2 |
| Казахская ССР | | | | | | | | | | | | |
| Карагандинское К, Р | 59,03 | 89,0 | 6I,5 | 34,5 | 42,4 / I9,0 | 22,3–I2,0 | 44,5 / 20,0 | 20,8–II,2 | 32,8 / II,2 | 20,8–II,2 | I3,3 | 7,2 |
| Экибастузское СС, Р | 74,4 | 39,2 | 83,0 | 26,5 | 50,I / 37,3 | I7,0–9,0 | 59,7 / 27,3 | I5,8–8,5 | 43,8 / I9,4 | I5,8–8,5 | I9,0 | 5,4 |
| Куу-Чекинское СС, Р | 72,8 | 4I,6 | 8I,4 | 27,7 | 49,I / 36,5 | I8,0–9,6 | 58,5 / 26,7 | I6,7–9,0 | 42,9 / I9,0 | I6,7–9,0 | II,4 | 5,8 |
| Ленгарское Б3, Р | 27,5 | 39,7 | 3I,I | 27,2 | 22,6 / 9,7 | I7,I–9,I | 26,8 / II,4 | I6,0–8,5 | 28,2 / II,4 | I6,0–8,5 | I5,2 | 5,8 |

| I | ! 2 | ! 3 | ! 4 | ! 5 | ! 6 | ! 7 | ! 8 | ! 9 | ! I0 | ! II | ! I2 | ! I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Киргизская ССР | | | | | | | | | | | | |
| Д, Р, К, ОМС | 44,8 | 84,3 | 47,I | 32,6 | 28,8 / I2,5 | 37,I–II,3 | 37,I / I5,I | I9,7–I0,5 | 37,I / I5,I | I8,7–I0,5 | 32,3 | 7,9 |
| Таш-Кумыр Д, Р | 36,0 | 83,7 | 38,3 | 32,4 | 23,3 / I0,0 | 20,9–II,2 | 29,9 / I2,0 | I9,5–I0,5 | 29,9 / I2,0 | I9,5–I0,7 | I7,I | 6,8 |
| Селикта Б3, ОМСШ | 33,9 | 327,2 | 35,9 | 28,2 | 2I,9 / 9,4 | I8,2–9,7 | 28,I / II,4 | I7,0–9,I | 32,5 / I3,I | I7,0–9,I | 9,5 | 6,2 |
| Кызыл-Кия Б3, ОМСШ | 27,5 | 26,3 | 29,3 | 27,2 | I7,8 / 7,6 | I7,6–9,4 | 22,9 / 9,I | I6,4–3,8 | 26,5 / I0,6 | I6,4–8,8 | 22,8 | 6,I |
| Таджикская ССР | | | | | | | | | | | | |
| Шураб-I Б2, К, ОМСШ | 24,8 | 25,8 | 26,5 | 26,6 | I6,I / 6,8 | I7,2–9,2 | 20,6 / 8,2 | I6,I–8,6 | 24,0 / 9,5 | I6,I–8,6 | I9,0 | 5,9 |
| Шураб-2 Б3, Р | 35,4 | 26,4 | 37,3 | 27,4 | 22,7 / 9,9 | I7,7–9,4 | 29,3 / II,9 | I6,5–8,8 | 33,7 / I5,8 | I6,5–8,8 | 22,8 | 5,9 |
| Кузнецкий | | | | | | | | | | | | |
| Д, Р, К, М, С | 26,3 | 96,7 | 29,0 | 37,4 | 20,3 / 7,5 | 24,9–I2,9 | 25,4 / 9,7 | 22,5–I2,I | 25,4 / 96 | 22,5–I2,I | 3,8 | 7,9 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | IO | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Г, Р, С | 32,0 | I02,4 | 34.9 | 39,6 | 24,6 / 9,4 | 25,6–I3,7 | 30,8 / I2,I | 23,9–I2,8 | 30,8 / I2,I | 23,9–I2,8 | 9,5 | 8,4 |
| К, Р | 37,8 | 48,9 | 40,4 | 32,6 | 29,0 / II,4 | 2I,I–II,3 | 36,2 / I4,6 | 2I,I–II,3 | 44,5 / I6,0 | I9,7–I0,6 | II,4 | 7,9 |
| 2 СС, Р | 234,2 | 58,4 | 39,I | 39,0 | 34,9 / II,9 | 25,2–I3,5 | 34,8 / I3,9 | 23,5–I2,6 | 43,6 / I5,3 | 23,5–I2,6 | 9,5 | 8,3 |
| 2 СС, Р, С | 3I,6 | 62,0 | 36,2 | 4I,4 | 33,0 / I0,9 | I2,68–I4,3 | 3I,9 / I2,5 | 24,9–I3,4 | 4I,3 / I4,0 | 24,9–I3,4 | 9,5 | 8,8 |
| Т, Р, К, О, М, С | 4I,3 | 58,I | 46,9 | 38,7 | 40,8 / I4,5 | 24,6–I3,I | 42,3 / I7,3 | 23,0–I2,3 | 5I,0 / I8,7 | 23,0–I2,3 | 9,5 | 8,2 |
| Разрезы: Грамотеинский, Колмогорский, Байдаевский Г, Р окисл. | 27,6 | 89,7 | 30,I | 34,7 | 2I,3 / 8,I | 22,4–I3,I | 26,6 / I0,4 | 20,9–II,2 | 26,6 / I0,4 | 20,9–II,2 | 9,5 | 7,3 |
| Кедровский им.Вахрушева, Киселевский, Новосергиевский, Бочатский I СС, 2 СС, Р окисл. | 30,7 | 56,9 | 35,2 | 38,0 | 3I,8 / I0,6 | 24,6–I3,I | 3I,2 / I4,5 | 22,9–I2,3 | 39,8 / I3,7 | 22,9–I2,3 | 7,6 | 8,0 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | IO | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Краснобродский, Красногорский, Листвянский Т, Р окисл. | 33,I | 54,9 | 37,8 | 36,6 | 33,5 / II,6 | 23,7–I2,7 | 33,7 / I3,5 | 22,I–II,8 | 4I,9 / I4,9 | 22,I–II,8 | 7,6 | 7,7 |
| Томь-Усинский 2 СС, Р | 43,9 | 50,0 | 49,5 | 33,4 | 42,0 / I5,6 | 2I,6–II,5 | 45,2 / I8,8 | 20,I–I0,8 | 52,5 / 20,0 | 20,I–I0,8 | 5,7 | 7,0 |
| Канско-Ачинский | | | | | | | | | | | | |
| Ирша-Бородинское | I7,0 | 38,8 | I9,5 | 25,8 | I9,4 / 7,0 | I6,7–8,9 | I6,3 / 6,7 | I5,6–8,3 | 23,8 / 8,9 | I5,6–8,3 | 3,8 | 5,8 |
| Назаровское Б2, Р | I8,5 | 33,9 | 2I,I | 22,6 | 2I,2 / 8,0 | I4,6–7,8 | I7,9 / 7,5 | I3,7–7,3 | 26,0 / I0,2 | I3,7–7,3 | 7,6 | 5,0 |
| Абаканское Б2, Р | 20,5 | 37,I | 23,4 | 24,7 | 23,5 / 8,9 | I6,0–8,5 | I8,9 / 8,3 | I4,9–8,0 | 28,9 / II,2 | I4,9–8,0 | 7,6 | 5,5 |
| Березовское Б2, Р | I4,5 | 39,0 | I6,8 | 26,0 | I6,5 / 5,8 | I6,8–8,9 | I3,8 / 5,6 | I5,7–8,4 | 20,3 / 7,3 | I5,7–8,4 | 3,8 | 5,8 |
| Итатское БI, Р | I7,5 | 33,4 | 20,0 | 22,2 | 20,I / 7,6 | I4,4–7,6 | I7,0 / 7,I | I3,5–7,2 | 24,7 / 9,6 | I3,5–7,2 | 9,5 | 5,I |
| Барангатское Б2, Р | I3,7 | 37,5 | I5,9 | 25,0 | I5,6 / 5,5 | I6,2–8,6 | I0,5 / 5,3 | I5,I–8,I | I9,2 / 6,9 | I5,I–8,I | 7,6 | 5,8 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Боготольское Б1, Р | I7,0 | 3I,7 | 22,8 | 2I,2 | I9,5 / 7,4 | I3,6 – 7,2 | I6,5 / 6,9 | I2,8 – 8,8 | 23,9 / 9,3 | I2,8 – 6,8 | 3,8 | 4,5 |
| Норильское, Кафкайское СС, Р | 59,3 | 50,7 | 66,6 | 33,8 | 68,3 / 27,5 | 2I,9 – II,7 | 58,3 / 25,2 | 20,4 – I0,9 | 83,8 / 34,8 | 20,4 – I0,9 | 9,5 | 7,I |
| Минусинское | | | | | | | | | | | | |
| Черногорское Д, Р | 3I,9 | 88,0 | 34,4 | 34,0 | 24,5 / 9,5 | 22,0 – II,7 | 30,7 / I2,3 | 20,5 – II,0 | 26,7 / I0,5 | 20,5 – II,0 | 9,5 | 7,I |
| Иркутский | | | | | | | | | | | | |
| Черемховское, Забитуйское Д, Р, М | 54,8 | 78,0 | 56,9 | 30,I | 4I,I / I8,I | I9,5 – I0,4 | 49,8 / 2I,5 | I8,2 – 9,7 | 30,I / I3,I | I8,2 – 9,7 | I9,0 | 6,3 |
| Азейское Б3, Р | 29,7 | 72,4 | 3I,7 | 28,0 | 23,0 / 9,8 | I8,I – 9,6 | 27,I / II,4 | I6,9 – 9,I | 28,7 / II,4 | I6,9 – 9,I | 7,6 | 6,2 |
| Мугунское Б3, Р | 37,0 | 73,4 | 38,9 | 28,4 | 28,2 / I2,0 | I8,4 – 9,8 | 33,6 / I4,4 | I7,2 – 9,2 | 35,2 / I4,4 | I7,2 – 9,2 | I7,I | 6,I |
| Читинская обл. | | | | | | | | | | | | |
| Букачачинское Д, Р | 29,2 | 93,0 | 3I,8 | 36,0 | 22,5 / 8,6 | 23,3 – I2,4 | 28,I / II,0 | 2I,7 – II,6 | 28,I / II,0 | 2I,7 – II,6 | II,4 | 7,6 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Г, Р | 28,3 | I03,4 | 3I,2 | 40,0 | 2I,8 / 8,I | 25,9–I3,8 | 27,3 / I0,5 | 24,I–I2,9 | 27,3 / I0,5 | 24,I–I2,9 | II,4 | 8,6 |
| Черновское Б2, Р | 2I,2 | 68,3 | 23,0 | 26,4 | I6,8 / 7,0 | I7,I–9,I | 20,4 / 8,I | I6,0–8,5 | 20,8 / 9,0 | I6,0–8,5 | 9,5 | 6,0 |
| Харановское БI, Р | 22,3 | 56,3 | 23,6 | 2I,8 | I7,2 / 7,4 | I4,I–7,5 | 2I,4 / I0,6 | I3,2–7,0 | 2I,4 / 8,6 | I3,2–7,0 | 5,7 | 4,8 |
| Татауровское Б2, Р | 26,0 | 64,I | 27,6 | 24,8 | 20,I / 8,6 | I6,0–8,5 | 24,9 / I0,2 | I5,0–8,0 | 25,0 / I0,0 | I5,0–8,0 | 3,8 | 5,3 |
| Бурятская АССР | | | | | | | | | | | | |
| Белыгольское Д, Р | 38,5 | 73,8 | 40,4 | 28,6 | 24,7 / I0,7 | I8,5–9,8 | 3I,8 / I3,0 | I7,2–9,2 | 3I,8 / I3,0 | I7,2–9,2 | 9,5 | 5,8 |
| Гусиноозерское Б3, Р | 33,6 | 72,0 | 35,3 | 27,9 | 25,6 / II,0 | I8,0–9,6 | 30,4 / I2,9 | I6,8–9,0 | 27,7 / II,2 | I6,8–9,0 | 9,5 | 6,I |
| Хольбольдинское Б3, Р | 30,2 | 66,9 | 32,0 | 25,9 | 23,2 / I0,0 | I6,7–8,9 | 27,5 / II,7 | I5,7–8,4 | 25,0 / I0,I | I5,7–8,4 | 5,7 | 5,7 |
| Тувинская АССР | | | | | | | | | | | | |
| Элегестинское Д, Р | 27,9 | – | 3I,I | – | 2I,5 / 7,8 | – | 26,9 / I0,I | – | 26,9 / I0,I | – | II,4 | 9,5 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Магаданская обл. | | | | | | | | | | | | |
| Нижне-Аркагалинское Д, Р | 26,I | 93,6 | 28,6 | 36,2 | 20,I / 7,5 | 23,4–I2,5 | 25,I / I2,5 | 2I,9–II,7 | 25,1 / 9,7 | 2I,9–II,7 | 5,7 | 7,5 |
| Верхне-Аркагалинское Д, Р | 33,5 | 74,7 | 35,5 | 28,9 | 25,7 / I0,3 | I8,7–I0,0 | 32,2 / I3,2 | I7,5–9,3 | 32,2 / I3,2 | I7,5–9,3 | I,9 | 5,9 |
| Анадырское Д, Р | 32,8 | 8I,3 | 35,0 | 3I,4 | 25,2 / I0,0 | 20,3–I0,8 | 3I,5 / I2,8 | I9,0–I0,2 | 3I,5 / I2,8 | I9,0–I0,2 | I,9 | 6,5 |
| Джебарики-Хая Д, Р | 3I,I | 90,5 | 33,6 | 35,0 | 23,8 / 9,2 | 22,7–I2,I | 29,7 / II,8 | 2I,2–II,3 | 29,7 / II,8 | 2I,2–II,3 | 3,8 | 7,4 |
| Якутская АССР | | | | | | | | | | | | |
| Сангарское Д, Р | 33,0 | 96,9 | 35,7 | 37,5 | 25,4 / 9,8 | 24,2–I2,9 | 3I,8 / I2,6 | 22,6–I2,I | 3I,8 / I2,6 | 22,6–I2,I | 3,8 | 7,9 |
| Чульмаканское Ж, Р | 58,3 | 93,4 | 60,9 | 36,I | 37,2 / I6,3 | 23,4–I2,5 | 48,I / I9,8 | 2I,8–II,8 | 48,I / I9,8 | 2I,8–II,8 | 5,7 | 7,7 |
| Нерюнгринское СС, Р | 26,8 | 59,2 | 30,6 | 39,7 | 2I,8 / 8,5 | 25,7–I3,7 | 27,3 / I0,9 | 23,9–I2,8 | 34,0 / I2,0 | 23,9–I2,8 | 3,8 | 8,5 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Хабаровский край | | | | | | | | | | | | |
| Ургальское Г.Р | 68,5 | 29,2 | 59,3 | 30,2 | 43,5 / 32,2 | I9,6–I0,5 | 57,I / 24,0 | I8,3–9,8 | 37,9 / I6,6 | I8,3–9,8 | 7,6 | 6,5 |
| Райчихинское Б2, Р, К, М, С | I8,4 | 59,9 | I9,9 | 23,2 | I4,5 / 6,I | I5,0–8,0 | I5,4 / 6,0 | I4,0–7,5 | I8,0 / 7,0 | I4,0–7,5 | 5,7 | 5,I |
| БI, Р окисл. | I9,8 | 56,3 | 20,9 | 2I,8 | I5,I / 6,5 | I4,I–7,5 | I6,4 / 6,7 | I3,2–7,0 | I8,9 / 7,7 | I3,2–7,0 | 5,7 | 3,8 |
| Приморский край | | | | | | | | | | | | |
| Липовецкое Д, К, О, М, С | 63,4 | 78,9 | 65,7 | 30,5 | 39,9 / 29,4 | 20,0–I0,5 | 52,I / 23,0 | I8,4–9,9 | 34,8 / 2I,7 | I8,4–9,9 | 7,6 | 6,7 |
| Подгородненское | 88,5 | 26,7 | 77,6 | 27,7 | 56,0 / 4I,7 | I7,8–9,6 | 66,8 / 30,6 | I6,7–9,0 | 35,0 / I5,3 | I6,7–9,0 | 7,6 | 5,8 |
| Сучанское Г, Р | 63,8 | 82,9 | 66,2 | 32,3 | 40,5 / I7,9 | 20,9–II,2 | 52,5 / 2I,9 | I9,5–I0,5 | 28,0 / I2,0 | I9,5–I0,5 | 9,5 | 7,0 |
| К, Р | 49,9 | 54,5 | 52,6 | 36,4 | 32,I / I3,9 | 23,5–I2,6 | 4I,3 / I6,8 | 2I,9–II,8 | 28,0 / I2,0 | 2I,9–II,8 | 9,5 | 6,9 |
| Т, Р | 47,3 | 54,I | 53,4 | 36,0 | 32,6 / I4,3 | 23,3–I2,5 | 42,I / I7,3 | 2I,7–II,7 | 28,3 / I2,2 | 2I,7–II,7 | 9,5 | 6,9 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Угловский | | | | | | | | | | | | |
| Артемовское Б3, Е, О, М, С | 43,4 | 23,7 | 4I,5 | 6,0 | 3I,5 / I4,2 | I6,0–8,5 | 32,8 / I4,8 | I5,0–8,0 | 39,8 / I7,3 | I5,0–8,0 | 5,7 | 5,2 |
| Таврическое Б3, О, М, С | 56,I | 26,8 | 48,4 | 6,7 | 40,8 / I8,5 | I8,0–9,6 | 42,4 / I9,2 | I6,8–9,0 | 5I,6 / 22,4 | I6,8–9,0 | 9,5 | 5,7 |
| Бикинское Б2, Р | 63,2 | I6,6 | 55,9 | 4,I | 39,8 / 29,9 | II,0–5,8 | 47,6 / 2I,9 | I0,4–5,5 | 59,2 / 26,2 | I0,4–5,5 | 5,7 | 3,4 |
| Реттиховское Б1, Р, К, О, М, С | 23,9 | I9,5 | 20,3 | 4,8 | I7,2 / 7,7 | 20,9–II,2 | 2I,8 / 9,3 | I9,5–I0,5 | 2I,8 / 9,3 | I9,5–I0,5 | 9,5 | 4,3 |
| Чихезское Б1, Р | 23,0 | 20,7 | I9,4 | 5,2 | I6,4 / 7,3 | I3,8–7,3 | 20,8 / 8,8 | I2,9–6,9 | 20,8 / 8,8 | I2,9–6,9 | 3,8 | 4,8 |
| Сахалин | | | | | | | | | | | | |
| Д, Р | 44,4 | 86,8 | 46,8 | 33,6 | 28,5 / I2,4 | 2I,7–II,6 | 36,8 / I5,0 | 20,3–I0,9 | 36,8 / I5,0 | 2,3–I0,9 | 7,6 | 7,I |
| К, О, Г, Р, М, С | 28,6 | 59,6 | 32,9 | 39,7 | 23,I / 8,7 | 25,7–I3,7 | 28,9 / II,2 | 24,0–I2,9 | 28,9 / II,2 | 24,0–I2,9 | 9,5 | 8,3 |
| Б3, Р | 28,6 | 75,5 | 32,5 | 29,2 | 23,7 / I0,0 | I8,9–I0,I | 27,8 / II,7 | I7,6–9,4 | 27,8 / II,7 | I7,6–9,4 | 5,7 | 6,4 |

x) Цифры в знаменателе относятся к топкам с золовым помещением, в числителе – без золового помещения.

xx) Большие значения для котлов паропроизводительностью меньше I0 т/ч.

Примечание: Для котлов, оснащенных острым дутьем, устройствами для очистки дымовых газов от пыли количество вредных выбросов в атмосферу следует принимать с учетом эффективности пылеулавливающих и газоочистных устройств.

Приложение 2
Таблица I7

**Характеристика выбросов пыли от сушильных установок обогатительных фабрик с учетом их производительности, вида сушимого продукта и эксплуатируемых систем пылеулавливания**

| Производительность сушильного агрегата, т/ч | | Вид сушимого продукта | Система газоочистки | | | Запыленность газов после очистки, мг/м³ | Выброс пыли в атмосферу, кг/т сушимого угля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| по исходному углю | по испаренной влаге | | I ступень | II ступень | III ступень | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПО "Донецкуглеобогащение", ПО "Ворошиловградуглеобогащение" | | | | | | | |
| 60,0 | 6,0 | 65% м.к.<br>35% ф.к. | циклон ⌀ 3150 мм<br>циклон ⌀ 2100 мм<br>циклон ⌀ 3200 мм | БПР-100 (I)<br>БПР-75 (I)<br>ПКН-75 (5) | АПИ (I)<br>ПА-60 (5)<br>ПИ-100К (I) | 200 | 0,3 |
| 93,6 | 6,0 | 70% м.к.<br>30% ф.к. | разгрузочная камера (4) диаметром 3 м | циклоны ЦИОГАЗ диаметром 1850 мм - 2 шт. БЦУ-75 | МП-60 | 300 | 0,26 |
| 85,0 | 7,0 | 30% м.к.<br>40% ф.к.<br>30% шлам | разгрузочная камера (4) диаметром 3 м | БЦУ-75 | МП-60 | 130 | 0,1 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 65,3 | 6,4 | 60% м.к.<br>40% ф.к. | разгрузочная камера диаметром 3 м | БЦУ-80 м<br>циклон НИИОГАЗ<br>ø 1600 мм | СМП-2 | 200 | 0,23 |
| 82,0 | 7,7 | 70% м.к.<br>30% ф.к. | разгрузочная камера диаметром 3,5 | БП-75 | ПМ-63 | 250 | 0,23 |
| 38,0 | 5,9 | 100% ф.к. | циклон НИИОГАЗ ø 3150 мм | батарейный циклон БП-75 | МП-60 | 105 | 0,15 |
| 75,0 | 6,0 | 70% м.к.<br>30% ф.к. | разгрузочные камеры диаметром 3,0 м | циклоны ЦН-15 ø 1850 мм (2) | ПМ-60<br>БЦУ-75 | 160 | 0,2 |
| 62,9 | 4,5 | 100% м.к. | разгрузочная камера ø 3 м | БП-75 | ЦС-ВТИ 1300 | 200 | 0,24 |
| 40,2 | 4,3 | 58% м.к.<br>26% ф.к.<br>16% шлам | разгрузочная камера ø 3 м | БП-75 | МП-75 | 230 | 0,2 |
| 74,4 | 5,8 | 70% м.к.<br>12% ф.к.<br>18% шлам | разгрузочная камера ø 3 м | БП-75 | МП-60 | 200 | 0,21 |
| 61,0 | 5,8 | 23,5% м.к.<br>39,2% ф.к.<br>37,3% шлам | циклон НИИОГАЗ ø 1500 мм | БЦГ-100 (2)<br>БЦУ-75 (2) | МП-63 | 610 | 0,84 |
| 68,0 | 5,3 | 100% м.к. | циклон НИИОГАЗ ø 3150 мм | батарейный циклон БЦГ | мокрый скруббер ВТИ ø 1,3 м | 800 | 0,6 |
| 60,0 | 5,3 | 26% м.к.<br>74% ф.к. | циклон ø 2500 мм | ПКН-60<br>ПБЦ-50 (1) | МП-60 (4) | 450 | 0,29 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 55,9 | 3,7 | 70% м.к.<br>30% ф.к. | разгрузочная камера<br>циклон ⌀ 3000 мм | БЦГ-60 | МП-60 | 200 | 0,2 |
| 53,7 | 5,6 | 46,3% м.к.<br>53,7% ф.к. | циклон ⌀ 3000 мм | ПКН-75, БП-60, ЦДК-60, МП-60 | МП-60 | 100 | 0,08 |
| | | | ПО "Кузбассуголь" | | | | |
| | | 55% м.к. | | | | | |
| 65,0 | 6,0 | 25% ф.к.<br>20% илам | циклон ⌀ 3200 мм | ЦС-ВТИ | ПМ-75 | 360 | 0,4 |
| 65<br>110 | 5-7<br>7-11 | 46,4% м.к.<br>25,4% ф.к.<br>28,2% илам | циклон НИИОГАЗ ⌀ 2300 мм (5-я труба)<br>циклон ⌀ 3200 (2) | ПМ-60<br>БПР-100 (1) | ПМ-100 (Р) | 300 | 0,27 |
| 71,0 | 7,0 | 65% м.к.<br>26% ф.к.<br>9% илам | циклон ⌀ 3200 мм | - | скрубберы ЦС-ВТИ | 400 | 0,3 |
| 50-70 | 7,0 | 41,2% м.к.<br>37,7% ф.к.<br>21,1% илам | циклон НИИОГАЗ ⌀ 2200 мм | ПМ-60 | - | 216 | 0,2 |
| 60,0 | 17,0 | 60% м.к.<br>10% ф.к.<br>30% илам | циклон ⌀ 3,2 м<br>циклон ⌀ 1,45 м | ПМ-60 | - | 220 | 0,17 |
| 70,0 | 6,7 | 60% м.к.<br>40% илам | циклон НИИОГАЗ ⌀ 2650 мм | ПКВ-60 | ПМ-60 | 194 | 0,12 |
| 60-70 | 6,5 | 58,7% м.к.<br>17,1% ф.к.<br>24,2% илам | циклон ⌀ 3200 мм | - | ПМ-60 | 172 | 0,19 |
| 65,0 | - | 100% м.к. | циклон ⌀ 3200 мм | ЦС-ВТИ ⌀ 1100 мм | - | 115 | 0,13 |
| 35-45 | 4,0-4,5 | 66% м.к.<br>34% ф.к. | циклон ⌀ 3150 мм | ЦС-ВТИ ⌀ 1100 мм | - | 450 | 0,8 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70,0 | 4,0 | 80% м.к.<br>20% шлам | циклон ⌀ 3150 мм | батарейный циклон типа БЦ-3 | скрубберы типа ЦС-ВТИ ⌀ 1100 | 180 | 0,12 |
| 50 | 6,0 | 52,6% м.к.<br>37,6% ф.к. | циклон ⌀ 3200 мм<br>4 цикл. ⌀ 1,45 м | ПМ-60 | ПМ-100 | 697 | 0,2 |
| 100 | 12,0 | 9,8% шлам | | | | | |
| | | | ПО "Карагандауголь" | | | | |
| 90-100 | 9,2 | 80,9% м.к.<br>19,1% ф.к. | циклон ⌀ 3200 мм | БЦ-75 | мокрые пылеуловители МП-ВТИ ⌀ 2500 | 1250 | 0,65 |
| 80,0 | 7,3 | 91,2% м.к.<br>18,8% ф.к. | проходной сепаратор ⌀ 4 м | БЦ-1-75 (2)<br>БЦ-100 (1) | мокрые пылеуловители МП-ВТИ ⌀ 2500 | 510 | 0,4 |
| 54,5 | 4,3-5,0 | 80% м.к.<br>20% ф.к. | циклоны ⌀ 4000<br>⌀ 3000<br>⌀ 3200 | мокрые пылеуловители МП-ВТИ ⌀ 2500 | - | 440 | 0,39 |
| 70,0 | 3,5-4,0 | энергоконцентрат | циклон ⌀ 3200 мм | ЦС-ВТИ ⌀ 1200 | - | 525 | 1,1 |
| 50,0 | 4,5 | 75,8% м.к.<br>24,2% ф.к. | циклон ⌀ 3200 мм | МП-ВТИ ⌀ 2500<br>ЦС-ВТИ ⌀ 1400 | - | 1250 | 1,9 |
| | | | Другие производственные объединения | | | | |
| 152 | 17,8 | 43,16% м.к.<br>49,42% ф.к.<br>7,42% шлам | проходной сепаратор ⌀ 4500 мм | БПР 75х2 | ПМ-150Р | 123 | 0,06 |
| 55-60 | 6,0 | 25% шлам<br>75% отсев необогащен. | циклон ЦКБ ⌀ 3150 мм | БЦТ-5 (66 элементов ⌀ 250) | мокрый аппарат СИОТ-№20 | 200 | 0,18 |
| 25,0 | 4,0 | 100% м.к. | циклон ⌀ 3600 (2) | БЦ-75 | - | 500 | 1,5 |
| 150 | 12 | 100% м.к. | разгрузочная камера ⌀ 3000 мм | БПР-100 | МП-100РК | 216 | 0,09 |

Приложение 2
Таблица I8

Удельные выбросы пыли сушильными установками обогатительных фабрик при использовании типовых систем пылеулавливания

| Бассейн, месторождение сушимого угля | Выбросы пыли в атмосферу, кг/т высушенного угля | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Системы пылеулавливания | | | | | |
| | I ступень технологической очистки | | | | | |
| | Разгрузочный циклон ø 3000 мм | | Гравитационный сепаратор | | Разгрузочная камера | |
| | II ступень технологической очистки | | | | | |
| | ПБЦ | БПР-А | ПБЦ | БПР-А | ПБЦ | БПР-А |
| | III ступень санитарной очистки | | | | | |
| | МПР | МПР | МПР | МПР | МПР | МПР |
| | Трубы - сушилки | | | | Барабанные сушилки | |
| Кузнецкий | 0,47 | 0,83 | 36,I | 36,55 | 4,97 | 5,25 |
| Карагандинский | 0,48 | I,I5 | 0,49 | I,I7 | 46,54 | 47,09 |
| Донецкий | 0,0I2 | 0,3I | 0,09 | 0,23 | 50,6I | 54,I6 |

Приложение 2
Таблица I9

## Удельные выбросы вредных веществ из вагранок

| Производительность, т/ч | Диаметр вагранки, мм | Количество вредных выбросов в атмосферу | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Объем выбрасываемых газов, тыс.м³/ч | Пыль | | | Окись углерода | | | Сернистый ангидрид | | |
| | | | Концентрация, г/м³ | Выброс | | Концентрация, г/м³ | Выброс | | Концентрация, г/м³ | Выброс | |
| | | | | кг/ч | кг/Iт металла | | кг/ч | кг/Iт металла | | кг/ч | кг/Iт металла |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 |
| 2 | 600 | 2,0–2,6 | 20<br>I3 | 36–44<br>24–28 | I8–22<br>I2–I4 | I50–200 | 370–480 | I80–220 | I,I–I,5 | 2,6–3,4 | I,3–I,7 |
| 3 | 700 | 2,8–3,6 | 20<br>I3 | 54–66<br>36–42 | I8–22<br>I2–I4 | I50–200 | 520–670 | I80–220 | I,I–I,4 | 3,6–4,6 | I,2–I,5 |
| 4 | 800 | 3,6–4,6 | 20<br>I3 | 72–88<br>48–56 | I8–22<br>I2–I4 | I50–200 | 670–870 | I80–220 | I,I–I,4 | 4,6–5,9 | I,2–I,5 |
| 5 | 900 | 4,5–5,8 | 20<br>I3 | 90–II0<br>60–70 | I8–22<br>I2–I4 | I50–200 | 840–I080 | I80–220 | I,I–I,4 | 5,9–7,5 | I,2–I,5 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | IO | II | I2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | II00 | 6,9-8,6 | 20<br>I3 | I26-I40<br>89-9I | I8-20<br>I2-I3 | I50-200 | I300-I600 | I80-220 | I,2-I,4 | 9,7-II,I | I,4-I,6 |
| IO | I300 | 9,6-I2,0 | 20<br>I3 | I80-200<br>I20-I30 | I8-20<br>I2-I3 | I50-200 | I800-2200 | I80-220 | I,I-I,4 | I2,4-I5,4 | I,2-I,5 |
| I5 | I500 | I2,8-I6,0 | 20<br>I3 | 240-270<br>I60-I80 | I6-I8<br>II-I2 | I50-200 | 2400-3000 | I80-220 | I,I-I,4 | I6,5-20,6 | I,I-I,4 |
| 20 | I800 | I8,0-28,0 | 20<br>I3 | 340-400<br>200-260 | I7-20<br>I0-I3 | I50-200 | 3400-4350 | I80-220 | I,I-I,6 | 23,2-36,0 | I,I-I,8 |
| 25 | 2I00 | 24,0-30,0 | 20 | 450-500<br>280-340 | I8-20<br>II-I3 | I50-200 | 4500-5600 | I80-220 | I,I-I,4 | 30,9-38,6 | I,2-I,5 |

Примечание: I. В числителе приведено количество пыли в колошниковых газах до искрогасителя, в знаменателе - после искрогасителя.

2. Для вагранок оснащенных устройствами пылеулавливания и газоочистки количество вредных выбросов в атмосферу следует принимать с учетом эффективности очистки.

Приложение 2
Таблица 20

Удельные выбросы пыли из электросталеплавильных печей

| Емкость печи, т | Масса осадка, т | Мощность трансформатора, ква | Количество технологических газов, $м^3/ч$ | Удельный выброс пыли, кг/I т металла | Концентрация пыли в газах, $г/м^3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| до 5 | 7,0 | 3000 | 700 | 9,4 | 27 |
| I0 | II,5 | 5000 | II00 | 8,8 | 22 |
| 20 | 25,0 | 7000 | 2200 | 8,I | I8 |
| 40 | 45,0 | I5000 | 3900 | 7,0 | I4 |
| I00 | II0,0 | 25000 | 7800 | 6,6 | I5 |

Таблица 2I

Удельные выбросы вредных газов из электросталеплавильных печей

| Вредные вещества | Средняя концентрация, $г/м^3$ | Удельные выбросы, кг/I т металла |
|---|---|---|
| Окислы углерода | I3,5 | I,35 |
| Окислы азота | 0,55 | 0,27 |
| Сернистый ангидрид | 0,005 | 0,002 |
| Цианиды | 0,060 | 0,028 |
| Фториды | 0,00I | 0,0006 |

Приложение 2
Таблица 22

**Удельные величины вредных веществ, образующихся при термической обработке металлов**

| №№ пп | Наименование вида обработки и технологического оборудования | Характеристика оборудования | Образующиеся вредные вещества | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Наименование | Количество | Состав |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I. | Соляные электропечи-ванны | Рабочая температура 630-I300°С | Пары расплавов солей и щелочей | I-2% от веса нагреваемого металла (определяется по массовой производительности ванны) | В соответствии с технологией |
| 2. | Ванны масляные отпускные | Рабочая температура до 300°С | Пары масла | I% от всего нагреваемого металла (определяется по часовой производительности ванны) | Масло |
| 3. | Баки закалочные масляные | " | Пары масла | 0,5 от веса закаливаемого металла (определяется по часовой производительности труда) | Масло веретенное |
| 4. | Печи электрические | - | Дым от сгорания загрязнений в садке | 0,02 $м^3$ на I кг веса металла в садке | $CO_2$ - I5%<br>CO - I%<br>$H_2O$ - 20%<br>$N_2$ - остальное<br>(проценты объемные) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. | То же | Печи с защитной атмосферой | Дым от сгорания газопламенной завесы | I5–20 м³/час при постоянном горении | $CO_2$ – I2%<br>$H_2O$ – 20%<br>$N_i$ – остальное<br>(проценты объемные) |
| 6. | Печи электрические | Печи с защитной атмосферой | Дым от сгорания газов защитной атмосферы (эндотермическая атмосфера) | Часовой объем выделяющихся дымовых газов равен I0 объемам печей | $CO_2$ – I0%<br>$H_2O$ – 20%<br>$N_i$ – остальное<br>(проценты объемные) |
| 7. | То же | Печи с защитной аммиачной атмосферой (в т.ч. печи для газовой нитроцементации) | Продукты сгорания защитной атмосферы | Часовой объем продуктов сгорания равен 6-кратному объему потребляемого аммиака (в свободном состоянии) | $H_2O$ (пар) – 30%<br>$N_i$ – остальное<br>(проценты объемные) |
| 8. | Установки для приготовления защитной атмосферы | – | Продукты сгорания защитной атмосферы (контрольный факел) | 0,2 м³/час | $CO_2$ – I0%<br>$H_2O$ – 20%<br>$N_i$ – остальное<br>(проценты объемные) |
| 9. | Баки закалочные масляные | – | Продукты сгорания масла при загрузке нагретого металла | Масла сгорает 0,5% от веса закаливаемого металла | |
| | | | а) дым | I0 м³/кг сгоревшего материала | $CO_2$ – 20%<br>$CO$ – 2%<br>$H_2O$ – I5%<br>(проценты объемные) |
| | | | б) сажа | I0 г/кг сгоревшего топлива | |

Приложение 2
Таблица 23

## Удельные величины вредных веществ, образующихся при сварке и наплавке металлов электродами и порошковыми проволоками

| Сварочный или наплавочный материал | | Количество вредных веществ, выделяющихся в воздух в г на I кг расходуемого сварочного или наплавочного материала | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип | Марка | сварочный аэрозоль | марганец и его окислы | хромовый ангидрид, хроматы и бихроматы | фтористый водород | Прочие | |
| | | | | | | наименование | количество |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I. Удельные величины вредных веществ, выделяющихся в воздух при сварке и наплавке электродами и порошковыми проволоками | | | | | | | |
| I. Сварка углеродистых и низколегированных конструкционных сталей электродами общего назначения | | | | | | | |
| 342-0 | ОМА-2 | 9,20 | 0,83 | - | - | - | - |
| 342-Т | КНЗ-32 | II,40 | I,36 | - | - | - | - |
| 342-Т | АНО-I | 7,I | 0,43 | - | - | - | - |
| 342-Т | АНО-5 | I4,40 | I,87 | - | - | - | - |
| 342-Т | АНО-6 | I6,30 | I,95 | - | - | - | - |
| 342-Т | АНО-7 | I2,40 | I,45 | - | - | - | - |
| 346-Т | АНО-3 | 5,95 | 0,85 | - | - | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 346-Т | АНО-4 | 5,95 | 0,59 | - | - | - | - |
| 346-Т | ОЗС-3 | I5,30 | 0,42 | - | - | - | - |
| 346-Т | ОЗС-4 | 9,30 | I,07 | - | - | - | - |
| 346-Т | ЖД-3 | 9,80 | I,32 | - | 0,38 | - | - |
| 346-Т | ОЗС-6 | I3,80 | 0,86 | - | I,53 | - | - |
| 346-Т | МР-I | I0,80 | I,08 | - | - | - | - |
| 346-Т | РБУ-4 | 6,90 | 0,74 | - | - | - | - |
| 346-Т | ЗРС-3 | 0,95 | I,08 | - | - | - | - |
| 350-Ф | УОНИ-I3/55 | I8,00 | I,09 | - | 2,30 | - | - |
| 360-Ф | УОНИ I3/65 | 7,50 | I,4I | - | I,I7 | - | - |
| 385-Ф | УОНИ I3/80 | II,20 | 0,78 | - | I,I4 | - | - |
| 2. Сварка коррозионностойких сталей | | | | | | | |
| ЗА-I | ОЗЛ-I4 | 8,40 | I,4I | 0,46 | 0,9I | - | - |
| ЗА-IБ | ОЗЛ-7 | 7,56 | 0,2I | 0,47 | 0,69 | - | - |
| ЗА-2Б | ЦТ-I5 | 7,87 | 0,546 | 0,352 | I,6I | никель и его окись | 0,0386 |
| ЗА-IМ2 | ЗА 400/I04 | 5,70 | 0,43 | 0,25 | 0,54 | - | - |
| ЗА-IМ2 | НИАТ-1 | 4,66 | 0,II9 | 0,40 | 0,35 | - | - |
| ЗА-IМ2Б | НИ-I3 | 4,25 | 0,53 | 0,24 | I,60 | - | - |
| ЗА-КР2 | ЗА 606/II | II,00 | 0,68 | 0,34 | I,6I | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. Сварка высокопрочных среднелегированных сталей | | | | | | | |
| ЭА-3М6 | ЭН-395/9 | 17,00 | 1,10 | 0,125 | - | - | - |
| ЭА-3М6 | ЭА-98/15 | 9,46 | 0,68 | 0,72 | - | - | - |
| Ф-100-Ф | БИ-10-6 | 15,60 | 0,31 | 0,45 | 0,39 | - | - |
| 4. Наплавка | | | | | | | |
| а) слоя низколегированной стали, содержащей менее 0,4% углерода | | | | | | | |
| ЭН-17Г3-25 | 03Н-250 | 22,40 | 1,63 | - | 1,04 | - | - |
| ЭН-15Г3-25 | 03Н-300 | 22,50 | 4,42 | - | 1,09 | - | - |
| ЭН-14Г2Х-30 | 03Н-1 | 13,50 | 1,01 | 0,145 | 1,10 | - | - |
| б) слоя низколегированной стали, содержащей более 0,4% углерода | | | | | | | |
| ЭН-60Х-2СМ-60 | ЭН-60М | 15,10 | 0,495 | 0,151 | 1,28 | - | - |
| ЭН-25Х-12-40 | 40НИ 13/НХ | 10,20 | 0,535 | 0,393 | 0,97 | - | - |
| в) слоя хромистой стали | | | | | | | |
| ЭН-7Х-11-25 | ОМГ-Н | 37,60 | 0,925 | 1,54 | 1,74 | никель и его окись | 0,0164 |
| г) слоя высокохромистого специального чугуна | | | | | | | |
| ЭН-У30-Х26РС2В60 | Т-590 | 45,50 | | 3,70 | - | - | - |
| ЭН-У30Х2 23РС2Т-55 | Т-620 | 42,50 | | 2,87 | - | - | - |
| 5. Сварка и наплавка чугуна | | | | | | | |
| | У7-1 | 13,80 | 0,435 | - | 1,87 | ванадий | 0,54 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ОЗЧ-I | I4,70 | 0,47 | - | I,65 | медь | 4,42 |
| | МНЧ-2 | 20,40 | 0,92 | - | I,54 | никель и его окислы | 2,73 |
| 6. Полуавтоматическая сварка малоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей керамическими стержнями с присадочной проволокой Св 08I2С | | | | | | | |
| 350 | ЦСК-3 | I3,90 | I,II | - | 0,53 | - | - |
| 7. Сварка меди и медных сплавов электродами и проволоками | | | | | | | |
| а) электродами | | | | | | | |
| | Комсомолец-I00 | I9,80 | 3,90 | - | I,II | медь | 9,80 |
| б) проволоками | | | | | | | |
| | сечение 0,I5 | I7,I0 | 0,44 | - | - | медь | 2I5,40 |
| 8. Сварка стали порошковыми проволоками | | | | | | | |
| | ЭПС I5/2 | 8,40 | 0,89 | - | 0,77 | - | - |
| | Ш-ДСК-I | II,70 | 0,77 | - | - | - | - |
| | Ш-ДСК-2 | II,20 | 0,42 | - | 0,I0 | - | - |
| | ПСК-3 | 7,70 | 0,4I | - | 0,72 | - | - |
| | Ш-ЯБ-3 | I3,70 | I,36 | - | 2,70 | - | - |
| | Ш-ЯБ-4 | 7,50 | 0,76 | - | I,95 | - | - |
| | Ш-ЯБ-8 | I4,40 | 2,I8 | - | 0,95 | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **II. Удельные величины вредных веществ, выделяющихся в воздух при сварке в защитных газах** | | | | | | | |
| **I. В углекислом газе** | | | | | | | |
| Полуавтоматический | проволока хI9Н9Ф2с3 | 7,00 | 0,42 | 0,03 | - | никель и его окись | 0,04 |
| | сВ-08Г2С | 8,00 | 0,50 | 0,02 | - | углерода окись | I4,00 |
| | Э8-245 | I2,40 | 0,6I | - | - | углерода окись | 3,20 |
| | СВ-08I I9Н9Ф2С2 | 8,00 | 0,40 | 0,50 | - | никель и его окись | 0,66 |
| | С6-I0I242-СМГ | I2,00 | 0,I4 | - | - | - " — | 0,20 |
| | С6-I6хI6Н-25М6 | I5,00 | 2,00 | I,00 | - | - " - | 2,00 |
| **2. В азоте** | | | | | | | |
| Полуавтоматический | проволока МНЖ-КТБ I-0,2-0,2 | I4,00 | 0,20 | - | - | никель и его окислы и медь | 0,70<br>0,70 |
| **3. В аргоне, гелии** | | | | | | | |
| **а) алюминиевых сплавов** | | | | | | | |
| Ручной | неплавящийся электрод | 5,0 | - | - | - | алюминия окись | 2,00 |
| Полуавтоматический | проволока | 20,00 | - | - | - | алюминия окись | I5,00 |
| Полуавтоматический | проволоки: | | | | | | |
| | Д-20 | I0,90 | 0,092[illegible] | - | - | алюминия окись | $\frac{7,6}{0,936}$ |
| | АНЦ | 22,I0 | 0,62[illegible] | - | - | азота окислы | 2,45 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АМР-6т | 52,70 | 0,233 | - | - | азота окислы | 0,33 |
| | АМГ | 20,60 | 0,78 | - | - | алюминия окись | I6,50 |
| | Алюминий | I0,00 | - | - | - | озон | 0,I37 |
| | Электроды | | | | | азота окись | 0,90 |
| Ручной | 08А-2/ак | 6I,0 | - | - | - | алюминия окись | 28,00 |
| Ручной | 03А-I | 38,4 | - | - | - | алюминия окись | 20,00 |
| б) Титановых сплавов | | | | | | | |
| Ручной | неплавящийся электрод | 3,60 | - | - | - | - | - |
| Полуавтоматический | проволока | 4,70 | - | - | - | - | - |
| | | | - | | | | |
| в) Медно-никелевых сплавов | | | | | | | |
| Полуавтоматический | проволока МНАТ-5-I-02-02 | I8,0 | 0,30 | - | - | никель и его окись | 0,50 |
| | | | | | | медь | II,00 |
| III. Удельные величины вредных веществ, выделяющихся в воздух при сварке или наплавке под плавленными и керамическими флюсами | | | | | | | |
| I. Под плавленными флюсами | | | | | | | |
| а) При сварке или наплавке стали | | | | | | | |
| Автоматический или полуавтоматический | ФЦ-2 | - | 0,0I | - | 0,03 | - | - |
| | ФЦ-2А | - | - | - | - | - | - |
| | ФЦ-6 | 0,I2 | 0,07 | - | 0,033 | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ФЦ-7 | - | 0,01 | - | 0,05 | - | - |
| | ФЦ-11 | 0,03 | 0,05 | - | 0,02 | - | - |
| | ФЦ-12 | 0,036 | - | - | 0,018 | - | - |
| | АН-22 | 0,12 | 0,009 | - | 0,02 | - | - |
| | АН-26 | 0,056 | 0,004 | - | 0,027 | - | - |
| | АН-30 | 0,06 | 0,033 | - | 0,034 | - | - |
| | АН-42 | 0,04 | 0,003 | - | 0,024 | - | - |
| | АН-60 | 0,053 | 0,012 | - | - | - | - |
| | АН-64 | 0,03 | 0,02 | - | - | - | - |
| | АН-343А | 0,04 | 0,024 | - | 0,002 | - | - |
| Автоматический или полуавтоматический | 48-ОФ-6 | - | 0,02 | - | 0,07 | - | - |
| | 48-ОФ-6М | - | 0,006 | - | 0,025 | - | - |
| | 48-ОФ-7 | 0,043 | - | - | 0,017 | - | - |
| | 48-ОФ-11 | - | 0,07 | - | 0,003 | - | - |
| | ОСЦ-45 | - | 0,03 | - | 0,20 | - | - |
| б) При сварке или наплавке алюминия | | | | | | | |
| Автоматический или полуавтоматический | АВ-А1 | 52,80 | - | - | 4,16 | алюминия окись | 31,20 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. Под керамическими флюсами | | | | | | | |
| а) При сварке или наплавке стали | | | | | | | |
| Автоматический или полуавтоматический | АНК-I8 | 0,455 | 0,0I3 | - | 0,042 | углерода окись | - |
| | АНК-30 | 0,265 | 0,0I2 | - | 0,0I8 | углерода окись | - |
| | ЖС-450 | 5,80 | 0,I42 | - | 0,I8 | углерода окись | 22,40 |
| | К-I | 0,06 | 0,023 | - | 0,I5 | углерода окись | 0,50 |
| | К-8 | 4,90 | - | - | 0,I3 | углерода окись | I7,80 |
| | К-II | I,30 | 0,083 | - | 0,I4 | углерода окись | 0,60 |
| | КС-I2ГА2 | 3,40 | 0,I33 | - | 0,43 | углерода окись | 20,00 |
| б) При сварке или наплавке алюминия | | | | | | | |
| Автоматический или полуавтоматический | КА-84 | 0,30 | - | - | 0,076 | алюминия окись | 0,I2 |

Примечание: В I кг расходуемых электродов включены огарки.

Приложение 2
Таблица 24

**Удельные величины вредных веществ, образующихся при контактной электросварке, сварке трением, резке и газопламенной сварке**

| Производственный процесс | Образующиеся вредные вещества | | |
|---|---|---|---|
| | наименование | единица измерений | количество |
| Контактная электросварка стали стыковая и линейная на машинах до 50 ква | сварочный аэрозоль | г/ч рабочего времени I-ой машины | 25 |
| Точечная | углерода окись | -"- | 7,6 |
| Сварка трением | -"- | мг на I $см^2$ площади стыка | 8 |
| Пламенное напыление алюминия | алюминия окись | Г на I кг расходуемого порошка | 77,5 |
| Металлизация стали цинком | цинка окись | г на I кг расходуемой проволоки | 96 |
| Газовая резка стали 45М403, лист толщиной 5 мм | марганец и его окислы | г на I см длины реза | 0,7 |
| То же, лист толщиной I0 мм | -"- | -"- | I,I |
| То же, лист толщиной 20 мм | -"- | -"- | 2,5 |
| Газовая резка титанового сплава лист толщиной 4 мм | титан и его двуокись | -"- | 4,00 |
| То же, лист толщиной I2 мм | -"- | -"- | 20 |
| То же, лист толщиной 20 мм | -"- | -"- | 30 |
| То же, лист толщиной 30 мм | -"- | -"- | 35 |
| Электродуговая резка алюминиево-магниевого сплава, лист толщиной 8 мм | алюминиевая окись | г на I м длины реза | 2,40 |
| Электродуговая резка алюминиево-магниевого сплава, лист толщиной 20 мм | алюминия окись | г на I м длины реза | 3,50 |
| То же, лист толщиной 30 мм | -"- | -"- | 6,00 |
| Газовая сварка стали ацетилено-кислородним пламенем | азота окись | г на I кг ацетилена | 22 |
| То же, с использованием сжиженных газов | азота окислы | г на I кг расходуемой смеси | I5 |

Приложение 2
Таблица 25

## Удельные величины вредных веществ, отходящих от ванн гальванических цехов

| № № п/п | Наименование процесса | Выделяемые вредные вещества | Количество вредных веществ, выделяющихся с 1 см² обрабатываемой поверхности, кг/ч | Примечания |
|---|---|---|---|---|
| I. | Электрическое хромирование | $C_2O_3$ | 0,II | А |
| 2. | Кадмирование цианистое | HCN | 0,03 | Г |
| 3. | Серебрение предварительное | HCN | 0,008 | Г |
| | окончательное | HCN | 0,004 | Г |
| 4. | Обезжиривание химическое | NaOH | 0,02 | А |
| 5. | Обезжиривание электрохимическое | NaOH | 0,02 | А |
| 6. | Анодирование (А) алюминия | | 0,0055 | А |
| 7. | Меднение цианистое | HCN | 0,0005 | Г |
| 8. | Меднение борфтористоводородное | $Cu(BF_4)_2$ | 0,0I2 | А |
| 9. | Кипячение в содовом растворе | $Na_2CO_3$ | 0,0003 | А |
| I0. | Оксидирование стали | NaOH | 0,2 | А |
| II. | Оксидирование меди | NaOH | 0,06 | А |
| I2. | Осветление стали в смеси кислот | $H_2SO_4$ | 0,000I | Д |
| | | $HNO_3$ | 0,0I53 | |
| I3. | Стечение травильного шлака | $H_2SO_4$ | 0,000I | А |
| | | $HNO_3$ | 0,0I53 | |
| I4. | Травление черных металлов в серной кислоте | $H_2SO_4$ | 0,0004 | А |
| I5. | Травление черных металлов в соляной кислоте | HCl | 0,005 | Г |
| I6. | Травление черных металлов в смеси кислот | $H_2SO_4$ | 0,0003 | А |
| I7. | Травление алюминия | NaOH | 0,245 | А |
| I8. | Травление магниевых сплавов | $HNO_3$ | 0,6 | Г |
| I9. | Фосфотирование стали | $Zn(NO_3)_2$ | 0,08 | А |

Примечания: I. А – аэрозоль, Г – газ.

2. При расчете количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, следует учитывать, что 50%, приведенных в графе 4 вредных веществ, выделяющихся в виде аэрозолей оседает в воздуховоде, а 50% выбрасывается в атмосферу.

3. В графе 4 количество выделяющихся вредных веществ принимается из расчета поверхности одновременного погружения деталей в ванну.

Приложение 2
Таблица 26

Удельные величины вредных веществ, образующихся при шлифовании металлов

| №№ пп | Наименование видов обработки и технологического оборудования | Характеристика оборудования | Образующиеся вредные вещества | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Наименование | Количество, г/ч | Дисперсный состав, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Кругло-шлифовальные станки | диаметр шлифовального круга<br>d < 300 мм<br>d = 300-600 мм<br>d > 600 мм | абразивно-металлическая пыль | <br>110-130<br>150-240<br>250-300 | от 0 до 5 мк - 13,0<br>от 5 до 10 мк - 12,1<br>от 10 до 20 мк- 22,8<br>от 20 до 40 мк- 22,9<br>от 40 до 60 мк- 21,8<br>более 60 мк - 7,4 |
| 2. | Плоско-шлифовальные станки | d < 300 мм<br>d = 300-500 мм<br>d > 500 мм | то же | 110-130<br>150-240<br>250-300 | то же |
| 3. | Бесцентрово-шлифовальные станки | d < 300 мм<br>d = 300-500 мм<br>d > 500 мм | то же | 40-60<br>60-80<br>80-100 | то же |
| 4. | Заточные станки | d < 250 мм<br>d = 250-400 мм<br>d > 400 мм | то же | 110-110<br>120-180<br>200-220 | то же |
| 5. | Полировальные станки круги войлочные | d < 200 мм<br>d = 200-400 мм | войлочная и абразивная пыль | 40-80<br>80-160 | |

Примечание: Количество образующихся вредных веществ приведено для условий сухой шлифовки. При охлаждении шлифовальных кругов содовым раствором или эмульсией количество образующихся вредных веществ следует принимать в размере 40% от приведенного.

*Приложение 2*

Таблица 27

**Удельные величины вредных веществ, отходящих от источников при механической обработке чугуна, цветных металлов и неметаллических материалов**

| №№ пп | Наименование видов обработки и технологического оборудования | Образующиеся вредные вещества | |
|---|---|---|---|
| | | Наименование | Количество, г/ч |
| | I. Механическая обработка чугуна | | |
| I. | Обработка на токарных станках | чугунная пыль | 20-40 |
| 2. | Обработка на фрезерных станках | то же | I5-25 |
| 3. | Обработка на сверлильных станках | то же | 3-5 |
| | II. Механическая обработка цветных металлов (латунь, бронза) | | |
| I. | Обработка на токарных станках | пыль цветных металлов | 8-I0 |
| 2. | Обработка на фрезерных станках | то же | 6-8 |
| | III. Механическая обработка неметаллических материалов | | |
| I. | Обработка на токарных станках | | |
| | текстолит | пыль текстолитовая | 50-80 |
| 2. | Обработка на фрезерных станках | | |
| | текстолит | пыль текстолитовая | I00-I20 |
| 3. | Обработка на зубофрезерных станках | | |
| | текстолит | пыль текстолитовая | 20-40 |

Приложение 2
Таблица 28

**Удельные величины вредных веществ, отходящих от оборудования, работающего с масляным охлаждением режущего инструмента и от оборудования для приготовления эмульсий**

| №№ пп | Наименование видов обработки и технологического оборудования | Образующиеся вредные вещества | |
|---|---|---|---|
| | | Наименование | Количество, г/ч |
| | I. Оборудование, работающее с масляным охлаждением режущего инструмента | | |
| I. | Токарные автоматы и полуавтоматы | аэрозоль масла (открытая поверхность охлаждающей жидкости) | 0,2 на I квт установленной мощности |
| 2. | Резьбошлифовальные станки | то же | 30 на I квт установленной мощности |
| 3. | Зубошлифовальные станки | то же | то же |
| | II. Оборудование для приготовления эмульсий | | |
| | | аэрозоль эмульсона (открытые стоки баков мешалок и т.п.) | I,4 на I т эмульсии, приготовляемой в баках |
| | | пары воды (открытые стоки баков мешалок и т.п.) | 2800 на I т эмульсии, приготовляемой в баках |

Приложение 2
Таблица 29

Удельные величины вредных веществ, выделяющихся в атмосферу в производстве изделий из пресспорошков

| №№ пп | Наименование видов обработки и технологического оборудования | Выделяющиеся вредные вещества | |
|---|---|---|---|
| | | наименование | количество |
| I. | Таблетирование (таблет-машины ротационного типа) | Пыль фенольная, аминопластов, фенолита и волокнистых материалов | 0,3 кг/ч |
| 2. | Механическая доработка изделий | Пыль пресспорошков и аминопластов, а также пыль стеклянного и минерального порошка | |
| | а) настольно-сверлильный станок | | 0,007-0,01 кг/ч |
| | б) фрезерный станок | | 0,003-0,005 кг/ч |

Приложение 2
Таблица 30

Удельные величины образования вредных веществ при испарении жидкостей

| № № п/п | Наименование веществ | Количество испаряющейся жидкости, кг/час |
|---|---|---|
| I | 2 | 3 |
| I. | Ацетон | 5,45 S |
| 2. | Бензин лаковый (уайт-спирит) | 5,50·S |
| 3. | Бензин легкий (галоша) | I2,67 S |
| 4. | Бензин тяжелый (Б-47) | 4,53 S |
| 5. | Бензол | 2,97 S |
| 6. | Бутилацетат | $5,9I \cdot I0^{-I}$ S |
| 7. | Вода | $I,9I \cdot I0^{-I}$ S |
| 8. | Воск | $I,22 \cdot I0^{-2}$ S |
| 9. | Дибутилфталат | $2,2I \cdot I0^{-3}$ S |
| I0. | Дихлорэтан | 3,30 S |
| II. | Керосин | I,56 S |
| I2. | Кислота азотная концентрация 60% ( $HNO_3$ ) | $4,25 \cdot I0^{-2}$ S |
| | концентрация 98% $HNO_3$ | I,34·S |
| I3. | Кислота серная концентрация 85% ( $H_2SO_4$ ) | $9,2 \cdot I0^{-3}$ S |
| I4. | Кислота соляная концентрация 30% ( HCℓ ) | $8,82 \cdot I0^{-I}$ S |
| I5. | Кислота плавиковая концентрация 40% ( HF ) | $3,I4 \cdot I0^{-I}$·S |
| I6. | Ксилол | $5,4 \cdot I0^{-I}$·S |
| I7. | Масла нефтяные | $5,0 \cdot I0^{-2}$·S |
| I8. | Ртуть | $I,22 \cdot I0^{-4}$·S |
| I9. | Скипидар | $5,I4 \cdot I0^{-I}$·S |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 20. | Спирт бутиловый | $3,4 \cdot 10^{-1} \cdot S$ |
| 21. | Спирт изопропиловый | $1,22 \cdot S$ |
| 22. | Спирт этиловый | $1,03 \cdot S$ |
| 23. | Толуол | $1,05 \cdot S$ |
| 24. | Трихлорэтилен | $3,20 \cdot S$ |
| 25. | Триэтаноламин | $3,41 \cdot 10^{-3} \cdot S$ |
| 26. | Фреон-30 (хлористый метилен) | $15,14 \cdot S$ |
| 27. | Четыреххлористый углерод | $7,01 \cdot S$ |
| 28. | Этилацетат | $3,27 \cdot S$ |
| 29. | Этиленгликоль | $3,16 \cdot 10^{-3} \cdot S$ |

Примечание: $S$ – свободная поверхность испаряющейся жидкости, $м^2$.

Приложение 2

Таблица 31

Удельные характеристики образования вредных веществ при работе с растворителями

| №№ Компоненты | Удельные характеристики вредных выбросов в атмосферу | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Растворители | | | |
| | № 647 | № 648 | № 649 | № 651 |
| 1. Бутилацетат | $1,76 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $2,96 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | - | - |
| 2. Этилацетат | $6,93 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | - | - | - |
| 3. Бутиловый спирт | $2,38 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $6,80 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $6,80 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $3,40 \cdot 10^{-2} \cdot S$ |
| 4. Толуол | $4,31 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $2,10 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | - | - |
| 5. Ксилол | - | - | $2,70 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | - |
| 6. Уайт-спирит | - | - | - | $4,95 \cdot S$ |
| 7. Этиловый спирт | - | $1,03 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | - | - |

Примечание: $S$ - свободная поверхность испаряющейся жидкости, $м^2$.

Приложение 2
Таблица 32

Удельные характеристики образования вредных веществ при работе со щелочными растворами

| Компоненты щелочных растворов | Удельные характеристики вредных выбросов в атмосферу | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Растворы | | | | | | |
| | № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 | № 6 | № 7 |
| | | | При $t = +20^{\circ}C$ | | | | |
| 1. Едкий натр или едкое кали | $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $2,85 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $5,7 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | - | - | - | - |
| 2. Тринатрийфосфат | $7,6 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | - | $1,52 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $6,65 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $4,75 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | $7,6 \cdot 10^{-5} \cdot S$ |
| 3. Углекислый натрий | - | $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | - | $4,75 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | - | $4,75 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | $9,5 \cdot 10^{-4} \cdot S$ |
| 4. Вода | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ |
| | | | При $t = +70^{\circ}C$ | | | | |
| 1. Едкий натр или едкое кали | $5,7 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $8,55 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $1,71 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | - | - | - | - |
| 2. Тринатрийфосфат | $2,28 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | - | $4,56 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $2,0 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $5,7 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $1,43 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $2,28 \cdot 10^{-3} \cdot S$ |
| 3. Углекислый натрий | - | $2,85 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | - | $1,43 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | - | $1,43 \cdot 10^{-2} \cdot S$ | $2,85 \cdot 10^{-2} \cdot S$ |
| 4. Вода | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ |

Примечание: $S$ - свободная поверхность испаряющейся жидкости, $м^2$.

Приложение 2
Таблица 33

## Удельные характеристики образования вредных веществ при работе с моющими препаратами марки МЛ

| Компоненты моющих препаратов | Удельные характеристики вредных выбросов в атмосферу | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Препараты | | | | | |
| | МЛ-1 | МЛ-2 | МЛ-22 | МЛ-6 | МЛ-51 | МЛ-52 |
| | При $t = +20^{\circ}C$ | | | | | |
| Сода кальцинированная | $6,75 \cdot 10^{-5} \cdot S$ | $6,75 \cdot 10^{-5} \cdot S$ | $4,7 \cdot 10^{-5} \cdot S$ | - | $1,67 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | $2,38 \cdot 10^{-4} \cdot S$ |
| Тринатрийфосфат | - | - | - | - | $1,31 \cdot 10^{-4} \cdot S$ | $1,42 \cdot 10^{-4} \cdot S$ |
| Вода | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ | $1,9 \cdot 10^{-1} \cdot S$ |
| | При $t = +70^{\circ}C$ | | | | | |
| Сода кальцинированная | $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $2,0 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | - | $5,0 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $6,8 \cdot 10^{-3} \cdot S$ |
| Тринатрийфосфат | - | - | - | - | $3,9 \cdot 10^{-3} \cdot S$ | $4,3 \cdot 10^{-3} \cdot S$ |
| Вода | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ | $5,7 \cdot S$ |

Примечание: S – свободная поверхность испаряющейся жидкости, $м^2$.

Приложение 5

## Параметры выбросов вредных веществ в атмосферу, исходные данные для расчета ПДВ, составления годовых и пятилетних планов и разработки мероприятий по охране воздушного бассейна

Производственное объединение Минуглепрома СССР _____

_____

Предприятие_____

Адрес_____

Руководитель предприятия_____"__"_____19__г.

Головная ведомственная организация по ПДВ_____

_____

Адрес_____

Руководитель организации_____"__"_____19__г.

Головная городская организация по установлению ПДВ (ВСВ)_____

_____

Адрес_____

Руководитель организации_____"__"_____19__г.

Приложение 3
Форма I

Параметры выбросов вредных веществ в атмосферу, исходные данные для расчета ПДВ

| Производство | Цех | Источники выделения вредных веществ (агрегаты, установки, устройства) | | Наименование источника выброса вредных веществ (труба, аэрационный фонарь и др.) | Число источников выброса | Номер источника на картесхеме, номер ист. | Высота источника выброса, м | Диаметр устья трубы, м | Параметры газовоздушной смеси на выходе из источника выброса | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | наименование | количество, штук | | | | | | скорость м/с | объем $м^3/с$ | температура $^oC$ |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 |

| Координаты на картесхеме, м | | Газоочистка | | | | | Наименование мероприятий по защите атмосферы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| точечного источника, центра группы источников или одного конца аэрационного фонаря | второго конца аэрационного фонаря | Наименование газоочистных установок | Вещества, по которым проводится газоочистка | Коэффициент обеспеченности газоочисткой, $К^{(I)}$, % | Средняя эксплуатационная степень очистки $К_Э^{(2)}$, % | Максимальная степень очистки $К_М^{(2)}$, % | |
| I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 |

Выделения и выбросы основных вредных веществ, г/с

| Наименование вещества | | Наименование вещества | | Наименование вещества | | Наименование вещества | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М | Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М | Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, м | Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М |
| 2I | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |

Выделения и выбросы прочих вредных веществ, г/с

| Наименование вещества | | Наименование вещества | | Наименование вещества | | Наименование вещества | Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М | Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М | Выделение без учета мероприятий (газоочистки и др.) | Выброс с учетом мероприятий, М | | | |
| 29 | 30 | 3I | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |

Примечания

I. Вещества классифицируются головной организацией города по ПДВ на основные, имеющие в условиях данного города наибольшую вредность и распространение, и прочие.

Вертикальные столбцы, содержащие данные о выбросах основных веществ, должны содержаться во всех таблицах. Если прочих веществ от одного до трех, допускается включение только вертикальных столбцов, как для основных веществ. Если же прочих веществ свыше трех, данные о выбросах записываются в последних трех графах с указанием названий веществ по вертикали.

2. Таблицы заполняются отдельно на фактическое положение и на предстоящие годы, на которые поставлены задачи установить ПДВ и временно-согласованные выбросы. При составлении таблиц на перспективу следует учитывать предусмотренные мероприятия по закрытию наиболее вредных производств, установке и реконструкции газоочистки и др. Наряду с этим обязательно в таблицы включить данные о вновь проектируемых и расширяющихся объектах, которые будут иметь новые источники выбросов в атмосферу.

3. Коэффициент обеспеченности газоочисткой вычисляется по формуле:

$$K^{(1)} = \frac{T_г}{T_т} 100 , \qquad (I)$$

где $K^{(1)}$ – коэффициент обеспеченности газоочисткой, %;

$T_т$ – время работы за год (в часах) технологического оборудования с поступлением газовоздушной смеси на газоочистные установки;

$T_г$ – время работы за год (в часах) этих газоочистных установок (вне зависимости от степени очистки).

4. Среднее эксплуатационное значение степени очистки рассчитывается по формуле:

$$K_э^{(2)} = \frac{K_1^{(2)} \cdot T_1 + K_2^{(2)} \cdot T_2 + \ldots + K_n^{(2)} T_n}{T_г} , \qquad (2)$$

где $K_э^{(1)}$ – среднее эксплуатационное значение степени очистки, %;

$n$ – число интервалов, на которые разбита область реального изменения степени очистки $K^{(2)}$ с учетом возможной газоочистки в несколько ступеней и наличия резервных газоочистных установок.

$$T_г = T_1 + T_2 + \ldots + T_n , \qquad (3)$$

Приводятся также максимально достигаемая (для строящихся и проектируемых предприятий – проектная) степень очистки $K_м^{(2)}$ (%).

$K^{(1)}$, $K_э^{(2)}$, $K_м^{(2)}$ указываются отдельно по каждому веществу, по которому производится газоочистка.

5. Если в одной строке приводятся данные для $N$ одинаковых источников, то в ней указываются суммарный выброс M от всех $N$ источников и объем газовоздушной смеси $V_1$, выходящей из одного источника.

6. В примечаниях даются все, не вошедшие в таблицу, существенные сведения, в частности, характеризуется регулярность выбросов.

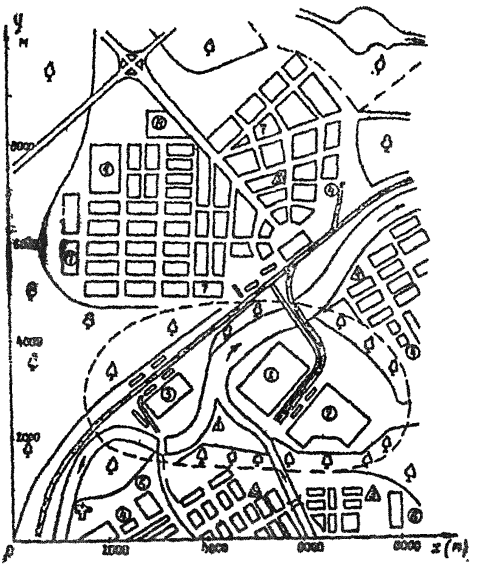
7. В случае наличия периодических (залповых) выбросов, при которых за сравнительно короткий период выбрасывается количество веществ, более чем в 2 раза превышающее средний уровень выбросов, они включаются в отдельные таблицы той же формы. В примечаниях к этим таблицам характеризуется продолжительность и периодичность выбросов для каждого источника.

8. По согласованию с головной организацией города по установлению ПДВ (ВСВ) допускается, чтобы предприятие приводило в графах I3-I6 данные в так называемой "заводской" системе координат. В этих случаях головной организации сообщаются координаты начала "заводской" системы координат и ориентация ее осей.

9. Для удобства критического просмотра, анализа тенденции выбросов и др., допускается строить объединенные таблицы рассматриваемого типа с данными на фактическое положение и на перспективу.

Приложение 3
Форма 2

Типовая карта-схема города




1. Металлургический завод
2. Азотно-туковый завод
3. ГРЭС
4. Промышленная котельная шахты
5. Обогатительная фабрика
6. Машиностроительный завод Союзуглемаша
7. Предприятие легкой промышленности
8. Домостроительный комбинат
9. Цементный завод

Граница санитарно-защитной зоны предприятий других ведомств

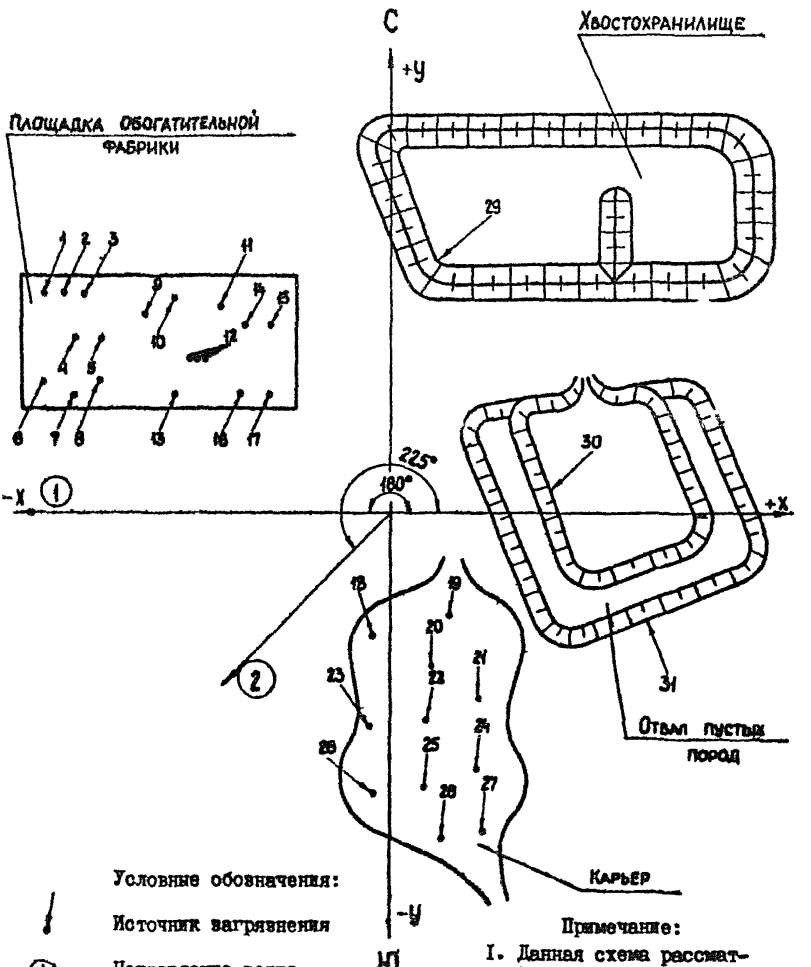
Метеостанция

Пункт наблюдений за загрязнением атмосферы

Границы зоны отдыха

Приложение 3
Форма 3

Схема расположения источников на предприятии угольной промышленности




Условные обозначения:

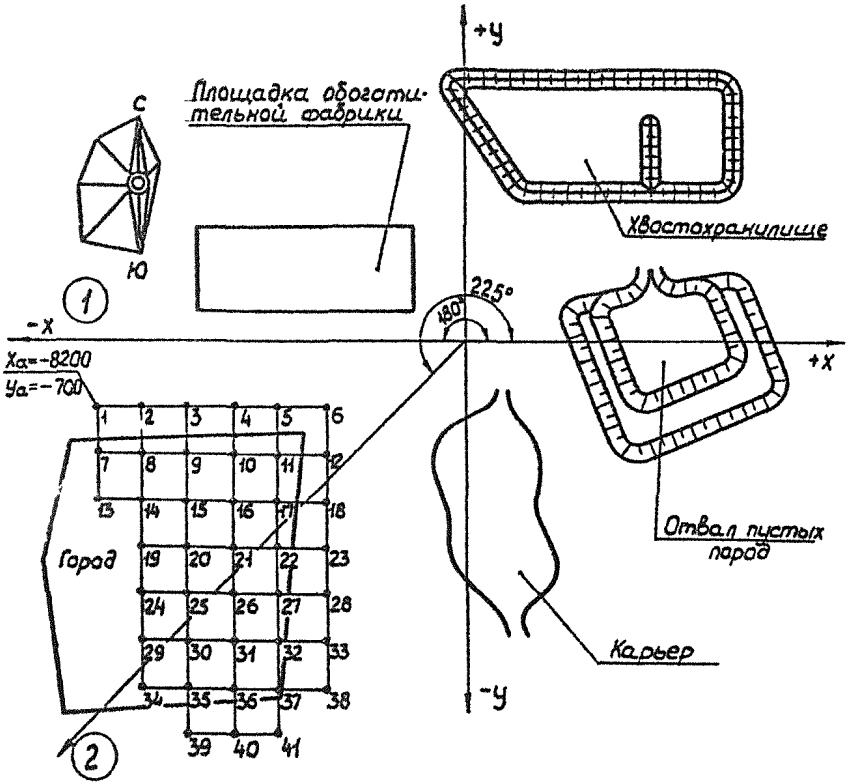
Источник загрязнения

(1) Направление ветра

Примечание:

I. Данная схема рассматривается совместно с формой 2 и 4.

Схема расположения расчетных точек для определения концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха




Приложение 3
Форма 4

Условные обозначения

*5 № расчетной точки

Xа Уа Начальные координаты расчетных точек, м

(1) Расчетное направление ветра № I

Примечания:

I. Данная схема рассматривается совместно с формами I

2. Технические характеристики источников приводятся в таблице по форме I

3. Значения приземных концентраций в точках № I-4I приводятся в таблице по форме 5

4. Расчетные направления ветра приняты от положительного направления оси X.

Приложение 3
Форма № 5

Таблица концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха в расчетных точках при скорости ветра $U$ = м/с и направлении $\beta$ =

| №№ расчетных точек | Координаты расчетных точек, м | | Концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха, мг/м³ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | У | Пыль | Сернистый ангидрид | Окислы азота | Прочие вещества |

Приложение 3
Форма № 6

Таблица составляющих концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха, вносимых каждым источником в точки максимума при скорости ветра $U$ = м/с и направлении $\beta$ =

| № расчетной точки | № № источников выбросов | Концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха, мг/м³ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Пыль | Сернистый ангидрид | Окислы азота | Прочие вещества |

Приложение 3
Форма 7

**Укрупненная ведомость основного пылегазоочистного и другого оборудования, необходимого для осуществления мероприятий по охране атмосферы**

| № № п/п | Наименование | Количество шт*) | Общий вес т*) |
|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 |
| I. | Пылеуловители технологической очистки газов сушильных установок обогатительных фабрик производительностью от ..... тыс.м³/ч до ..... тыс.м³/ч типа ПБЦ / БПР | | |
| 2. | Электрофильтры типа..... производительностью..... тыс.м³/ч | | |
| 3. | ..... | | |
| 4. | ..... | | |
| 5. | Циклоны типа ..... для очистки технологических газов, производительностью от..... до ..... | | |
| 6. | Скрубберы для очистки вентиляционных газов производительностью от ..... до ..... | | |
| 7. | Электродвигатели (дымососов) мощностью до ..... квт | | |
| 8. | ..... | | |
| 9. | ..... | | |
| I0. | Дымососы производительностью до ..... тыс.м³/ч | | |
| II. | ..... | | |
| I2. | ..... | | |
| | и т.п. | | |
| | Итого | | |

*) В числителе для существующих производств (цехов) и агрегатов, в знаменателе для вновь строящихся.

Приложение 3
Форма 8

Таблица технологических показателей расходов на осуществление и эксплуатацию мероприятий по охране атмосферы

| Наименование | Затраты | | Расходы энергоносителей | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | капитальные тыс.руб | эксплуатационные тыс.руб./год | электроэнергия квт.ч | вода на подпитку, м³/ч | Прочие | | |
| | | | | | наименование | един. измер. | количество |

Приложение 3
Форма 9

График и стоимость осуществления мероприятий по охране атмосферы*)

| Наименование мероприятий (по агрегатам) | Строительные работы (капзатраты) | | | Суммарная стоимость, тыс.руб. | Наименование (цех) пускового комплекса |
|---|---|---|---|---|---|
| | Срок (год и квартал) осуществления мероприятий | Стоимость, тыс.руб. | | | |
| | | Строймонтажных работ | Оборудования | | |

*) Включая технологические мероприятия по охране атмосферы. Для тех случаев, когда на охрану атмосферы приходятся все затраты, в таблице указываются только долевые затраты и делается соответствующая оговорка.

Приложение 4
Таблица I

## Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе населенных мест и рабочей зоны

| № № п/п | Наименование вещества | В атмосферном воздухе населенных мест, мг/м³ | | В воздухе рабочей зоны, мг/м³ |
|---|---|---|---|---|
| | | максимальная разовая | среднесуточная | максимальная разовая |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. | Углепородная пыль при содержании в пыли от I0 до 70% двуокиси кремния | - | - | 2 |
| 2. | Углепородная и угольная пыль, глина и др. - при содержании в пыли двуокиси кремния от 2 до I0% | - | - | 4 |
| 3. | Каменноугольная пыль с примесью двуокиси кремния менее 2% | - | - | I0 |
| 4. | Пыль не токсичная | 0,5 | 0,I5 | - |
| 5. | Сернистый ангидрид | 0,5 | 0,5 | I0 |
| 6. | Окись углерода | 3 | I | 20 |
| 7. | Окислы азота в пересчете на двуокись азота | 0,085 | 0,085 | 5 |
| 8. | Серная кислота: | | | |
| | по молекуле $H_2SO_4$ | 0,3 | 0,I | I |
| | по водородному иону | 0,006 | 0,002 | - |
| 9. | Соляная кислота: | | | |
| | по молекуле HCl | 0,2 | 0,2 | - |
| | по водородному иону | 0,006 | 0,006 | - |
| I0. | Азотная кислота: | | | |
| | по молекуле $HNO_3$ | 0,4 | 0,4 | 5 |
| | по водородному иону | 0,006 | 0,006 | - |
| II. | Фтористые соединения | 0,03 | 0,0I | I |
| | в том числе фтористый водород | 0,02 | 0,005 | 0,5 |
| I2. | Сероуглерод | 0,03 | 0,005 | I0 |
| I3. | Сероводород | 0,008 | 0,008 | I0 |
| I4. | Хлор | 0,I | 0,03 | I |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| I5. | Синильная кислота и ее соли | - | 0,0I | 0,3 |
| | в пересчете на HCN | - | 0,0I | 0,3 |
| I6. | Аммиак | 0,2 | 0,2 | 20 |
| I7. | Свинец и его неорганические соединения в пересчете на Pb | - | 0,0007 | 0,I |
| I8. | Ртуть металлическая | - | 0,0003 | 0,0I |
| I9. | Ванадий пятиокись | - | 0,002 | 0,5 |
| 20. | Кадмия окись | - | - | 0,I |
| 2I. | Никель | - | - | 0,5 |
| 22. | Хрома окись | 0,00I5 | 0,00I5 | 0,0I |
| 23. | Мышьяк и его соединения (кроме мышьяка водородистого) в пересчете на As | - | 0,003 | - |
| 24. | Марганец | - | 0,0I | 0,3 |
| 25. | Газовая сажа | 0,I5 | 0,05 | - |
| 26. | Углеводороды алифатические предельные $C_I$-$C_{I0}$ в пересчете на углерод | - | - | 300 |
| 27. | Фенол | 0,0I | 0,0I | 5 |
| 28. | Формальдегид | 0,035 | 0,0I2 | 0,5 |
| 29. | Бенз(а)пирен | - | 0,000I | 0,000I5 |
| 30. | Смолистые вещества: | | | |
| | смола МГФ-9 (продукт конденсации триэтиленгликоля, фталевого ангидрида и метакриловой кислоты) | - | - | 50 |
| | смола ПМ-I (продукт взаимодействия диэтиленгликоля, малеинового и фталевого ангидридов и стирола) | - | 0,003 | 5,0 |
| | смола полукоксовая | - | - | 5,0 |
| | сольвент-нафта в пересчете на С | - | - | I00 |
| 3I. | Пыль животного происхождения и растительного, содержания I0% и более свободной $SiO_2$ | - | - | 2 |
| | содержащая до I0% свободной $SiO_2$ | - | - | 4 |
| 32. | Пыль стекловолокна | - | - | 4 |

Величины максимальных концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха в зоне рассеивания промышленных выбросов не должны превышать величины максимальных разовых предельно допустимых концентраций данных вредных веществ (ПДК) в атмосферном воздухе населенных мест, утвержденных Министерством здравоохранения СССР. При этом соблюдается условие:

$$C_м \leqslant ПДК , \qquad (I)$$

где ПДК – максимальная разовая предельно допустимая концентрация $i$-ого вредного вещества в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м$^3$;

$C_м$ – максимальная концентрация $i$-ого вредного вещества в приземном слое воздуха в зоне рассеивания промышленных выбросов, мг/м$^3$.

При одновременном совместном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ, обладающих суммацией действия, их безразмерная концентрация $C_i$ (для каждой группы указанных вредных веществ однонаправленного действия) не должна превышать единицы при расчете по формуле:

$$q = \frac{C_I}{ПДК_I} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \ldots\ldots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leqslant I , \qquad (2)$$

где $C_I$, $C_2$, $C_n$ – концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе в одной и той же точке местности, мг/м$^3$;

$ПДК_I$, $ПДК_2$, ... $ПДК_n$ – соответствующие максимальные предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, мг/м$^3$.

Соотношение (2) может быть представлено в следующем виде:

$$C_I + C_2 \frac{ПДК_I}{ПДК_2} + \ldots\ldots + C_n \frac{ПДК_I}{ПДК_n} \leqslant ПДК_I , \qquad (3)$$

В данном случае значения концентраций $n$ вредных веществ, обладающих суммацией действия, условно приводят к значению концентраций первого из них $C_I$.

Примечания: 1. Разовые концентрации вредных веществ определяют по пробам, отобранным в течение 20 мин.

2. Максимальные разовые концентрации являются основной характеристикой опасности вредных веществ, не обладающих кумулятивным действием.

Эффектом суммации обладают следующие основные сочетания вредных веществ:

а) ацетон и фенол;
б) озон, двуокись азота и формальдегид;
в) сернистый ангидрид и фенол;
г) сернистый ангидрид и двуокись азота;
д) сернистый ангидрид и фтористый водород;
е) сернистый ангидрид и аэрозоль серной кислоты;
ж) сероводород и динил;
з) сернистый ангидрид и сероводород;
и) фурфурол, метил и этанол;
к) циклогексан и бензол;
л) сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная) в концентрации по водородному иону;
м) этилен, пропилен, бутилен, амилен;
н) уксусная кислота и уксусный ангидрид;
о) ацетон и ацетофенон;
п) бензол и ацетофенон;
р) фенол и ацетофенон;
с) серный и сернистый ангидрид, аммиак, окислы азота.

Приложение 4
Таблица 2

Типовые схемы пылеулавливания сушильных установок

| Тип сушильного агрегата | Разгрузочный аппарат – циклон ⌀ 3000 мм. Окончательная очистка газов – мокрый пылеуловитель МПР. | | Разгрузочный аппарат гравитационный сепаратор, разгрузочная камера. Окончательная очистка газов – мокрый пылеуловитель МПР. | |
|---|---|---|---|---|
| | Тип пылеуловителя технологической очистки газов | | Тип пылеуловителя технологической очистки газов | |
| | ПБЦ | БПР-А | ПБЦ | БПР-А |
| | Шифр схемы пылеулавливания | | Шифр схемы пылеулавливания | |
| Труба сушилка | ТС-1 | ТС-2 | ТС-3 | ТС-4 |
| Сушильный барабан | – | – | БС-1 | БС-2 |

Приложение 4
Таблица 3

Область применения типовых схем пылеулавливания, обеспечивающих приземную концентрацию пыли 0,5 мг/м$^3$, согласно СН 369-74, при высоте выброса H = 40 м [x)]

| Шифр схемы пылеулавливания | ТС-I | ТС-2 | ТС-3 | ТС-4 | БС-I | БС-2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Максимально допустимое содержание класса (0-I) мм в шихте, поступающей на сушку, %. Общий объем очищаемых газов - 75 тыс.м$^3$/ч | до I00,0 | 73,0 | I00,0 | 65,0 | до I00,0 | 78,0 |
| I50 тыс.м$^3$/ч | 85,0 | 55,0 | 70,0 | 49,0 | 87,0 | 58,0 |
| 300 тыс.м$^3$/ч | 63,0 | 45,0 | 53,0 | 42,0 | 67,0 | 47,0 |
| 600 тыс.м$^3$/ч | 43,0 | 37,0 | 36,0 | 33,0 | 47,0 | 37,0 |

x) Эффективность схем пылеулавливания рассчитана для сушки угля до влажности меньшей или равной максимальной влагоемкости и максимального значения коэффициента стратификации атмосферы A = 200.

Приложение 4
Таблица 4

## Типоразмеры пылеулавливающего оборудования сушильных установок обогатительных фабрик

| Производительность сушильной установки по объему очищаемых газов, тыс.м³/ч | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 75 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| ПБЦ-50 | ПБЦ-75 | ПБЦ-100 | ПБЦ-150 | ПБЦ-200 | ПБЦ-250 | 2 шт. ПБЦ-100 |
| БПР-50-А | БПР-75А | БПР-100А | 2 шт. БПР-75А<br>или<br>3 шт. БПР-50А | 2 шт. БПР-100А | 3 шт. БПР-75А | 4 шт. БПР-75А |
| МПР-50 | МПР-75 | МПР-100 | МПР-150<br>или<br>2 шт. МПР-75 | МПР-200<br>или<br>2 шт. МПР-100 | МПР-250 | 2 шт. МПР-150 |

Приложение 4
Таблица 5

Значения коэффициента $A \cdot 10^2$ для расчета линейных источников конечной длины ($y, \ell, x$ – в м)

$\ell = 5$

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | I04,I0 | 44,56 | 3,35 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 44,54 | 38,I2 | 23,88 | I0,96 | 3,68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 22,50 | 2I,06 | I9,I9 | I5,73 | II,9I | I,77 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | II,28 | II,I6 | I0,83 | I0,3I | 9,6I | 5,95 | 2,68 | 0,88 | 0,2I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | 7,50 | 7,50 | 7,42 | 7,24 | 7,04 | 5,68 | 3,93 | 2,42 | 0,82 | 0,I2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 5,64 | 5,63 | 5,59 | 5,50 | 5,42 | 4,83 | 3,93 | 2,97 | 2,08 | 0,59 | 0,I0 | 0,0I | 0 | 0 | 0 |
| 3000 | 3,74 | 3,74 | 3,72 | 3,72 | 3,66 | 3,47 | 3,I7 | 2,80 | 2,39 | I,4I | 0,63 | 0,23 | 0,07 | 0,02 | 0 |
| 4000 | 2,96 | 2,93 | 2,82 | 2,8I | 2,80 | 2,7I | 2,57 | 2,40 | 2,I9 | I,60 | I,02 | 0,59 | 0,30 | 0,I4 | 0,07 |

$\ell = I0$

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | I^8,54 | 99,53 | I5,72 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 85,68 | 65,20 | 48,I9 | 23,42 | 8,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 44,54 | 38,33 | 38,I2 | 3I,37 | 23,88 | 3,68 | 0,I6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | 22,50 | 22,27 | 2I,6I | 20,57 | I9,I9 | II,9I | 5,38 | 0,77 | 0,42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I5,78 | I4,92 | I4,72 | I4,49 | I3,96 | I0,39 | 7,99 | 4,82 | 2,55 | I,03 | 0,0I | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | II,28 | II,25 | II,06 | II,02 | I0,83 | 9,63 | 7,87 | 5,95 | 4,I5 | I,I9 | 0,2I | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| 3000 | 7,5I | 7,50 | 7,50 | 7,48 | 7,42 | 7,04 | 6,35 | 5,69 | 4,84 | 2,73 | I,28 | 0,48 | 0,I4 | 0,03 | 0 |
| 4000 | 5,64 | 5,62 | 5,6I | 5,6I | 5,59 | 5,42 | 5,I6 | 4,8I | 4,40 | 3,22 | 2,08 | I,I8 | 0,60 | 0,37 | 0,I0 |

Продолжение табл.I

$\ell$ = I5

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | I93,22 | I52,0I | 47,95 | 3,39 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | I20,78 | I06,54 | 72,96 | 38,52 | I5,54 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 65,72 | 63,30 | 56,53 | 46,83 | 35,97 | 5,88 | 0,28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | 33,60 | 33,27 | 32,30 | 30,75 | 28,70 | I8,89 | 8,I4 | 2,70 | 0,65 | 0,0I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | 22,50 | 22,39 | 22,I0 | 2I,6I | 20,95 | I6,96 | II,9I | 7,88 | 3,85 | 0,42 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | I8,02 | I6,85 | I6,70 | I6,5I | I6,22 | I4,40 | II,80 | 8,93 | 6,23 | I,78 | 0,36 | 0,2I | 0,06 | 0 | 0 |
| 3000 | II,28 | II,27 | II,22 | II,I6 | II,07 | I0,49 | 9,6I | 8,49 | 7,22 | 4,I5 | I,92 | 0,70 | 0,2I | 0,05 | 0,0I |
| 4000 | 8,58 | 8,56 | 8,44 | 8,40 | 8,37 | 8,03 | 7,74 | 7,2I | 6,58 | 4,82 | 3,08 | I,76 | 0,89 | 0,39 | 0,I6 |

$\ell$ = 20

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | I99,06 | I88,05 | I00 | I5,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | I48,66 | I48,42 | 97,63 | 56,69 | 25,72 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 85,68 | 82,69 | 74,2I | 62,00 | 48,I9 | 8,50 | 0,46 | 0,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | 44,54 | 43,7I | 42,84 | 40,80 | 38,I2 | 23,88 | I0,96 | 3,68 | 0,90 | 0,0I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | 29,84 | 29,82 | 29,43 | 28,48 | 27,92 | 22,60 | I5,85 | 9,74 | 5,I7 | 0,56 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 22,50 | 22,44 | 22,27 | 2I,99 | 2I,6I | I9,I8 | I5,73 | II,9I | 8,33 | 2,40 | 0,42 | 0,04 | 0 | 0 | 0 |
| 3000 | I5,I0 | I4,97 | I4,97 | I4,96 | I4,72 | I3,96 | I3,87 | II,29 | 9,62 | 5,56 | 2,54 | 0,95 | 0,27 | 0,07 | 0,0I |
| 4000 | II,28 | II,27 | II,25 | II,22 | II,I6 | I0,83 | I0,33 | 9,8I | 8,79 | 6,43 | 4,I5 | 2,37 | I,I9 | 0,53 | 0,2I |

Продолжение табл.I

$\ell$ = 40

| x / y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | I99,53 | I84,27 | I00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | I95,26 | I90,56 | I74,I4 | I42,83 | I00 | 2,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | I48,42 | I44,66 | I33,87 | II7,50 | 97,63 | 25,72 | 2,37 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | 85,68 | 84,9I | 82,66 | 79,03 | 74,2I | 48,I9 | 8,86 | 8,50 | 2,30 | 0,02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | 58,84 | 58,50 | 57,76 | 56,66 | 54,90 | 44,79 | 3I,97 | I9,85 | I0,76 | I,29 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 44,54 | 44,43 | 44,II | 43,58 | 42,84 | 38,I2 | 3I,37 | 23,88 | I6,82 | 4,98 | 0,90 | 0,I0 | 0 | 0 | 0 |
| 3000 | 29,94 | 29,92 | 29,88 | 29,54 | 29,42 | 27,92 | 25,47 | 22,6I | I9,3I | II,I0 | 5,I7 | I,93 | 0,58 | 0,I4 | 0,03 |
| 4000 | 22,59 | 22,59 | 22,44 | 22,35 | 22,27 | 2I,6I | 20,57 | I9,I9 | I7,55 | I2,87 | 8,33 | 4,77 | 2,40 | I,07 | 0,42 |

$\ell$ = 60

| x / y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | I99,53 | I99,53 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | I99,86 | I99,52 | I97,63 | I74,2I | I74,2I | 25,79 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | I82,06 | I79,83 | I7I,84 | I42,37 | I42,37 | 57,I5 | 8,97 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | I20,78 | II9,83 | II7,05 | I06,54 | I02,96 | 72,92 | 38,54 | I5,54 | 4,75 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | 85,68 | 84,47 | 84,33 | 80,36 | 80,36 | 66,38 | 48,I9 | 30,77 | I7,27 | 2,36 | 0,I4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 67,76 | 65,36 | 65,II | 63,30 | 63,30 | 56,53 | 46,83 | 35,97 | 25,62 | 7,88 | I,5I | 0,I8 | 0,0I | 0 | 0 |
| 3000 | 44,54 | 44,54 | 44,35 | 43,78 | 43,78 | 4I,55 | 38,I2 | 33,87 | 23,87 | I6,82 | 5,34 | 2,97 | 0,90 | 0,22 | 0,04 |
| 4000 | 33,60 | 33,57 | 33,52 | 33,27 | 33,27 | 32,30 | 30,75 | 28,70 | 26,26 | I9,30 | I2,54 | 7,2I | 3,66 | I,65 | 0,65 |

Продолжение табл.I

$\ell$ = 80

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 200 | I99,99 | I99,93 | I99,53 | I97,63 | I00 | 2,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | I95,95 | I94,I4 | I90,56 | I84,27 | I74,I4 | I00 | 25,79 | 2,37 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | I48,42 | I47,77 | I44,66 | I40,07 | I33,87 | 97,63 | 56,69 | 25,72 | 8,96 | 0,I9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I09,80 | I09,49 | I08,29 | I06,66 | I03,64 | 86,87 | 64,63 | 42,73 | 24,97 | 3,76 | 0,26 | 0,0I | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 85,68 | 85,49 | 84,9I | 83,96 | 82,66 | 74,2I | 62,00 | 48,I9 | 34,84 | II,26 | 2,30 | 0,29 | 0,02 | 0 | 0 |
| 3000 | 58,85 | 58,68 | 58,50 | 58,I9 | 57,76 | 54,90 | 50,53 | 44,78 | 38,47 | 25,68 | I0,76 | 4,I4 | I,29 | 0,32 | 0,07 |
| 4000 | 44,54 | 44,49 | 44,43 | 44,29 | 44,II | 42,84 | 40,80 | 38,I2 | 34,92 | 25,76 | I6,82 | 9,73 | 4,96 | 2,20 | 0,92 |

$\ell$ = I00

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I99,53 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 200 | 200 | 200 | I99,99 | I99,93 | I74,2I | 25,74 | 0,07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | I99,06 | I98,72 | I97,56 | I95,2I | I9I,02 | I42,84 | 57,I6 | 8,97 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | I68,04 | I67,7I | I65,24 | I6I,I8 | I55,62 | I2I,I8 | 77,54 | 39,59 | I5,73 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I30,88 | I30,39 | I29,II | I27,08 | I24,I4 | I05,95 | 82,00 | 48,63 | 34,08 | 5,98 | 0,47 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | I04,I0 | I03,88 | I03,23 | I02,I4 | I00,64 | 90,94 | 76,77 | 60,54 | 44,56 | I5,26 | 3,45 | 0,47 | 0,04 | 0 | 0 |
| 3000 | 72,4 | 72,46 | 72,27 | 7I,78 | 7I,37 | 67,94 | 62,86 | 55,7I | 48,04 | 28,55 | I3,89 | 5,47 | I,44 | 0,45 | 0,I0 |
| 4000 | 55,26 | 55,20 | 55,I3 | 54,96 | 54,74 | 53,I9 | 50,69 | 47,40 | 43,49 | 32,22 | 2I,I7 | I2,34 | 6,38 | 2,92 | I,I8 |

Продолжение табл. I

$\ell$ = I50

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I5,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I99,99 | I9I,03 | 57,I6 | 0,4I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 200 | I99,99 | I99,99 | I99,93 | I99,8I | I95,23 | I60,39 | 77,73 | I5,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | I93,22 | I92,86 | I9I,78 | I89,94 | I87,30 | I67,67 | I32,85 | 88,75 | 47,95 | 3,39 | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I68,54 | I68,27 | I67,08 | I65,24 | I62,75 | I46,98 | I2I,88 | 92,I0 | 63,67 | I5,73 | I,84 | 0,I0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | I42,24 | I4I,99 | I4I,27 | I40,33 | I38,42 | I27,55 | III,I8 | 9I,52 | 7I,0I | 28,73 | 7,70 | I,33 | 0,I5 | 0,0I | 0 |
| 3000 | I04,I0 | I04,00 | I03,70 | I03,23 | I02,47 | 98,0I | 90,94 | 8I,89 | 7I,44 | 44,56 | 22,92 | 9,67 | 3,35 | 0,95 | 0,22 |
| 4000 | 8I,80 | 80,78 | 80,64 | 80,4I | 80,08 | 77,93 | 74,47 | 69,80 | 64,37 | 48,43 | 32,50 | I9,44 | I0,36 | 4,9I | 2,08 |

$\ell$ = 200

| x \ y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I97,63 | I00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I99,93 | I97,63 | I77,6I | I00 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | I99,06 | I98,98 | I98,72 | I98,27 | I97,56 | I9I,02 | I74,2I | I42,84 | I00 | I5,73 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I88,02 | I87,9I | I87,23 | I86,07 | I84,00 | I73,38 | I54,64 | I29,96 | 99,98 | 34,55 | 6,00 | 0,47 | 0,02 | 0 | 0 |
| 2000 | I68,54 | I68,33 | I67,7I | I65,59 | I65,24 | I55,62 | I40,47 | I2I,I8 | 99,53 | 47,9I | I5,73 | 3,39 | 0,47 | 0,04 | 0 |
| 3000 | I30,88 | I30,8I | I30,39 | I29,93 | I29,II | I24,I4 | II6,30 | I05,95 | 94,06 | 62,25 | 39,I4 | I5,63 | 5,92 | I,84 | 0,47 |
| 4000 | I04,I0 | I04,04 | I03,88 | I03,60 | I03,23 | I00,64 | 96,48 | 90,94 | 86,27 | 64,66 | 44,56 | 27,55 | I5,26 | 7,56 | 3,35 |

Продолжение табл.I

$\ell$ = 250

| x / y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I99,53 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I99,76 | I98,9I | I84,27 | I5,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | I99,92 | I99,9I | I99,87 | I99,8I | I99,66 | I98,38 | I93,40 | I79,69 | I52,05 | 47,95 | 3,39 | 0,04 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I96,36 | I96,20 | I95,86 | I95,38 | I94,60 | I88,90 | I77,93 | I60,34 | I36,23 | 64,07 | I5,73 | I,84 | 0,I0 | 0 | 0 |
| 2000 | I84,58 | I84,43 | I83,99 | I83,25 | I82,2I | I75,II | I63,3I | I47,I8 | I27,48 | 72,36 | 28,88 | 7,7I | I,33 | 0,I5 | 0,I0 |
| 3000 | I52,24 | I52,I4 | I5I,88 | I5I,3I | I50,54 | I45,75 | I37,85 | I27,54 | II5,37 | 80,37 | 47,73 | 23,84 | 9,90 | 3,39 | 0,97 |
| 4000 | I24,64 | I24,59 | I24,40 | I24,II | I23,26 | I20,88 | II6,29 | II0,24 | I02,80 | 80,77 | 57,43 | 36,88 | 2I,33 | II,08 | 5,I7 |

$\ell$ = 300

| x / y | 0 | 5 | I0 | I5 | 20 | 40 | 60 | 80 | I00 | I50 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I00 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 250 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 500 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | I99,99 | I99,53 | I00 | 0,47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| I000 | 200 | 200 | I99,99 | I99,98 | I99,98 | I99,8I | I98,8I | I95,23 | I94,27 | I00 | I5,73 | 0,47 | 0 | 0 | 0 |
| I500 | I99,06 | I99,02 | I98,92 | I98,44 | I98,42 | I96,I6 | I9I,02 | I8I,3I | I65,45 | I00 | 34,56 | 5,94 | 0,47 | 0,02 | 0 |
| 2000 | I93,22 | I93,I3 | I92,82 | I92,46 | I9I,78 | I87,30 | I79,39 | I67,3? | I52,0I | I00 | 47,95 | I5,73 | 3,39 | 0,47 | 0,04 |
| 3000 | I68,54 | I68,46 | I68,04 | I67,7I | I67,00 | I62,69 | I55,62 | I46,38 | I34,39 | 99,78 | 63,67 | 34,55 | I5?3 | 5,94 | I,04 |
| ?000 | I42,?1 | I42,I6 | I4I,99 | I4I,58 | I4I,27 | I38,42 | I33,79 | I27,55 | II9,92 | 97,84 | 7I,04 | 47,48 | 28?3 | I569 | 7,70 |

Приложение 5

## Расчет систем пылеулавливания

5.I. Расчет требуемой степени очистки дымовых газов от твердых веществ (золы, сажи, пыли) в пылеулавливающих установках выполняется по формуле:

$$\eta_{тр} = \left(1 - \frac{ПДВ}{G_{ун}}\right) \cdot 100, \qquad (5.I)$$

где $\eta_{тр}$ – требуемая степень очистки дымовых газов от твердых вредных веществ в пылеулавливающей установке, %;

ПДВ – предельно допустимый выброс вредного вещества в атмосферу, г/с;

$G_{ун}$ – унос пыли из топки котельной в систему пылегазоочистки, г/с.

Расчет ПДВ выполняется согласно СН 369–74. Определение уноса пыли производится согласно рекомендаций п.3.I. раздела I.

5.2. При выборе циклонов для очистки дымовых газов котельных графо-аналитическим способом необходимо знать следующие параметры:

условная степень улавливания полидисперсной пыли в пылеулавливающем аппарате;

плотность частиц пыли;

диаметр циклона;

гидравлическое сопротивление циклона;

температура газов на входе в циклон.

5.3. Условная степень улавливания полидисперсной пыли в пылеулавливающем аппарате определяется по формуле:

$$\eta_{усл} = \Sigma \frac{\eta_{тр_i} \cdot P_i}{100}, \qquad (5.2)$$

где $\eta_{усл}$ – условная степень улавливания полидисперсной пыли в пылеулавливающем аппарате, %;

$\eta_{фрj}$ – степень улавливания $j$-ой фракции пыли в пылеулавливающем аппарате, %;

$P_j$ – содержание пыли $j$-ой фракции в дымовых газах, %.

Фракционная степень улавливания пыли для эталонных условий определяется по графику, предоставленному на рис.5.I. Для определения фракционной степени улавливания пыли необходимо принимать среднеарифметический размер фракции.

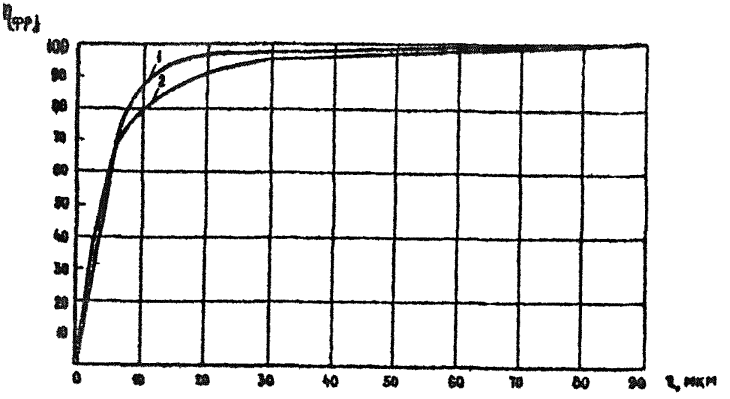



Рис.5.I. Фракционный коэффициент улавливания пыли разной дисперсности:

I – циклон ЦН-I5 диаметром 600 мм при $\rho_п$ = 1930 кг/м$^3$, $\frac{\Delta P}{\rho t}$ = 75, $t$ = 210°С; 2 – батарейный циклон "Винт-25°", диаметром 250 мм при $S_п$ = 2200 кг/м$^3$, $\frac{\Delta P}{\rho t}$ = 80, $t$ = I80°С; $\eta_{фрj}$ – фракционный коэффициент улавливания пыли; $\ell$ – размер частиц пыли

Содержание фракций пыли принимается в зависимости от вида и способа сжигания топлива по данным таблицы 5.I.

5.4. Гидравлическое сопротивление циклонов вычисляется по формуле:

$$\Delta P = \zeta \cdot \frac{W_{усл}^2 \cdot \rho_t}{29} \qquad (5.3)$$

Таблица 5.I.

Характеристика летучей золы
(по данным НИИОГАЗа)

| Способ сжигания | Топливо | Фракционный состав золы, % | | | | | | | | | Плотность золы, г/см³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0-5 | 5-I0 | I0-I5 | I5-20 | 20-30 | 30-40 | 40-60 | 60-90 | 90 | |
| Слоевой (механическая решетка) | Подмосковный уголь | I,3 | 3,7 | I,5 | 3,5 | 9,0 | 22,0 | 37,0 | 22,0 | - | 2,3 |
| Пылевидный | Тощий уголь (недожог 30%) | I3,3 | I0,7 | 7,0 | 6,0 | I0,5 | I0,0 | 20,5 | 22,0 | - | 2,2 |
| Слоевой | Тощий уголь (недожог 7%) | 4,5 | 9,5 | 33,0 | I9,0 | I3,0 | 7,0 | 6,0 | 8,0 | - | 2,2-2,3 |
| Слоевой (ручная топка) | Антрацит (рядовой штыб) | I,4 | I,6 | 3,5 | 7,0 | 8,0 | II,0 | I4,0 | 5I,0 | - | - |
| | Антрацит (плита, кулак, семечка, штыб) | 6,5 | 9,0 | 6,5 | 6,0 | 8,0 | 6,0 | 9,5 | II,5 | 37,5 | I,9-2,2 |
| Во взвешенном состоянии | Торф | 6,2 | I9,8 | I0,0 | 7,0 | I0,0 | 7,0 | II,0 | I2,0 | I7,0 | - |
| В вихревой топке системы Мкарьева | Сланец | 4,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | I0,0 | 9,0 | I0,0 | I4,0 | 35,0 | 2,0-2,5 |
| Пылевидный (шахтно-механическая топка) | Подмосковный уголь | 5,0 | I5,0 | I2,0 | II,0 | I6,5 | I0,0 | I2,5 | 5,0 | I2,0 | - |
| Слоевой (ручная топка) | То же | I9,4 | I4,0 | 6,I | 7,6 | I0,5 | 7,9 | I0,I | I0,8 | I3,5 | 2,0-2,2 |

$\Delta P$ – гидравлическое сопротивление циклона, мм.вод.ст.;

где $\zeta$ – коэффициент гидравлического сопротивления циклона;

$W_{усл.}$ – условная скорость движения газов в циклоне, м/с;

$\rho_t$ – плотность дымовых газов, поступающих в циклон, кг/м$^3$;

$g$ – ускорение силы тяжести, равное 9,81 м/сек$^2$.

Для циклонов серии НИ оптимальное значение условной скорости принимается в пределах от 2,3–3,8 м/с.

Коэффициенты гидравлического сопротивления циклонов выбираются по данным таблицы 5.2.

Таблица 5.2.

Значения коэффициентов

| Тип циклона | $\zeta$ | Тип циклона | $\zeta$ |
|---|---|---|---|
| ЦН-15 | 105 | ЛИОТ | 278 |
| ЦН-15д | 110 | Сиот | 315 |
| ЦН-11 | 180 | Ван-Тонгерен | 220 |
| ЦН-24 | 60 | | |

5.5. Плотность дымовых газов на входе в циклон вычисляется с ошибкой 3% по формуле:

$$\rho_t = \rho_o \cdot \frac{273}{273\ t} \cdot \frac{P_б}{760}\ , \qquad (5.4)$$

где $\rho_t$ – плотность дымовых газов, поступающих в циклон, кг/м$^3$;

$\rho_o$ – плотность дымовых газов (при $t = 0^oC$ и барометрическим давлением 760 мм рт.ст.), кг/м$^3$;

$P_б$ – барометрическое давление, мм рт.ст.;

$t$ – температура дымовых газов на входе в циклон, $^oC$.

Для котельных с экономайзером принимается $t = 220^oC$, без экономайзера $t = 400^oC$. Барометрическое давление принимается по СНиП.

5.6. Расчет плотности дымовых газов при нормальных условиях осуществляется по формуле:

$$\rho_0 = \frac{G_г}{V_г}, \qquad (5.5)$$

где $\rho_0$ – плотность дымовых газов при нормальных условиях, кг/м³;

$G_{газ}$ – объем дымовых газов, м³/кг;

$V_г$ – вес дымовых газов, кг/кг топлива.

5.7. Вес дымовых газов рассчитывается:

$$G_{газ.} = 1 - \frac{A^р}{100} + 1{,}306 \alpha V^0, \qquad (5.6)$$

где $A^р$ – содержание золы в рабочей массе топлива, %;

$\alpha$ – коэффициент избытка воздуха;

$V^0$ – теоретическое количество сухого воздуха, необходимо для полного сгорания топлива (коэффициент избытка воздуха $\alpha = 1$), м³/кг.

5.8. Теоретическое количество сухого воздуха, необходимое для полного сгорания топлива рассчитывается:

$$V^0 = 0{,}0889 (C^р + 0{,}375 S^р_{ор+к}) + 0{,}265 H^р - 0{,}0333 O^р, \qquad (5.7)$$

где $C^р, S^р_{ор+к}, N^р, H^р$ – содержание углерода, серы, азота, водорода в рабочем топливе, %.

Элементарный состав рабочего топлива принимается по справочным данным. (Тепловой расчет котельных агрегатов – нормативный метод, М., Энергия, 1973).

5.9. Объем дымовых газов рассчитывается по формуле:

$$V_г = V^0_{RO_2} + V^0_{N_2} + V_{H_2O} + (\alpha - 1) V^0, \qquad (5.8)$$

где $V_г$ – объем дымовых газов, м³/кг;

$V^0_{N_2}$ – теоретический объем азота, м³/кг;

$$V^0_{N_2} = 0{,}79 V^0 + 0{,}8 \frac{N^р}{100}, \qquad (5.9)$$

$V^{o}_{RO_2}$ – объем трехатомных газов, м³/кг;

$$V^{o}_{RO_2} = 1{,}866\ \frac{C^{p} + 0{,}375\ S^{p}_{op+K}}{100}, \qquad (5.10)$$

$V^{o}_{H_2O}$ – теоретический объем водяных паров, м³/кг;

$$V_{o\,H_2O} = 0{,}111 H^{p} + 0{,}0124 W^{p} + 0{,}0161 V^{o}, \qquad (5.11)$$

где $W^{p}$ – влажность рабочего топлива (принимается по справочным данным), %.

При избытке воздуха $\alpha > 1$ расчет объема водяных паров ведется по следующим формулам:

$$V_{H_2O} = V_{H_2O} + 0{,}0161\,(\alpha - 1) V^{o}, \qquad (5.12)$$

При подстановке в формулу 4.5 теоретических объемов азота, трехатомных газов, водяных паров плотность дымовых газов при нормальных условиях рассчитывается:

$$\rho^{o} = \frac{100 \cdot A^{p} + 130{,}6 \cdot \alpha \cdot V^{o}}{100\left[V^{o}_{RO_2} + V^{o}_{H_2} + V^{o}_{H_2O} + (\alpha - 1) V^{o}\right]}, \qquad (5.13)$$

5.10. При выборе одиночного циклона типа ЦН его диаметр вычисляется по формуле:

$$\mathcal{D}_{усл.} = \sqrt{\frac{V_{г}}{2830\, W_{усл.}}}, \qquad (5.14)$$

где $\mathcal{D}_{усл.}$ – условный диаметр циклона, м;

$W_{усл.}$ – условная скорость движения газов в циклоне, м/с.

Если диаметр циклона $\mathcal{D} > 1000$ мм, то рассчитывают диаметр группового циклона по формуле:

$$\mathcal{D}'_{усл.} = \sqrt{\frac{V_r}{2830\ W_{усл.} \cdot n}}\ , \qquad (5.15)$$

где $n$ – количество групповых циклонов.

Количество групповых циклонов подбирается с условием $\mathcal{D} \leq 1$ м. Полученное значение $\mathcal{D}$ округляют с точностью до 0,1 м в меньшую сторону, который принимают за фактический диаметр циклона.

5.11. Условная скорость движения газов в одиночном циклоне типа ЦН вычисляется по формуле:

$$W = \frac{V_r}{2830 \cdot n \cdot \mathcal{D}^2}\ , \qquad (5.16)$$

где $W$ – условная скорость движения газов в циклоне, м/с;

$\mathcal{D}$ – фактический диаметр циклона, м.

5.12. Вычисляют гидравлическое сопротивление по формуле 5.3 и отношение $\frac{\Delta P}{\rho_t}$, последнее должно находиться в пределах 50-75, что соответствует оптимальному режиму работы циклона.

Результаты расчетов сводят в таблицу 5.3.

Таблица 5.3.

| $\eta_{тр}$ | $\eta_{усл.}$ | $\rho_п$ | Д | $\Delta P$ | t | $\eta_ц$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

5.13. Определение степени очистки газа в циклонах серии ЦН осуществляется по номограмме Е, представленной на рис.5.2.

Наносят точку "а" на оси абцисс условной степени очистки газа ($\eta$ усл.), восстанавливают перпендикуляр до пересечения с прямыми плотности пыли $\rho_п$. Из точки "б" проводят горизонталь до пересечения с прямой выбранного диаметра циклона Д

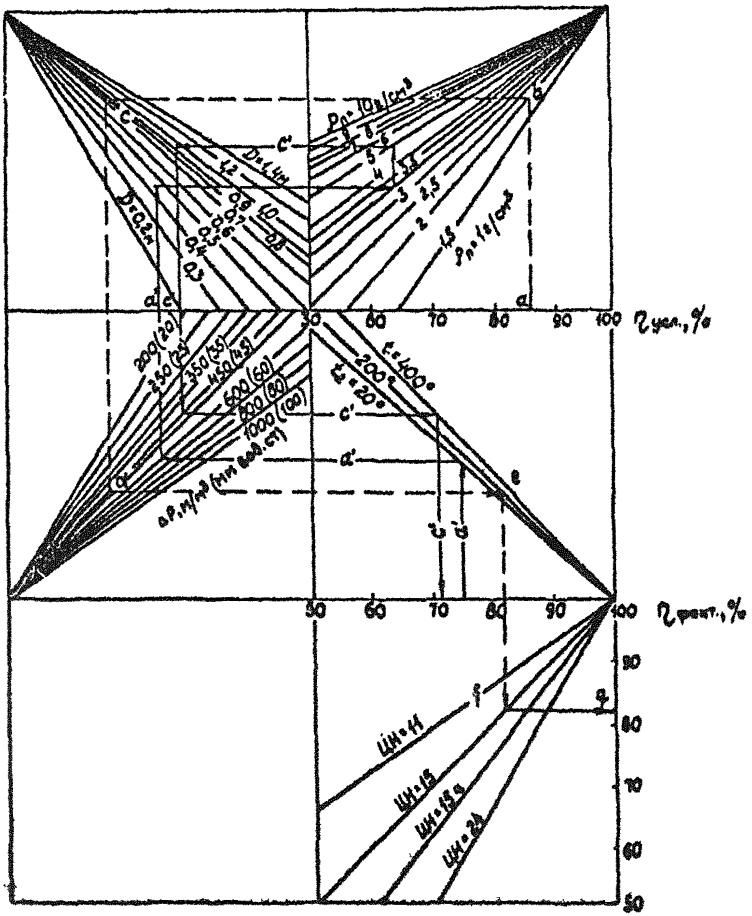



Рис.5.2. Номограмма для определения эффективности циклонов серии ЦН.

$\eta_{усл}$ – степень улавливания пыли в циклоне ЦН-15 ( $D$ = 600 мм; $\rho_п$ = 1,93 г/см³; $\frac{\Delta P}{\rho t}$ = 75; $t_г$ = 210°С);

$\eta_{факт}$ – степень улавливания пыли в циклонах серии ЦН при различных параметрах.

Из точки "С" опускают вертикаль до пересечения с линией гидравлического сопротивления циклона $\Delta P$; из точки "d" проводят горизонталь до пересечения с линией температуры дымовых газов $t$, поступающих в циклон. Из найденной точки "е" опускают вертикаль до пересечения с прямой эффективности выбранного циклона и получаем точку "f". Из точки "f" проводят горизонталь до точки "q" и определяют эффективность циклона. Если значение эффективности в точке "q" меньше требуемой эффективности $\eta_{тр}$, то осуществляют повторный расчет, уменьшив условный диаметр $Д_{усл.}$, до достижения требуемой эффективности $\eta_{тр}$, или осуществляют аналогичный расчет эффективности и для циклонов другого типа, например, ЦН-24 для циклона ЦН-15, или вместо циклона ЦН-15 для циклона ЦН-11.

5.14. Расчет пылеулавливающих установок к промышленным котлам с батарейными циклонами БЦУ и БЦУ-М и выбор типоразмера циклона для конкретной установки производится исходя из потребного количества циклонных элементов при расчетном, номинальном, расходе газов.

Расчетный, номинальный, расход газов рассчитывается по формуле:

$$Q = Q_o \cdot \frac{(273 \quad t) \cdot 101{,}3 \cdot 10^3}{273 \cdot P_{ст}} \quad (1 + 0{,}5\ K_{прс}) \ , \qquad (5.17)$$

где $Q$ – расчетный номинальный расход газов (при температуре $t\ ^oC$ и давлении Рст., $н/м^2$), $м^3/с$;

$Q_o$ – расчетный расход газов при температуре $0^oC$ и давлении $101{,}3 \cdot 10^3$ $н/м^2$ (т.е. 760 мм.рт.ст.);

$K_{прс}$ – коэффициент присоса в пылеулавливающей установке, принимаемой равным 0,05.

5.15. Производительность одного элемента по газу определяется:

$$q_{эл.} = W_{усл.} \cdot F_э \quad , м^3/с \ , \qquad (5.18)$$

где $W_{усл.}$ – условная скорость газов в элементе (т.е. расход газов через элемент, отнесенный к его полному внутреннему сечению без учета выхлопной трубы), м/с;

$F_э$ – площадь сечения элемента, $м^2$.

Условная скорость газов в элементе принимается равной 4–4,5 м/с. Нижний предел принимается для абразивных, крупнодисперсных пылей, верхний – для тонких пылей при наличии запаса по тяге.

5.16. Площадь сечения элемента рассчитывается по формуле:

$$F_э = \frac{\pi Д^2}{4}, \ м^2, \qquad (5.19)$$

где $Д$ – внутренний диаметр цилиндрической части элемента, обычно принимаемый 0,231 м.

5.17. Количество элементов в батарейном циклоне определяется:

$$n = \frac{Q}{q_{эл.}}, \qquad (5.20)$$

где $n$ – расчетное количество элементов в батарейном циклоне, шт.

5.18. По расчетному количеству элементов в батарейном циклоне согласно таблицы 5.4. выбирается необходимый типоразмер батарейного циклона.

Таблица 5.4.

Типоразмеры батарейных циклонов БЦУ-М

| № п/п | Типоразмер | Производит. по газу $Q$ $\frac{тм^3}{час}$ | Кол-во рядов элементов | Габариты аппарата: ширина B, мм | длина L, мм | высота H, мм | Вес, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | БЦУ-12М | 6–8 | 4x3 | 1590 | 1300 | 3500 | 1800 |
| 2. | БЦУ-16М | 10–12 | 4x4 | 1590 | 1650 | 4000 | 2000 |
| 3. | БЦУ-20М | 12–14 | 5x4 | 1920 | 1650 | 4200 | 22000 |
| 4. | БЦУ-30М | 19–21 | 6x5 | 2250 | 2000 | 5000 | 3200 |
| 5. | БЦУ-42М | 23–28 | 7x6 | 2910 | 2000 | 5500 | 4200 |
| 6. | БЦУ-72М | 50–58 | 9x8 | 3240 | 3050 | 7000 | 8000 |
| 7. | БЦУ-100М | 70–80 | 10x10 | 3570 | 3300 | 8000 | 10500 |
| 8. | БЦУ-144М | 90–100 | 12x12 | 4230 | 3800 | 9000 | 15000 |
| 9. | БЦУ-182М | 45–125 | 13x14 | 4560 | 4300 | 10000 | 19500 |
| 10. | БЦУ-210М | 133–145 | 15x14 | 5220 | 4300 | 11000 | 22000 |
| 11. | БЦУ-252М | 160–170 | 18x14 | 6210 | 4300 | 12000 | 26500 |

В случае, если получаемое значение по количеству элементов в батарейном циклоне не совпадает ни с одним из приведенных типоразмеров, производится соответствующая корректировка величины $W$ усл. Следует отметить, что выбор ряда типоразмеров БЦУ производится с учетом производительности действующих в угольной промышленности котлов.

5.19. Гидравлическое сопротивление батарейного циклона рассчитывается по формуле:

$$\Delta P_п = \zeta \frac{W^2_{усл.}}{2} \rho_г, \text{ н/м}^2, \qquad (5.21)$$

где $\zeta$ - коэффициент гидравлического сопротивления аппарата, безразмерная величина, равная 115 для БЦУ и БЦУ-М;

$\rho_г$ - плотность дымовых газов (при $^{\circ}$С и Рот, н/м$^2$), кг/м$^3$;

$$\rho_г = \rho_0 \frac{273\, P_{от}}{101{,}3 \cdot 10^3 T}, \qquad (5.22)$$

где $\rho_0$ - плотность газов при 0$^{\circ}$С и давлении $101{,}3 \cdot 10^3$ н/м$^2$, принимая для дымовых газов равной 1,32 кг/м$^3$;

$T$ - действительная температура газов, $^{\circ}$К.

5.20. Общая степень очистки газа в пылеулавливающей установке предоставляет собой отношение весового количества уловленных твердых вредных веществ в аппарате к весовому количеству твердых вредных веществ, поступающих на очистку (отходящих от источника) за единицу времени:

$$\eta = \frac{M^{ул}}{M^{от}} = \frac{M^{ул}}{M^{ул} + M^{вб}} = \frac{C^{от} \cdot Q^{от}_г - C^{вб} \cdot Q^{вб}}{C^{от} \cdot Q^{от}}, \qquad (5.23)$$

где $M^{от}, M^{ул}, M^{вб}$ - количество твердых вредных веществ отходящих от источника, уловленных в пылеулавливающей установке и выбрасываемых в атмосферу, г/с;

$Q_o^{от}, Q_o^{вб}$ – объемный расход дымовых газов, поступающих на очистку, выбрасываемых в атмосферу, $нм^3/с$;

$C^{от}, C^{вб}$ – концентрация твердых вредных веществ в дымовых газах, отходящих от источника и выбрасываемых в атмосферу, $г/нм^3$.

5.21. Величина общей степени очистки газа подсчитывается по значениям фракционной степени очистки газа для каждой фракции (класса) золы или угольной пыли.

$$\eta = \sum_{1}^{n} = \frac{\Delta R_j \cdot \eta_{эф\,j}}{100} = \frac{\Delta R_{0\text{-}5} \cdot \eta_{эф\,0\text{-}5}}{100} = \frac{\Delta R_{5\text{-}10} \cdot \eta_{эф\,5\text{-}10}}{100} + \ldots + \frac{\Delta R_n \cdot \eta_{эф\,n}}{100} \quad (5.24)$$

где $\eta$ – степень очистки газа в пылеулавливающей установке, %;

$\Delta R_j$, $\eta_{эф\,j}$ – содержание и процент улавливания каждой фракции пыли в пылеулавливающей установке, %;

$\Delta R_{0\text{-}5}$, $R_{5\text{-}10}$, ... $R_n$ – содержание фракций (классов) золы или пыли с размерами 0–5 мкм, 5–10 мкм, ... n мкм на входе в аппарат, %;

$\eta_{эф\,0\text{-}5}$, $\eta_{эф\,5\text{-}10}$, ... $\eta_{эф\,n}$ – фракционные степени очистки газа от пыли класса 0–5 мкм, 5–10 мкм, ... n мкм.

5.22. Данные о фракционном составе улавливаемой золы и пыли принимаются на основе фракционного анализа проб уноса или по таблице 5.1.

Фракционные степени очистки газа от золы и пыли для аппаратов БЦУ принимаются по таблице 5.5.

Таблица 5.5.

Фракционные степени очистки аппаратов БЦУ

| Наименование пыли | Фракционные степени очистки, % | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Размер фракций (классов), мкм | | | | | |
| | 0–5 | 5–10 | 10–15 | 15–20 | 20–30 | 30 |
| Золовой унос | 55–60 | 80–90 | 90–95 | 94–98 | 96–98 | 97–99 |
| Угольная пыль | 80–60 | 85–90 | 95–96 | 97–98 | 98–99 | 99 |

5.23. Расчет степени очистки отходящих газов сушильных установок обогатительных фабрик в двух- и трехступенчатых системах пылеулавливания выполняется на основе фракционной степени улавливания пыли в каждом из аппаратов пылеулавливания.

Исходными данными для расчета степени очистки газов в двух- и трехступенчатых системах пылеулавливания являются:

ситовой состав угля, поступающего на сушку, с указанием процентного содержания фракций в классе 0-I мм - $\Delta R_{j\,исх}$, %;

количество угля, поступающего в сушилку - $G_{исх}$, т/ч;

количество испаренной влаги - $W$, т/ч

фракционные степени очистки газов от пыли аппаратов пылеулавливания - $\eta_{фр.j}$, %.

5.24. Ситовой состав угля, поступающего на сушку, определяется гравиметрическим методом. Если на фабрике отсутствуют данные по содержанию фракций в классе 0-I мм, для ориентировочных расчетов можно использовать данные, приведенные в таблице 5.6.

Фракционные степени очистки газов от пыли аппаратов пылеулавливания приведены в таблицах 5.7.-5.10.

5.25. По количеству угля, поступающего в сушилку, и количеству испаренной влаги определяется количество высушенного угля, т.е. производительность сушильной установки по сухому продукту:

$$G_{сух} = G_{исх} - W , \qquad (5.25)$$

где $G_{сух}$ - количество высушенного угля, т/ч;

$G_{исх}$ - количество угля, поступающего в сушилку, т/ч;

$W$ - количество испаренной влаги, т/ч.

5.26. Степень очистки отходящих газов в пыли в системе пылеулавливания, имеющей три ступени очистки, определяется по формуле:

$$\eta_{сист} = 1-(1-\eta_I)\cdot(1-\eta_{II})\cdot(1-\eta_{III}) , \qquad (5.26)$$

где $\eta_{сист}$ - общая степень очистки газов от пыли в пылеулавливающей системе, в долях ед.;

$\eta_I, \eta_{II}, \eta_{III}$ - степени очистки газов от пыли I-й, 2-й, 3-й ступени системы пылеулавливания, в долях ед.

Примечание: если система пылеулавливания имеет две ступени очистки, то $\eta_{III}$ принимается равным 0.

5.27. По ситовому составу угля, поступающего на сушку, и фракционным степеням очистки газов от пыли аппарата, выбранного в качестве разгрузочного устройства, рассчитывается степень очистки газов от пыли первой ступени пылеулавливания ( $\eta_I$ ) и количественный вынос пыли в пылеуловитель технологической очистки газов ( $G'_{ун}$ ):

$$\eta_I = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{\Delta R_{j\,исх} \cdot \eta_{I\,фр.j}}{100}, \%, \qquad (5.27)$$

где $\Delta R_{j\,исх}$ , $\eta_{I\,фр.j}$ – содержание и процент улавливания каждой фракции в разгрузочном устройстве, %.

$$G'_{ун} = G_{сух} \cdot (1-\eta_I), \qquad (5.28)$$

где $G'_{ун}$ – количество пыли, выносимое из первой ступени очистки, т/ч;

$G_{сух}$ – количество угля, поступающего в I-ую ступень очистки, т/ч.

Дисперсный состав пыли, выносимой из разгрузочного устройства, определяется по формуле:

$$\Delta R'_{j\,ун} = \Delta R_{j\,исх} \cdot \frac{100-\eta_{I\,фр.j}}{100-\eta_I}, \%, \qquad (5.29)$$

где $\Delta R_{j\,ун}$ – содержание данной фракции в уносе из разгрузочного устройства, %;

$\Delta R_{j\,исх}$ – содержание данной фракции в угле, поступающем на сушку, %.

5.28. По дисперсному составу угольной пыли, выносимой из разгрузочного устройства и фракционным степеням очистки газа от пыли аппарата, выбранного в качестве пылеуловителя технологической очистки газов, рассчитывается степень очистки газов от пыли второй ступени пылеулавливания ( $\eta_{II}$ ) и количественный вынос пыли в пылеуловитель санитарной очистки газов ( $G''_{ун}$ ):

$$\eta_{II} = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{\Delta R'_{j\,ун} \cdot \eta_{II\,эф\,j}}{100}, \%, \qquad (5.30)$$

где $R'_{j\,ун}$, $\eta_{II\,эф\,j}$ – содержание и процент улавливания каждой фракции в аппарате второй ступени очистки газов, %.

$$G''_{ун} = G'_{ун} \cdot (1 - \eta_{II}), \qquad (5.31)$$

где $G''_{ун}$ – количество пыли, выносимое из второй ступени очистки, т/ч.

Содержание пыли определенных фракций в классе 0–1 мм, выносимой из пылеуловителя второй ступени очистки газов, рассчитывается по формуле:

$$\Delta R''_{j\,ун} = \Delta R'_{j\,ун} \cdot \frac{100 - \eta_{II\,эф\,j}}{100 - \eta_{II}}, \%, \qquad (5.32)$$

где $R''_{j\,ун}$ – содержание данной фракции в уносе из аппаратов второй ступени очистки газов, %;

$R'_{j\,ун}$ – содержание данной фракции в уносе из разгрузочного устройства, %.

5.29. По дисперсному составу угольной пыли, выносимой из аппарата второй ступени пылеулавливания, и фракционным степеням очистки газов от пыли аппарата, выбранного в качестве пылеуловителя санитарной очистки газов, рассчитывается степень очистки газов от пыли третьей ступени пылеулавливания ( $\eta_{III}$ ) и количественный вынос пыли в атмосферу ( $G''_{ун}$ ):

$$\eta_{III} = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{\Delta R''_{j\,ун} \cdot \eta_{III\,эф\,j}}{100}, \%, \qquad (5.33)$$

где $R''_{j\,ум}$, $\eta_{III\,фр\,j}$ – содержание и процент улавливания каждой фракции в аппарате третьей ступени очистки газов, %.

$$G'''_{ум} = G^{85} = G''_{ум}\,(1-\eta_{III}), \qquad (5.34)$$

где $G'''_{ум}$ или $G_{атм}$ – выброс пыли из третьей ступени очистки в атмосферу, т/ч.

5.30. По величине выброса пыли в атмосферу и продолжительности работы сушильного агрегата в году можно рассчитать выброс пыли в атмосферу сушильным отделением за год:

$$G_{год} = G_{атм} \cdot T, \qquad (5.35)$$

где $G_{год}$ – годовой выброс пыли, т/год;

$G_{атм}$ – часовой выброс пыли, т/ч;

$T$ – количество часов работы сушильного агрегата в году, ч/год.

Примечание: Примеры расчета систем пылеулавливания приводятся во "Временной методике по расчету количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива, сушке угля и плавке металла на предприятиях угольной промышленности", Пермь, НИИОСуголь, 1976.

Таблица 5.6.

Средний ситовой состав угля, поступающего на сушку, %

| Бассейн | Размер фракции, мм | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | +2,0 | -2,0 +1,0 | -1,0 +0,5 | -0,5 +0,25 | -0,25 +0,12 | -0,12 +0,06 | -0,06 +0,03 | -0,03 +0,015 | -0,015 +0,005 | -0,005 +0,000 |
| Кузнецкий, $\sum_{0-1}$ = 40,9% | 48,5 | 10,6 | 11,6 | 6,7 | 6,9 | 5,9 | 4,1 | 3,3 | 1,5 | 0,9 |
| Карагандинский, $\sum_{0-1}$ = 50,0% | 27,6 | 22,4 | 7,2 | 5,6 | 4,5 | 5,8 | 4,5 | 16,1 | 5,4 | 0,9 |
| Донецкий, $\sum_{0-1}$ = 27,5% | 65,2 | 7,3 | 3,6 | 2,4 | 2,9 | 5,6 | 1,6 | 4,6 | 0,6 | 0,2 |

Примечание: $\sum_{0-1}$ – процент содержания фракций класса 0–1 мм в исходном сырье.

Таблица 5.7.

Фракционные степени очистки газов от пыли разгрузочных аппаратов труб-сушилок, %

| Разгрузочные аппараты | Размер фракций, мм | | | | | | | | | | Гидравлическое сопротивление, мм вод.ст. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | +2 | -2 +I | -I +0,5 | -0,5 +0,25 | -0,25 +0,I2 | -0,I2 +0,06 | -0,06 +0,03 | -0,03 +0,0I5 | -0,0I5 +0,005 | -0,005 +0,000 | |
| Циклон ⌀ 3300 мм | I00 | 99,6 | 98,I | 96,0 | 90,0 | 77,0 | 50,0 | 24,0 | I2,8 | 4,6 | 70 |
| Гравитационный сепаратор | I00 | 98,5 | 95,I | 90,5 | 82,7 | 57,4 | 27,7 | I4,7 | 7,7 | 3,I | 45 |
| Циклон ⌀ 2350 мм | - | - | - | - | - | I00 | 97,3 | 93,I | 84,6 | 74,0 | 80 |

Таблица 5.8.

Ракционные степени очистки газов от пыли разгрузочных камер барабанных сушилок, %

| Влажность сухого угля, % | Размер фракций, мм | | | | | | | | | | Гидравлическое сопротивление, мм вод.ст. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | +2 | -2 +I | -I +0,5 | -0,5 +0,25 | -0,25 +0,I2 | -0,I2 +0,06 | -0,06 +0,03 | -0,03 +0,0I5 | -0,0I5 +0,005 | -0,005 +0,000 | |
| 6,0 | I00 | 99,95 | 99,0 | 98,4 | 93,3 | 80,6 | 80,6 | 63,2 | 38,0 | 8,0 | I5-20 |
| 7,0 | I00 | I00 | 99,8 | 98,9 | 94,5 | 89,0 | 82,7 | 67,0 | 45,2 | I5,0 | I5-20 |
| 8,0 | I00 | I00 | 99,9 | 99,0 | 96,0 | 90,8 | 84,I | 69,3 | 5I,6 | 22,2 | I5-20 |
| 8,5 | I00 | I00 | I00 | 99,2 | 96,3 | 9I,5 | 85,0 | 70,0 | 53,5 | 25,0 | I5-20 |
| 9,0 | I00 | I00 | I00 | 99,8 | 97,6 | 93,2 | 86,0 | 72,5 | 53,2 | 29,5 | I5-20 |
| I0,5 | I00 | I00 | I00 | I00 | 99,5 | 97,0 | 89,5 | 77,0 | 69,0 | 40,0 | I5-20 |

Таблица

**Фракционные степени очистки газов от пыли аппаратов пылеулавливания технологической очистки газов, %**

| Пылеуловители | Размер фракций, мм | | | | | | Скорость газа в элементах, м/с | Гидравлическое сопротивление, мм вод.ст. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | -0,25 +0,12 | -0,12 +0,06 | -0,06 +0,03 | -0,03 +0,015 | -0,015 +0,005 | -0,005 +0,000 | | |
| БПР | 100 | 100 | 97,7 | 86,4 | 68,7 | 42,0 | 4,3 | 85 |
| ПБЦ | 100 | 100 | 99,4 | 98,2 | 93,3 | 67,8 | 4,3 | 150 |
| Циклоны НИИОГАЗа | Принимать по данным "Руководящих указаний по проектированию, изготовлению, монтажу и эксплуатации циклонов НИИОГАЗа", 1971 г. (Ярославль) | | | | | | | |

Таблица 5.10

Фракционные степени очистки газов от пыли аппаратов пылеулавливания санитарной очистки газов, %

| Аппаратура | Размер фракций, мм | | | | | | Гидравлическое сопротивление, мм вод.ст. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | -0,25 +0,12 | -0,12 +0,06 | -0,06 +0,03 | -0,03 +0,015 | -0,015 +0,005 | -0,005 +0,000 | |
| МПР | 100 | 100 | 99,9 | 99,4 | 97,9 | 85,9 | 150 |
| МЦ-ВТИ, в том числе: | | | | | | | |
| прутковая решетка $\frac{S}{d}$ = 2,5d; d = 12 мм; | 100 | 99,7 | 95,6 | 89,4 | 81,5 | 63,5 | 50 |
| прутковая решетка $\frac{S}{d}$ = 2d; d = 12 мм; | 100 | 100 | 94,7 | 88,8 | 81,3 | 65,5 | 60 |
| Скрубберы, при скорости в плаве, м/с | | | | | | | |
| 3,5 | 100 | 95,2 | 89,4 | 79,7 | 62,8 | 32,0 | 30 |
| 4,0 | 100 | 96,4 | 90,8 | 82,0 | 70,5 | 47,5 | 30 |
| 4,2 | 100 | 96,5 | 90,9 | 84,4 | 72,3 | 52,5 | 30 |
| 4,5 | 100 | 96,9 | 82,1 | 86,3 | 78,3 | 60,5 | 40 |
| 4,8 | 100 | 97,4 | 92,7 | 88,0 | 81,2 | 66,5 | 40 |
| ЦС-ВТИ | Принимать по данным для скрубберов МЦ-ВТИ при высоте аппарата H = 4Д, где Д - диаметр скруббера. | | | | | | |

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ


I. ГОСТ I7.2.3.02-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями", М., Издательство стандартов, I978.

2. ГОСТ I7.2.I.0I-76 "Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу", М., Издательство стандартов, I976.

3. ГОСТ I7.2.I.04-77 "Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы", М., Издательство стандартов, 1977.

4. ГОСТ I7.2.3.0I-77 "Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов", М., Издательство стандартов, I978.

5. Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, СН 369-74, М., Стройиздат, I975.

6. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий, СН 245-7I, М., Стройиздат, I972.

7. Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. Том I3. "Защита атмосферы. Основные производства металлургического завода", Главпроект, Гипромез Минчермета СССР, М., I974.

8. Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. Том I5. "Защита атмосферы. Временные рекомендации по проектированию сооружений для очистки технологических газов", Главпроект, ВНИПИЧЭО Минчермет СССР, М., I973.

9. Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. Том I6. "Временные указания по газоочисткам и гидрозолошлакоудалению котельных предприятий". Главпроект ВНЭЧМ Минчермет СССР, М., I973.

I0. Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. Том 23. "Горнодобывающие предприятия", Главпроект, Гипроруда Минчермет СССР, М., I975.

II. Нормы проектирования котельных установок, СНиП-П-35,76, М., Стройиздат, 1977.

I2. Указания по проектированию отопления и вентиляции предприятий металлургической промышленности. Обогатительные фабрики", РМ-63I-04/67, Л., I967.

I3. Указания по проектированию отопления и вентиляции предприятий машиностроительной промышленности. Кузнечно-прессовые цехи. АЗ-I9II.

I4. Указания по проектированию отопления и вентиляции предприятий машиностроительной промышленности. Термические цехи. АЗ-I94И.

I5. Указания по проектированию отопления и вентиляции предприятий машиностроительной промышленности. Термообрубные цехи. АЗ-I7GI.

I6. Рекомендации по проектированию отопления и вентиляции заготовительных и сборочно-сварочных цехов" АЗ-499И.

I7. Санитарные правила при сварке, наплавке и резке металлов, М., I974.

I8. СНиП П-93-74 "Предприятия по обслуживанию автомобилей".

I9. Правила технической эксплуатации и безопасного обслуживания газопылеулавливающих установок. Государственная инспекция по контролю за работой газоочистных и пылеулавливающих установок, М., I975.

20. Циклоны ЦКИОГАЗ. Руководящие указания по проектированию, монтажу и эксплуатации. М., Госхимиздат., I97I.

2I. Батарейные циклоны. Руководящие указания по проектированию, монтажу и эксплуатации циклонов ЦКИОГАЗа, М., Госхимиздат, I965.

22. Нормы технологического проектирования углеобогатительных фабрик и поверхности шахт, ВНТП IO-78, Минуглепром СССР, М.,I978.

23. Временное руководство по борьбе с пылью на угольных разрезах, НИИОГР, М., Недра, I972.

24. Временная методика по расчету количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива, сушке угля и плавке металла на предприятиях угольной промышленности, НИИОСуголь, Пермь, I976.

25. Временное методическое пособие по выявлению источников загрязнения атмосферного воздуха, производству замеров вредных

выбросов, разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на предприятиях угольной промышленности ( первая редакция), фонды НИИОСуголь, 1975.

26. С.М.Авдоньев, О.В.Филиппьев. "Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии", М., 1973.

27. Соловьев Ю.П., Михельсон А.И. Вспомогательное оборудование ТЭЦ, центральных котельных и его автоматизация. М., Энергия", 1972.

28. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод, М., Энергия, 1973.

29. Равич М.Б. Топливо и эффективность его использования. М., Наука, 1971.

30. Метеорология и атомная энергия. Под редакцией Е.К.Федорова. Издатинлит, 1959.

31. Никитин В.С., Битколов Н.З. "Проветривание карьеров", М., Недра. 1975.

32. Филатов С.С., Михайлов В.А., Вершинин А.А. "Борьба с пылью и газами на карьерах". М., Недра, 1973.

33. Михайлов В.А., Береснёвич П.В. " Снижение запыленности и загазованности воздуха на открытых горных работах", Киев,1975.

34. Павов Г.Е. "Пути снижения пылеобразования в шахтах и на карьерах", М. Недра, 1976.

35. Михайлов В.А., Черконос А.И., Борисов В.Г. "Исследование одувания пыли с поверхности хвостохранилищ". К. "Вентиляция и очистка воздуха", вып.6, М., 1970.

36. Михайлов В.А., Береснёвич П.В., Лобода А.И. Родионов Н.Ф. "Борьба с пылью и ядовитыми газами при буровзрывных работах на карьерах. М., Недра , 1972.

37. НИИДТ "Определение выбросов токсичных компонентов отработавших газов автомобилями КрАЗ-256, БелАЗ-540, БелАЗ-548 при эксплуатации в условиях горнорудных предприятий. Тема 21-69.

38. Попов и др. "Способы снижения загазованности воздушной среды отработавшими газами дизельных двигателей", "Автомобильный транспорт", № 1, 1974.

39. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. Л., Химия, 1975г.

## С О Д Е Р Ж А Н И Е


I. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПЛАНОВ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

I.I. Общие положения..... 3

I.2. Методика разработки планов и мероприятий по охране воздушного бассейна..... II

1.3. Расчеты рассеивания вредных веществ в атмосфере. 3I

I.4. Расчеты количества вредных веществ, выделяемых основными источниками и выбрасываемых в атмосферу..... 4I

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

2.I. Общие направления при разработке мероприятий по охране атмосферы..... 6I

2.2. Промышленные и коммунально-бытовые котельные.... 64

2.3. Сушильные установки обогатительных фабрик..... 68

2.4. Аспирационные системы обогатительных и брикетных фабрик, углесортировок шахт и надшахтных зданий угольного комплекса..... 74

2.5. Аспирационные системы и технологические агрегаты машиностроительных и ремонтных заводов..... 78

2.6. Породные отвалы шахт и обогатительных фабрик.... 8I

2.7. Угольные разрезы..... 85

2.8. Угольные комплексы..... 87

Приложение I. Унифицированная структура сводного тома "Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ)"..... 90

Приложение 2. Удельные характеристики вредных выбросов в атмосферу основных производств предприятий угольной промышленности

Таблица I. Удельные величины выделения пыли в атмосферу при отсыпке открытых складов..... 95

Таблица 2. Удельные величины сдувания пыли с поверхности открытых складов угля.... 96

Таблица 3. Выбросы пыли при погрузке угля в железнодорожные вагоны..... 97
Таблица 4. Выбросы пыли при отсыпке отвалов..... 98
Таблица 5. Сдуваемость пыли с поверхности породных отвалов..... 98
Таблица 6. Удельные величины сдуваемости пыли с поверхности хвостохранилищ углеобогатительных фабрик..... 99
Таблица 7. Удельные величины газовыделения из горящих породных отвалов..... 100
Таблица 8. Удельные величины выделения пыли в атмосферу при работе технологического оборудования в угольных разрезах..... 101
Таблица 9. Удельные выбросы пыли при производстве буровых работ..... 103
Таблица 10. Количество пыли, образующееся при массовых взрывах вскрышных пород в разрезах..... 104
Таблица 11. Интенсивность выделения пыли с поверхности дорог при движении автотранспорта..... 105
Рис.1 Зависимость удельной сдуваемости пыли от скорости воздушного потока..... 106
Таблица 12. Количество газообразных вредных веществ, выделяющихся в атмосферу при взрывах в разрезах..... 106
Таблица 13. Удельные выделения вредных веществ с отработанными газами двигателей внутреннего сгорания..... 106
Таблица 14. Выбросы вредных веществ с выхлопными газами автосамосвалов грузоподъемностью 10-40 т.... 107
Таблица 15. Выбросы вредных веществ с выхлопными газами автосамосвалов грузоподъемностью 75-180 т... 109
Таблица 16. Удельные величины образования вредных веществ при сжигании угля в котельных..... 110
Таблица 17. Характеристика выбросов от сушильных установок обогатительных фабрик с учетом их производительности, вида сушимого продукта и эксплуатируемых систем пылеулавливания..... 123

Таблица I8. Удельные выбросы пыли сушильными установками обогатительных фабрик при использовании типовых схем пылеулавливания ..... I27
Таблица I9. Удельные выбросы вредных веществ из вагранок I28
Таблица 20. Удельные выбросы пыли из электросталеплавильных печей..... I30
Таблица 2I. Удельные выбросы вредных газов из электросталеплавильных печей..... I30
Таблица 22. Удельные величины вредных веществ, образующихся при термической обработке металлов..... I3I
Таблица 23. Удельные величины вредных веществ, образующихся при сверке и наплавке металлов электродами и порошковыми проволоками..... I33
Таблица 24. Удельные величины вредных веществ, образующихся при контактной электросварке, сварке трением, резке и газопламенной сварке..... I4I
Таблица 25. Удельные величины вредных веществ, отходящих от ванн гальванических цехов..... I42
Таблица 26. Удельные величины вредных веществ, образующихся при шлифовании металлов..... I43
Таблица 27. Удельные величины вредных веществ, отходящих от источников при механической обработке чугуна, цветных металлов и неметаллических материалов..... I44
Таблица 28. Удельные величины вредных веществ, отходящих от оборудования, работающего с масляным охлаждением режущего инструмента и от оборудования для приготовления эмульсий..... I45
Таблица 29. Удельные величины вредных веществ, выделяющихся в атмосферу в производстве изделий из пресспорошков..... I46
Таблица 30. Удельные величины образования вредных веществ при испарении жидкостей..... I47
Таблица 3I. Удельные характеристики образования вредных веществ при работе с растворителями..... I49
Таблица 32. Удельные характеристики образования вредных веществ при работе со щелочными препаратами... I50
Таблица 33. Удельные характеристики образования вредных веществ при работе с моющими препаратами марки МЛ..... I5I

Приложение 3. Параметры выбросов вредных веществ в атмосферу, исходные данные для расчета ПДВ, составления годовых и пятилетних планов и разработки мероприятий по охране воздушного бассейна.
Форма I. Параметры выбросов вредных веществ в атмосферу, исходные данные для расчета ПДВ..... I53
Форма 2. Типовая карта-схема города..... I57
Форма 3. Схема расположения источников на предприятии угольной промышленности..... I58
Форма 4. Схема расположения расчетных точек для определения концентрации вредных веществ в приземном слое воздуха..... I59
Форма 5. Таблица концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха в расчетных точках..... I60
Форма 6. Таблица составляющих концентраций вредных веществ в приземном слое воздуха, вносимых каждым источником..... I60
Форма 7. Укрупненная ведомость основного пылегазоочистного и другого оборудования, необходимого для осуществления мероприятий по охране атмосферы..... I6I
Форма 8. Таблица технологических показателей расходов на осуществление и эксплуатацию мероприятий по охране атмосферы..... 562
Форма 9. График и стоимость осуществления мероприятий по охране атмосферы..... I62
Приложение 4.
Таблица I. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе населенных мест и рабочей зоны. I63
Таблица 2. Типовые схемы пылеулавливания сушильных установок I67
Таблица 3. Область применения типовых схем пылеулавливания, обеспечивающих приземную концентрацию пыли 0,5 мг/м$^3$, согласно СН 369-74..... I68
Таблица 4. Типоразмеры пылеулавливающего оборудования сушильных установок обогатительных фабрик..... I69
Таблица 5. Значения коэффициента $A \cdot 10^2$ для расчета линейных источников конечной длины..... I70
Приложение 5. Расчет систем пылеулавливания..... I76
Список рекомендуемой литературы..... I[illegible]

Временное методическое руководство по разработке плана и мероприятий по охране воздушного бассейна на предприятиях угольной промышленности.

Ответственный редактор В.С.Малышенко

Редактор Е.Л. Рождественская

Л I00462 Подп. в печ. 24/04.79 г. заказ I257
Объем I2,75 Тираж I500 цена 92 коп.

я ИГД им. А.А.Скочинского, поселок ВУГИ г. Люберцы

gost.e-ecolog.ru