**РЕФЕРАТ**

Данный курсовой проект по дисциплине «Техника защиты окружаю­щей среды» представляет собой расчет и выбор пылеуловителя типа «Ци­клон» на основе курсовых работ по дисциплинам «Промышленная эколо­гия», «Оценка воздействия на окружающую среду».

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

В состав проекта входит пояснительная записка объёмом 23 листа формата А4, из них графическая часть занимает один лист формата А4. Пояснительная за­писка содержит 4 таблицы, 5 рисунков, список использованной литературы из 4 источни­ков.

**АЭРОЗОЛЬ, ПЫЛЬ, ТУМАН, ДЫМ, ДИСПЕРСНОСТЬ, КЛАССИФИКАЦИОН­НАЯ ГРУППА ПЫЛИ, ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ, ЦИКЛОН, ДИАМЕТР ЦИКЛОНА**

Целью курсового проекта является расчет и выбор циклона для улавливания пыли отходящих газов.

Методологическая основа: литературные источники и справочники.

Методы: анализ литературных источников, метод сравнения, метод подбора и оценки полученных данных.

**Содержание**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Реферат ………………………………………………………………………2

Введение ……………………………………………………………………..4

* + - 1. Определение классификационного состава пыли ……………………..6
      2. Определение медианного диаметра ……………………………………11
      3. Требования к очистке воздуха, выбрасываемого в атмосферу ………14
      4. Выбор и расчет пылеуловителя ………………………………………..16

4.1 расчет диаметра циклона СКЦН-34 ……………………………….18

4.2 расчет конструктивных данных циклона СКЦН-34 ……………...18

Заключение…………………………………………………………………..22 Список использованных источников ………………………………………23

**Введение**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Основным видом воздействия промышленных объектов на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ, которое происходит в результате поступления в него продуктов сгорания топлива, выбросов газообразных и взвешенных веществ от различных производств, выхлопных газов автомобильного транспорта, испарений из емкостей для хранения химических веществ и топлива, пыли из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов, топлива, зерна и т.п.

В соответствии с требованиями федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» юридические лица, имеющие источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, должны разрабатывать и осуществлять мероприятия по охране атмосферного воздуха. Производство и использование на территории Российской Федерации технических, технологических установок, транспортных средств допускаются только при наличии сертификатов, устанавливающих соответствие содержания вредных (загрязняющих) веществ в их выбросах техническим нормативам выбросов. Запрещается выброс в атмосферный воздух веществ, степень опасности которых для жизни и здоровья человека и для окружающей природной среды не установлена.

Виды и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу промышленным предприятием, зависят от технологических процессов производств.

Основные направления воздухоохранных мероприятий для действующих производств включают технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов объекта и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ, относятся очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов.

Целью курсового проекта является расчет и выбор циклона для улавли­вания пыли отходящих газов на основе данных расчета курсовых работ по дисциплинам «Промышленная экология» и «Оценка воздействия на окру­жающую среду» по темам «Инвентаризация источников выбросов загряз­няющих веществ в атмосферу от котельной» и «Оценка воздействия на ок­ружающую среду с разработкой нормативов ПДВ для промышленного пред­приятия» соответственно.

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. определить состав и количество выбрасываемых загрязняющих веществ от котельной;
2. определить классификационную группу пыли;
3. определить эффективность пылеулавливания;
4. подобрать циклон, соответствующий необходимой степени очистки.

Методологической основой для выполнения курсового проекта явились литературные источники и справочники.

При выполнении курсового проекта были использованы следующие методы: анализ литературных источников метод сравнения метод подбора и оценки полученных данных.

**1. Определение классификационного состава пыли**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Важным качественным показателем аэрозолей является их дисперсный состав – совокупность всех размеров первичных частиц и агрегатов, образующихся в процессе коагуляции в пылегазовых трактах и после выделения частиц из данной аэродисперсной системы.

Дисперсный состав (зерновой гранулометрический) характеризует долю по массе, объему поверхности и количеству частиц в любом диапазоне их размеров, т.е. характеризует «тонкость» дисперсной фазы и физико-меха­нические свойства, а также скорость оседания частиц пылей, что имеет ре­шающее значение при расчете и выборе пылеулавливающего оборудования. Существуют различные формы (таблица, графическое или аналитическое описание функций распределения частиц) представления дисперсного состава, из которых наибо­лее удобной является графическое изображение в частности с помощью классификационной номограммы, которая строится в вероятностно-лога­рифмической системе координат (ВЛСК).

Таблица 1

Дисперсный состав пыли по «частным остаткам»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер частиц, мкм | *<* 5 | 5-10 | 10-20 | 20-40 | 40-60 | > 60 |
| Содержание фракций по «частным остаткам» *R(d),* % по массе | 2 | 9 | 18 | 17 | 15 | 39 |

Для определения классификационной группы пыли рассчитываем дис­персный состав пыли по «полным проходам».

Таблица 2

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Дисперсный состав пыли по «полным проходам»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер частиц, мкм | *<* 5 | 5-10 | 10-20 | 20-40 | 40-60 | > 60 |
| Содержание фракций по «полным проходам» *D(d),* % по массе | 2 | 11 | 29 | 46 | 61 | 39 |

Откладывая текущий размер частиц по оси абсцисс (представляющей ло­гарифм диаметра частиц), а на оси ординат (строится путем вычисления инте­грала вероятности) – относительную долю частиц с размером меньше  полу­чаем на номограмме точки, соответствующие содержанию первых пяти фракций по «полным проходам» и, соединив их, получим линию (рис. 1), расположенную в зонах III и II. В случае, когда график фракционного состава аэрозоля, нанесенный на классификационную номограмму, пересекает границы зон, пыль относят к классификационной группе высшей из зон. Следовательно, данная пыль относится к III классификационной группе – среднедисперсная пыль D от 10 до 40 мкм.



*Рис. 1. Определение группы пыли по классификационной номограмме*

Принимая распределение частиц по размерам внутри каждой фракции рав­номерным, можно построить ступенчатый график (гистограмму). По оси абс­цисс откладываем размеры частиц, а по оси ординат – относительные содержа­ния фракций (% содержание фракции, отнесенное к массе всего материала) (рис. 2).



Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

*Рис. 2. Графическое изображение дисперсного состава пыли по фракциям*

Разделив процентное содержание каждой фракции на разность размеров частиц, принятых в качестве граничных, и отложив полученные значения в сис­теме координат как ординаты точек, абсциссы которых равны среднему для соот­ветствующих фракций размеру частиц, то через полученные точки можно про­вести плавную дифференциальную кривую распределения частиц по размерам (рис. 3). Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам построена по данным, приведенным ниже.

Таблица 3

Дисперсный состав пыли

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер частиц, мкм | ***<* 5** | **5-10** | **10-20** | **20-40** | **40-60** | **> 60** |
| Содержание фракций по «частным остаткам» *R (dч),* % по массе | 2 | 9 | 18 | 17 | 15 | 39 |
| Разность размеров частиц, принятых в качестве граничных | 5 | 5 | 10 | 20 | 20 | 30 |
| *Ф (dч) = R (dч)/*разность размеров частиц, принятых в качестве граничных | 0,4 | 1,8 | 1,8 | 0,85 | 0,75 | 1,3 |

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата



*Рис. 3. Дифференциальная кривая распределения*

На оси ординат откладывают значения Ф(dч) в единицах, полученных делением соответствующих значений R(dч) на разность между наименьшим и наибольшим размером частиц данной фракции, а на оси абсцисс – средний размер соответствующей фракции частиц. Фракцию размером > 60 мкм (25%) условно относим к диапазону 60-90 мкм, что не вносит существенной по­грешности в расчет, поскольку эти частицы эффективно улавли­ваются.

Наиболее удобным из графических представлений распределения частиц по размерам является – в виде интегральных функций распределения  или , каждая точка которых показывает относительное содержание частиц с раз­мерами больше или меньше заданного (рис. 4).



Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

*Рис. 4. Графическое изображение дисперсного состава пыли в линейном масштабе*

*коор­динат*

**2. Определение медианного диаметра**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Для определения медианного диаметра необходимо построить интеграль­ную функцию распределения частиц по размерам в ВЛСК по данным дисперсного состава пыли, приведенным ниже (рис. 5).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер частиц, мкм | *<* 5 | *<* 10 | *<* 20 | *<* 40 | *<* 60 | > 60 |
| Содержание фракций по «полным проходам» *D(d),* % по массе | 2 | 11 | 29 | 46 | 61 | 39 |

**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

*Рис. 5. Интегральная функция распределения частиц по размерам в ВЛСК*

Построив по результатам дисперсного анализа интегральную функцию распределения частиц по размерам в ВЛСК, можно (если получившийся график имеет вид прямой линии, свидетельствующей о логарифмически нормальном ха­рактере изучаемого распределения), выразить это распределение через медиан­ный диаметр dm и среднее квадратичное отклонение в функции данного распре­деления lg σч.

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Медианный диаметр dm  определяется из условия, что масса частиц более крупных и более мелких, чем dm, составляет по 50%, т.е. искомое значение в ВЛСК определяется пересечением построенного графика с осью абсцисс D = 50%, что соответствует dm  = 36 мкм.

Среднее квадратичное отклонение характеризует диапазон размеров час­тиц (чем меньше σч, тем однороднее пыль по дисперсному составу) и определя­ется по формуле

,

где ,  – диаметры частиц, найденные из условия, что масса всех частиц, соответственно меньших ,  составляет 50; 15,9% от общей массы пыли.

В правом верхнем углу рис. 5 нанесена номограмма для графического оп­ределения значения lgσч, который определяется по соответствию наклона инте­гральной функции распределения частиц по размерам наклону линий на номо­грамме. В данном случае lgσч = 0,43.

Определенный по номограмме d15,9 = 13,5, таким образом, σч = 36/13,5 = 2,67, соответственно lg σч = lg2,67 = 0,43.

**3. Требования к очистке воздуха, выбрасываемого в атмосферу**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

С цельюзащиты атмосферы выбросы вентиляционных систем должны очищаться с максимально возможной по технико-экономическим условиям эффективностью улавливания, т.е. концентрация аэрозолей (Ск) в воздухе, прошедшем очистку, не должна превышать величины

,мг/м3,

где  – объем выброса, тыс. м3/ч;

 – коэффициент, принимаемый в зависимости от ПДК аэрозолей в воздухе рабочей зоны производственных помещений согласно табл. 4.

Эффективность улавливания – это значение степени очистки, которая определяется по следующим формулам:

, %



или

, %



где G1 – масса, задержанной в пылеулавливателе пыли;

G2 – масса пыли в воздухе, поступающем в пылеуловитель для очистки;

Сн – концентрация пыли в воздухе, поступающем на очистку, мг/м3;

Ск – конечная концентрация пыли в воздухе прошедшем очистку.

На практике под эффективным улавливанием понимается такое улавливание, при котором эффективность > 95% (т.е. близка к 100 %), а конечная концентрация Ск не превышает ПДК.

Таблица 4

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Значения коэффициента k в зависимости от величины ПДК

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Предельно допустимая концентрация пыли в воздухе ра­бочей зоны, мг/м3 | < **2** | **2,1-4,0** | **4,1-6,0** | **6,1-10** |
| Коэффициент | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |

kсажа = 0,8

L = 17,64 м3/ч

Определим допустимую концентрацию пыли в воздухе:

Ссажа = (160 – 4 ∙ 17,64) ∙ 0,8 = 71,55 мг/м3

Определим эффективность улавливания:

, %

 = 3000 мг/м3

= 71,55 мг/м3

Указанные значения были получены в курсовой работе по дисциплине «Промышленная экология» на тему «Инвентаризация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельной».

Е = (3000 – 71,55)/3000 ∙ 100% = 97,6%

**4. Выбор и расчет пылеуловителей**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Основной задачей проектирования является удовлетворение требований по эффективности очистки выбросов по остаточной концентрации (Ск) с наименьшими затратами, обеспечение надежности работы пылеуловителей и удобство их эксплуатации.

Определив группу пыли по её дисперсности, выбираем класс пылеуловителя, необходимый для достижения требуемой эффективности пылеулавливания.

Для очистки от выбросов от выбросов III группы по второй ступени выбираем одиночный циклон типа СКЦН-34. Для первой ступени – ЦН-11.

Эффективность улавливания пыли в циклонах повышается с уменьшением диаметра корпуса, но при этом снижается их пропускная способность. Для обеспечения соответствующей производительности пневмотранспортной установки небольшие циклоны группируют в батарею.

Коэффициент пылеулавливания батареи циклонов составляет 0,76-0,85 и несколько повышается с увеличением входной скорости (с 11 до 23 м/с).

При выборе типа пылеуловителя учитывают следующие показатели:

- степень пылеулавливания, равную отношению количества пыли, задержанной пылеуловителем, к количеству пыли, содержащейся в воздухе при его поступлении в пылеуловитель;

- сопротивление пылеуловителя, от которого зависит экономичность процесса пылеулавливания;

- габаритные размеры и масса пылеуловителя, надежность и простота его обслуживания.

Циклоны рекомендуется использовать для предварительной очистки газов и устанавливать перед высокоэффективными аппаратами (например, фильтрами или электрофильтрами) очистки.

Основными элементами циклонов являются корпус, выхлопная труба и

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

бункер. Газ поступает в верхнюю часть корпуса через входной патрубок, приваренный к корпусу тангенциально. Улавливание пыли происходит под действием центробежной силы, возникающей при движении газа между корпусом и выхлопной трубой. Уловленная пыль ссыпается в бункер, а очищенный газ выбрасывается через выхлопную трубу.

В зависимости от производительности циклоны можно устанавливать по одному (одиночные циклоны) или объединять в группы из двух, четырех, шести или восьми циклонов (групповые циклоны).

Существуют батарейные циклоны. Конструктивной особенностью последних является то, что закручивание газового потока и улавливание пыли в них обеспечивается размещенными в корпусе аппарата циклонными элементами.

**4.1 Расчет диаметра циклона ЦН-11**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Диаметр циклона рассчитывается по формуле

; где D – внутренний диаметр циклона, мм;

Q – количество очищаемого газа при рабочих условиях, м3/с;

Wопт – оптимальная скорость очищаемого газа, м/с.

Q = 4,9 м3/с; Wопт = 3,5 м/с.

D = (4 ∙ 4,9/(3,14 ∙ 3,5))0,5 = 1,335 м = 1335 мм.

Полученное значение диаметра округляем до ближайшего к расчет­ному значению внутреннего диаметра циклона согласно параметрического ряда внутренних диаметров циклонов, принятого в России.

Таким образом, получаем D = 1400 мм.

**Расчет конструктивных данных циклона ЦН-11**

По диаметру циклона рассчитываем значения всех конструктивных па­раметров выбранного циклона.

Действительную скорость движения очищаемого газа в циклоне в соот­ветствии с выбранным его диаметром находим по формуле

,

где n – число параллельно подключенных циклонов;

D – внутренний диаметр циклона, мм;

Q – количество очищаемого газа при рабочих условиях, м3/с;

W – действительная скорость очищаемого газа, м/с.

Действительная скорость не должна отличаться от оптимальной более чем на 15%.

W = 4 ∙ 4,9/(3,14 ∙ 1 ∙ 1,4 2) = 3,18 м/с.

По рассчитанным данным определяем величину потерь давления в циклоне:

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

,



где – потери давления в циклоне, Па;



К1 – поправочный коэффициент на диаметр циклона;

К2 – поправочный коэффициент на запыленность газа (табл. 7);

– коэффициент сопротивления одиночного циклона мм,



ρ– плотность воздуха, в расчете принимается равной 1,2 кг/м3;

W – действительная скорость движения очищаемого газа в циклоне, м/с.

Коэффициент гидравлического сопротивления  зависит от типа ци­клона, его диаметра (коэффициент ) и концентрации пыли в очищаемом газе (коэффициент )

К1 = 1, К2 = 0,96, к(s) = 250

При подстановке данных получаем:

ΔР = [(1 ∙ 0,96 ∙ 250 + 0) ∙ 1,2 ∙ 3,172)]/2 = 1447,04 Па

Рассчитанная величина потери давления является приемлемой для дан­ного типа циклона. Рассчитываем полный коэффициент очистки газов в циклоне.

Определив параметры dТ50 и lgσТη, которые характеризуют парциаль­ную эффективность выбранного циклона при указанных условиях, опреде­ляем значение параметра d50 при рабочих условиях (диаметре циклон, скоро­сти потока, плотности пыли, динамической вязкости газа) по уравнению:

d50 = dТ50Т ∙ (ρТ/ρ) ∙ (μ/μТ) ∙ (wT/w),

индекс означает, что данные берутся для типового циклона, а его отсутствие – данные для конкретных условий.

dТ50 = 3,65 ∙ 10-6 м;

D = 0,9 м;

DT = 0,6;

ρТ = 1,93 г/м3;

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

ρ = 2,49 г/см3;

μ = 22,2 ∙ 10-6Н/см2;

μТ = 22,1 ∙ 10-6Н/см2;

wT = 3,5;

w = 3,17.

Подставляя приведенные выше данные, получаем:

= 3,8 мкм.

Эффективность очистки газа в циклоне ηц определяем по формуле

ηц = 0,5 ∙ [1 + Ф(х)],

где Ф(х) – табличная функция параметра х, определяемого по формуле



По таблице 12 [4] определяем значение Фх, представляющее собой полный коэффициент очистки газа, выраженный в долях.

Подставляя данные, рассчитанные выше:

dm = 36 мкм; d50 = 3,8 мкм; lgσtη = 0,352; lgσц = 0,42, получаем:



х = 0,9935

соответственно Ф(х) = 0,8413

На основе данных расчетов определяем эффективность очистки газа в циклоне:

ηц = 0,5 ∙ [1 + 0,8413] = 0,926.

Эффективность очистки составила 92,6%.

**4.2 Расчет диаметра циклона СКЦН-34**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Диаметр циклона рассчитывается по формуле

; где D – внутренний диаметр циклона, мм;

Q – количество очищаемого газа при рабочих условиях, м3/с;

Wопт – оптимальная скорость очищаемого газа, м/с = 1,7.

Q = 4,9 м3/с

D = (4 ∙ 4,9/(3,14 ∙ 1,7))0,5 = 2,1599 м = 2159,9 мм.

Полученное значение диаметра округляем до ближайшего к расчет­ному значению внутреннего диаметра циклона в соответствии с параметрическим рядом внутренних диаметров циклонов, принятого в России: 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2400, 3000 мм.

Таким образом, получаем D = 2000 мм.

**4.2 Расчет конструктивных данных циклона СК-ЦН-34**

По диаметру циклона рассчитываем значения всех конструктивных па­раметров выбранного циклона.

Действительную скорость движения очищаемого газа в циклоне в соот­ветствии с выбранным его диаметром находим по формуле

,

где n – число параллельно подключенных циклонов;

D – внутренний диаметр циклона, мм;

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Q – количество очищаемого газа при рабочих условиях, м3/с;

W – действительная скорость очищаемого газа, м/с.

Действительная скорость не должна отличаться от оптимальной более чем на 15%.

W = 4 ∙ 4,9/(3,14 ∙ 1 ∙ 2,02) = 1,56 м/с.

По рассчитанным данным определяем величину потерь давления в циклоне:

,



где ΔР – потери давления в циклоне, Па;

К1 – поправочный коэффициент на диаметр циклона;

К2 – поправочный коэффициент на запыленность газа;

– коэффициент сопротивления одиночного циклона D = 500 мм,



ρ – плотность воздуха, в расчете принимается равной 1,2 кг/м3;

W – действительная скорость движения очищаемого газа в циклоне, м/с.

Коэффициент гидравлического сопротивления  зависит от типа ци­клона, его диаметра (коэффициент ) и концентрации пыли в очищаемом газе (коэффициент )

К1 = 1, К2 = 0,9, к(s) = 1050

ΔР = [(1 ∙ 0,9 ∙ 1150 + 0) ∙ 1,2 ∙ 1,562)]/2 = 1511,27 Па

Рассчитанная величина потери давления является приемлемой для дан­ного типа циклона. Рассчитаем полный коэффициент очистки газов в циклоне.

Определив параметры dТ50 и lgσТη, которые характеризуют парциаль­ную эффективность выбранного циклона при указанных условиях, опреде­ляем значение параметра d50 при рабочих условиях (диаметре циклон, скоро­сти потока, плотности пыли, динамической вязкости газа) по уравнению:

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

d50 = dТ50Т ∙ (ρТ/ρ) ∙ (μ/μТ) ∙ (wT/w),

где индекс Т означает, что данные берутся для типового циклона, а его отсутствие – данные для конкретных условий.

dТ50 = 1,95 ∙ 10-6 м;

DT = 0,6;

ρТ = 1,93 г/м3;

μТ = 22,2 ∙ 10-6Н/см2;

wT = 1,7;

D = 2,0 м;

ρ = 2,35 г/см3;

μ = 22,2 ∙ 10-6Н/см2;

w = 1,56.

= 2,47 мкм.

Эффективность очистки газа в циклоне ηц определяем по формуле

ηц = 0,5 ∙ [1 + Ф(х)],

где Ф(х) – табличная функция параметра х, определяемого по формуле



Определяем значение Фх, представляющее собой полный коэффициент очистки газа, выраженный в долях.

Подставляем данные, рассчитанные выше:

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

dm = 36 мкм; d50 = 2,47 мкм; lgσtη = 0,308; lgσц = 0,42



х = 1,83

соответственно Ф(х) = 0,9664

На основе расчетов определяем эффективность очистки газа в циклоне:

ηц = 0,5 ∙ [1 + 0,9664] = 0,9832.

Эффективность очистки составила 98,3%.

По данным расчета видно, что степень очистки газа является достаточной. Выбор данного типа циклона оправдан.

**Заключение**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

В курсовом проекте был проведен расчет и выбор пылеуловителя вида ци­клон СКЦН-34. Данный цикловой аппарат по проведенным расчетам соответст­вует необходимой степени пылегазоочистки.

При выборе метода и аппарата для очистки необходимо было установить происхождение газовой смеси, так как возможность разделения неоднородной га­зовой системы определяется главным образом размерами взвешенных частиц, а они зависят от условий образования взвесей.

Эффективная работа пылеулавливающего оборудования в значительной степени зависит от физико-химических свойств пылегазового потока. При проек­тировании и оценке работы свойств аппаратов и систем пылеулавливания учиты­вают ряд свойств подлежащей улавливанию пыли, основными из которых явля­ются плотность пыли и дисперсный состав.

**Список использованных источников.**

Лист

Изм...

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

1. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. – СПб., НИИ Атмосфера, 2000. (с дополнениями).
2. Рекомендации по проектированию очистки воздуха от пыли в системах вытяжной вентиляции. (ЦНИИ Промизданий Госстроя СССР, 1985).
3. Алиев Г. М. Техника пылеулавливания и очистки промышленных га­зов: справочник. М.: Металлургия, 1986.
4. Белов С.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. М., Высшая школа, 2004.