муниципальное общеобразовательное учреждение

«Лицей № 9

имени заслуженного учителя школы Российской Федерации А.Н. Неверова

Дзержинского района Волгограда»

**Утверждено:**

Директор МОУ Лицей №9

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Жигульская И.В.

Приказ № \_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**КОВАЛЕВСКИЙ ДАНИИЛ ЯНОВИЧ**

**11Б класс**

**Домашняя пыль и её влияние на организм человека**

(Индивидуальный проект)

Научный консультант:

Попова Оксана Эдуардовна, учитель биологии

**Согласовано:**

Зам. директора

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Соколова Е.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Соколова Е.В.

Волгоград 2024

**Содержание**

**Введение ……………………………………………………………………….3**

[**Глава 1.Основные и физические свойства пыли. 5**](#_Toc71680784)

[**1.1.Состав и виды, источники образования пыли.**](#_Toc71680785) **5**

[**1.2.Влияние пыли на здоровье человека. 11**](#_Toc71680786)

[**1.3. Способы борьбы с пылью. 17**](#_Toc71680787)

[**1.4.Дисперсность 21**](#_Toc71680789)

[**1.5.Плотность частиц. 24**](#_Toc71680790)

[**1.6.Удельная поверхность. 24**](#_Toc71680791)

[**1.7.Слипаемость. 25**](#_Toc71680792)

[**1.8.Сыпучесть. 25**](#_Toc71680793)

[**1.9.Гигроскопичность. 25**](#_Toc71680794)

[**1.10.Смачиваемость и абразивность. 26**](#_Toc71680795)

[**1.11.Электрические свойства. 26**](#_Toc71680796)

[**1.12.Горючесть и врываемость. 28**](#_Toc71680797)

[**Глава 2. Результаты исследования и их анализ. 30**](#_Toc71680798)

[**Заключение 29**](#_Toc71680799)

[**Список литературы: 30**](#_Toc71680800)

[**Приложения. 31**](#_Toc71680801)

**Введение**

**Актуальность** – давно известно, что среди различных факторов внешней среды, влияющих на здоровье населения, особую роль играет загрязнение воздуха. Пыль является одним из основных загрязнителей. Изучением пыли занимались разные ученые, одним из них был Б.М.Миркин – советский и российский эколог, описавший пыль и ее роль на здоровье человека в Учебнике «Экология России».

**Проблема** –недостаточная осведомленность людей о видах пыли, влиянии ее на человека, а также о способах борьбы с ней.

**Цели** –1) исследовать состав пыли, её физические свойства

2) рассказать о способах борьбы с пылью, разработать рекомендации для учащихся по защите от пыли.

**Задачи** – изучить состав пыли, чтобы раскрыть влияние пыли на здоровье людей; объяснить возникновение пыли с точки зрения физических процессов; определить, как учащиеся оценивают важность для здоровья чистоты воздуха в своих домах; определить места наибольшего скопления пыли дома.

**Объект исследования** – пыль.

**Предмет исследования** – физические свойства пыли, влияние ее на человека.

**Гипотеза** заключается в том, что люди не осведомлены о более эффективных способах борьбы с пылью, вследствие чего подвергают своё здоровье опасности.

**Новизна и практическая значимость результатов исследования** – тема пыли, физических свойств и ее влияния на человека исследуется довольно давно, поэтому нельзя сказать, что тема новая, однако, актуальность она имеет по сей день, значит она имеет значимость, и она востребована. Практической значимостью является ознакомление людей с влиянием пыли на организм человека и разработка рекомендаций по уменьшению этого влияния.

**Методы исследования:** анализ литературы, анализ сведений в сети Интернет, наблюдение, анкетирование учащихся, исследование запыленности дома.

**База исследования** - мной изучены различные школьные учебники, статьи на сайтах сети Интернет, словари и энциклопедии. (Подробный список представлен в разделе «**Список литературы**».)

# 

**Глава 1. Основные и физические свойства пыли.**

## *1.1. Состав и виды, источники образования пыли.*

На просторах всемирной паутины, в энциклопедии Википедия: пыль — это мелкие твердые тела, которые имеют органическое или минеральное происхождение.

Существует две разновидности пыли: атмосферная и промышленная.

Все исследователи мира объединяют в единый список следующие явления, которые являются атмосферными (природными) источниками пыли:

* Соль морей и океанов.
* Космическая – это особая форма, которая формируется в результате разрушения метеоритов. Вследствие воздействия пыли, которая появляется из внеземного пространства, наша планета ежегодно прибавляет в весе около 10 тонн. Космическая пыль попадает на Землю в основном вместе с метеоритным дождем.
* Вулканическая – выбрасываемая в атмосферу силой вулканического взрыва. В атмосферу выбрасывается большое количество маленьких частиц горных пород, когда происходит извержение вулкана. Существует проблема с тем, что пыль производят не только действующие вулканы, но и их «спящие» собратья.
* Дымовая – как правило, появляется в результате возгорания торфяных и лесных пожаров.
* Песчаная, или лёссовая, которую приносят ветра из пустыни.
* Почвенная.

Также различают:

Радиоактивную пыль. Отдельные частицы радиоактивной пыли, которые образуются при ядерных взрывах поднимаются в воздух, подхватываются воздушными течениями и разносятся на многие километры от места взрыва, где оседают с атмосферными осадками, становясь источником радиоактивного заражения.

Наземная городская пыль ̶ это смесь различных частиц земли (дорожных покрытий), дыма, сажи, микроорганизмов (спор, бактерий, плесеней).

В состав пыли входит органические и неорганические составляющие: неорганические - это асбест, угольная пыль, образующаяся при сжигании угля на тепловых электростанциях (ТЭЦ), автомобильный смог, содержащий соли тяжелых металлов - свинец, двуокись кремния и т.д., осыпающаяся побелка, вытирающийся лак и половая краска и т.д.; органические - это, волосы и перхоть людей и домашних животных, вытирающиеся ковры и ковровые покрытия, пух и перья подушек и домашних попугайчиков, ветшающая одежда и меха и т.д.

Вся пыль делится на две категории: естественная и искусственная. Органическая и минеральная являются естественной пылью, производственная и коммунально-бытовая ̶ искусственной.

Естественная минеральная пыль. Почва является ее основным источником. Океанская пыль состоит из маленьких капель воды, которые поднимаются благодаря воздушным пузырькам. Упавшие капли моментально высыхают и воздух насыщается солями, которые парят в воздухе. Вулканические извержения, и большие пожары в лесу также могут стать источником пыли.

Составляющими естественной органической пыли являются цветочная пыльца, грибки, споры, шерсть животных и волосы людей.

Производственная пыль состоит из отходов от сжигания нефти, газа, угля, дерева и сажи, которая содержится в выхлопах двигателей внутреннего сгорания.

Коммунально-бытовая пыль: резиновая пыль от истирающихся об асфальт и бетон автомобильных шин, волокна из натуральных и искусственных тканей.

Источники пыли в нашем доме:

Не представляют опасности для человека: стёртые части мебели, ковров и паласов, омертвевшая кожа, ногти и волосы людей и домашних животных, перхоть, пыльца и споры растений, волокна тканей.

Опасными для здоровья человекаявляются грибки и другие микроорганизмы, частицы стёртых резиновых покрышек колёс автомобилей, продукты сгорания минерального топлива (дерева, угля, нефти) и выхлопные газы автомобилей, всевозможные химические средства (порошки и жидкие средства для чистки и стирки, шампуни, аэрозоли и т.д.), сигаретный дым, мельчайшие остатки строительных материалов и облупившейся краски.

При разрушении поролонового покрытия мебели, через 8-10 лет эксплуатации, в помещение попадает большое количество загрязняющих веществ. Они скапливаются на полу, полках и других поверхностях. При этом в список включаются также частицы строительных материалов, ковров и бумаги как результат износа. Пыль с улицы может быть разной: силикатная пыль, цементная пыль и металлическая пыль (от близлежащих промышленных предприятий), пыльца растений, тополиный пух или резина для шин автомобилей. Для домашних животных характерно оставлять «след» в виде частичек шерсти и кожи. Отдельное внимание следует уделить пыли, которая образуется благодаря человеку. Доля отмерших частиц кожи составляет около 10% в общей массе пыли, которая содержится в доме. Кроме того, в помещении находятся частички одежды и текстиля.

Этот процесс, который постоянно идет, называется пылеобразованием. Пыль, в свою очередь, является транспортным средством для распространения бактерий и вирусов, что способствует распространению инфекционных заболеваний и способствует их распространению. Обычно в трехкомнатной квартире за год накапливается около 40 кг пыли. До 12 тысяч литров воздуха в день человек может вдохнуть. В одном литре этого воздуха содержится до 500 тысяч пылинок.

Несмотря на то, что квартира держится в чистоте и ее окна закрыты, через две недели она покрывается слоем пыли. Стандартная трехкомнатная квартира ежегодно накапливает до 40 килограммов пыли.

На самом деле, далеко не вся эта пыль имеет безопасное природное происхождение. Зачастую, в жилых домах, расположенных в мегаполисах, присутствует токсичная пыль антропогенного происхождения.

Не представляет серьезной угрозы для жизни и здоровья человека пыль, которая является продуктом антропогенного происхождения, такая как:

1. Стёртые частички мебели, ковров и паласов.
2. Частицы омертвевшей кожи, ногтей и волос человека и его домашних животных.
3. Перхоть.
4. Пыльца и споры комнатных растений.
5. Волокна тканей.

Источники небезопасной пыли антропогенного характера:

* Грибки и другие микроорганизмы.
* Частицы стёртых резиновых покрышек колёс автомобилей.
* Продукты сгорания минерального топлива: дерева, угля, нефти – и выхлопные газы автомобилей.
* Всевозможные химические средства (порошки и жидкие средства для чистки и стирки, шампуни, аэрозоли и т.д.).
* Сигаретный дым.
* Мельчайшие остатки строительных материалов и облупившейся краски.

Однако не все источники образования пыли безопасны для жизни и здоровья человека.

Рассмотрим состав домашней пыли:

* 35% из минеральных частиц
* 12% – текстильные и бумажные волокна
* 19% – чешуйки кожи
* 7% – цветочная пыльца
* 3% – частицы сажи и дыма
* Оставшиеся 24 % – неустановленного происхождения.

## Данные, полученные в ходе исследований домашней пыли показали, что большая часть ее состоит из частиц кожи людей и животных, а также ворса различных тканей. Кроме того, в ней обнаружены паразитические беспозвоночные, болезнетворные грибки и бактерии, которые вызывают различные формы аллергии, а также паразитические насекомые, которые могут вызвать заражение дыхательных путей.

## *1. 2. Влияние пыли на здоровье человека.*

Учёные-экологи из разных стран мира единодушно утверждают, что пыль является потенциально опасной для здоровья человека. Подобное воздействие на легкие при вдыхании воздуха с высокой концентрацией пыли аналогично воздействию табачного дыма.

В основном, пыльные частицы летают в воздухе, и их поведение зависит от размера. Пылинки, диаметр которых составляет более 10 микрон, имеют тенденцию к быстрому оседанию на поверхности, но особую опасность представляют частицы, диаметр которых не превышает 5 микрон, которые могут надолго задерживаться в воздухе. В ходе исследований было установлено, что волокна диаметром менее 3-х микрон не могут выйти из легких с током выдыхаемого воздуха. Примерно половина всех загрязнений, которые мы получаем из воздуха, приходится на долю вдыхаемого воздуха.

Воздух, которым дышит город, насыщен выхлопными газами промышленных предприятий, выхлопными газами автомобилей, других видов техники и пылью, которая содержит в себе практически все химические элементы таблицы Менделеева. Следовательно при открывании форточки, вместо чистого воздуха в помещении мы получаем поток пыли смешивающейся с воздухом в комнате.

До 6 миллиардов пылинок ежедневно оседает на слизистой дыхательных путей. В случае, если их размер меньше 5 микрон, пылинки попадают в бронхи и нарушают процесс насыщения крови кислородом, при этом они разносятся с кровотоком по органам и тканям организма.

Несмотря на то, что мы не видим мелкую пыль, это не означает, что она безвредна. Существует множество микроскопических частиц, которые не видны невооруженным глазом. Например, отходы жизнедеятельности пылевых клещей, шерсть домашних животных, пыльца растений, споры и бактерии. Однако их влияние на организм человека может иметь негативные последствия, особенно если у вас есть аллергия или астма.

На обезвреживание пылевых антигенов, которые попадают в организм через дыхательные пути и кровь, иммунная система расходует около 80% своих резервов. В конце концов, ресурсы организма исчерпаются, и наступает срыв, который в свою очередь ведет к развитию заболевания.

Если вы дышите пылью изо дня в день, то это может привести к различным заболеваниям дыхательной системы: хроническим заболеваниям носа и глотки, бронхов, легких, аллергическим реакциям, воспалительным процессам, головным болям, раздражению слизистых оболочек глаз.

Уже несколько столетий известно о существовании аллергенных свойств пыли.

Наиболее распространенными возбудителями аллергии являются постельные и бумажные клещи. Наиболее распространенным фактором, провоцирующим приступ бронхиальной астмы, является их численность более 500 / г пыли (содержание аллергена выше 10 мкг/г пыли). При этом, даже незначительное количество клещей может привести к заболеванию. Особенно это касается детей (концентрация аллергена выше 2 мкг/г пыли или количество клещей в 100 г достаточно для повышения чувствительности ребенка). В их ареале обитания находятся матрасы и подушки, спальные принадлежности и мягкая мебель, а также скопления пыли на полу. Питаются клещи чешуйками кожи, которые отшелушиваются. Несмотря на то, что они не вызывают аллергии у человека, из-за постоянного вдыхания их экскрементов возникает заболевание. Присутствие в пыли пыльцы растений также может вызывать аллергическую реакцию. По статистике каждый третий житель России страдает от аллергии на пыльцу растений.

В шерсти домашних животных может быть скрыта особая секреция, которая может стать причиной аллергии и астмы. Плесень с определенными типами спор может вызывать отравление при вдыхании.

В любом случае, при появлении подозрений на наличие аллергии, необходимо пройти диагностику и сдать анализы на различные аллергены. В случае, если у вас будет обнаружена реакция на пылевого клеща или пыль в совокупности с другими факторами, стоит незамедлительно приобрести ионизатор воздуха.

Если не проводить должную уборку в доме с аллергиком, то это может привести к развитию аллергии и астме. Также могут развиться заболевания бронхов: риниты, трахеиты, дерматиты.

Проветривание помещений имеет возможность снизить уровень бактериального загрязнения воздуха, но из-за продолжительной холодной зимы эта возможность имеет ограниченное применение. Помимо этого, известно о том, что некоторые комнатные растения обладают способностью к фитонцидным свойствам и также способны уменьшать количество микроорганизмов в воздухе.

В нашем организме имеется достаточно хорошая система защиты от пылевых частиц. В процессе чихания, откашливания и отхаркивания происходит их удаление. Однако, если уровень запыленности воздуха превышает все допустимые пределы, система не может справиться с этой задачей.

Однако, это далеко не все. Пыль не только способствует пробуждению уже существующих болезней, но и может послужить основой для появления новых. Например:

* заболеваний вирусного характера
* бронхиальной астмы
* нарушениям слуха
* заболеваниям почек
* инфаркту миокарда
* менингиту
* артериосклерозу
* заболеваниям кожи
* конъюнктивитам

В результате воздействия пыли, которая содержится в книгах и газетных страницах, возникает так называемая "библиотечная аллергия", которая может проявляться по-разному: от чихания до удушья.

Пыль может вызывать раздражение не только на слизистых оболочках, но и на коже, в дыхательных путях, в бронхах, в глазах и т.д. В результате этого могут возникнуть такие проблемы, как язвы в носовой перегородке, риниты, бронхиты, астма, пневмония, конъюнктивит, дерматит и т.д. А пыль, попавшая в легкие, может привести к различным их заболеваниям - пневмокониозам.

Комнатная пыль является домом для многих микроорганизмов и вирусов, которые могут существовать там месяцами и даже годами. В ней обитают такие микроорганизмы как стрептококки, стафилококки, туберкулезные и дифтерийные палочки.

Существуют некоторые виды пыли, которые могут вызывать отравление. Например, марганцевая пыль. Риск онкологии возрастает при воздействии на организм пыли из цемента, асбеста и стекла.

Отличительной особенностью пыли бытовой химии является ее сильный аллергенный эффект.

Если вы используете моющие средства, а также стиральный порошок для мытья посуды, окон и других поверхностей, то после их высыхания на поверхности остается тонкая пленка "химии", которая затем превращается в пыль.

Наиболее существенным вредом от пыли является распространение эпидемий. Воздух насыщен болезнетворными микробами, бактериями и вирусами. Пыль же перемещается из одного дома в другой с большим количеством микроорганизмов, которые через дыхательные пути попадают в организм человека и способствуют заражению его инфекцией.

В пылевом покрове содержатся не только вирусы и бактерии, но и микроорганизмы, которые являются опасными: плесневые грибки и клещи.

Уже давно было замечено, что у некоторых людей домашняя пыль может вызывать аллергические реакции. Однако только в последние 20 лет стало известно, что аллергия вызывается не самой пылью, а микроскопическими клещами. Эта фауна на 70-80% состоит из одного вида, который называется постельный клещ. К счастью, в современных домах, где мы испытываем проблемы с повышенной влажностью воздуха, пыльные клещи практически отсутствуют. Им требуется повышенная влажность для того, чтобы выжить. И это объясняет то, что они не боятся влажной уборки. Но их количество снижается после того, как она становится сухой.

Мы уже выяснили, какие именно негативные последствия могут возникнуть в результате попадания пыли в организм человека. Попробуем рассмотреть вред пыли для вещей, которые мы используем в нашем жилище.

В первую очередь, пыль способствует разрушению всех материалов: и тканевых, и деревянных, и многих других. Пыль является скоплением мелких твёрдых веществ. Так вот, они соприкасаются друг с другом и с предметами домашнего обихода, что приводит к постепенному разрушению этих предметов в ветхий, изношенный и испорченный вид.

Также пыль может быть вредной для компьютеров и бытовой техники. Кроме того, пыль внутри техники способствует повышению уровня шума.

## *1. 3. Способы борьбы с пылью.*

Не следует недооценивать домашнюю пыль. После того, как мы пройдёмся по пушистому ковру и сядем на диван, мы можем поднять множество маленьких частиц пыли, которые невидимы глазу. Это может принести вред нашему организму, сравнимый с выкуриванием половины сигареты. В связи с этим стоит рассмотреть способы борьбы с пылью в доме.

Рекомендации борьбы с пылью в доме:

Обычно для вытирания пыли используются специальные фланелевые салфетки, которые предварительно пропитываются специальным раствором. Такие салфетки не требуют использования воды при уборке, что является очень удобным и практичным решением. Кроме того, они бережно очищают поверхность, не причиняя ей вреда. Удаление пыли с помощью мокрой тряпки не всегда эффективно, так как после испарения воды в воздухе образуются микрочастицы, которые имеют свойство накапливаться. Салфетки, которые убирают пыль всухую, являются наиболее удобным способом (пылесвязывающие). При отсутствии специальных салфеток, можно воспользоваться сухой шерстяной тряпкой. Она обладает рядом преимуществ: при вытирании шерсть электризуется, а это способствует притягиванию к ней частиц пыли.

Салфетки, изготовленные из микроволокна имеют широкий спектр применения: ими можно протирать любые поверхности, в том числе плиты, холодильники, ванны и раковины. Вы сможете легко избавиться от пыли, используя эту салфетку. Это отличает ее от обыкновенных тряпок тем, что она не распыляет пыль по всему помещению, а вбирает ее в себя. В результате вы можете сэкономить время, выполняя уборку как можно реже.

Необходимо регулярно проводить стирку всех традиционных «пылесборников», которые поддаются чистке: шторы, покрывала, коврики из ткани, скатерти и т.п.

При уборке чаще всего пользуются пылесосом. Однако в процессе работы пылесосом пыль очень активно поднимается в воздух, поэтому стоит избегать использования пылесоса в присутствии детей, а также открывать окна для проветривания и после завершения уборки произвести влажную уборку. Нужно проводить уборку аккуратно, не спеша. Приблизительно 1,5-2 минуты должно быть затрачено на каждый квадратный метр. При работе с декоративными материалами мягкой мебели (строчками, пуговицами и т.п.), необходимо быть предельно внимательным, ведь именно здесь может обитать пылевой клещ. Следует позаботиться обо всех укромных местах квартиры, таких как плинтуса и другие скрытые места. При этом важно проводить влажную уборку, так как она является самым эффективным способом борьбы с пылью.

Современная бытовая химия также может помочь. Так, например, различные виды антистатических спреев могут предотвратить оседание пыли на мебели и других поверхностях.

Там, где расположены рабочие места, предприятия и дороги, которые часто используются, такие средства будут наиболее уместны. Чтобы избавиться от пылевых клещей, необходимо чаще проветривать помещение, проводить глажку постельного белья и прогревать или вымораживать матрасы, подушки и одеяла. Наиболее уязвимы клещи к воздействию холода и тепла.

Выносите постельное белье на солнце летом, так как пылевые клещи не переносят ультрафиолетовое излучение, которое не только уничтожает их, но и быстро разлагает продукты их жизнедеятельности, которые являются наиболее аллергенными. В зимнее время постель можно вынести на мороз и оставить там. Также, необходимо проводить регулярную стирку подушек и одеял с синтетическими наполнителями, а также их перьевых аналогов.

Если в доме будет поддерживаться необходимый микроклимат, клещи не смогут адаптироваться и погибнут. Прежде всего необходимо провести мероприятия по снижению концентрации клещей в спальнях и гостиных, так как именно там их концентрация наиболее высока.

Важно убрать ковровые покрытия. Они служат для накопления пыли и грязи.

Также подушки и одеяла, которые сделаны из специального материала, чаще всего – синтетического. Одним из основных плюсов данных подушек и одеял является то, что их можно стирать при высоких температурах, в результате чего клещи погибают.

С помощью комнатных растений, которые обладают фитонцидными свойствами, можно снизить уровень содержания микроорганизмов в воздухе.

Специальные противоаллергенные защитные чехлы являются наиболее современными методами борьбы с клещами. Они надеваются на постельные принадлежности (одеяла, матрасы, подушки и одеяла) для создания защитного барьера. Из-за того что материал не пропускает к коже клеща, он также является проницаемым для водяных паров, которые позволяют коже дышать во время сна.

Водные матрасы. Обработка поверхности водоматраса не составит труда, если использовать для этого влажную тряпку или воду, которая нагревается до 60 градусов. При достижении данной температуры пылевой клещ погибает. При этом, водоматрас не имеет пор, и простое промывание его поверхности избавит вас от клещей и устранит все частички кожи. Эксперты советуют проводить влажную уборку матраса и смену постельного белья раз в неделю. Удобнее всего использовать для сна наволочки или покрывала, которые не пропускают воздух и пыль.

Если вы имеете аллергию, вам следует проводить уборку в квартире более тщательно, ведь пыль с улицы также может стать для вас серьезной проблемой. Когда вы вернётесь в дом, то сразу же примете душ и смените одежду на домашнюю. Обязательно нужно промыть носоглотку и ротовую полость водой, в которой содержится небольшое количество морской соли, а также промывать ею глаза. Необходимо носить очки при сильном ветре.

С помощью специальных устройств, которые будут фильтровать воздух, можно избавиться от загрязнений, источником которых является пыль, аэрозоли и другие химические вещества.

И всё же самое важное в борьбе с пылью – это регулярная влажная уборка, которая должна проводиться не реже чем 2 раза в неделю.

Только регулярное выполнение всех действий по борьбе с пылью и клещами может гарантировать их эффективность.

*1.4. Дисперсность*

Степень измельчения вещества называется дисперсностью. Дисперсный (зерновой, гранулометрический) состав - это совокупность частиц пыли, которые распределены по размерам. Он отображает размер частиц пыли и их массу или количество.

Основные свойства пыли определяются дисперсностью. При измельчении некоторые свойства вещества изменяются, а также приобретаются новые. В первую очередь это обусловлено тем, что в процессе диспергирования происходит многократное увеличение площади поверхности вещества.

Благодаря резкому увеличению объема общей поверхности вещества, происходит повышение его поверхностной энергии. Это ведет к росту физической и химической активности. В процессе окисления этих веществ происходит очень быстрое и интенсивное проявление реакции. Измельченные вещества при этом способны растворяться в несколько раз быстрее, чем их исходный материал. Это может говорить о повышении физической активности и ее интенсивности.

В данной газовой среде присутствует влага, а также пары кислот и щелочей. Вследствие их поглощения свойства частиц отличаются от свойств исходного материала.

Дисперсный состав характеризует пыль с различных сторон. В совокупности с физическими, химическими и биологическими свойствами дисперсный состав играет большую роль в формировании условий распространения пыли в воздушной среде. Осаждение мелкодисперсной пыли происходит значительно медленнее, а пыль с очень мелкой фракцией практически не поддается осаждению.  
Таким образом, дисперсный состав пыли играет большую роль в распределении пылевых частиц в воздухе. Первостепенный вопрос, связанный с выбором оборудования для пылеулавливания, основывается на дисперсном составе пыли.

Наиболее важным для разработки и совершенствования пылеулавливающих устройств и систем является дисперсный состав пыли. Также он необходим для осуществления мероприятий по предотвращению выделения пыли и ее распространения.

Дисперсный состав пыли позволяет определить изучение её в лаборатории, используя различные методы и способы.

Размер пылевой частицы должен быть наиболее точно выражен. Зачастую, пылевые частицы имеют неправильную геометрическую форму.

Имеется несколько способов выражения размеров пылевых частиц:

* по диаметру частицы (d);
* по размеру в свету наименьших размеров ячеек сита, через которые проходят данные частицы;
* по диаметру шарообразных частиц, имеющих такую же массу;
* по наибольшему линейному размеру частиц неправильной формы;
* по диаметру условных шарообразных частиц, обладающих при одинаковой плотности скоростью витания, равной скорости витания данной пылевой частицы.

Для выражения размера частицы пользуются понятиями эквивалентный диаметр, седиментационный диаметр и др. Связано это с тем, что частицы нельзя считать идеальными.

Эквивалентный диаметр частицы неправильной формы dэ – диаметр шара, объем которого равен объему частицы, или диаметр круга, площадь которого одинакова с площадью проекции частицы.

Седиментационный диаметр частицы dс – диаметр шара, скорость оседания и плотность которого соответственно равны скорости оседания и плотности частицы неправильной формы.

Интервал дисперсности аэрозольных частиц весьма велик: от 10-7 до 10-1см.

Весь диапазон размеров частиц разбивают на фракции. Фракция объединяет пылевые частицы, находящиеся в пределах одного интервала размеров рекомендуемой шкалы.

Дисперсный состав пыли определяют на основе лабораторных исследований.

Применяют следующие основные методы определения дисперсного состава пыли:

* ситовый анализ – разделение частиц на фракции путем последовательного просеивания навески пыли через лабораторные сита с отверстиями различных размеров;
* седиментометрия – разделение навески пыли на фракции путем ее осаждения в жидкой или газообразной среде;
* микроскопический анализ – рассмотрение пылевых частиц с помощью оптического или электронного микроскопа, определение формы частиц, их размера и количества по фракциям;
* центробежная сепарация – разделение пыли на фракции с помощью центробежной силы в специальном аппарате.

*1.5. Плотность частиц.*

Плотность – масса единицы объема, кг/м3.

Различают истинную, кажущуюся и насыпную плотность частиц пыли.

Истинная плотность представляет собой массу единицы объема вещества, из которого образована пыль.

Кажущаяся плотность – это масса единицы объема частиц, включая объем закрытых пор. Кажущаяся плотность монолитной частицы равна истинной плотности данной частицы.

Насыпная плотность – масса единицы объема уловленной пыли, свободно насыпанной в емкость. В объем, занимаемый пылью, входят внутренние поры частиц и промежуточное пространство между ними.

*1.6. Удельная поверхность.*

Под удельной поверхностью пыли понимают отношение поверхности всех частиц к их массе или объему.

Значение удельной поверхности позволяет судить о дисперсности пыли.

*1.7. Слипаемость.*

Взаимодействие пылевых частиц называется аутогезией. Она является причиной образования конгломератов пыли. Взаимодействие пылевых частиц с поверхностью называется адгезией.

Явления аутогезии, возникающие в результате взаимодействия пылевых частиц между собой, принято называть слипаемостью. Ее появление обусловлено влиянием сил электрического, молекулярного и капиллярного происхождения. Необходимо учитывать, что слипаемость пыли является важным фактором для обеспечения стабильной работы пылеулавливающего оборудования.

В качестве показателя слипаемости принимают прочность пылевого слоя на разрыв, Па.

Она возрастает с уменьшением размеров частиц.

*1.8. Сыпучесть.*

Сыпучесть характеризует подвижность частиц пыли относительно друг друга и их способность перемещаться под действием внешней силы. Размер частиц, их влажность и степень их уплотнения влияют на степень сыпучести.

*1.9. Гигроскопичность.*

Уровень гигроскопичности пыли характеризует ее способность поглощать влагу из воздуха. Поглощение влаги оказывает влияние на такие свойства пыли, как электрическая проводимость, слипаемость, сыпучесть и др.

Изотерма сорбции представляет собой равновесие между относительной влажностью воздуха и влажностью материала. Изотерма сорбции позволяет судить о том, как ведет себя пыль в аппаратах, устройствах для сбора пыли и пылепроводах.

Влагосодержание или влажность в пыли – это показатель содержания влаги в ней. Показатель влагосодержания – отношение количества влаги в пыли к количеству абсолютно сухой пыли. Влажность – отношение количества влаги в пыли ко всему количеству пыли.

1.10. Смачиваемость и абразивность.

В основе мокрого пылеулавливания лежит способ смачивания пыли водой. Повышенная смачиваемость пыли может обеспечить возможность ее гидроудаления.

Абразивность – способность пыли вызывать истирание стенок конструкций и аппаратов, с которыми соприкасается пылегазовый поток. Зависит от условий образования пыли: ее твердости и плотности, формы частиц, их скорости потока. При значительном содержании абразивной пыли в воздуховодах, газоходах и стенках пылеулавливающих аппаратов они могут выйти из строя в очень короткие сроки. Абразивность пыли следует учитывать при выборе материала и толщины стенок каналов для перемещения пылегазовых потоков, а также при необходимости ограничения скорости потока. В ряде случаев применяют специальные облицовочные защитные материалы.

*1.11. Электрические свойства.*

Влияние электрических свойств на поведение пылевых частиц весьма значимо. В процессе решения вопросов, связанных с очисткой газов (воздуха) от пыли, необходимо учитывать электрические свойства пыли. Сведения об электрических свойствах пыли, которые используются в фильтрах, могут быть использованы для оптимизации их работы, при этом эффективность и устойчивость будут напрямую зависеть от этих свойств. С учетом этого обстоятельства, в случае необходимости, производится предварительная подготовка (кондиционирование) газов перед их очисткой в электрофильтре.

Мы остановимся на основных электрических характеристиках пыли: удельном электрическом сопротивлении и электрическом заряде пыли.

Электрическая проводимость слоя пыли характеризуется величиной удельного электрического сопротивления (УЭС). УЭС равно сопротивлению прохождения электрического тока через куб пыли со стороной, равной 1 м [Ом\*М]

Основным фактором, влияющим на электрическое сопротивление пыли, является ее поверхностная и объемная проводимость. Основная масса пылинок имеет отличия в электрических свойствах от поверхностного слоя, так как на поверхности находятся газы и влага.

Материал частицы определяет объемную (внутреннюю) проводимость. Вследствие повышения температуры происходит увеличение энергии электронов, что приводит к ее возрастанию.

Из-за того, что пыль находится в помещении при комнатной температуре, она способствует испарению влаги из воздуха. Сопротивление при этом понижается, а проводимость повышается. Температура возрастает, в результате чего происходит испарение влаги, а сопротивление увеличивается. Вслед за этим, при дальнейшем повышении температуры до 90-180 °С, в результате теплового возбуждения электронов вещества происходит уменьшение сопротивления. Рассматриваемая кривая представляет собой отображение двух видов электропроводности – поверхностной и объемной. Из этого следует, что зная зависимость между сопротивлением и температурой, можно в определенных пределах изменять проводимость пыли.

При определении УЭС пыли необходимо учитывать химический состав частиц, их размер и упаковку.

Электрический заряд пыли. Пыль может иметь один или несколько зарядов, а также быть нейтральной. В состав аэрозольной системы могут входить заряженные отрицательно, нейтрально и положительно частицы. Именно соотношение этих частиц определяет заряд системы в целом.

Пылевые частицы могут получить заряд в процессе своего образования, а также после его завершения, находясь во взвешенном состоянии, в результате взрыва, диспергирования, взаимодействия с воздухом и другими веществами, которые способствуют адсорбции ионов при ионизации среды. Для взвешенных частиц основной способ – это электризация с помощью последнего способа.

Физическое состояние аэрозольной системы постоянно изменяется в течение определенного периода времени. Благодаря взаимодействию с другими веществами и окружающей средой, частицы приобретают заряд и отдают его, а затем нейтрализуются.

Изменение устойчивости аэрозоля, а также характер воздействия пылевых частиц на организм зависит от электрических свойств пыли.

Некоторые гигиенисты утверждают, что пылевые частицы, которые имеют заряд электрического тока, в 2 раза интенсивнее задерживаются в дыхательных путях, чем нейтральные.

Существуют различные виды взаимодействия между зарядами частиц: одноименные заряды отталкиваются, а разноименные – притягиваются. Законом Кулона описывается взаимодействие двух тел, размер которых можно не учитывать. Если в взвешивающей среде присутствует высокая концентрация частиц, то кулоновские силы могут способствовать процессам коагуляции.

*1.12. Горючесть и взрываемость.*

Некоторые виды пыли обладают способностью воспламеняться и образовывать взрывоопасную смесь с воздухом. Это является одним из их основных отрицательных свойств. Ни в чем так не проявляется различие между физическими и химическими свойствами пыли и ее твердых веществ, из которых она состоит, как в ее взрывоопасности.

Вывод: пыль – это мелкие твердые тела, которые имеют органическое или минеральное происхождение. Однако именно она является потенциальным источником многих болезней, в том числе бронхиальной астмы и менингита, конъюнктивитов и других. Мы выяснили, что существуют различные способы борьбы с ней (использование салфеток из микроволокна, пылесвязывающих салфеток, регулярное проветривание и др.), а также рассмотрели ее свойства.

# **Глава 2. Исследования и анализ результатов.**

**Цель исследования:** Проследить за накоплением пыли в помещении в течение учебного дня, недели; разработать рекомендации по избавлению от пыли.

Задачи: Выявить самое пыльное место в квартире, провести анализ результатов анкетирования, учесть их при разработке рекомендаций.

**Ход работы:**

***Этап № 1.*** *Изучение запыленности в разных местах в квартире и на разной высоте.*

Используя скотч, собрать образцы пыли из:

* 1. Прихожей (пол, полка на высоте 1 метр)
  2. Зала (пол, шкаф высотой 2 метра)
  3. Спальни (под кроватью, на тумбочке высотой 0,5 метра)

Сделав это, я выяснил, что пыли больше находится в прихожей, так как с улицы в комнату на одежде и обуви человека попадает много мелких частиц. На образцах, взятых на полу

* в прихожей встречаются крупные частички пыли, волосы, волокна с верхней одежды;
* в зале – мелкие волокна, волосы человека;
* в спальне – мелкие волокна, волосы, пух.

На образцах, которые взяты на полках, шкафах и тумбочках, отсутствуют крупные волокна, волосы или шерсть, зато присутствует очень маленькая пыль. На самом деле, она находится в меньшем количестве на видимых местах, а на высоком шкафу ее количество больше.

Следовательно, чем выше находится мебель, тем пыль будет более мелкой (легкой). В местах, которые хорошо видны, пыль находится в избытке, поэтому чаще производится уборка (протирание пыли).

Пыли больше в тех комнатах, где чаще появляются люди, и находится большее их количество.

***Этап №2. Анкетирование учащихся.***

С целью изучения мнения учеников нашего и параллельного классов я составил анкету из 5 вопросов. (Приложение 1)

В анкетировании приняло участие 20 человек.

**Ответы респондентов помещены в приложение. (Приложения 2-6)**

***Выводы*:**

В ходе работы над проектом узнал много нового и интересного об обыкновенной, на первый взгляд, пыли. Изучив тему, теперь точно знаю, что пыль содержит вредные для здоровья человека вещества, поэтому с ней нужно бороться.

1. Я убежден в важности качественной ежедневной влажной уборке для сохранения своего здоровья и здоровья близких.
2. В помещениях пыли скапливается больше в тех местах, где люди проявляют двигательную активность (прихожая, зал), а в постельных принадлежностях большее скопление клещей – сапрофитов.
3. Анкетирование учащихся показало, что они знают об отрицательном влиянии пыли на здоровье человека, но избавляются от нее неэффективно.

**Заключение**

В результате выполнения работы, я выяснил:

1. Пыль наносит огромный вред нашему здоровью: содержит огромное количество вредных веществ, которые провоцируют развитие аллергии, болезней дыхательной системы, различных воспалительных заболеваний даже у совершенно здорового человека при длительном контакте.

2. Анкетирование учащихся школы выявило тот факт, что большинство из них знают о том, как пыль влияет на их здоровье, однако не всегда заботятся об уменьшении пыли у себя дома.

3. На основании изученных фактов я разработал рекомендации по борьбе с пылью, которые можно использовать в школе и дома. С данными рекомендациями и самой работой считаю нужным познакомить учащихся школы. Материал поможет убедить учащихся в необходимости проведения влажных уборок более 1 раза в месяц.

# **Список источников и литературы**

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. «Агар», 2000.
2. Попова Т.А. Экология в школе. Мониторинг природной среды.
3. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Учебник «Экология России». 2001 г.
4. Толковый словарь С.И. Ожегов
5. Школьный фразеологический словарь
6. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Экология/ авт.-сост. А.Е. Чижевский-Москва: ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998 г.
7. Азбука здоровья в картинках / авт.-сост. К. Люцис. Москва: Русское энциклопедическое товарищество, 2004г

Интернет-ресурсы:

[http://exlyziv.ru/izbavitsya-ot-pyilevyih-kleshey.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fexlyziv.ru%2Fizbavitsya-ot-pyilevyih-kleshey.html)

[http://www.natires.com/rdust.htm](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.natires.com%2Frdust.htm)

[http://www.thermopol.ru/page.php?id=7](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.thermopol.ru%2Fpage.php%3Fid%3D7)

[http://fotki.yandex.ru/users/airunreal/view/312783/?page=2](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Ffotki.yandex.ru%2Fusers%2Fairunreal%2Fview%2F312783%2F%3Fpage%3D2)

[http://www.babyblog.ru/community/post/domovodstvo/607671](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.babyblog.ru%2Fcommunity%2Fpost%2Fdomovodstvo%2F607671)

[http://www.webpark.ru/comment/19585](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.webpark.ru%2Fcomment%2F19585)

www.alteros.ru/proffesional/fiterbags/dust

www.allergoid.ru/predotvrashhenie\_allergii.html

www.medportal.ru/encyclopaedia/allergology/allergy/4/

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8B%D0%BB%D1%8C

# **Приложения.**

**Приложение 1**

**Анкета.**

Уважаемый участник исследования! Ответьте, пожалуйста, на вопросы анкеты. (подчеркните нужное)

1.Видели ли вы пыль? (Да/Нет)

2. Какой вид уборки у вас дома предпочитают?

(Пылесос/Влажная уборка/Веник)

3. Как часто проводится влажная уборка в квартире?

(1 раз в неделю/1 раз в месяц/Свой вариант ответа)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Может ли пыль быть вредной для здоровья человека?

(Да/Нет)

5. Считаешь ли ты, что растения помогают в борьбе с пылью?

(Да/**Нет)**

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

Приложение 5

Приложение 6

Приложение 7

**Памятка**

**Способы избавления от пыли:**

* 1. Избегайте так называемых «пылесборников» в квартире: открытых полок с книгами, игрушек и одежды, которая не используется. Одежду и обувь, которые не используются по сезону, следует упаковать в специальные чехлы для обуви или одежды.
  2. При уборке квартиры пользуйтесь пылесосом (лучший вариант: пылесос с водяным фильтром).
  3. Как можно чаще производите влажную уборку квартиры: открытые полки шкафов, поверхности столов, подоконники, спинки кроватей и т.д.
  4. Желательно не менее двух раз в неделю мыть полы в квартире. При этом следует использовать 10-20 % раствор поваренной соли в воде для мытья пола.  
     Она убивает пылевых клещей.
  5. Для борьбы с клещами надо чаще проветривать, промораживать либо прогревать постельное белье, подушки, матрацы, одеяла — эти членистоногие боятся и холода, и тепла, скажем, температура плюс 40°С убивает их за двое суток, а более высокая — значительно быстрее.
  6. Клещи не переносят прямых лучей солнца, причем ультрафиолетовое излучение не только убивает клещей, но и разлагает за два часа содержащиеся в них и в их экскрементах аллергены (эти аллергены выдерживают часовое кипячение в воде, не распадаясь). При сильной зараженности приходится менять все подушки и матрацы, желательно на новые с синтетической набивкой (перьевая набивка для некоторых видов клещей служит дополнительным источником пищи).
  7. Раз в месяц протравливать домашние тапочки, где клещи также находят для себя и пристанище, и пищу, и средство транспорта в соседние комнаты, парами формалина либо уксусной эссенции, завязав тапочки на какое-то время в полиэтиленовый мешок с несколькими каплями жидкости на дне. Инсектициды не применяют, так как их эффект непродолжителен и опасен для человека.
  8. Ежедневно протирайте пыль с мебели, с бытовых приборов. Особенно видна пыль, которая скапливается на телевизоре, компьютере, вентиляторе, кондиционере и на кухонной вытяжке. Полированная или покрытая лаком мебель, а также паркетные полы от влаги портятся. Их нужно протирать сухой, но мягкой, ворсистой, хорошо впитывающей пыль тряпкой (фланель, сукно).
  9. Желательно не пользоваться метелками для мебели, которые рекламируют, как притягивающие пыль. Медики против – такие щетки приносят вред, потому что они не вытирают, только смахивают.
  10. Чаще стирайте шторы, пледы.
  11. Раз в неделю стирайте постельное белье.
  12. Ваши подушки должны быть из синтетического материала – их также нужно стирать.
  13. Если у вас в стиральной машине есть сушилка, очень хорошо «прокалить» в ней после стирки, 15 минут, мягкие игрушки, диванные подушки, пледы и т.д.
  14. Вам помогут комнатные растения – они поглощают часть пыли. Бережно ухаживайте за растениями, сбрызгивайте их, вытирайте листья влажной салфеткой.
  15. Мягкую мебель, ковры требуется пылесосить не реже одного раза в неделю, современным пылесосом. Вопреки мнению, что ковер – хороший пылесборник, надо сказать, что, собирая в себя пыль, ковер не позволяет распространяться пыли в воздухе квартиры. Каждую зиму выносите ковры почистить в свежем снегу. Или раз в год относите в химчистку.
  16. Избавиться от пыли в квартире вам поможет бытовая электроника: воздухоочистители, увлажнители, кондиционеры с воздушными фильтрами. Влажность в доме должна быть 50 %.

ВАЖНО: при уборке надо удалять пыль из всех углов комнаты (из-под кроватей, диванов, шкафов и прочего, так как в темноте пыль быстрее разлагается, чем на свету, причем образуются газообразные вещества, загрязняющие воздух в комнате). Кроме того, в темноте в пыли микробы дольше сохраняют свою жизнеспособность.