

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»
«УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

по учебной дисциплине Физика

на тему

«Причины возникновения пыли»

Автор:

Маликова Екатерина Дмитриевна

II курс О-23/9у

ГАПОУ (РС)Я «МРТК»

«УО ГТП»

21.01.16 Обоганитель полезных ископаемых

Преподаватель:

Кыдрашева Чечек Михайловна

г. Удачный, 2024г

ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	4
ГЛАВА 1. «ПЫЛЬ» В НАУКЕ	4
1.1 Что такое ПЫЛЬ и ее состав	4
1.2 Роль броуновского движения и диффузии	5
1.3 Физические характеристики воздуха	7
1.4 Влияние внешних факторов на ПЫЛЬ	8
1.5 Влияние помещения на ПЫЛЬ	9
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПЫЛИ	10
2.1 ЭКСПЕРИМЕНТ 1 «Определение мест наибольшего скопления пыли»	10
2.2 Рассмотрение количественных задач про «ПЫЛЬ»	13
2.3 ЭКСПЕРИМЕНТ 2 «Определение эффективных способов в борьбе с пылью»	15
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	18

ВВЕДЕНИЕ

Пыль — это не просто мелкие частицы, которые мы видим в воздухе или на поверхности предметов. С точки зрения физики, пыль представляет собой сложную систему частиц, обладающих уникальными свойствами и поведением. Она состоит из различных компонентов — от минеральных частиц до органических веществ, и ее состав может варьироваться в зависимости от окружающей среды.

Понимание причин возникновения пыли охватывает множество сфер, включая здравоохранение, экологию, промышленность, что делает изучение этой темы крайне важной в современном мире.

Проблема: Влияние пыли на здоровье; пыль может вызвать аллергические реакции, она приводит к заболеваниям дыхательной системы.

Объект исследования: Пыль.

Предмет исследования: Степень запыленности в разных комнатах квартиры.

Гипотеза: На количество оседаемой пыли влияют физические параметры.

Цель исследования: Выявление факторов, влияющих на скорость, количество оседания пыли.

Задачи исследования:

1. Узнать, что такое пыль и ее состав;
2. Определение мест наибольшего скопления пыли;
3. Определение эффективных способов борьбы с пылью.

Методы исследования:

1. Теоретические: поиск, анализ информации.
2. Практические: наблюдение, эксперимент, анализ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ГЛАВА 1. «Пыль» в науке

1.1. Что такое пыль и ее состав

Пыль-мелкие твёрдые частицы органического или минерального происхождения. К пыли относят частицы диаметром более долей микрона и до максимального 0,1 мм. Более крупные частицы переводят материал в разряд песка, который имеет размеры до 5 мм (рис.1).



Рисунок 1. Пыль

Как правило, пыль, поднимаясь в воздухе, заряжается положительно.(рис.2)



Рисунок 2. Пыль в воздухе

Состав пыли

Пыль состоит из комбинации пыльцы, волос, пищевых остатков, насекомых и их экскрементов, текстильных, бумажных волокон, минералов почвы, частиц космической пыли и различных других материалов, встречающихся в местной окружающей среде.

Из частиц почвы, которые ветром поднимаются в воздух и переносятся на большие расстояния, кристалликов солей морской воды, из космической пыли, которая осыпается на землю с метеоритными дождями. Вулканы и лесные пожары ежегодно «изготавливают» 14

миллионов тонн пыли. Из пустыни Сахара каждый год в горах Центральной Америки, России, Англии и Австралии оседает от 60 до 200 миллионов тонн пыли. Промышленные предприятия, стройки, шины автотранспорта - «лучшие производители пыли».

Сжигания минерального топлива (нефти, газа, угля, дерева) приводит к образованию различных отходов.

Происхождение пыли можно условно разделить на:

1. физическое (электростатическое, броуновское движение, диффузия, конвекционные потоки воздуха);
2. биологическое (пыльца растений, бактерии, пылевые клещи и пр.);
3. химическое (канцерогенные вещества, газы, токсичные металлы и пр.), и др.

Между физическим, биологическим и химическим происхождением пыли нет грани, деление это условное. Из них в работе рассмотрено физическое происхождение пыли - броуновское движение, диффузия.

1.2. Роль броуновского движения и диффузии

Броуновское движение-непрерывное, беспорядочное движение малых частиц, взвешенных в жидкости или газе, происходящее под действием ударов молекул окружающей среды. Броуновское движение представляет собой одно из наиболее ярких и доступных наблюдению проявлений молекулярно-кинетической природы хаотического теплового движения атомов и молекул (рис.3).

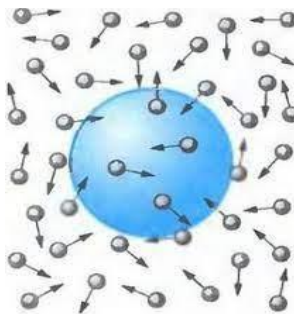


Рисунок 3. Броуновское хаотическое движение молекул

Броуновское движение помогает поддерживать пыль и другие мелкие частицы в воздухе в виде аэрозолей. Частицы пыли, находясь в состоянии постоянного движения, могут оставаться взвешенными в воздухе на длительное время, что влияет на качество воздуха и видимость.

Броуновское движение частиц пыли может означать, что они могут легко вдыхаться, что может иметь разные последствия для здоровья. Мелкая пыль, способная долго находиться в воздухе, может негативно влиять на дыхательную систему.

Таким образом, броуновское движение играет ключевую роль в поведении пыли в атмосфере и ее взаимодействии с другими веществами, что имеет важное значение как для экологии, так и для здоровья человека.

Диффузия в пыли-это процесс, в ходе которого частицы пыли перемещаются и распределяются в воздухе или другом медиуме, стремясь достичь равновесного состояния. Этот процесс важен для понимания поведения пыли в различных условиях и его воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Диффузия-это случайный процесс, при котором частицы движутся от областей с высокой концентрацией к областям с низкой концентрацией. Это происходит из-за теплового движения частиц, и скорость диффузии зависит от размеров частиц и температуры среды.

Броуновское движение и диффузия зависят:

1. От агрегатного состояния;
2. От температуры;
3. От рода веществ, в котором эти процессы происходят.

1.3. Физические характеристики воздуха

Особым, не термодинамическим параметром, являются подвижность, то есть скорость воздуха, и концентрация вещества (кроме влаги). Они никак не связаны с остальными термодинамическими параметрами и могут быть любыми независимо от них.

Термодинамика охватывает множество параметров, которые влияют на климат и комфорт в помещении. Вот ключевые характеристики, которые следует учитывать (таблица 1)

Таблица 1. Ключевые характеристики термодинамики

Температура	Основной фактор, оказывающий влияние на комфорт	Измеряется в градусах Цельсия (°C) или Фаренгейта (°F).
Влажность	Влияет на восприятие температуры и здоровье.	Относительная влажность воздуха, обычно выражается в процентах
Давление	Атмосферное давление в комнате.	Обычно близко к 1013 гПа (гектопаскалей), но может меняться в зависимости от высоты над уровнем моря и вентиляции
Излучение	Тепловое излучение от источников, таких как солнце, отопительные приборы и бытовая техника.	Измеряется в Ватт на квадратный метр (Вт/м ²),
Обмен воздуха	Частота обновления воздуха в комнате, что влияет на количество запахов, аллергенов и углерода в воздухе.	Измеряется в Кубических метрах в час (м ³ /ч)

Эти характеристики взаимосвязаны и могут быть отрегулированы для достижения оптимального микроклимата в помещении.

1.4. Влияние внешних факторов на пыль

Внешние факторы оказывают значительное влияние на образование, распределение и состав пыли в окружающей среде. Вот несколько основных факторов (Таблица 2):

Таблица 2. Внешние факторы, влияющие на пыль

1. Климатические условия:	Ветер: Сильные ветры могут поднимать пыль с поверхности земли, особенно в засушливых регионах, увеличивая концентрацию пыли в воздухе.	Осадки: Дожди могут осаждают пыль, очищая воздух. С другой стороны, отсутствие дождей может способствовать образованию пыли.
2. Человеческая деятельность:	Строительство и транспорт: Пыль образуется во время строительных работ и от движения транспорта по неасфальтированным дорогам.	Сельское хозяйство: Обработка почвы, вспашка и уборка урожая могут подниматься пыль.
3. Экологические условия:	Почва: Тип и состояние почвы (влажность, содержание органических веществ, степень уплотнения) также влияют на образование пыли	Растительность: Леса и другие растительные массивы могут задерживать пыль, снижая ее концентрацию в атмосфере.
4. Географические особенности:	Рельеф: Горы и долины могут служить барьерами, влияя на направление ветров и распределение пыли.	Пустыни: В пустынных районах, где почва сухая и непокрытая, уровень пыли может быть значительно выше.
5. Загрязнение воздуха:	- Поскольку пыль может связываться с другими загрязняющими веществами в атмосфере, факторы, такие как промышленное загрязнение и выбросы транспортных средств, также влияют на ее состав и токсичность.	

Эти факторы помогают понять, как пыль взаимодействует с окружающей средой и какое влияние она может оказывать на здоровье человека, экосистемы и климат в целом.

1.5. Влияние помещения на пыль

Влияние помещения на уровень пыли можно рассмотреть с нескольких аспектов:

1. Тип помещения: В жилых и общественных помещениях (например, офисах, салонах, магазинах) уровень пыли может значительно различаться.

Пыли больше в местах с высокой проходимостью и активным движением людей и животных.

2. Вентилирование: Хорошая вентиляция способствует удалению пыли, однако, если вентиляционные системы не очищаются регулярно, они могут сами стать источником пыли. Использование фильтров может помочь уменьшить количество пыли в воздухе.

3. Отделочные материалы: Материалы, использованные для отделки стен, пола и потолка, могут выделять частицы пыли. Например, ковровые покрытия и текстиль могут удерживать пыль, в то время как гладкие и твердые поверхности легче очищаются.

4. Температура и влажность: Влажные помещения (например, ванные комнаты) могут иметь меньше пыли, поскольку влага связывает частицы. В то же время в сухих помещениях пыль может легче подниматься в воздух.

5. Чистота и уборка: Регулярная уборка и использование пылесосов с HEPA-фильтрами могут существенно снизить уровень пыли. Применение влажной уборки также помогает снизить количество поднимающейся в воздух пыли.

6. Наличие растений: Некоторые растения могут улучшать качество воздуха, а также способствовать оседанию пыли. Однако, если за ними не ухаживать, они могут стать источником плесени и других аллергенов.

7. Локация: Если помещение находится вблизи промышленных зон, строительных площадок или дорог, уровень пыли может быть выше из-за внешних факторов.

Таким образом, структура и условия конкретного помещения имеют значительное воздействие на уровень пыли и качество воздуха в нем.

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПЫЛИ

2.1. ЭКСПЕРИМЕНТ 1 «Определение мест наибольшего скопления пыли»

Рассмотрим 2 комнаты с разными характеристиками:

Комната №1 (Таблица 3):

Таблица 3. Характеристики комнаты №1

Размеры и форма	Отделка	Освещение
Площадь: 21 м	Стены: бетон	преобладает в основном естественное освещение (евроокна)
Форма: прямоугольная	Потолок: натяжной	
	Пол: линолеум	

Термодинамические характеристики комнаты:

Температура: 25°C (измерение проводилось термометром) (рис.4)



Рисунок 4. Температура в комнате №1

Влажность: относительная влажность 45%

Давление: 1013 гПа

Излучение: отопительный прибор-батареи (зимой), солнце (летом)

Обмен воздуха: проветривание каждый день 2 раза в день

Загруженность предметов в комнате: минимальна

Комната №2 (Таблица 4):

Таблица 4. Характеристики комнаты №2

Размеры и форма	Отделка	Освещение
Площадь:12,5м	Стены: бетон	преобладает в основном искусственное освещение (2 светильника)
Форма: прямоугольная	Потолок: натяжной	
	Пол: линолеум	

Термодинамические характеристики комнаты №2:

Температура: 30°C (измерение проводилось термометром) (рис.5)



Рисунок 5. Температура в комнате №2

Влажность: относительная влажность 60%

Давление: 1013 гПа

Излучение: отопительный прибор-батареи (зимой), солнце (летом)

Обмен воздуха: проветривание не осуществляется

Загруженность предметов в комнате: максимальна

Чтобы определить места наибольшего скопления пыли, надо выбрать любой предмет мебели и не убирать его какое то время ,чтобы она скопилась. В ходе эксперимента можно взять неделю.

В комнате №1 накопилось-3г. (рис.6):



Рисунок 6. Скопление пыли в комнате №1

В комнате №2 накопилось -10г. (рис.7):



Рисунок 7. Скопление пыли в комнате №2

Было рассчитано точными лабораторными весами в коллежде.

Рассчитаем среднюю массу пыли в №1 комнате, накопившуюся за неделю:

$$M = \frac{m(\text{пыли})}{S(\text{мебели})} \times S(\text{комнаты})$$

$$M = \frac{3}{1} \times 21 = 63\text{г.}$$

Рассчитаем среднюю массу пыли в №2 комнате, накопившуюся за неделю:

$$M = \frac{m(\text{пыли})}{S(\text{мебели})} \times S(\text{комнаты})$$

$$M = \frac{10}{1} \times 12,5 = 125\text{г.}$$

Найдем разницу между средней массы пыли в комнатах: $125-63=62$ г.

Вывод: В первой комнате с ее термодинамическими характеристиками пыли собралось мало(63г). Так как в комнате проветривание осуществлялось чаще, частицы пыли остаются в воздухе и в это время сталкиваются с молекулами воздуха, в этом проявляется броуновское движение. Броуновское движение может влиять на их траекторию и замедлять процесс оседания.

Во второй же комнате(125г), комнатная температура не соответствовала нормам(25°C), вследствие этого происходит диффузия и из за этого оседание пыли высокое, влажность из за температуры была выше, что увеличило вероятность столкновений с частицами пыли и ее оседание. Также, проветривание не осуществлялось, еще поспособствовала загруженность комнаты.

2.2. Рассмотрение количественных задач про «пыль»

Задача 1: Распространение пыли

Пыль поднимается в воздух с высоты $h = 2$ м и падает на землю с постоянной скоростью $v = 0.5$ м/с. Сколько времени потребуется пыли, чтобы достичь земли?

Решение:

1.Используем формулу времени:

$$t = \frac{h}{v} = \frac{2\text{м}}{0,5\text{м/с}} = 4\text{с}$$

Задача 2: Концентрация пыли в воздухе

В комнате размером 4 м × 5 м × 2,5 м содержится 10 г пыли. Какова концентрация пыли в воздухе в этой комнате в микрограммах на кубический метр?

Решение:

1. Рассчитаем объем комнаты:

$$V = 4\text{ м} \times 5\text{ м} \times 2.5\text{ м} = 50\text{ м}^3$$

2. Переведем массу пыли в микрограммы:

$$10\text{ г} = 10 \times 10^6 \mu\text{г}$$

3. Найдем концентрацию:

$$C = \frac{10 \times 10^6 \mu\text{г}}{50^3} = 200000 \mu\text{г}/\text{м}^3$$

Задача 3: Пыль в атмосфере

В атмосфере содержится 0.01% пыли по массе. Если масса атмосферы составляет примерно 5.1×10^{18} кг, какова масса пыли в атмосфере?

Решение:

1. Найдем массу пыли:

$$M(\text{пыль}) = 0.01\% \times M(\text{атмосфера}) = 0.0001 \times 5.1 \times 10^{18} \text{ кг} = 5.1 \times 10^{14} \text{ кг}.$$

2.3. ЭКСПЕРИМЕНТ 2 «Определение эффективных способов в борьбе с пылью»

Возьмем 2 народных способа, которые также будем измерять в течении недели:

1.Спирт. Для приготовления универсального средства для борьбы с пылью нужно взять 1 литр теплой воды и 10 мл обычного медицинского спирта. Раствор в небольшом количестве наносим на ткань, выжать и обработайте поверхность. Затем протираем мягкой салфеткой.

Вывод: В №1 комнате: Помог предотвратить повторное накопление пыли. В условиях низкой влажности пыль может легче подниматься в воздух, поэтому важно учитывать баланс влажности и чистоты. Скопление пыли уменьшилось до 1г. (рис.8).



Рисунок 8. Скопление пыли после спирта в комнате №1

В №2 комнате: Спирт быстро испарился, что помогло уменьшить влажность комнаты до 50% . Спирт обладает антисептическими свойствами и может уничтожить микробы и бактерии, которые могут находиться в пыли. Это помогает улучшить общее качество воздуха в помещении. Скопление пыли уменьшилось до 5г. (рис.9).



Рисунок 9. Скопление пыли после спирта в комнате №2

2.Уксус. Средство от пыли на мебели готовят из нескольких капель уксуса и 0,5 л воды. Такая концентрация не повредит окрашенным и лакированным материалам. Раствор выливаем в пульверизатор и обрабатываем поверхность. Затем протираем мебель сухой салфеткой. Уксус не только отталкивает грязь, но и придает конструкции аккуратный блеск, убирает плохой запах.

Вывод: В 1 комнате: При использовании уксуса для протирания поверхностей, не только удаляется пыль, но и предотвращается её дальнейшее распространение в воздухе. Скопление пыли уменьшилось до 0,5г. (рис.10).



Рисунок 10. Скопление пыли после уксуса в комнате №1

В 2 комнате: Влажный воздух в комнате помог удерживать пыль на поверхности, что снизило количество пыли, поднимающейся в воздух. Скопление пыли уменьшилось до 3г. (рис.11).



Рисунок 11. Скопление пыли после уксуса в комнате №2

Полностью избавиться помещение от пыли не получится. Однако можно значительно уменьшить ее количество.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над темой «Причины возникновения пыли» были решены все поставленные задачи

Поставленная цель была достигнута.

Гипотеза, выдвинутая в процессе работы доказана: Изучив термодинамические характеристики комнат и пыли, на количество оседаемой пыли влияют физические параметры.

Полностью избавить помещение от пыли не получится. Однако можно значительно уменьшить ее количество.

В ходе нашей презентации рассмотрели различные аспекты пыли — от её составных частей и источников до влияния на здоровье человека и окружающую среду. Пыль, несмотря на свою невидимость, играет значительную роль в повседневной жизни.

Понимание роли пыли в экосистеме также подчеркивает необходимость ответственного отношения к окружающей среде, поскольку пыль может влиять на климатические процессы и здоровье экосистем. Осознание её воздействия поможет нам лучше заботиться о своём здоровье и окружающей среде. Давайте будем внимательны к этому невидимому, но важному элементу нашей жизни!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8B%D0%BB%D1%8C>
- 2) <https://dzen.ru/list/questions/pyl-kak-izbavitsia>
- 3) Физика. Задачник. 10—11 кл. : пособие для общеобразоват. учреждений / А. П. Рымкевич. - 17-е изд., стерео-тип. — М. : Дрофа, 2013. - 188, [4] с. : ил. — (Задачники «Дрофы»).
- 4) Физика. Базовый уровень. 11 класс. Учебник Пурешева Н.С. Важеевская Н.Е. Исаев Д.А. Издательство “Дрофа” Линия УМК Пурешевой. Физика (10-11)