

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОЗОЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Саламатина Евгения Сергеевна

студент, Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», РФ, г. Москва, г. Зеленоград

Литвиненко Вероника Алексеевна

студент, Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», РФ, г. Москва, г. Зеленоград

Современный город с его мощной социально-экономической и инженерно-технической инфраструктурой является одной из главных причин деградации окружающей среды. Около 80% всех выбросов в атмосферу и три четверти от глобального объема загрязнений принадлежат именно городам, численность населения которых год от года лишь увеличивается.

Загрязнение атмосферного воздуха – постоянная экологическая проблема городских территорий. Её первостепенность определяется тем, что чистота воздуха – фактор, неизбежно затрагивающий здоровье населения. В данном случае будет рассмотрено загрязнение атмосферного воздуха пылью.

Пыль выводит из строя оборудование, снижает качество продукции, может быть причиной заболеваний органов дыхания и аллергических реакций, поражения глаз и кожи, острых и хронических отравлений. Поэтому борьба с пылью является важной гигиенической и социально-экономической задачей.

Пыль – маленькие твердые частицы, которые находятся в воздухе во взвешенном состоянии. К пыли относят частицы меньшего диаметра от долей микрона и до максимального – 0,1 мм. Более крупные частицы переводят материал в разряд песка, который имеет диаметры от 0,1 до 5 мм.

Причинами аэрозольного загрязнения атмосферного воздуха являются извержения вулканов, выветривание горных пород, изнашивание дорожных покрытий, ветровая эрозия почвы и т.д.

Атмосферный воздух в городах является более запыленным, чем атмосферный воздух в сельской местности. Основную часть городской пыли составляют продукты неполного сгорания топлива в виде сажи и адсорбированных на ней смолистых веществ, содержащих 3,4-бензпирен. Вблизи металлургических, цементных и других производств пыль может попадать в атмосферу из-за недостатков некоторых очистных сооружений и при перевозке сыпучих грузов. Такая пыль содержит в себе частицы исходных материалов. Кроме того, в нее входят смолистые вещества, которые образуются от изнашивания дорожного покрытия (асфальт, гудрон и др.). В закрытые помещения пыль может попадать с приточным воздухом.

Пыль неблагоприятно влияет как на человека, так и на окружающую природу: почву, воду, растения. Воздействие на человека преимущественно сказывается на дыхательных путях, вызывая заболевания как их верхних отделов, так и легких, а также действует на кожу и глаза. При вдыхании частиц пыли размером 5 мкм и больше они полностью задерживаются в верхних дыхательных путях, в первую очередь в полости носа. Это вызывает повреждение и раздражение слизистой оболочки. Из-за этого носовая полость теряет свою фильтрующую

способность, а в тяжелых случаях и вовсе исчезает. Постепенно под влиянием постоянного воздействия различных видов пыли также развиваются хронические воспалительные процессы на других участках дыхательных путей [1].

Что касается растений, то пыль, содержащая различные компоненты, легко проникает в ткани растения и напрямую воздействует на обмен веществ в клетках. Пыль, которая оседает на поверхности листьев, затрудняет поглощение ими света, нарушает водный обмен [4]. Вследствие влияния загрязняющих веществ происходит затормаживание фотосинтеза, нарушение водообмена, многих биохимических процессов, общее угнетение роста и развития растений. Это приводит к изменению окраски листьев, некрозу, опадению листьев, изменению формы роста [3].

Для характеристики уровня загрязнения пылью атмосферного воздуха и оценки эффективности пылеочистных установок наибольшее применение в практике санитарного надзора получил гравиметрический (весовой) метод определения концентрации пыли. Для частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$ существуют официально рекомендованные ВОЗ среднегодовые и среднесуточные концентрации в атмосферном воздухе. Для PM_{10} – 20 мкг/м³ и 50 мкг/м³ соответственно; для $PM_{2,5}$ – 10 мкг/м³ и 25 мкг/м³ соответственно [2].

Наиболее токсичными являются фракции PM_{10} и $PM_{2,5}$, широко распространенные в местах проживания людей загрязнители, оказывающие разрушительное влияние на здоровье человека. Как кратковременное, так и долговременное влияние имеют последствия, которые включают в себя: сердечно-сосудистые и респираторные заболевания, например, обострение астмы и респираторных симптомов и рост числа случаев смерти и госпитализации; смертность от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний и от рака легкого.

Соблюдение ПДК вредных веществ в воздухе населенных мест требует регулярного контроля за фактическим их содержанием в атмосферном воздухе. Такой контроль позволяет оценивать эффективность работы пылеочистного оборудования, предусматривать необходимую степень очистки и совершенствовать технологию производства для снижения концентрации вредных веществ в отходящих газах.

На базе Аналитической инспекции и АСКЗА проводится мониторинг количественного содержания пыли мелкодисперсных фракций (PM_{10} , $PM_{2,5}$) в атмосфере города. Отбор проб осуществляется в автоматическом режиме. Контроль концентрации проводится гравиметрическим методом по нормированным объемам воздуха.

В Москве на данный момент функционируют 57 автоматических станций контроля загрязнения атмосферы, на 19 из них проводится мониторинг содержания в воздухе частиц PM_{10} .

Для построения диаграмм были использованы данные с этих станций за прошедший год. На рисунках 1-3 приведены некоторые из всех построенных в ходе исследования диаграмм.



Рисунок 1. Данные АСКЗА «Спиридоновка» о загрязнении воздуха PM_{10}



Рисунок 2. Данные АСКЗА «Спартакoвская площадь» о загрязнении воздуха PM_{10}



Рисунок 3. Данные АСКЗА «М1 (Очаковское)» о загрязнении воздуха PM_{10}

Проанализировав данные, можно сделать вывод, что наибольшая концентрация пыли в Москве приходится на апрель, что объясняется безветренной и засушливой погодой, характерной для этого периода, а также пиком весеннего цветения и большим количеством автотранспорта на дорогах.

Состояние атмосферного воздуха Москвы, к сожалению, не может похвастаться положительными тенденциями. По графикам видно, в какое время года концентрация основной составляющей загрязнённости воздуха, микрочастиц диаметром 10 и менее микрон близка к своему критическому показателю. По оценкам ВОЗ, в 2013 году жертвами воздействия пыли во всем мире стали порядка 3 млн человек. Наиболее частые причины смерти – это рак легких, сердечно-сосудистые патологии и инфекционные заболевания дыхательных путей. В связи с этим существует острая необходимость в усовершенствовании мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха. ООН, МЭА, ВОЗ и другие организации постоянно обсуждают вопросы об улучшении показателей воздуха, создают нормы, анализируют статистические данные и многое другое [5]. Вся эта деятельность направлена на достижение главной цели – снижение воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду.

Список литературы:

1. Действие пыли на организм: [Электронный ресурс] // URL: <http://cleaningfresh.ru/section/111/>.
2. Доклад «Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха, касающиеся твердых частиц, озона, двуокиси азота и двуокиси серы. Глобальные обновленные данные». Женева: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2016. 27 С.
3. Иситов Д. Т., Каблукова О. Д. Как загрязнение атмосферы влияет на природу // Молодой ученый. — 2016. — №9.1. — С. 34-35.
4. Павлова Е. Е. Проблемы выбросов в окружающую среду в России и мире // Молодой ученый. — 2018. — №23. — С. 269-273.

5. Трескова Ю. В. Проблемы нормирования мелкодисперсных частиц в России и за рубежом // Молодой ученый. — 2017. — №23. — С. 17-19. — URL <https://moluch.ru/archive/157/44398/>.