

Таким образом, мы пришли к выводу, что для создания образцов груза для противовеса на предприятии и проверке их свойств подходят следующие составы:

- с добавлением золы от 5 до 10%;
- с добавлением фосфогипса 5%;
- с добавлением шлаков от 10 до 15%.

Вовлечение отходов производства в технологический процесс ОАО «Могилевлифтмаш» будет способствовать реализации принципов устойчивого развития: снизит нагрузку на почвы и грунтовые воды, атмосферу, приведет к уменьшению энергопотребления и образованию парниковых газов, экономии невозобновляемых природных ресурсов, уменьшит себестоимость изделий, увеличит рентабельность производства, его конкурентноспособность, снизит экологический налог, будет способствовать соблюдению природоохранного законодательства, модернизации производства и созданию новых рабочих мест, минимизирует риски штрафов, улучшит имидж предприятия.

Литература:

1. Государственный кадастр отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ecoinfo.by>. – Дата доступа: 07.03.2025.
2. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь, утв. постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 8 ноября 2007 г. № 85.
3. Костров В.В., Свиридов А.В., Цыбакин С.В., Дубровина Ю.Ю. Изучение химического состава и вопросов утилизации торфяной золы в производстве бетонов // Химия и химическая технология. 2008, том 51, вып. 11. с. 52-55.
4. Лифты. Учебник для вузов / под общей ред. Д. П. Волкова. – М.: изд-во АСВ, 1999. – 480 с.
5. Современные направления переработки фосфогипса / Головнева В. В., Кулемина А. Е., Почиталкина И. А., Шубабко О. Э. // Успехи в химии и химической технологии. 2020. Т. 34, № 4 (227). с. 65–67.

УДК 504.3.054

МОНИТОРИНГ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Любимова А.А., студент

Научный руководитель Веремейчик Л.А.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В статье показана значимость качества атмосферного воздуха, представлены результаты мониторинга атмосферного воздуха Республики Беларусь за 2023 год, охватывающего 67 пунктов наблюдений в 19 городах. Выявлены наиболее загрязненные

районы республики. Оценено влияние погодных факторов и тенденции изменения концентраций различных загрязняющих веществ. Представлен комплекс мер, направленных на улучшение качества атмосферного воздуха.

Ключевые слова: мониторинг, качество атмосферы, основные загрязняющие вещества, меры по улучшению качества атмосферы.

В современном мире актуальность контроля качества воздуха не вызывает сомнений. Это связано с глобальными экологическими проблемами, климатическими изменениями и растущим уровнем загрязнений. В последние годы наблюдается катастрофическое ухудшение состояния окружающей среды, которое отражается в росте числа заболеваний, ухудшении климата и деградации экосистем.

Влияние загрязнений на здоровье человека многогранно. По оценкам ВОЗ, загрязнение воздуха ежегодно приводит к миллионам преждевременных смертей, провоцируя развитие хронических заболеваний дыхательных путей, сердечно-сосудистых патологий, а также онкологических заболеваний. Особенно уязвимы к негативному воздействию дети, пожилые люди и те, чье здоровье уже ослаблено хроническими заболеваниями.

Контроль качества атмосферного воздуха становится ключевым инструментом раннего обнаружения опасных концентраций вредных веществ, таких как диоксид серы, оксиды азота, углекислый газ и твердые частицы. Это позволяет оперативно разрабатывать и реализовывать стратегии по снижению их уровня и защите здоровья населения.

Загрязнение атмосферы оказывает глубокое воздействие на природные экосистемы. Оксиды серы и другие загрязнители способствуют образованию кислотных дождей, что приводит к деградации почв, ухудшению качества воды и гибели растительности. В результате наблюдается сокращение биоразнообразия, нарушение естественных экосистемных процессов и ухудшение состояния природных ресурсов. Систематический мониторинг качества воздуха становится неотъемлемой частью оценки состояния экосистем и разработки мер по их восстановлению и охране.

Экономические последствия загрязнения воздуха также значительны. Увеличение числа заболеваний и снижение качества жизни ведут к росту затрат на здравоохранение, а также к потерям в производительности труда. По оценкам экспертов, экономические потери от загрязнения воздуха могут достигать триллионов долларов в год на глобальном уровне. Мониторинг качества воздуха позволяет не только минимизировать эти затраты, но и содействовать устойчивому развитию, обеспечивая более чистую среду для будущих поколений.

С развитием технологий мониторинг качества атмосферного воздуха становится более доступным и эффективным. Использование

автоматизированных систем, спутниковых технологий и мобильных приложений позволяет получать актуальную информацию о состоянии воздуха в режиме реального времени. Это открывает новые возможности для информирования населения, а также для быстрого реагирования на экологические угрозы.

Мониторинг атмосферного воздуха – это система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, а также оценка и прогноз основных тенденций изменения качества атмосферного воздуха в целях своевременного выявления негативных воздействий природных и антропогенных факторов [1]. Объектами мониторинга являются снежный покров, атмосферный воздух и атмосферные осадки.

Постоянный контроль качества воздуха в Республике Беларусь осуществляется посредством передовых технологических решений и методик, основной целью которых является изучение степени загрязнения атмосферы, её влияния на здоровье граждан и экологическую ситуацию в целом. Основой данной системы служит комплекс мер по отслеживанию состояния воздуха и оперативному реагированию на выявленные проблемы с целью их устранения и улучшения качества атмосферного воздуха.

Под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов загрязняющие вещества попадают в атмосферу страны в результате выбросов промышленных предприятий и загрязнений, поступающих из-за пределов нашего государства. Ведется наблюдение за выбросами двух видов антропогенных источников: стационарных и мобильных (рисунок) [2].

В 19 городах Республики Беларусь, где есть промышленное производство, в 2023 году проводился мониторинг атмосферного воздуха, сеть которого включала в себя 67 пунктов наблюдений. В 5 городах (Гомель, Могилев, Минск, Жлобин, Новополоцк) в результате расчета имеющихся данных были выявлены районы, наиболее подвергшиеся загрязнению.

В воздухе городов определялись концентрации основных загрязняющих веществ (твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), углерода оксид, азота диоксид, серы диоксид), а также концентрации приоритетных специфических загрязняющих веществ (формальдегид, аммиак, фенол, сероводород, сероуглерод). В 19 населенных пунктах определялось содержание в воздухе свинца, кадмия и бенз(а)пирена, в 10 – летучих органических соединений. На автоматических станциях измерялись концентрации твердых частиц, фракции размером до 10 мкм (далее – ТЧ10) и приземного озона, в гг. Жлобин и Минск – твердых частиц, фракции размером до 2,5 мкм (далее – ТЧ2,5) [1].

Загрязнение воздуха бенз(а)пиреном, летучими органическими соединениями, свинцом и кадмием в большинстве городов оставалось на низком и стабильном уровне. Анализ концентрации углекислого газа и

диоксида азота показал, что за пятилетний период в Гродно, Могилеве, Борисове и Речице отмечен рост углекислого газа, в то время как в Бобруйске, Бресте, Витебске, Лиде и Солигорске наблюдалось его снижение. Содержание диоксида азота увеличилось в Могилеве, Жлобине, Лиде, Полоцке и Новополоцке по сравнению с 2019 годом.

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в
Республике Беларусь
(тысяч тонн)**

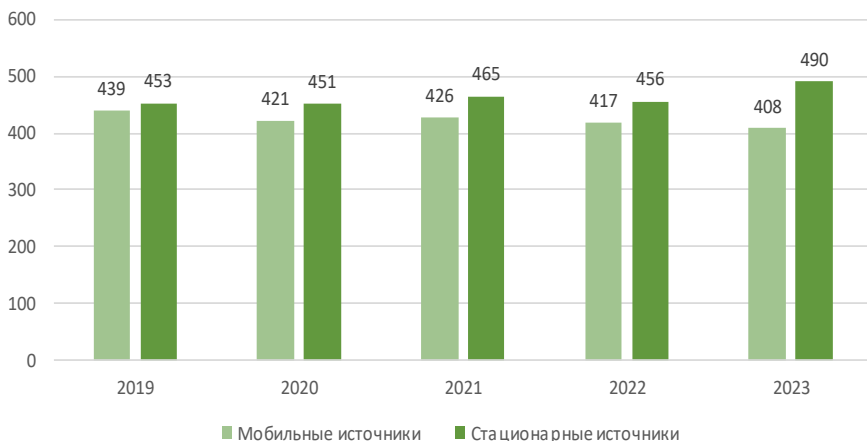


Рисунок - Выбросы загрязняющих веществ от мобильных и стационарных источников в атмосферный воздух

В 2023 году в Беларуси проведена оценка влияния погодных факторов на качество атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах, показавшая разнообразие тенденций. В целом, метеорологические условия способствовали эффективному рассеиванию загрязняющих веществ, однако отдельные периоды были отмечены как неблагоприятные для экологии.

Уровень загрязнения воздуха пылью ТЧ_{2,5}, ТЧ₁₀ и дисперсными твердыми частицами в течение года преимущественно повышался в апреле и летние месяцы из-за продолжительных засушливых периодов. Особенно высокий уровень превышений ПДК по ТЧ₁₀ был зафиксирован в некоторых районах Гомеля и Могилёва. В весенне-летний период отмечено увеличение концентрации приземного озона, что в весну имеет природное происхождение, связанное с его поступлением из стратосферы.

Летом, как и в предыдущие годы, в ряде городов наблюдалась проблема загрязнения воздуха формальдегидом, который также образуется в ходе фотохимических процессов.

По итогам наблюдений можно сделать вывод, что состояние атмосферного воздуха большинства промышленных центров республики достаточно благополучно: согласно рассчитанным значениям ИКАВ [1], состояние воздуха в населенных пунктах, где расположены автоматические станции непрерывного измерения содержания приоритетных загрязняющих веществ, оценивалось в основном как очень хорошее, хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным, плохим и опасным качеством атмосферного воздуха была незначительна [1].

В Республике Беларусь реализуется комплекс мер, направленных на улучшение качества атмосферного воздуха. Разрабатываются и обновляются нормативные правовые акты, устанавливающие требования к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, а также регулирующие деятельность, оказывающую негативное воздействие на качество воздуха. Осуществляется государственный контроль за соблюдением природоохранного законодательства предприятиями и организациями, являющимися источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Внедряются системы автоматического контроля выбросов на крупных промышленных предприятиях. Реализуются программы по обновлению парка общественного транспорта, закупке электробусов и развитию зарядной инфраструктуры для электромобилей. Стимулируется использование экологически чистого транспорта. Важно отметить, что улучшение качества атмосферного воздуха является комплексной задачей, требующей координации усилий различных государственных органов и организаций. Поэтому мероприятия, направленные на решение проблем качества воздуха, включаются в различные отраслевые программы и планы.

Литература:

1. Мониторинг атмосферного воздуха / НСМОС – Минск, 2023. – 67 с. - [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nsmos.by/sites/default/files/2024-06/4-monitoring-atmosfernogo-vozdukha.pdf> (дата обращения: 13.03.2025).

2. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников: форма государственной статистической отчетности 1-воздух / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Минск, 2023.- [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/a-zagryaznenie-atmosfernogo-vozduha-i-razrushenie-ozonovogo-sloya/a-1-vybrosy-zagryaznyayuschih-veschestv-v-atmosfernyi-vozduh/> (дата обращения: 13.03.2025).

3.НСМОС Беларуси – 30 лет! Перспективы развития – Минск, 2023. – 94 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <https://minpriroda.gov.by/ru/ND/> (дата обращения:13.03.2025).

4. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Республики Беларусь за 2019 – 2022 годы / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Институт природопользования НАН Беларуси, РУП «ЦНИИКВР». – Минск, 2023. – 172 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Natsdoklad-2023-na-sajt.pdf> (дата обращения:13.03.2025).

УДК 691.3

ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОГЕННОГО МАССИВА ФОСФОГИПСА КАК АЛЬТЕРНАТИВА ГИПСОВОМУ СЫРЬЮ С ИЗВЛЕЧЕНИЕМ КОНЦЕНТРАТА РЗЭ

Макаревич Н.Ю., аспирант.

Научный руководитель Яглов В.Н., Зык Н.В.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

Основополагающий фактор ресурсосбережения и рационального потребления природных ископаемых, является безотходные технологические процессы промкомплексов, а также переработка накопившихся техногенных отходов в потенциально полезные продукты для различных сфер экономики и рынков. Особенно остро рассматривается вопрос переработки отходов горнообработывающей отрасли в Республике Беларусь.

Ключевые слова: фосфогипс, композиционные материалы, извлечение РЗЭ, химическая промышленность, переработка отходов.

Для решения острых экологических проблем в настоящее время приоритетный характер приобретают направления переработки техногенных скопившихся отходов ведущих промышленных комплексов. Данные предприятия составляют часть экономического сегмента на мировом рынке, являются фундаментом стабильного экономического роста и стратегической



Рисунок 1 – Отходы Гомельского химического завода (масштаб – 1:500, спутник – 01.04.2025)



гарантией развития в будущем страны.

Государственная политика направлена на изучение всевозможных подходов и способов вовлечения в хозяйственно-бытовой оборот уже существующих отходов, предотвращение образования