

Разработанный принцип повышения активности катализаторов при плазмоактивированном синтезе основан на целевой модификации физико-химических свойств их поверхностей и может быть использован как для создания фотокаталитически активных материалов в плазменных средах с указанными параметрами, так и для разработки новых методов и концепций повышения эффективности каталитически активных материалов, без использования плазменных сред с конкретными параметрами, но направленных на модификацию физико-химических свойств установленным образом.

Работа выполнена в рамках проекта 2.2.02. «Создание научных основ плазмоактивированного взаимодействия наночастиц с поверхностью функциональных материалов с целью разработки новых методов направленного синтеза и модификации наноструктурированных каталитических материалов» Государственной программы научных исследований «Конвергенция-2025» и проекта 8.2 «Разработка физико-химических принципов плазмоактивированного синтеза и модификации микродисперсных полупроводниковых фотокатализаторов, допированных наночастицами» Государственной программы научных исследований «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии» подпрограммы «Наноматериалы и нанотехнологии». Работа также частично финансировалась Министерством образования Республики Беларусь в рамках проекта «Плазмоиндуцированная модификация допированных плазмонными наночастицами катализаторов для фотодегradации фармакологических отходов».

Авторы благодарят д-ра Ф. Брюзера (Лейбниц-Институт физики и технологии плазмы г. Грайфсвальда, Германия), И.И. Филатову и В.И. Люшкевич (Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси) за обработку каталитически активных материалов в плазме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Occurrence, distribution, and seasonality of emerging contaminants in urban watersheds / X. Bai [et al.] // Chemosphere. 2018. – V. 200. – P. 133-142.
2. Лекарственные средства в окружающей среде Республики Беларусь. Обзор ситуации [Электронный ресурс] / Сайт центра экологических решений. – 2021. – Режим доступа: <https://ecoidea.by/ru/download/file/fid/10551> / дата доступа: 25.03.2021.
3. Savastenko, N.A Plasma-Assisted Synthesis of Polymer-Capped Dye-Sensitized TiO₂-Based Photocatalysts for Methyl Orange Photodecomposition / N.A. Savastenko, V. Brüser, S.A. Maskevich // Proceedings of the IX Intern. Confer. Plasma Physics and Plasma Technology (PPPT-9), Minsk, Belarus, Sept. 17-11, 2018. / – Eds.: N.V. Tarasenko, A.A. Nevar and N.N. Tarasenko. – Minsk: Kovcheg, 2018. P. 433–436.
4. Comparative Study on the Effect of RF and DBD Plasma Treatment on Photocatalytic Activity of ZnO-Based Catalysts / N.A. Savastenko [et al.] // High Temperature Material Processes: An International Quarterly of High-Technology Plasma Processes. – 2015. – Vol. 19, № 3-4. – P. 221-723/
5. A comparative study on photocatalytic activity of ZnO-based photocatalysts treated by dielectric barrier discharge plasma / N.A. Savastenko [et al.] // High Temperature Material Processes: An International Quarterly of High-Technology Plasma Processes. – 2020. – V. 24, № 4. – P. 275-291.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОАО «БМЗ» ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM AT OJSC “BMZ”

A. H. Савицкий¹, К. М. Мукина²
A. N. Savitsky¹, K. M. Mukina²

¹*«Белорусский Металлургический Завод - управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания», г. Жлобин, Республика Беларусь
gp-al_sav@mail.ru*

²*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь*

¹*“Belarusian Metallurgical Plant - the managing company of the holding” Belarusian Metallurgical Company “,
Zhlobin, Republic of Belarus*

²*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

В статье рассмотрена система управления окружающей средой. По данным предприятия проведен анализ охраны атмосферного воздуха, использования водных ресурсов, обращения с отходами производства экологических аспектов и методики оценки важности экологических аспектов.

The article discusses the environmental management system. Based on the data of the enterprise, an analysis of the protection of atmospheric air, the use of water resources, the management of industrial waste, environmental aspects and a methodology for assessing the importance of environmental aspects were carried out.

Ключевые слова: экологическая деятельность, охрана атмосферного воздуха, использование водных ресурсов, обращение с отходами производства, методика оценки значимости экологических аспектов, анализ экологических аспектов.

Key words: environmental activity, protection of atmospheric air, use of water resources, waste management, methods for assessing the significance of environmental aspects, analysis of environmental aspects.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-209-213>

Белорусский металлургический завод (БМЗ) – предприятие чёрной металлургии в городе Жлобине в Республике Беларусь. Является управляющей компанией холдинга «Белорусская металлургическая компания» (БМК). БМЗ является национальным достоянием Республики Беларусь и внесено в государственный реестр предприятий республики с высокотехнологичным производством. По объему товарной продукции БМЗ входит в число пяти крупнейших предприятий республики.

Предметом деятельности предприятия является: производство стали, сортового проката, бесшовных горячекатаных труб, металлокорда и различных видов проволоки [1].

Система управления окружающей среды является частью общей системы управления заводом, отвечающая за систематический подход к охране окружающей среды во всех сферах производственной деятельности завода и интегрирована в процессы системы менеджмента качества, управления охраной труда и социальной ответственности. Заводская Система управления окружающей средой сертифицирована на соответствие требованиям стандартов ISO 14001-2015 и СТБ ИСО 14001-2017 и распространяется на производство непрерывнолитой заготовки, сортового и фасонного проката, катанки, бесшовных труб, металлокорда, проволоки и стальной фибры [2].

По данным предприятия проведен анализ охраны атмосферного воздуха, обращения с отходами производства и анализ экологических аспектов ОАО БМЗ, также рассмотрена методика оценки значимости экологических аспектов, по которой оценивалась их значимость.

Охрана атмосферного воздуха. Основными источниками вредного воздействия на окружающую среду являются источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух БМЗ. На предприятии эксплуатируются 503 источника выбросов с разрешенным валовым выбросом 10794,99 тонн/год.

Характеристика выбросов загрязняющих веществ по данным «Проекта нормативов предельно-допустимых выбросов ОАО «БМЗ», управляющей компании холдинга «БМК», показана на рисунке 1.

В выбросах содержатся основные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу: окись углерода (CO), азота диоксид (NO₂), серы диоксид (SO₂), твердые вещества (пыль неорганическая, MnO, CaO, Fe₂O₃, Al₂O₃, пыль древесная, соединения кремния, стеарат натрия и др.), углеводороды, летучие органические соединения, прочие.

доля основных загрязняющих веществ

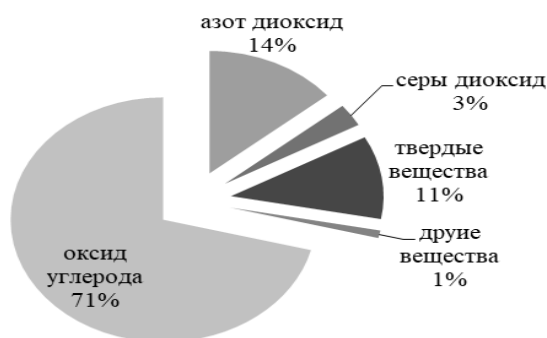


Рис. 1 – Доля основных загрязняющих веществ

Для минимизации вредного воздействия основные источники выбросов, дающие наибольший вклад, оснащены установками очистки газов, которых насчитывается 122 единицы.

Охрана водных ресурсов. ОАО БМЗ, управляющая компания холдинга «БМК», является крупнейшим потребителем воды. В основном вода используется для охлаждения технологического оборудования: дуговых электроплавильных печей, машин непрерывного литья заготовок, термических нагревательных печей, прокатных станов и др. Для обеспечения потребителей необходимым количеством воды на предприятии используются оборотные системы водоснабжения с общим расходом более 390млн. м³ /год. Водоснабжение ОАО «БМЗ -управляющая компания холдинга «БМК» осуществляется на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды; производственные нужды; противопожарные нужды.

Завод, осуществляя свою деятельность в сфере экологии, обеспечивает экономное расходование энергии и воды для собственных нужд, и, насколько возможно, сокращает их потребление. Забор воды для технических нужд осуществляется из реки Днепр, которая является одной из главных рек на территории Республики Беларусь.

На предприятии реализована оборотная система водоснабжения основных потребителей – технологического оборудования. Вода из поверхностных источников (река Днепр) используется для возмещения безвозвратных потерь в системах охлаждения оборудования. На хозяйственно-питьевые нужды используется питьевая вода из артезианских скважин. Объем потребляемой воды составляет: 99% оборотная вода, 0,5% речная вода, 0,3% питьевая вода, 0,2% дождевая вода. Объем оборотной воды за 2014 – 2018 годы представлен на рисунке 2.



Рис. 2 – Объем оборотной воды, м³

Для уменьшения количества потребляемой из реки Днепр природной воды на предприятии используются дождевые воды, непосредственно собираемые и очищаемые на специализированных участках (рисунок 3).

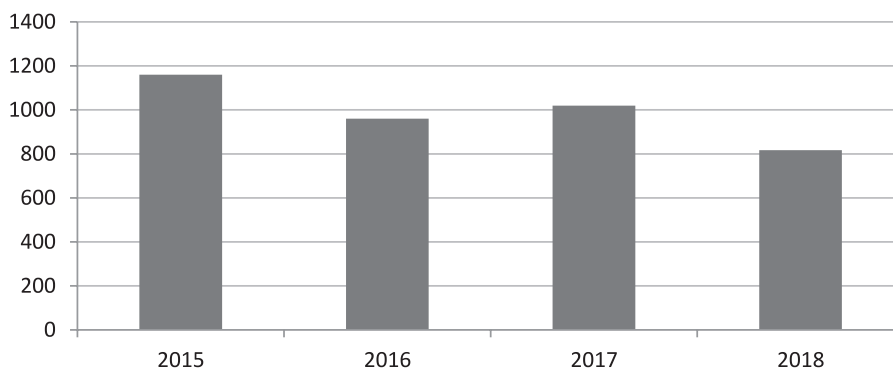


Рис 3 – Использование ливневой воды, тыс.м³

Обращение с отходами производства

На предприятии образуются более 100 видов отходов производства. Удельное размещение отходов представлено на рисунке 4.

Накопление и хранение отходов производства на территории предприятия допускается временно:

- при использовании отходов в последующем технологическом цикле;
- при временном отсутствии полигонов для захоронения;
- при накоплении до транспортной единицы с целью вывоза отходов к месту размещения, передачи потребителю.

Характеристика полигонов и накопителей, предназначенных для захоронения (складирования) отходов, приведена в экологическом паспорте предприятия. Характеристика отходов и движение регламентированы инструкцией по обращению с отходами производства.

Существующая технология производства металлопродукции неизбежно связана с образованием отходов различных видов и классов опасности. Это один из самых значительных аспектов, приводящих к загрязнению окружающей среды. Предприятие строго соблюдает все требования, связанные с обращением с отходами производства и стремится к ограничению захоронения отходов и увеличению утилизации отходов. Размещение отходов производства за 2017 – 2018 представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Удельное размещение отходов производства

	2017	2018	Прирост/снижение
Реализовано, т	537 873,3	1176 460	+638 586,7
Использовано, т	31 803	81 570	+49 767
Захоронено, т	8 426,3	6 253	-2 173,3



Рис. 4 – Характер обращения с отходами производства

В зависимости от степени опасности отходов, их физических свойств на предприятии определен строгий порядок на всех этапах обращения с отходами производства (образование, сбор, перевозка, хранение, использование), обеспечивающий наименьшее влияние на окружающую среду.

Анализ экологических аспектов ОАО БМЗ

Анализ значимости экологических аспектов проводится по данным реестра экологических аспектов и воздействий СтПЦ-2 с ПМК на 2020 год. Для определения значимости экологических аспектов используется Методика оценки значимости экологических аспектов и оценки рисков. М-840-КСМ-2019. По результатам анализа выявлено всего 64 экологических аспекта (таблица 2).

Таблица 2 – Важность экологических аспектов

Важность аспекта	Количество	Процентное отношение %
1	10	15
2	35	54
3	1	2
4	16	25
8	1	2
9	1	2

Анализ методики оценки значимости экологических аспектов

Значимость экологических аспектов оценивалась по методике (М 840-КСМ-2019) [3], в основу которой заложена методика Минприроды.

Значимость экологических аспектов оценивают с учетом следующих критериев.

- КРИТЕРИЙ 1: воздействие на окружающую среду;
- КРИТЕРИЙ 2: требования заинтересованных сторон;
- КРИТЕРИЙ 3: законодательные и другие требования.

Расчет значимости экологического аспекта определяется по формуле

$$\text{Значимость аспекта} = (M \cdot V_p \cdot O \cdot ZC) + Z$$

где M - масштаб воздействия экологического аспекта на окружающую среду;

V_p - вероятность воздействия экологического аспекта на окружающую среду;

O – опасность (степень серьезности последствий или опасность для окружающей среды);

ZC - требования заинтересованных сторон;

Z - требования природоохранного законодательства.

В ходе работы дана характеристика производственной деятельности предприятия ОАО «БМЗ». Описаны общие сведения о предприятии, ассортимент выпускаемой продукции и технологические процессы. Проведен анализ системы управления окружающей среды, в том числе, охрана атмосферного воздуха, охрана водных ресурсов и обращение с отходами производства. Установлено, что на предприятии эксплуатируются 503 источника выбросов в атмосферный воздух с разрешенным валовым выбросом 10794,99 тонн/год. Рассмотрено потребление воды на предприятии: 99% оборотная вода, 0,5% речная вода, 0,3% питьевая вода, 0,2% дождевая вода. Установлена тенденция обращения с отходами. По ней в 2018 году в сравнении с 2017 реализовано, т +638 586, использовано, т +49 767, захоронено, т -2 173,3.

Проведен анализ экологической деятельности и экологических аспектов ОАО «БМЗ». Проведен анализ методики оценки значимости экологических аспектов. По результатам анализа выявлено всего 64 экологических аспекта. Аспекты распределены по важности: аспектов с важностью 1 - 15% (10), аспектов с важностью 2 - 54%

(35), аспектов с важностью 3 - 2% (1), аспектов с важностью 4 - 25% (16), аспектов с важностью 8 - 2% (1), аспектов с важностью 9 - 2% (1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ассортимент выпускаемой продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://knowledge.allbest.ru/management/2c0a6535a2ac79b4d8421306c27_0.html. – Дата доступа: 12.10.2020.
2. Отчет о природоохранной деятельности. – ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», 2018. – 51 с.
3. Методика оценки значимости экологических аспектов и оценки рисков. М-840-КСМ-2019. – ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», 2019. – 9 с.

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФАТОВ В ВОДЕ ОТ ПОДВИЖНЫХ И ВАЛОВЫХ ФОРМ ФОСФОРА В ПОЧВЕ НА АГРАРНОЙ ТЕРРИТОРИИ ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)

DEPENDENCE OF PHOSPHATE CONTENT IN WATER ON MOBILE AND TOTAL FORMS OF PHOSPHORUS IN SOIL IN AGRICULTURAL TERRITORY OF TERNOPIL REGION (UKRAINE)

Е. И. Скиба, Л. Я. Федонюк, О. М. Ярема, К. Лесняк-Мочук*
O. I. Skyba, L. Ya. Fedonyuk, O. M. Yarema, K. Lesnyak-Mochuk*

*Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины,
г. Тернополь, Украина*

**Жешовский политехнический университет, г. Жешов, Польшая Республика
jaremaom@tdmu.edu.ua*

*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University
Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine*

**Rzeszow Polytechnic University, Rzeszow, Republic of Poland*

Определены и проанализированы показатели фосфатов в воде, содержание подвижной и валовой форм фосфора в донных отложениях и почвах в гидроэкосистеме аграрной территории, которая характеризуется активным земледелием и животноводством. Установлено, что наличие валовой формы фосфора в почве, воде и донных отложениях значительно отличается в разные месяцы, а подвижной формы наоборот совпадает. Последнее свидетельствует о значительной мобильности подвижных форм фосфора в системе почва↔вода↔донные отложения. Установлено, что весной большинство валового фосфора находится в почве, а летом и до начала осени растет его доля в донных отложениях. Выявлено, что содержание фосфатов в исследованной гидроэкосистеме определяется их миграцией в системе почва↔вода↔донные отложения и имеет сезонный характер.

The indicators of phosphates in water, the content of mobile and total forms of phosphorus in bottom sediments and soils in the hydroecosystem of the agrarian territory, which is characterized by active agriculture and animal husbandry, have been determined and analyzed. It was found that the presence of the total form of phosphorus in soil, water and bottom sediments differs significantly in different months, and the mobile form, on the contrary, is the same. It indicates a significant mobility of mobile forms of phosphorus in the “soil-water-bottom” sediments system. It was found that in spring most of the total phosphorus is in the soil, and in summer and until the beginning of autumn, its share in bottom sediments increases. It was revealed that the content of phosphates in the studied hydroecosystem is determined by their migration in the “soil-water-bottom” sediments system and has a seasonal character.

Ключевые слова: фосфаты, почва, донные отложения, вода, гидроэкосистема, подвижная форма фосфора, валовая форма фосфора, аграрная территория, антропогенное загрязнение.

Keywords: phosphates, soil, bottom sediments, water, hydroecosystem, mobile form of phosphorus, total form of phosphorus, agricultural territory, anthropogenic pollution.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-213-217>

Поскольку почва является главным компонентом ландшафтов, который участвует в формировании водного баланса, на фоне глубокого нарушения экологического равновесия между природными и измененными