

ГЕОЭКОЛОГИЯ / GEOECOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.145>

АНАЛИЗ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ СМЕСИТЕЛЬНО-ПРЕССОВЫМ И ОБЖИГОВЫМИ ЦЕХАМИ АО «ЭПМ-НЭЗ»

Научная статья

Кумачева В.Д.^{1,*}, Василейко С.С.²

¹ORCID : 0000-0001-6921-7118;

^{1,2} Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (valya_kumacheva[at]mail.ru)

Аннотация

По результатам обследования смесительно-прессового и обжиговых цехов АО «ЭПМ-НЭЗ» установлено, что наибольшее количество загрязняющих веществ выделяется Обжиговым цехом №2 (1333,43 т/год), наименьшее – Смесительно-прессовым цехом участка 1 (23,86 т/год). Смесительно-прессовый цех участок 1 и участок 2 включают 23 и 22 соответственно источника выбросов, оборудованных пылегазоулавливающим оборудованием, Обжиговый цех №1 и №2 – 7 и 19 источников выбросов соответственно.

Наибольшее количество наименований загрязняющих веществ выбрасывается Обжиговым цехом №2. Суммарное количество выбросов загрязняющих веществ Смесительно-прессовым цехом и Обжиговыми цехами №1 и №2 составляет 2656,47 т/год.

Ключевые слова: загрязняющие вещества, азота диоксид, углерод оксид, бенз/а/пирен, пыль неорганическая, источник загрязнения, суммарный выброс, загрязнение атмосферы.

AN ANALYSIS OF AIR POLLUTANT EMISSIONS FROM MIXING AND PRESSING AND CALCINATING SHOPS OF "EPM-NEZ" JSC

Research article

Kumacheva V.D.^{1,*}, Vasileiko S.S.²

¹ORCID : 0000-0001-6921-7118;

^{1,2} Don State Agrarian University, Persianovsky, Russian Federation

* Corresponding author (valya_kumacheva[at]mail.ru)

Abstract

According to the results of examination of the mixing and pressing and calcinating shops of "EPM-NEZ", JSC, the maximum amount of pollutants is emitted by the Calcinating Shop No. 2 (1,333.43 t/year) and the minimum amount is emitted by Mixing and Pressing Shop No. 1 (23.86 t/year). Mixing and Pressing Shop areas 1 and 2 have 23 and 22 emission sources equipped with dust and gas catchers respectively, Calcinating Shops 1 and 2 have 7 and 19 sources respectively.

The largest number of pollutants is emitted by the Calcinating Shop No.2. The total amount of pollutant emissions from the Mixing and Pressing and Calcinating Shops No. 1 and No. 2 is 2,656.47 tons/year.

Keywords: pollutants, nitrogen dioxide, carbon oxide, benz/a/pyrene, non-organic dust, pollution source, total emission, air pollution.

Введение

Поступление в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников выбросов оказывает неблагоприятное воздействие на окружающую среду. При этом учитываются все загрязнители, поступающие в атмосферный воздух как после прохождения пылегазоочистных установок на организованных источниках загрязнения, так и без очистки от организованных и неорганизованных источников загрязнения [5, С. 13].

Экологические проблемы особенно усугубляются вследствие недостатка механизмов экономики природопользования и возмещения ущерба от загрязнения окружающей среды [1, С. 133].

Важнейший критерий устойчивого развития в мире – достижение стратегического баланса между деятельностью человека и воспроизводящими возможностями биосферы [10, С. 19].

К основным элементам промышленного воздействия на окружающую среду городов относятся индустриальная специализация производства и исходящий из неё класс вредности предприятия, объёмы валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов загрязнённых сточных вод, а также объём произведённых отходов [3, С. 35].

Высокий уровень загрязнения воздуха характерен для крупнейшего промышленного центра Ростовской области – Новочеркаска [2, С. 95].

Цель работы – дать оценку выбросам загрязняющих веществ в атмосферу смесительно-прессовым и обжиговыми цехами АО «ЭПМ-НЭЗ».

Методы и принципы исследования

Все расчеты проводились используя методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (2012) [4].

0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид) – Метод с альфа-нафтиламином

0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид) – Электрохимический метод
 0337 Углерод оксид – С использованием газоанализатора ТГ-5
 2909 Пыль неорганическая: до 20% SiO₂ – Гравиметрический метод
 0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) – Расчетный метод
 2754 Смолистые возгоны к/у пека (по СН С12-С19) – Хроматографический метод
 0143 Марганец и его соединения – Метод спектрального анализа
 0337 Углерод оксид – Электрохимический метод
 0330 Сера диоксид-ангидрид сернистый – Электрохимический метод
 0123 Железа оксид – Гравиметрический метод
 2908 Пыль неорганическая: 70-20% SiO₂ – Гравиметрический метод
 0333 Сероводород – Электрохимический метод
 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид) – Электрохимический метод
 0146 Меди (II) оксид – Расчетный метод [7], [8], [6], [9].

Основные результаты

Основной продукцией АО «ЭПМ-НЭЗ» являются электроды, блоки анодные, химаноды, анодная масса, химаппаратура, угольные вставки, различные композиционные материалы.

Предприятие расположено на одной площадке в промышленной зоне в северной части г. Новочеркаска Ростовской области.

В структуру предприятия входят следующие цеха и подразделения:

Основное производство:

1. Цех смесительно-прессовый (участок 1 и участок 2);
2. Обжиговый цех № 1 (Обжиг-1);
3. Обжиговый цех № 2 (Обжиг-2);
4. Цех графитации электродов (ЦГЭ);
5. Цех механической обработки электродной продукции (ЦМОЭП);

Вспомогательные цеха и подразделения:

6. Ремонтно-механический цех (РМЦ);
7. Железнодорожный цех (ЖДЦ);
8. Автотранспортный цех (АТЦ);
9. Управление автоматизации (УА);
10. Ремонтно-строительный цех РСУ (РСУ РСЦ);
11. Управление экологии (УЭ)
12. Цех по ремонту и обслуживанию энергетического оборудования (ЦРОЭО);
13. Цех складского хозяйства (ЦСХ);
14. Отдел технического контроля (ОТК);
15. Хозяйственный цех (ХЦ).

Основным назначением смесительно-прессовых цехов является подготовка исходных материалов (прокаливание кокса, размол, рассев), приготовление прессмассы, состоящей из кокса нефтяного и расплавленного каменноугольного пека с температурой плавления 150° С с различными добавками, прессование заготовок, выпуск готовой продукции (анодная масса).

Основное технологическое оборудование оснащено системами аспирации и очистки воздуха. Очистка аспирационных газов от пыли осуществляется в пылевых электрофильтрах и рукавных фильтрах; в качестве 1-й ступени очистки, для снижения начальной запыленности на входе в электрофильтры на некоторых аспирационных установках применяются групповые циклоны. Для очистки газов от смолистых веществ – возгонов каменноугольного пека на складах пека и смесительно-прессовых отделениях цехов применяются зернистые коксовые фильтры, сетчатые фильтры и адсорберы.

Обжиг отпрессованных заготовок производится в многокамерных кольцевых обжиговых печах при температуре до 1100° С. Для засыпки заготовок используется углеродистый материал – коксик определенной фракции. В качестве теплоносителя используются продукты сгорания природного газа.

В процессе обжига заготовок в атмосферу выделяются продукты сгорания природного газа – оксиды азота, оксид углерода, диоксид серы, смолистые возгоны каменноугольного пека (в т.ч., бенз/а/пирен). Для улавливания смолистых веществ после печей обжига установлены смоляные электрофильтры; для более глубокой очистки после электрофильтров печи № 5 обжигового цеха № 2 установлены блоки зернистых коксовых фильтров.

Ряд печей (печь № 1, № 2 в обжиговом цехе № 1; печи №№ 2, 4 в обжиговом цехе № 2) оснащены устройствами пневмовыгрузки подсыпки, очистка запыленного воздуха производится в рукавных фильтрах.

Из 9 печей в работе могут находиться 8, одна из печей находится в плановом ремонте.

Для очистки поверхности обожженных заготовок и анодных блоков применяются станки механической обработки (зачистки), очистка запыленного воздуха производится в рукавных фильтрах и электрофильтрах.

В состав обжигового цеха № 2 входит участок пекопропитки и печь повторного обжига. Смолистые вещества, выделяющиеся от пекоприемников и вертикальных автоклавов, направляются для очистки на коксовый зернистый фильтр. Горизонтальные автоклавы оснащены циклонной топкой. Печь повторного обжига оснащена камерой дожига смолистых веществ.

Для утилизации смолы, накапливающейся в смоляных электрофильтрах, используется установка по сжиганию СОП-1.

Смесительно-прессовый цех участок 1 и участок 2 включает 23 и 22 соответственно источника выбросов, оборудованных пылегазоулавливающим оборудованием, Обжиговой цех №1 и №2 – 7 и 19 источника выбросов соответственно.

Параметры выбросов загрязняющих веществ Смесительно-прессового цеха представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры выбросов загрязняющих веществ Смесительно-прессового цеха участков 1 и 2

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.145.1>

Цех № и наименование	Загрязняющее вещество			Выбросы загрязняющих веществ							
	Код	Наименование	Класс опасности	Суммарный выброс, г/с		ПДВ мг/м3		Суммарный выброс, мг/м3		Суммарный выброс, т/год	
				Уч. 1	Уч.2	Уч. 1	Уч.2	Уч. 1	Уч.2	Уч. 1	Уч.2
Смеситель но- прессовый цех участок 1 и 2	2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	3	1,8027	1,3805	243,18	271,1	243,1	271,1	15,18	21,94
	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,0324	0,1475	7,99	129,4	7,99	129,4	0,165	0,502
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,0053	0,0240	1,30	21,04	1,30	21,04	0,027	0,407
	0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	3	0,3898	0,0169	96,00	14,80	96,00	14,80	1,684	0,286
	0337	Углерод оксид	4	0,4056	0,5421	99,89	475,5	99,89	475,5	4,619	9,194
	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1	0,00003	2,2000	26,19	33,79	26,19	35,72	0,0003	3,731
	2754	Смолистые возгоны к/у пека (по СН С12-С19)	4	2,4788	0,2641	96,19	149,9	159,91	200,3	2,119	7,258
	0123	Железа оксид	3	0,0029	0,0471	13,36	28,00	13,36	34,44	0,021	1,238
	0143	Марганец и его соединения	2	0,0005	0,0006	2,37	2,56	2,37	2,56	0,004	0,004
	0342	Фториды газообразные	2	0,0001	0,0001	0,55	0,59	0,55	0,59	0,001	0,0009

	2908	Пыль неорганич еская: 70- 20% SiO2	3	0,0160	-	57,14	-	57,14	-	0,014	-
Всего										23,86	44,56

Количество выбросов загрязняющих веществ Обжиговых цехов №1 и №2 представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Параметры выбросов загрязняющих веществ Обжиговых цехов №1 и №2

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.127.145.2>

Цех № и наименование	Загрязняющее вещество			Выбросы загрязняющих веществ							
	Код	Наименование	Класс опасности	Суммарный выброс, г/с		ПДВ, мг/м3		Суммарный выброс, мг/м3		Суммарный выброс, т/год	
				№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2
Обжиговый цех №1	2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO ₂	3	1,4909	0,6064	306,00	242,00	306,00	242,00	12,76	7,14
Обжиговый цех №2	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,3429	0,6880	15,35	389,19	15,35	452,76	9,57	17,43
	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,0557	0,1124	27,21	73,6	27,21	73,61	1,56	2,84
	0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	3	1,3567	1,2892	67,58	66,47	67,58	66,47	29,31	39,08
	0337	Углерод оксид	4	40,8699	42,5887	1784,4	2354,24	1784,44	2447,61	1160,1	1238,9
	0123	Железа оксид	3	0,0022	0,0413	10,05	177,02	10,05	176,06	0,010	0,10
	2754	Смолистые возгоны к/у пека (по СН С12-С19)	4	1,3209	0,8905	64,86	88,778	64,86	88,778	36,28	27,85
	0143	Марганец и его соединения	2	0,0004	0,0014	1,78	6,52	1,78	6,52	0,002	0,006
	0342	Фториды газообразные	2	0,0001	0,0006	0,41	2,60	0,41	2,60	0,0004	0,001
	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	3	-	0,0066	-	57,35	-	57,35	-	0,012

	0203	Хром (Хром шестивале нтный)	1	-	0,0001	-	0,50	-	0,50	-	0,0001	
	0344	Фториды плохо растворим ые	2	-	0,0003	-	1,50	-	1,50	-	0,0002	
	0101	Алюминия оксид	2	-	0,0012	-	5,36	-	5,36	-	0,001	
	0703	Бенз/а/ пирен (3,4- Бензпирен)	1	0,0008	0,0004	16,93	14,28	16,93	14,36	0,013	0,012	
Всего											1249,62	1333,43

Обсуждение

Общее количество загрязняющих веществ Смесительно-прессового цеха участка 1 составляет 23,86 т/год. Большую долю выбросов составляет пыль неорганическая: до 20% SiO₂ – 15,18 т/год.

Основную долю выбросов Смесительно-прессового цеха участка 2 составляет пыль неорганическая: до 20% SiO₂ – 21,94 т/год. Общее количество загрязняющих веществ составляет 44,56 т/год.

Загрязняющие вещества относятся к 1, 2, 3, 4 классам опасности.

При анализе таблицы 1 можно сделать вывод, что значения суммарных выбросов (мг/м³) бенз/а/пирена (3,4-Бензпирен) и железа оксида превышают ПДВ.

Общая масса выбросов Обжигового цеха №1 составляет 1249,62 т/год. Большую долю выбросов составляет углерод оксид – 1160,1 т/год. Значительную долю составляют смолистые возгоны к/у пека – 36,28 т/год; сера диоксид – 29,31 т/год.

Общее количество выбросов Обжигового цеха №2 составляет 1333,43 т/год. Большую долю выбросов составляют углерода оксид – 1238,96 т/год. Значительную долю составляют сера диоксид – 39,08 т/год и смолистые возгоны к/у пека – 27,85 т/год.

При анализе таблицы 2 следует, что значения суммарных выбросов (мг/м³) азота диоксида (Азот (IV) оксид), углерода оксида и бенз/а/пирена (3,4-Бензпирен) превышают ПДВ.

Заключение

Наибольшее количество загрязняющих веществ выделяется Обжиговым цехом №2 (1333,43 т/год), наименьшее – Смесительно-прессовым цехом участка 1 (23,86 т/год).

Наибольшее количество наименований загрязняющих веществ выбрасывается Обжиговым цехом №2.

Суммарное количество выбросов загрязняющих веществ Смесительно-прессовым цехом и Обжиговыми цехами №1 и №2 составляет 2656,47 т/год.

Значения суммарных выбросов (мг/м³) некоторых веществ превышают ПДВ.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Курдюков В.Н. О новом подходе к оценке экономического ущерба от загрязнения окружающей среды в рамках концепции устойчивого развития. / В.Н. Курдюков // Вестник ДГТУ. — 2012. — 1(62). — с. 133-140.
2. Меринова Ю.Ю. Комплексная оценка экологического состояния городских округов Ростовской области. / Ю.Ю. Меринова // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. — 2016. — 4. — с. 92-97.
3. Меринов Ю.Н. Особенности промышленного воздействия на уровень загрязнения воздушной среды в городских округах Ростовской области. / Ю.Н. Меринов // Естественные и технические науки. — 2015. — 8(86). — с. 33-37.
4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). — Санкт-Петербург, 2012. — 223 с.
5. Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сборник / Под ред. К.Э. Лайкам // Росстат. — М., 2020. — 113 с.
6. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. — Спб.: НИИ Атмосферы, 2016. — 523 с.
7. Russian Federation. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии № 273 от 06.06.2017 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»: Конституция: [принят Министерством природных ресурсов и экологии 2017-06-06]. 2017. — 75 с.
8. Расчетная инструкция (методика) «Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса». — СПб., 2008. — 311 с.
9. СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест». — М., 2001. — 10 с.
10. Нарбут Н.А. Устойчивое развитие города: роль открытого пространства / Н.А. Нарбут // Материалы VI международной научно-практической конференции «Урбоэкология: проблемы и перспективы развития»; под ред. Козловцевой О.С. — Ишим: ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2008. — с. 113-118.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Kurdyukov V.N. O novom podxode k oцenke e'konomicheskogo ushherba ot zagryazneniya okruzhayushhej sredy v ramkax koncepcii ustojchivogo razvitiya [On a new approach to the assessment of economic damage from environmental pollution within the framework of the concept of sustainable development]. / V.N. Kurdyukov // Vestnik DGTU [Bulletin of DSTU]. — 2012. — 1(62). — p. 133-140. [in Russian]

2. Merinova Yu.Yu. Kompleksnaya ocenka e'kologicheskogo sostoyaniya gorodskix okrugov Rostovskoj oblasti [Complex assessment of the ecological state of urban districts of the Rostov region]. / Yu.Yu. Merinova // Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Estestvenny'e nauki [News of universities. The North Caucasus region. Natural sciences]. — 2016. — 4. — p. 92-97. [in Russian]
3. Merinov Yu.N. Osobennosti promy'shlennogo vozdejstviya na uroven' zagryazneniya vozduшной sredy' v gorodskix okrugax Rostovskoj oblasti [Features of industrial impact on the level of air pollution in urban districts of the Rostov region]. / Yu.N. Merinov // Estestvenny'e i texnicheskie nauki [Natural and technical sciences]. — 2015. — 8(86). — p. 33-37. [in Russian]
4. Metodicheskoe posobie po raschetu, normirovaniyu i kontrolyu vybrosov zagryaznyayushchih veshchestv v atmosferyj vozduh (dopolnennoe i pererabotannoe) [Methodical manual on calculation, rationing and control of emissions of pollutants into the atmospheric air (supplemented and revised)]. — St. Petersburg, 2012. — 223 p. [in Russian]
5. Ohrana okruzhayushchej sredy v Rossii [Environmental protection in Russia]. 2020: Stat. collection / Ed. by K.E. Laikam // Rosstat. — M., 2020. — 113 p. [in Russian]
6. Perechen' i kody veshchestv, zagryaznyayushchih atmosferyj vozduh [List and codes of substances polluting atmospheric air]. — St. Petersburg: Research Institute of Atmosphere, 2016. — 523 p. [in Russian]
7. Russian Federation. Prikaz Ministerstva prirodny'x resursov i e'kologii № 273 ot 06.06.2017 «Ob utverzhdenii metodov raschetov rasseivaniya vy'brosov vredny'x (zagryaznyayushchix) veshhestv v atmosfernom vozduxe» [Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology No. 273 dated 06.06.2017 "On approval of methods for calculating the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances in the atmospheric air"] : Constitution : [accepted by Ministry of Natural Resources and Ecology 2017-06-06]. 2017. — 75 p. [in Russian]
8. Raschetnaya instrukciya (metodika) "Udel'nye pokazateli obrazovaniya vrednyh veshchestv, vydelyayushchihsya v atmosferu ot osnovnyh vidov tekhnologicheskogo oborudovaniya dlya predpriyatij radioelektronnogo kompleksa" [Calculation instruction (methodology) "Specific indicators of the formation of harmful substances released into the atmosphere from the main types of technological equipment for enterprises of the radio-electronic complex"]. — St. Petersburg, 2008. — 311 p. [in Russian]
9. SanPiN 2.1.6.1032-01 «Gigienicheskie trebovaniya k obespecheniyu kachestva atmosfernogo vozduha naselennyh mest» [SanPiN 2.1.6.1032-01 "Hygienic requirements for ensuring the quality of atmospheric air in populated areas"]. — M., 2001. — 10 p. [in Russian]
10. Narbut N.A. Ustoichivoe razvitie goroda: rol otkritogo prostranstva [Sustainable development of the city: the role of open space] / N.A. Narbut // Materials of the international scientific and practical conference "Urban ecosystems problems and prospects of development"; edited by Kozlov'tseva O.S. — Ishim: P.P. Ershov IGPI (branch) TSU, 2008. — p. 113-118. [in Russian]