

ХАРАКТЕРИСТИКА ОАО «МЕЛЕУЗОВСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ» КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

**Горшенина Е.Л., Косачёва К.А., Павлова Т.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Атмосферный воздух занимает особое положение среди других компонентов биосферы. Значение его для всего живого на Земле невозможно переоценить. Человек может находиться без пищи пять недель, без воды — пять дней, а без воздуха всего лишь пять минут. При этом воздух должен иметь определенную чистоту и любое отклонение от нормы опасно для здоровья [1].

Состояние атмосферного воздуха зависит от многих факторов, определяющими являются количество и масса загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от различных источников (стационарных, передвижных). Данные государственной статистики России свидетельствуют о том, что наибольшее загрязнение атмосферы (по объему выбросов) происходит в результате деятельности промышленных предприятий (61 %).

Такая ситуация складывается и в городе Мелеузе. Градообразующим предприятием здесь является ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения». За 10 лет после введения его в эксплуатацию (с 1975 по 1985 гг.) были построены производства по выпуску кормового преципитата (дикальций фосфата), серной кислоты контактной на колчедане, слабой азотной кислоты, экстракционной фосфорной кислоты, сложных минеральных удобрений, аммиачной селитры, кремнефтористого натрия, полифосфорной кислоты, жидких комплексных удобрений, ингибиторов коррозии.

На сегодняшний день производственные мощности завода значительно уменьшились. На площадках завода теперь освоено только производство аммиачной селитры марки Б (высший сорт) – 450 тыс. тонн в год и неконцентрированной азотной кислоты – 360 тыс. тонн в год.

Не смотря на такое уменьшение объемов производства предприятие остается главным источником загрязнения атмосферного воздуха в городе согласно данным Государственного доклада о состоянии окружающей среды Республики Башкортостан (таблица 1).

Таблица 1 – Объем валовых выбросов ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» за период 2009 – 2014 гг.

Год	Объем выбросов, тыс.т	Доля в общем объеме выбросов от стационарных источников, %
2009	0,499	31,2
2010	0,869	39,5
2011	1,213	46,7
2012	0,985	44,8
2013	0,862	27,8
2014	0,608	21

Получаем, что объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в городе Мелеуз в 2014 году составил 2,9 тыс.т. Объем валового выброса в атмосферный воздух химзавода составил 0,608 тыс. т (в 2013 г. – 0,862 тыс. т) [2].

По данным инвентаризации всего на предприятии на существующее положение выявлено 29 источников выбросов (22 организованных и 7 неорганизованных источников). Количество выбрасываемых ингредиентов – 41. Групп веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия – 10. Полный перечень выбрасываемых веществ представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу [3]

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс вещества	
Код	Наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0123	Железа оксид	ПДК с/с	0,040000	3	0,0318395	0,037430
0138	Магний оксид	ПДК м/р	0,400000	3	0,0126650	0,039210
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0,010000	2	0,0004974	0,000683
0150	Натрий гидроксид	ОБУВ	0,010000	0	0,0000262	0,000383
0168	Олово оксид	ПДК с/с	0,020000	3	0,0000033	0,000002
0184	Свинец и его соединения	ПДК м/р	0,001000	1	0,0000050	0,000003
0203	Хром (Хром шестивалентный)	ПДК с/с	0,001500	1	0,0000279	0,000040
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,085000	2	6,2706600	60,183161
0302	Азотная кислота	ПДК м/р	0,400000	2	0,0010000	0,014608
0303	Аммиак	ПДК м/р	0,200000	4	6,3633100	164,943740
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400000	3	0,3351560	4,613220
0305	Аммоний нитрат	ПДК с/с	0,300000	4	11,2520100	291,652100
0316	Гидрохлорид (водород хлористый)	ПДК м/р	0,200000	2	0,0002640	0,003857
0322	Серная кислота	ПДК м/р	0,300000	2	0,0000627	0,000786
0328	Углерод (сажа)	ПДК м/р	0,150000	3	0,1530997	0,505124
0330	Сера диоксид - Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,500000	3	0,7493049	2,539006
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,008000	2	0,0000281	0,000076
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000000	4	70,1291802	646,165001
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,020000	2	0,0153392	0,235869

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0,200000	2	0,0001888	0,000211
0602	Бензол	ПДК м/р	0,300000	2	0,0002460	0,006215
0616	Диметилбензол (ксилол)	ПДК м/р	0,200000	3	0,0299479	0,992560
0621	Метилбензол (Толуол)	ПДК м/р	0,600000	3	0,0197251	0,656901
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0,000001	1	0,0000093	0,000137
1042	Бутан-1-ол (спирт н-бутиловый)	ПДК м/р	0,100000	3	0,0011980	0,028140
1061	Этанол (спирт этиловый)	ПДК м/р	5,000000	4	0,0005599	0,015320
1119	2-Этоксизтанол	ОБУВ	0,700000	0	0,0002315	0,004000
1210	Бутилацетат	ПДК м/р	0,100000	4	0,0038021	0,174512
1401	Пропан-2-он (ацетон)	ПДК м/р	0,350000	4	0,0088748	0,275070
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДК м/р	5,000000	4	0,0182765	0,033150
2732	Керосин	ОБУВ	1,200000	0	0,0057275	0,046534
2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,050000	0	0,0048944	0,007779
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,000000	0	0,0299479	0,843440
2754	Алканы C ₁₂ -C ₁₉	ПДК м/р	1,000000	4	0,0058309	0,015708
2868	Эмульмол	ОБУВ	0,050000	0	0,0000050	0,000079
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,500000	3	0,0439236	0,613260
2904	Мазутная зола электростанций	ПДК с/с	0,002000	2	0,0129924	0,042218
2908	Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	ПДК м/р	0,300000	3	0,0154082	0,107161
2914	Пыль неорганическая (фосфогипс)	ОБУВ	0,500000	0	2,4871723	0,568250
2930	Корунд белый	ОБУВ	0,040000	0	0,0000860	0,000632
2978	Пыль резинового вулканизата	ОБУВ	0,100000	0	0,0226000	0,006509
Всего веществ: 41					98,0261332	1175,372085

Получаем, что фактический валовый выброс Мелеузовского химзавода составляет 1175,372 тонн в год, то есть природоохранные органы учитывают не все источники выбросов на предприятии.

Приоритетными загрязняющими веществами в выбросах предприятия являются углерода оксид, аммоний нитрат, аммиак и азота диоксид.

Для оценки степени воздействия крупных и мелких предприятий на атмосферу города используют категорию опасности предприятия (КОП),

которая оценивает объем воздуха, необходимый для разбавления выбросов i -го вещества над территорией предприятия до уровня ПДК _{i} . [4].

Категория опасности предприятия (КОП) используется для характеристики изменений качества атмосферы через выбросы, осуществляемые стационарными источниками, с учетом их токсичности.

Чтобы определить уровень опасности каждого загрязняющего вещества, необходимо рассчитать категории опасности веществ, выбрасываемых предприятием, используя формулу, для расчета категории опасности предприятия (КОП)

$$КОП = \sum_{j=1}^n КОВ = \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{\alpha_i}, \quad (1)$$

где M_i – масса выброса i -го вещества, т/год;

ПДК _{i} – среднесуточная предельно-допустимая концентрация i -го вещества, мг/м³;

α_i – безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью «сернистого ангидрида»;

n – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием в атмосферу [4].

Результаты проведенных расчетов категорий опасности веществ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения категории опасности загрязняющих веществ

Вещество		Значение КОВ, м ³ /с
Код	Наименование	
1	2	3
0123	Железа оксид	29,663
0138	Магний оксид	3,10
0143	Марганец и его соединения	2,815
0150	Натрий гидроксид	1,578
0168	Олово оксид	0,003
0184	Свинец и его соединения	0,162
0203	Хром (хром шестивалентный)	1,437
0301	Азота диоксид (азот (IV) оксид)	29178,212
0302	Азотная кислота	1,505
0303	Аммиак	23529,225
0304	Азот (II) оксид (азота оксид)	365,598
0305	Аммоний нитрат	27736,110
0316	Гидрохлорид (водород хлористый)	0,795
0322	Серная кислота	0,108
0328	Углерод (сажа)	106,749
0330	Сера диоксид - ангидрид сернистый	160,970
0333	Сероводород	0,391
0337	Углерод оксид	3687,018

Продолжение таблицы 3

1	2	3
0342	Фториды газообразные	486,008
0344	Фториды плохо растворимые	0,0435
0602	Бензол	0,854
0616	Диметилбензол (ксилол)	157,320
0621	Метилбензол (толуол)	34,706
0703	Бенз/а/пирен (3,4-бензпирен)	7382,930
1042	Бутан-1-ол (спирт н-бутиловый)	8,920
1061	Этанол (спирт этиловый)	0,087
1119	2-Этоксизэтанол	0,235
1210	Бутилацетат	49,788
1401	Пропан-2-он (ацетон)	22,422
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,189
2732	Керосин	1,229
2735	Масло минеральное нефтяное	4,931
2752	Уайт-спирит	24,060
2754	Алканы C ₁₂ -C ₁₉	0,448
2868	Эмульмол	0,045
2902	Взвешенные вещества	38,880
2904	Мазутная зола электростанций	869,901
2908	Пыль неорганическая: 70 – 20 % SiO ₂	11,320
2914	Пыль неорганическая (фосфогипс)	0,284
2930	Корунд белый	0,650
2978	Пыль резинового вулканизата	2,682
Значение КОП		93903,371

Проведя ранжирование загрязняющих веществ по категории опасности вещества, получаем, что наибольшее значение КОВ имеет диоксид азота, на его долю приходится 31 % от значения суммарной категории опасности всех веществ. Доля КОВ нитрата аммония, аммиака от суммарного значения категории опасности вещества составляет 30 % и 25 % соответственно.

По степени воздействия на атмосферный воздух предприятие относится к 3 категории.

Источники выбросов загрязняющих веществ на предприятии имеются как в основных, так и во вспомогательных цехах предприятия. Данные о массе выбросов от всех источников на существующее положение представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Выбросы от организованных и неорганизованных источников на существующее положение

Название цеха	Выброс веществ сущ. положение на 2014 год, т/год	Ранг
Организованные источники		
Цех АС	456,86483	2
Цех НАК	564,48075	1
РМЦ	0,382047	6
ЭРЦ	0,013944	10
Цех ПТС	121,970211	3
Лаборатория	0,060081	7
Автотранспортный цех	0,024518	8
Цех АКП	0	–
Неорганизованные источники:		
Автотранспортный цех	4,191353	4
Цех ПТС	0,015784	9
Отвал фосфогипса	0,80329	5

Получаем, что основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха приходится на производство неконцентрированной азотной кислоты и аммиачной селитры.

Сведения об эффективности работы применяемого газоочистного оборудования приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Эффективность работы газопылеулавливающего оборудования

Произ-водство, цех, участок	Тип очист-ного устрой-ства	Контро-лируе-мые ве-щества	Проектные данные				
			Концентрация, мг/м ³		Объем газовоздушно й смеси, м ³ /с		Очистка, %
			до	После	до	после	
1	2	3	4	5	6	7	8
Цех НАК	Реактор катали-тической очистки	Азот (IV) оксид (Азота диоксид) Углерода оксид	2259	102,6 604,0	20,14	20,14	95,9
Цех НАК. Отде-ление жид-кого ам-миака	Абсорбер К-60	Аммиак	5000	50,0	0,278	0,278	99,0

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Цех аммиачной селитры	Промывной скруббер Х-29	Аммиак Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	1000 10000	50,0 100,0	166,7	166,7	95,0 99,0
Цех аммиачной селитры	Рукавный фильтр СМЦ-116Б	Магний оксид	50000	270,0	0,833	0,833	90,0
Цех аммиачной селитры	Скруббер С-1	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	2300	700	0,556	0,556	70,0
Цех аммиачной селитры, В-1	Пылеул. ПВМС-20	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	1000	80,0	4,855	4,855	92,0
Цех аммиачной селитры, В-2	Пылеул. ПВМС-20	Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)	1000	80,0	4,855	4,855	92,0
Цех АКП	Циклон	Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	300,0	25,0	2,778	2,778	90,0
Цех РМЦ	ЗИЛ	Железа оксид Корунд белый	180,0 13,3	36 2,66	0,12	0,12	80,0

Согласно данным таблицы можно сделать вывод о том, что газопылеулавливающие установки установлены только в основных производственных цехах. В среднем проектная эффективность очистки этих аппаратов достигает 70 – 99 %. Наименьшая степень очистки выбросов отмечена в цехе АС, РМЦ. Данный факт, возможно, связан с тем, что основные производства химзавода введены в эксплуатацию в 1982 и 1985 гг. и оборудование устарело, основные агрегаты работают более 30 лет. Поэтому

предприятие и является основным из источников загрязнения атмосферы города Мелеуза.

С целью уменьшения техногенной нагрузки ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» на население и окружающую среду к числу приоритетных и одним из эффективных природоохранных мероприятий следует отнести совершенствование технологии производства и модернизацию или замену очистного оборудования.

Список литературы

- 1. Коробкин, В.И., Передельский, Л.В. Экология : учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. — Изд. 12-е, доп. и перераб. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 602.*
- 2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Башкортостан в 2014 году» [Электронный ресурс]. — Экологический портал РБ, 2006–2015. — Режим доступа: <http://www.ecorb.ru>.*
- 3. Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения». — г. Уфа: ГУП НИИ БЖД РБ, 2014. — 163 с.*
- 4. Чекмарева, О.В. Промышленная экология: методические указания к лабораторным занятиям / О.В. Чекмарева, С.В. Шабанова, О.Е. Бударников. — Оренбург: ОГУ, 2007. — 68 с.*