

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А. Н. Никольская, А. И. Маркин

Воронежский государственный университет, Россия

Поступила в редакцию 24 апреля 2015 г.

Аннотация: В статье рассмотрено влияние производственной деятельности предприятия пищевой промышленности на химическое загрязнение окружающей среды. Проведена оценка загрязнения атмосферного воздуха на основании расчета рассеивания загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятия, исследовано загрязнение сточных вод предприятия на сбросе в городскую канализацию. Изучены состав и утилизация твердых отходов предприятия. Обращено внимание на необходимость повышения эффективности работы очистных сооружений. Даны рекомендации по замене очистного оборудования.

Ключевые слова: промышленность, воздушный бассейн, водные ресурсы, водоотведение, водный баланс, сточные воды, санитарно-защитная зона, загрязняющие вещества.

Abstract: The article considers the effect of food industry enterprises on chemical pollution of the environment. It also represents an estimation data over air pollution based on calculation of pollutants' diffusion and pollution of waste water on enterprises. The article also presents structure and ways of utilization of raw refuse. The necessity to enhance effectiveness of waste treatment facilities is also emphasized, which includes its renewal.

Key words: industry, air basin, water resources, wastewater disposal, water balance, waste water, sanitary protection zone, pollutants.

Объект исследования – ОАО Молочный комбинат «Воронежский», который является крупнейшим предприятием пищевой промышленности Центрально-Черноземного региона. Комбинат входит в состав холдинга «Молвест», а также владеет торговой маркой «Вкуснотеево». Предприятие основано на базе Воронежского гормолзавода № 1 в 1992 году, сотрудничает со шведской и французской компаниями, являющимися лидерами в производстве упаковки и оборудования для пищевой промышленности.

Ассортимент комбината насчитывает 100 наименований молочной продукции, перерабатывает более 120 тыс. т молока в год и поставляет свою продукцию в более чем 30 регионов России.

В основное производство предприятия входят цельномолочный цех, цех йогуртов, диетцех, творожный цех, маслоцех и цех по производству стерилизованного молока.

Вспомогательное производство – механический цех, котельная, компрессорный цех, энергоцех, гараж [4].

Общее количество источников загрязнения атмосферы – 41, которые выбрасывают 31 вредное вещество, общий объем выброса составляет 43,6 т/год. Большинство загрязняющих веществ относится к 4 классу опасности и связаны с основными производственными процессами: оксиды азота, оксид углерода, пыль древесная, формальдегид, ацетальдегид, уксусная кислота, бензин нефтяной и другие.

Очистка выбросов осуществляется газоочистными установками типа «Циклон», «Лиот», фильтрами ФГВТ, фактическая эффективность очистки которых ниже проектной и составляет чуть больше 60% [3].

Была рассчитана категория опасности предприятия (КОП), которая зависит от величины годового выброса, среднесуточной величины ПДК и класса опасности вещества. Она составила 1162, что

Таблица

Результаты анализа с указанием погрешности измерений (отбор проб проводился в июле 2012 г.)

№ п/п	Определяемый ингредиент	Результат анализа с указанием погрешности, мг/дм ³		ПДК, мг/л
		проба № 1	проба № 2	
1	рН	7,68 ± 0,20 ед. рН	7,31 ± 0,20 ед. рН	6,5 – 9,0
2	Взвешенные вещества	42,0 ± 8,4	86,0 ± 8,6	226
3	Нефтепродукты (C _m H _n)	0,52 ± 0,13	0,27 ± 0,11	1,95
4	Хлориды (Cl ⁻)	55,6 ± 5,0	24,2 ± 3,9	250
5	Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	< 50	< 50	80
6	Железо (Fe)	0,77 ± 0,15	0,32	1,54
7	Медь (Cu)	0,011 ± 0,002	0,005	0,005
8	Цинк (Zn)	0,041 ± 0,016	0,065	0,013
9	Хром (6 ⁺)	< 0,01	< 0,01	0,01
10	Хром (3 ⁺)	< 0,01	< 0,01	0,02
11	Нитрат-ион	1,83 ± 0,55	3,70	—
	по азоту	0,41	0,84	0,5
12	Нитрит-ион	0,13 ± 0,01	1,18	—
	по азоту	0,040	0,055	0,02
13	Ион аммония (NH ₄ ⁺)	2,20	3,40	2,57
	по азоту	1,171	2,64	1,171
14	Фосфат-ион	0,41	3,20	0,41
15	БПК ₅	30,2	37,0	—
	БПК _{полн}	42,3	518	350
16	ХПК	56,4	690	470
17	СПАВ	0,37	0,42	1,0
18	Фторид-ион	—	—	—
19	Сухой остаток	—	—	—
20	Жиры	—	—	—
21	Кадмий (Cd)	< 0,001	< 0,001	0,01
22	Свинец (Pb)	< 0,002	< 0,002	0,02
23	Жесткость	—	—	—
24	Марганец (Mn)	0,031	< 0,005	0,01
25	Формальдегид	—	—	—
26	Фенолы	—	—	—
27	Никель (Ni)	< 0,01	< 0,01	0,02

позволяет отнести предприятие к III категории опасности (предприятие молочной промышленности) [1]:

$$КОП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M'_i}{ПДК_{cci}} \right)^{a_i} = 1162$$

Проведенный нами расчет рассеивания загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятия, с применением компьютерной программы «Призма», показал, что концентрация оксида углерода на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) составляет 1,15 ПДК, оксида азота 0,3 ПДК. Размер СЗЗ по нормативам составляет 50 м [1].

Фактически же на территории СЗЗ находится несколько жилых домов.

Водоснабжение предприятия осуществляется из городского водопровода. Перед применением в технологических процессах вода проходит 3 стадии очистки (механическую, термическую и обратный осмос).

Источниками образования сточных вод на предприятии являются производственные участки, цеха (воды, используемые в технологических процессах), участки мойки цистерн и автомобилей, бытовые помещения и поверхностные воды. Канализация на территории общесплавная, сброс сточных вод происходит в канализацию правого

берега и далее на правобережные очистные сооружения. Сточные воды предприятия не подвергаются локальной очистке [1].

Анализ проб сточных вод на сбросе в городскую канализацию, отобранных в июле 2012 года, показал превышение норм в *первой пробе*: по меди в 22 раза, цинку – в 13 раз, нитрит-йону (по азоту) – в 2 раза, марганцу – в 3,1 раза; во *второй пробе*: по цинку – в 21 раз, нитрат-йону (по азоту) – в 1,7 раза, йону аммония (по азоту) – в 2,3 раза, фосфат-йону – в 7 раз, БПК_{полн} – в 1,5 раза, ХПК – в 1,5 раза (таблица).

Место отбора проб: колодец № 1 – от мойки автомобилей и цистерн; колодец № 2 – от производственных цехов.

На территории предприятия по заводским данным в год образуется 1546,523 тонн твердых отходов различных классов опасности, в т.ч. и твердые бытовые отходы. Отходы передаются другим предприятиям, имеющим лицензии, с целью использования или подготовки к использованию, обезвреживания и захоронения [2]. Часть отходов используется на самом предприятии. Загрязнение территории предприятия твердыми отходами не обнаружено.

Учитывая, что предприятие расположено в густонаселенном районе (при этом часть жилых домов находится в СЗЗ) [3], а также существование риска аварийных и залповых выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в случае нарушения правил и норм технической безопасности, необходимо снижение существующего уровня загрязнения атмосферы и выселение жителей из СЗЗ [4].

Для уменьшения содержания ЗВ в газовых выбросах и в сточных водах предлагается замена существующего газоочистного оборудования на новый тип очистки – плазменно-каталитический [2]. Оборудование основано на 3-х ступенчатой обработке газовой смеси: *1 ступень* – проти-

вопылевающая; *2 ступень* – плазмохимическая, происходит бомбардировка молекул быстрыми электронами, разрыв молекулярных связей, в результате образуются нестабильные комплексы и радикалы; *3 ступень* – каталитическая, здесь идет глубокое окисление, разрушение и стабилизация простых молекулярных форм, т.е. образование нетоксичных продуктов окисления органики (СО₂ и Н₂О).

Этот метод очистки может применяться как для очистки воздушных выбросов, так и для очистки сточных вод, загрязненных органическими веществами.

Такие газоочистные установки производят в Германии, Великобритании, Норвегии и в других странах, а также и в России, причем по цене на 30-40 % ниже зарубежных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник / М. В. Буторина [и др.]; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадиной. – Москва : Логос, 2002. – 527 с.
2. Макаров А. А. Очистка газовых выбросов от загрязняющих веществ / А. А. Макаров // Экология производства. – 2011. – № 5. – С. 52-54.
3. Статистический отчет ОАО «Молочный комбинат «Воронежский» по форме 2ТП-воздух. – Воронеж, 2013. – 2 с.
4. Экологический паспорт ОАО Молочный комбинат «Воронежский». – Воронеж, 2012. – 50 с.

REFERENCES

1. Inzhenernaya ekologiya i ekologicheskiy menedzhment : uchebnyy / M. V. Butorina [i dr.]; pod red. N. I. Ivanova, I. M. Fadina. – Moskva : Logos, 2002. – 527 s.
2. Makarov A. A. Ochistka gazovykh vybrosov ot zagryaznyayushchikh veshchestv / A. A. Makarov // Ekologiya proizvodstva. – 2011. – № 5. – S. 52-54.
3. Statisticheskiy otchet ОАО «Molochnyy kombinat «Voronezhskiy» po forme 2TP-vozdukh. – Voronezh, 2013. – 2 s.
4. Ekologicheskiy pasport ОАО Molochnyy kombinat «Voronezhskiy». – Voronezh, 2012. – 50 s.

Никольская Анна Николаевна
старший преподаватель кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473) 266-56-54, E-mail: cdiamond@list.ru
Маркин Алексей Иванович
магистр кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды факультета географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета, г. Воронеж, E-mail: g_almark@mail.ru

Nikol'skaya Anna Nikolayevna
Senior lecturer of the Chair of geocology and environment monitoring, Department of geography, geocology and tourism, Voronezh State University, Voronezh, tel. (473) 266-56-54, E-mail: cdiamond@list.ru
Markin Aleksey Ivanovitch
Master of the Chair of geocology and environment monitoring, Department of geography, geocology and tourism, Voronezh State University, Voronezh, E-mail: g_almark@mail.ru