

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ БЕЛООСТРОВ

Я. В. Зачиняев^а, А. В. Зачиняева^б

^а Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики,
ул. Кавалергардская 7, Санкт-Петербург, 191015 Россия

^б Российская Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Поступило в редакцию 11 марта 2012 г.

Различными физико-химическими методами проведены исследования сточных вод, поступающих на очистные сооружения железнодорожной станции Белоостров. Установлено, что в настоящее время в реку Сестра поступают различные загрязняющие вещества.

Ключевые слова: очистные сооружения, сточные воды, загрязняющие вещества.

Общее ухудшение экологической обстановки уже отмечается как глобальная проблема, что заставляет уделять всё большее внимание природоохранным мероприятиям во всех сферах деятельности человека.

В настоящее время уже приняты решения по увеличению платы за водные ресурсы, за сброс загрязняющих компонентов, ужесточены санитарно-гигиенические требования на сброс в водоемы. Однако большинство предприятий не в состоянии решить экологические проблемы на подведомственных им объектах.

Целью настоящей работы являлась оценка работы очистных сооружений на станции Белоостров с точки зрения экологической безопасности.

Объект исследования – канализационные очистные сооружения на железнодорожной станции Белоостров, построенные в 1953 г. и находящиеся на балансе Дирекции по тепловодоснабжению станции Белоостров, расположенные в Курортном районе г. Санкт-Петербурга (рис. 1–3).

На очистные сооружения поступают хозяйственно-бытовые стоки от канализационных объектов. Проектная мощность очистных сооружений – $45 \text{ м}^3 \text{ сут}^{-1}$, в настоящее время на очистные поступает $112 \text{ м}^3 \text{ сут}^{-1}$.

Содержание взвешенных веществ в сточных водах определяли гравиметрическим методом

после выделения их из пробы фильтрованием через мембранные фильтры марки “Владипор” с диаметром пор 0.45 мкм [1].

Определение БПК_{полн} сточных вод проводили путём йодометрического титрования – методом Винклера [2], ХПК – дихроматным методом [3].

Содержание нефтепродуктов в воде определяли методом колоночной хроматографии [4], СПАВ – экстракционно-фотометрическим методом [5].

Содержание общего фосфора, фосфатов, общего и аммонийного азота, меди, марганца в воде определяли фотометрическим методом на спектрофотометре “СФ-56” [6–11], фенолов – фотоколо-



Рис. 1. Очистные сооружения железнодорожной станции Белоостров.

Характеристика химического состава воды, поступающей в реку Сестра после очистки

Показатели	Фактические показатели				Нормативные показатели					
	расход сточных вод		средняя концентрация, мг·л ⁻¹	объём поступления		расход сточных вод		допустимая концентрация, мг·л ⁻¹	объём поступления	
	м ³ ·ч ⁻¹	тыс. м ³ ·год ⁻¹		г·ч ⁻¹	т·год ⁻¹	м ³ ·ч ⁻¹	тыс. м ³ ·год ⁻¹		г·ч ⁻¹	т·год ⁻¹
Взвешенные вещества			62.80	1080.66	2.1403		10.25	176.3	0.3492	
БПК _{полн}			56.44	970.41	1.9210		3	51.6	0.1022	
ХПК			10381	1785.86	3.536		30	516	1.0220	
СПАВ			1.14	19.42	0.0383		0.1	1.72	0.0034	
Нефтепродукты			0.612	10.593	0.0211		0.05	0.860	0.0017	
Фосфор фосфатов			1.83	32.02	0.0636		0.5	8.60	0.0068	
Фосфор общий	17.2	34.066	2.12	37.14	0.0734	17.2	1.5	25.8	0.0511	
Азот аммонийный			13.3	235.4	0.4675		0.39	6.71	0.0133	
Азот общий			14.43	249.04	0.4931		12	206.4	0.4088	
Фенолы			0.092	1.6166	0.0550		0.001	0.0172	0.00059	
Мель			0.038	0.6191	0.0011		0.001	0.0172	0.00003	
Марганец			0.22	3.954	0.1349		0.01	0.172	0.00586	
Хлориды			259.9	4463.2	8.8402		300	5160	10.2198	



Рис. 2. Железнодорожный мост через реку Сестру в Белоострове.



Рис. 3. Белоостров. Река Сестра. Вид на железнодорожный мост.

риметрическим методом с 4-аминоантипирином [12], хлорид-анионов титрованием нитратом ртути(II) в присутствии индикатора дифенилкарбазона [13].

Результаты исследований показали, что на очистные сооружения поступают не только бытовые сточные воды, но и осуществляется сброс производственных сточных вод от котельной. Мощностей для очистки производственных сточных вод недостаточно и в реку Сестра поступают разнообразные токсичные вещества (см. таблицу).

Фактическая средняя концентрация загрязняющих веществ, поступающих в водоём, значительно превышает ПДК: по показателю БПК_{полн} – в 20 раз, по содержанию нефтепродуктов – в 12.5 раз, по содержанию СПАВ – в 11.5 раз, по взвешенным веществам – в 6 раз, по показателю ХПК – в 3.5 раза, по содержанию общего фосфора – в 1.5 раза, по содержанию общего азота – в 1.5 раза, что является основанием для проведения капитальной реконструкции существующих очистных сооружений с целью улучшения экологической ситуации.

ВЫВОДЫ

(1) На очистные сооружения железнодорожной станции Белоостров осуществляется сброс производственных сточных вод от котельной, содержащих различные токсичные вещества.

(2) Фактическая средняя концентрация загрязняющих веществ, поступающих в водоём, значительно превышает ПДК.

(3) Улучшение экологической ситуации возможно только после проведения капитальной реконструкции существующих очистных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. ПНД Ф 14.1:2.110-97. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений содержания взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом.
2. Winkler, L.W., *Chem. Ber.*, 1888, vol. 21, p. 2843.
3. ГОСТ Р 52708-2007. Вода. Методы определения химического потребления кислорода.
4. ГОСТ Р 51797-2001. Вода питьевая. Метод определения содержания нефтепродуктов.
5. ГОСТ Р 51211-98. Вода питьевая. Методы определения содержания поверхностно-активных веществ.
6. ПНД Ф 14.1:2.106-97. Определение общего фосфора в природных и сточных водах.
7. РД 52.24.382-2006. Массовая концентрация фосфатов и полифосфатов в водах.
8. РД 52.24.364-2007. Массовая концентрация общего азота в водах.
9. ФР 1.31.2004.01229. Методика определения аммонийного азота в пробах природных и сточных вод.
10. РД 52.24.516-2006. Массовая концентрация меди и цинка в водах.
11. ПНД Ф 14.1:2.61-96. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации марганца в природных и сточных водах фотометрическим методом с применением персульфата аммония.
12. Мухина, Е.А., *Физико-химические методы анализа*, М.: Химия, 1995.- 416 с.
13. ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.

Evaluation of the Environmental Situation at the Wastewater Treatment Plants of Beloostrov Railway Station

Ya. V. Zachinyaev^a and A.V. Zachinyaeva^b

^a *St. Petersburg State University of Service and Economics, ul. Kavalergardskaya 7, St. Petersburg, 191015 Russia*

^b *S.M. Kirov Russian Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia*

Abstract—By various physical chemical methods were investigated wastewaters entering to the treatment plants of Beloostrov railway station. It is established that at present the river Sestra receive a variety of contaminants.

Keywords: wastewater treatment plants, waste water, contaminants.