

Е.Г. ЛЕВИЦКАЯ, асп., Днепродзержинский государственный
технический университет,

Н.Д. ВОЛОШИН, д-р техн. наук, проф., Днепродзержинский
государственный технический университет,

С.В. ВЛАСЯН, асп., Днепродзержинский государственный
технический университет,

В.С. СОЛОДОВНИК, инж., КП "ЮЖУКРГЕОЛОГИЯ",

Л.П. ДЕЙНЕГА, инж., КП "ЮЖУКРГЕОЛОГИЯ"

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД, КОТОРЫЕ ОБРАЗОВАЛИСЬ НА ПРАВОБЕРЕЖНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ г. ДНЕПРОДЗЕРЖИНСКА

Розглянута проблема забруднення навколишнього середовища внаслідок вивантаження осаду стічних вод на мулові карти. Проведений повний хімічний аналіз осадів стічних вод із мулових карт, які заповнювались в сучасних умовах виробництва і 5 – 10 років тому. Встановлені в ході досліджень концентрації були порівняні з чинними нормативами.

Ключові слова: осади стічних вод, мулові карти, хімічний аналіз, концентрації, метали.

Введение. Сточные воды промышленных предприятий (химических, металлургических, машиностроительных) могут содержать металлы, соединения фосфора, азота в высоких концентрациях. При очистке сточных вод образуются осадки, которые накапливают перечисленные вещества.

На правобережных очистных сооружениях г. Днепродзержинска песок и тяжелые механические примеси, оседающие в песколовках, осадки, задерживающиеся в первичных отстойниках, а также избыточный активный ил, который оседает во вторичных отстойниках, выгружаются из песколовки и отстойников и попадают на иловые карты.

Для того, чтобы определить пути утилизации осадка сточных вод, необходимо определить его химический состав. Именно поэтому целью данной работы стало определение содержания металлов, соединений фосфора, кальция, магния, калия, натрия, общего азота в осадках сточных вод правобережных очистных сооружений г. Днепродзержинска.

Методика экспериментов. Для анализа отбирали осадок, который выгружается на иловые карты в современных условиях производства, и осадок,

© Е.Г. Левицкая, Н.Д. Волошин, С.В. Власян, В.С. Солодовник, Л.П. Дейнега, 2012

который был выгружен на иловые карты 5 – 10 лет назад.

Для формирования единичной пробы из иловых карт взяты несколько точечных проб на разных глубинах согласно [1]. Пробы были отобраны в стеклянную посуду и хранились в холодильнике до проведения анализа.

В ходе экспериментов были определены рН, влажность, содержание органических веществ, оксидов фосфора, калия, магния, кальция, общего азота, металлов в осадках сточных вод из иловых карт. Уровень рН в исследуемых пробах определяли по [2], влажность – по [3], содержание органических веществ – по [4].

Для анализа осадков сточных вод *на содержание металлов* был выбран метод атомно-эмиссионной спектроскопии, который определяет наличие и количество большинства металлов.

С помощью прибора СТЕ-1 фотографировались спектры исследуемых проб и стандартов. По интенсивности окраски спектров на снимке определялась разница концентраций исследуемых проб и стандартов. Методика исследования описана в [5].

Для определения оксидов фосфора, общего азота использовали фотометрический анализ [6, 7], для определения оксидов натрия, калия – пламенную фотометрию [8], магния и кальция – атомно-абсорбционный анализ [9].

Результаты и их обсуждение. рН осадков сточных вод, которые образовались в современных условиях производства, равен 7,83, рН осадков сточных вод, которые образовались 5 – 10 лет назад, равен 7,3. Влажность осадков сточных вод, которые образовались в современных условиях производства, равна 69,29 %, влажность осадков сточных вод, которые образовались 5 – 10 лет назад, равна 26,99 %. Содержание органических веществ в осадках сточных вод, которые образовались в современных условиях производства, равно 24,98 %, содержание органических веществ в осадках сточных вод, которые образовались 5 – 10 лет назад, равно 12,15 % . Таким образом, содержание органического вещества в пробах невысоко, поэтому утилизация осадков сточных вод путем анаэробного сбраживания и получения биогаза либо сжигания не решит проблему полного уничтожения этих отходов; переработка данных отходов в твердое (брикеты, пеллеты) или жидкое топливо тоже невозможно, поскольку при сжигании такого топлива зольность будет высокой, химический состав топлива не будет отвечать установленным нормативам. Результаты анализов по содержанию металлов в осадках сточных вод приведены в таблице 1.

Концентрации металлов (мг/кг) в осадках сточных вод

Металл	Концентрация металла, мг/кг		ПДК, установленные для почв, мг/кг [10]	Норматив, установленный для первой группы осадков, мг/кг [11]
	осадки, образовавшиеся в современных условиях	осадки, образовавшиеся 5 – 10 лет назад		
Ba	1000	2000	-	-
Be	1	1,5	-	-
Cr	100	150	-	500
Pb	70	200	32	250
Sn	5	5	-	-
Ga	10	10	-	-
Ni	30	70	-	200
Y	15	20	-	-
Yb	1,5	2	-	-
Zn	300	1000	-	1750
Cd	3	10	-	15
Zr	300	150	-	-
Co	7	10	-	-
Ti	500	700	-	-
Cu	50	200	-	750
V	20	50	150	-
Ge	1	1,5	-	-
Mo	2	1,5	-	-
Li	10	10	-	-
La	30	20	-	-
Sr	150	150	-	-
Mn	1000	1000	1500	-
Bi	2	20	-	-
Nb	10	10	-	-
Ag	3	2	-	-

Полученные концентрации свинца превышают нормативные величины, установленные для почв. Нормы, установленные для осадков сточных вод, не превышаются.

Концентрации загрязняющих веществ в осадках сточных вод, которые образуются в современных условиях производства, значительно ниже, чем концентрации загрязняющих веществ в осадках сточных вод, которые образовались 5 – 10 лет назад.

Осадок сточных вод, образованный в современных условиях производства, более минерализован, чем тот, который образовался 5 – 10 лет назад.

Результаты анализов по содержанию химических веществ в осадках сточных вод приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание химических веществ в осадках сточных вод

Название химического вещества	Содержание химического вещества, %		Норматив, %, не меньше [11]
	осадки, образовавшиеся в современных условиях	осадки, образовавшиеся 5 – 10 лет назад	
P ₂ O ₅	2,25	1,64	1,5
CaO	7,5	3,65	-
MgO	0,75	0,8	-
K ₂ O	0,5	0,4	-
NaO	0,15	0,35	-
N _{общ.}	2,8	3,1	0,6

Для рассмотренных проб осадков сточных вод характерны превышения нормы содержания соединений азота и фосфора.

Выводы.

В ходе работы сравнены результаты химического анализа осадков сточных вод правобережных очистных сооружений г. Днепродзержинска, которые образовались в разное время.

Определено, что осадки, образовавшиеся 5 – 10 лет назад, являются более загрязненными и менее минерализованными в сравнении с осадками, образованными в современных условиях производства.

В осадках, образованных в разные годы, выявлены превышения нормы содержания соединений азота и фосфора.

Список литературы: 1. Отбор проб почв, грунтов, осадков биологических очистных сооружений, шламов промышленных сточных вод, донных отложений искусственно созданных водоемов, прудов-накопителей и гидротехнических сооружений. Методические рекомендации: ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3.2-03. – [Утв. 04.09.2003]. – М.: М-во природных ресурсов РФ, 2003. – 9 с. **2.** Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО: ГОСТ 26483-85 – ГОСТ 26490-85. – [Действует с 1986-01-07 до 1996-01-07]. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 6 с. **3.** Почвы. Методы лабораторного определения физических характеристик: ГОСТ 5180-84. – [Действует с 1985-01-07]. – М.: Госком СССР по делам стр-ва, 1984. – 19 с. **4.** Почвы. Методы определения органического вещества: ГОСТ 26213-91. – [Действует с 1991-29-12]. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР. – 8 с. **5.** *Тепляков В.Г.* Полуколичественный спектральный анализ горных пород с применением способа попеременного фотографирования спектров исследуемой пробы и рабочего стандарта: проект инструкции / *В.Г. Тепляков, Л.К. Магур.* – Симферополь: Министерство геологии УССР. Институт минеральных ресурсов, 1977. – 29 с. **6.** Фотометри-

ческое определение фосфора в горных породах и рудах в виде восстановленного фосфоромолибденового комплекса: инструкция № 197-Х / Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья. – М.: Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья, 1982. – 20 с. **7.** Почвы. Методы определения общего азота: ГОСТ 26107-84. – [Действует с 1984-02-03]. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 10 с. **8.** Химико-аналитические методы: натрий и калий: инструкция № 44-Х / Министерство геологии СССР. Всесоюзный научно-исследовательский институт минерального сырья. – М.: НСАМ, 1966. – 23 с. **9.** Руководство по применению атомно-абсорбционных методов в анализе минерального сырья / Министерство геологии РСФСР. Северо-западное территориальное геологическое управление. Центральная лаборатория. – Л.: Министерство геологии РСФСР. Северо-западное территориальное геологическое управление, 1976. – 117 с. **10.** Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення: СанПіН 2.2.7.029-99. – [Чинний від 1999-01-07]. – К.: Міністерство охорони здоров'я. – 35 с. **11.** Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений: ГОСТ Р 17.4.3.07-2001. – [Введ. 2001-10-01]. – М.: Госстандарт России, 2001. – 5 с.

Поступила в редколлегию 11.10.2012

УДК 631.41:628.313

Химический анализ осадков сточных вод, которые образовались на правобережных очистных сооружениях г. Днепродзержинска / Е.Г. ЛЕВИЦКАЯ, Н.Д. ВОЛОШИН, С.В. ВЛАСЯН, В.С. СОЛОДОВНИК, Л.П. ДЕЙНЕГА // Вісник НТУ «ХПІ». – 2012. – № 63 (969). – (Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія). – С. 67 – 71. – Библиогр.: 15 назв.

Рассмотрена проблема загрязнения окружающей среды вследствие выгрузки осадка сточных вод на иловые карты. Проведен полный химический анализ осадков сточных вод из иловых карт, которые заполнялись в современных условиях производства и 5 – 10 лет назад. Установленные в ходе исследований концентрации были сравнены с действующими нормативами.

Ключевые слова: осадки сточных вод, иловые карты, химический анализ, концентрации, металлы.

Environmental pollution in consideration of sludges unloading on the sludge banks problem was considered. Full chemical analysis of sludges from sludge banks which were loaded in modern conditions of works and 5 – 10 years ago was made. Concentrations fixed during the researching were compared with function guidelines.

Key words: sludges, sludge banks, chemical analysis, concentrations, metals.