

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ НА ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ СМЕСИ ТРУДНОРАСТВОРИМЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЦИНКА И НИКЕЛЯ**

Наиболее высокую опасность и токсичность для окружающей среды и человека в целом оказывают техногенные отходы различной природы, которые образуются в результате обработки поверхности металлических изделий и при создании композиционных материалов на промышленных производствах [1].

Зачастую техногенные отходы представлены сточными водами и отработанными технологическими растворами. Сточная вода загрязняется различными органическими и неорганическими веществами: растворителями, поверхностно-активными веществами (ПАВ), моющими составами, минеральными веществами, комплексообразователями (на основе аммиака, винной и уксусной кислоты и др). Непосредственно, при превышении допустимых норм эти загрязнители в сточной воде оказывает токсичное и ядовитое влияние на окружающую среду и здоровье человека [2, 3].

Целью данной работы стало изучение влияния органических компонентов, применяемых в обработке поверхности цветных металлов на процессы электрофлотационного извлечения смеси гидроксидов цинка и никеля.

Очистка модельных сточных вод осуществлялась методом электрофлотации с использованием непроточной лабораторной установки по методике описанной в литературе [4].

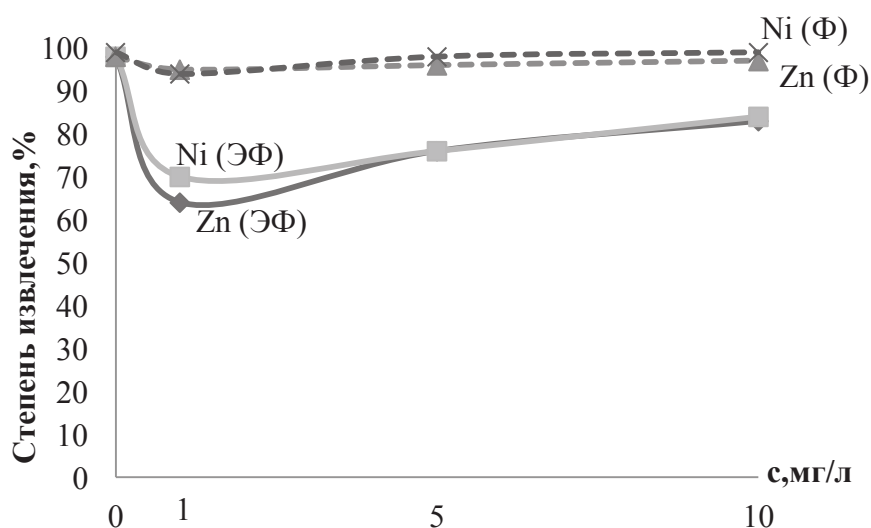
Органические компоненты, изученные в работе предоставлены с промышленного предприятия в г. Москва и приведены в таблице 1.

Известно, что при отсутствии органических компонентов степень извлечения смеси труднорастворимых соединений цинка и никеля достигает 95-97% за 20 минут электрофлотационной обработки. [2].

При попадании в сточную воду очищающей жидкости ОЖ-1 концентрацией 1 мг/л степень извлечения гидроксидов металлов снижается до 65-70%. С повышением концентрации ОЖ-1 до 10 мг/л степень извлечения увеличивается и достигает 83-84%, что связано с адсорбцией компонентов входящих в её состав на поверхности труднорастворимых соединений никеля и цинка.

Таблица 1. Органические компоненты, изученные в работе:

Наименование	Состав	Назначение
Очищающая жидкость ОЖ-1	Основной компонент - этиловый спирт высокой очистки с добавкой поверхностно-активного вещества неионогенной природы ОП7.	Средство для очистки поверхности при люминесцентной дефектоскопии.
Пенетрант ЛЖ-6А	Основа дитолилметан в бутиловом спирте.	Люминесцирующая жидкость желто-зеленого цвета, применяемая в капиллярной дефектоскопии для определения качества покрытия.



Условия эксперимента:  $Zn^{2+} = 50 \text{ мг/л}$ ,  $Ni^{2+} = 50 \text{ мг/л}$ ,  $Na_2SO_4 = 1 \text{ г/л}$ ,  $i_v = 0.4 \text{ А/л}$ ,  $\tau = 20 \text{ минут}$ ,  $pH = 10$ . ЭФ – Электрофлотация, Ф – Последующая фильтрация

Рисунок 1. Влияние концентрации очищающей жидкости ОЖ-1 на процесс электрофлотационного извлечения смеси гидроксидов цинка и никеля

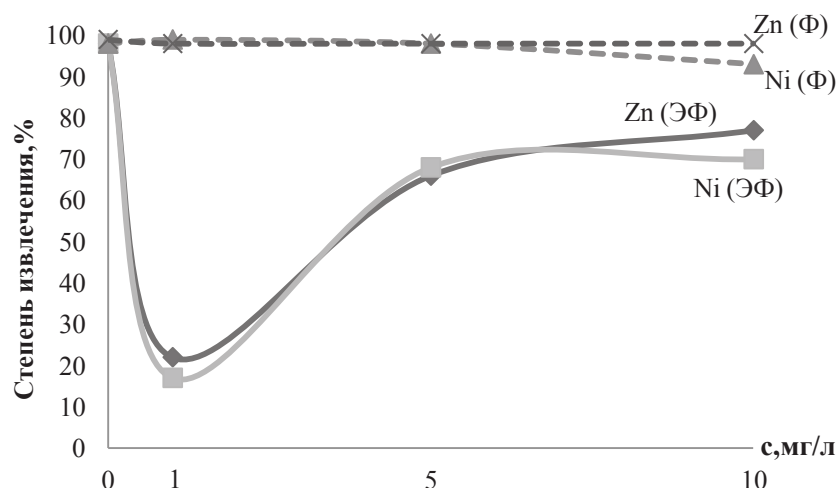


Рисунок 2. Влияние концентрации пенетранта ЛЖ-6А на процесс электрофлотационного извлечения смеси гидроксидов цинка и никеля  
Условия эксперимента:  $Zn^{2+} = 50 \text{ мг/л}$ ,  $Ni^{2+} = 50 \text{ мг/л}$ ,  $Na_2SO_4 = 1 \text{ г/л}$ ,  $i_v = 0.4 \text{ А/л}$ ,  $\tau = 20 \text{ минут}$ ,  $pH = 10$ . ЭФ–Электрофлотация, Ф–Последующая фильтрация

При введении в систему Пенетранта ЛЖ-6А концентрацией 1 мг/л степень извлечения резко снижается до 17%. Последующее увеличение концентрации Пенетранта ЛЖ-6А до 10 мг/л способствует повышению степени извлечения до 77%.

Для определения влияния органических компонентов на формирование дисперсной фазы были проведены исследования процессов фильтрации.

Таблица 2. Влияние последующей фильтрации на эффективность извлечения смеси гидроксидов цинка и никеля в присутствии органических композиций

Время, мин	$\alpha$ , %							
	C(0мг/л)		C(1мг/л)		C(5мг/л)		C(10мг/л)	
	$Zn^{2+}$	$Ni^{2+}$	$Zn^{2+}$	$Ni^{2+}$	$Zn^{2+}$	$Ni^{2+}$	$Zn^{2+}$	$Ni^{2+}$
ОЖ-1	98	99	95	94	96	98	97	99
Пенетрант	98	99	98	98	98	98	93	98

Условия эксперимента:  $Zn^{2+} = 50 \text{ мг/л}$ ,  $Ni^{2+} = 50 \text{ мг/л}$ ,  $Na_2SO_4 = 1 \text{ г/л}$ ,  $i_v = 0.4 \text{ А/л}$ ,  $\tau = 20 + \text{Фитрация}$ ,  $pH = 10$ .

Последующая фильтрация гидроксидов цинка и никеля позволяют достичь высокой степени извлечения до 93-99% во всём изученном диапазоне концентраций, из чего можно сделать вывод о её влиянии на физико-химические свойства извлекаемых в электрофлотации частиц.

Изучено влияние органических композиций концентрацией 1 – 10 мг/л на процесс электрофлотационного извлечения смеси труднорастворимых соединений цинка и никеля. Показано, что при попадании в сточную воду очищающей жидкости ОЖ-1, в состав которой входит этиловый спирт и неионогенный ПАВ, степень извлечения практически не изменяется в изученном диапазоне концентраций от 1 до 10 мг/л и составляет 65-75%. Последующая фильтрация позволяет добиться высокая степень извлечения 94-96%. Отмечено, что пенетрант ЛЖ-6А, содержащий дитолилметан, в бутиловом спирте снижает эффективность извлечения при низкой концентрации до 15-20%. При увеличении концентрации степень извлечения увеличивается до 65-70%. Последующая фильтрация также позволяет добиться высокой степени извлечения дисперсной фазы 98-99%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колесников В.А., Меньшутина Н. В., Десятов А. В. Оборудование, технологии и проектирование систем очистки сточных вод. // М.: ДеЛи плюс. 2016. С.289.
2. Аунг Пьяе., Хейн Тху Аунг., Колесников А.В. Влияние композиции фосфатирования Decordal на электрофлотационное извлечение труднорастворимых соединений Cu, Ni, Zn, Co, Fe, Al из промывных и сточных вод. // Гальванотехника и обработка поверхности. 2019. Т.27. № 2. С.31-39.
3. Колесников В.А., Ильин В.И., Бродский В.А., Колесников А.В. Электрофлотация в процессах водоочистки и извлечения ценных компонентов из жидких техногенных отходов (ЧАСТЬ I). // Теоретические основы химической технологии, 2017. Т.4. №51. С.361-375.
4. Колесников В.А., Крючкова Л.А., Ильин В.И., Колесников А.В. Электрофлотационное извлечение ионов металлов, находящихся в составе многокомпонентных систем, из сточных вод гальванического производства. // Гальванотехника и обработка поверхности. 2015. Т.23. №1. С.51-59.