

только для животных, но и для персонала, так как в их состав входят формальдегиды и медный купорос. Препарат «X-Hooves» имеет ряд преимуществ, так как является более экологически чистым и безопасным продуктом, имеет высокие бактерицидные свойства, формирует на конечностях животных нано-пленку, которая обеспечивает защиту до следующей обработки. Рабочий раствор готовится легко – просто разбавляется водой. Как отмечалось, немаловажными преимуществами препарата «X-Hooves» являются длительный срок хранения и низкая цена.

Недавно в Смоленске завершено строительство первой очереди специализированного производства экологически чистых препаратов «МедьАгро» и «X-Hooves».

В декабре 2018 г. коллектив разработчиков препаратов стал победителем XV конкурса «Национальная Экологическая Премия им. В.И. Вернадского».

Литература

1. Голосман Е.З. Основные закономерности синтеза и формирования цементсодержащих катализаторов для различных процессов органического, неорганического и экологического катализа / Голосман Е.З. // Кинетика и катализ. – 2001. – т. 42. – № 3. – С. 383-393.

2. Фирсов О. Перспективы открываются большие... / Фирсов О., Ефремов В., Костылев А., Голосман Е. // Химия и бизнес. – № 7-8(189). – 2015. – С. 44-45.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ОБРАЩЕНИЯ С НИМИ

Ковалева А.А., Залыгина О. С. к.т.н., доц.

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

Химическое никелирование достаточно широко внедрено в гальванотехнику благодаря ценным свойствам покрытия: высокой равномерности, большой твердости, значительной коррозионной стойкости и износостойкости. Процесс основан на химическом восстановлении ионов никеля до металла с помощью гипофосфита натрия.

Главным преимуществом процесса химического никелирования является равномерное распределение металла по поверхности детали сложного профиля, что недостижимо при электрохимическом покрытии. Нанесение покрытия возможно на внутренние полости и каналы изделия, что технологически сложно реализовать при гальваническом нанесении [1]. Также химический способ позволяет получать покрытие на мелких деталях (например, на деталях часовых механизмов), а также на крупногабаритных изделиях (покрытие внутренних поверхностей железнодорожных цистерн).

Вместе с тем химическое никелирование оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Наиболее распространенными отходами химического никелирования являются осадки сточных вод и отработанные технологические растворы.

Осадок сточных вод образуется при очистке промывных сточных химического никелирования, которые образуются в результате многочисленных операций промывки деталей между стадиями технологического процесса и обладают относительно невысокими концентрациями ионов никеля.

Для очистки промывных сточных вод химического никелирования разработано большое количество методов: химический (реагентный) метод, электрокоагуляция, метод ионного обмена, электродиализ, обратный осмос, сорбция и другие. На предприятиях используются химический метод и электрокоагуляция, общим недостатком, которых является образование большого количества осадков сточных вод. Переработка этих осадков затруднена вследствие непостоянства и многокомпонентности их состава. Поэтому осадки сточных вод часто хранятся на территории предприятий, создавая угрозу загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.

В настоящее время предлагается ряд различных способов переработки осадков сточных вод, чаще всего в силикатной промышленности для производства керамического кирпича, керамзитового гравия, глазурных покрытий и т.д. Гораздо меньше внимания уделяется жидким отходам, к которым относятся растворы из ванн улавливания и отработанные растворы химического никелирования.

Растворы из ванн улавливания предназначены для долива воды в ванну никелирования с целью компенсации потерь воды, испаряющейся с зеркала электролита [2], и снижения сброса токсичных компонентов в сточные воды. Содержание компонентов в данных растворах пропорционально их содержанию в ванне никелирования и при длительной работе достигает 10-30 % от концентрации в основной ванне.

Наиболее опасными жидкими отходами являются отработанные растворы химического никелирования. Для них характерны высокие концентрации ионов никеля, которые обладают токсическим, канцерогенным и мутагенным действием.

Сегодня на различных предприятиях отработанные электролиты относят к сточным водам и сбрасывают на очистные сооружения совместно с промывными сточными водами. Это усложняет работу очистных сооружений вследствие периодического повышения концентрации загрязняющих веществ в сточной воде или приводит к необходимости затрачивать большое количество чистой воды для предварительного разбавления концентрированных отработанных электролитов.

В настоящее время предложены различные физико-химические методы по переработке жидких отходов химического никелирования, основанных на извлечении никеля в виде:

- металлического никеля;
- растворимых солей никеля;
- малорастворимых соединений никеля.

Методы по извлечению металлического никеля или в виде его растворимых солей являются весьма сложными, требующими квалифицированного обслуживания и экономически оправданы лишь для крупномасштабного производства.

Осаждение никеля в виде малорастворимых солей является наиболее перспективным, что связано с простотой аппаратного оформления и обслуживанием технологического процесса [3]. Преимуществом метода является и то, что при правильном выборе химического реагента (осадителя) происходит осаждение ионов никеля в широком интервале начальных концентраций.

Поскольку, жидкие отходы химического никелирования характеризуются высокой концентрацией ионов никеля, обладающих хромофорными свойствами, целесообразно провести исследования по извлечению Ni^{2+} в виде окрашенных соединений, которые могут использоваться в качестве пигментов. Цветовые характеристики наиболее распространенных никельсодержащих пигментов представлены в таблице.

Таблица – Цветовые характеристики некоторых никельсодержащих пигментов

Название пигмента	Химическая формула	Цвет
гидроксид никеля	$Ni(OH)_2$	зеленый
оксид никеля	NiO	от зеленого до черного
фосфат никеля	$Ni_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$ ($Ni_3(PO_4)_2$)	зеленый (желтый)
карбонат никеля	$NiCO_3$	желтый или зеленый
тетрагидроксид-карбонат триникеля	$Ni_3(OH)_4CO_3 \cdot 4H_2O$	изумрудно-зеленый
титанат никеля	$NiTiO_3$	желтый
хромовая шпинель	$NiO \cdot Cr_2O_3$	ярко-зеленый

Наиболее востребованными из названных пигментов являются гидроксид, оксид и фосфат никеля. Поэтому в качестве осадителей Ni^{2+} из отработанных растворов химического никелирования и растворов ванн улавливания были выбраны гидроксид и ортофосфат натрия.

Проведенные исследования показали, что при добавлении фосфата натрия к отработанному раствору химического никелирования осаждение не происходит, по-видимому, вследствие образования сложных комплексов. При использовании в качестве осадителя гидроксида натрия образуется осадок ярко-зеленого цвета, который можно использовать в качестве пигмента.

Литература

1 Никандрова, Л.И. Химические способы получения металлических покрытий / Л.И. Никандрова. – Л.: Машиностроение. – 1971. – 104 с.

2 Лихачев, В.А. Автооператорные гальванические линии / А.В. Лихачев, Ю.П. Хранилов. – Горький: Изд. ГГУ. – 1983. – 73 с.

3 Родионов, А.И. Техника защиты окружающей среды / А.И. Родионов, В.Н. Клумин, Н.С. Торочешников. Учебник для вузов. 2-е изд. – М.: Химия. – 1989. – 512 с.

АВАРИИ НА ВОДОЕМАХ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ -ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Байдук А.В., Касперов Г.И. к. т. н., доц

Белорусский государственный технологический университет (г.Минск)

Водоснабжение и канализация играют ключевую роль в здоровье человека, и нарушение или ухудшение их работы, особенно в чрезвычайных ситуациях, способно превратить эти системы в источник загрязнения. Как показывает, анализ литературных источников в современных условиях последствия такого загрязнения могут выйти за пределы пострадавшей территории и даже государственных границ. Работая при повышенных нагрузках, при ЧС все элементы систем водоснабжения и канализации становятся опасными объектами, которые отрицательно влияют на санитарное состояние окружающей среды, повышают риск химического и биологического загрязнения водных объектов и увеличивают опасность заболеваний. При наводнениях в воду и почву будут попадать неочищенные стоки, загрязненные канализационные стоки будут уменьшать способность природных водоемов и водотоков разбавлять их до безопасной концентрации. В крупных городах недостаток воды снизит способность канализационных коллекторов самоочищаться, а паводковые воды будут переполнять ливневую канализацию и загрязнять сточные воды. Особенно сильно подобные аварийные ситуации будут ощущаться в сельских районах, где коммунальные инфраструктуры отсутствуют или находятся в неудовлетворительном техническом состоянии [1].

Происходить аварии на очистных сооружениях могут по нескольким причинам: отключение электричества, износ оборудования, погода и стихийные бедствия, человеческий фактор и ненормативная работа очистных сооружений. Аварии на очистных сооружениях могут быть локального характера, а могут очень быстро перерасти в настоящую экологическую трансграничную катастрофу, так как моря и реки государственных границ не имеют и способны распространять ядовитые стоки на очень большие расстояния, став причиной гибели живых организмов и нанося окружающей среде непоправимый вред. Именно поэтому в рамках выполнения задания 3.1.04 «Исследование масштабов и разработка прогнозных моделей развития деформаций гидротехнических сооружений водоемов технического назначения (охладительных, очистных, технологических) для профилактики и оценки последствий чрезвычайных ситуаций» ГПНИ «Информатика, космос и безопасность» были выполнены исследования, нацеленные на предотвращение аварий на очистных сооружениях любого типа.