Список литературы

1. *Фрог Б.Н., Левченко А.П. // Водоподготовка. – М. : МГУ, 1996. – 680 с.*
2. *Беляев Р.А. // Водоснабжение и санитарная техника. 1999.*
3. *Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666–670.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ НИКЕЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТИГЛИ

А. Е. Старцев
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ф. А. Ворошилов

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, д. 30
aes52@tpu.ru

Использование никеля в качестве гальванических покрытий в ядерной промышленности для лабораторных исследований является необходимой и актуальной задачей ввиду того, что радиоактивные элементы загрязняют лабораторное оборудование – тигли, изготовленные из графита и стали различных марок. Никелевое покрытие, нанесенное на стальную подложку, позволяет беспрепятственно обновлять поверхность без полной переработки тиглей.

Для получения никелевых покрытий в основном используется два способа нанесения: электрохимический и химический.

Электрохимический метод нанесения покрытия заключается в осаждении на поверхности металла под действием электрического тока никеля [1].

Химический метод нанесения никеля заключается в погружении металла в горячий раствор солей никеля, при этом происходит образование гальванического покрытия на поверхности металла [2].

В ходе исследования методов нанесения никелевых покрытий было выявлено, что наиболее эффективным и простым является электрохимический способ, который также позволяет получить покрытие нужного качества при меньших затратах.

Механизм получения никелевого покрытия на поверхности изделия можно представить следующим образом. Стальной тигель помещается в электролизер, где под действием электрохимических реакций никель осаждается на стальной подложке [3].

Катодный процесс:

$$Ni^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Ni$$

$$2H^{+} + 2\bar{e} \rightarrow H_2$$

Анодный процесс:

$$Ni - 2\bar{e} \rightarrow Ni^{2+}$$

Данная работа посвящена исследованию скорости роста гальванического покрытия при различных параметрах электролиза, а также проверка устойчивости получаемого никелевого покрытия к термическому воздействию.

В работе использовали стандартный сульфатный электролит с некоторыми добавками, обеспечивающими равномерный рост покрытия. Исследование процесса устойчивости никелевого покрытия к термическому воздействию проводилось при 900 °С.

Для получения гальванического покрытия необходимо подготовить поверхность. Этот процесс осуществляют при помощи анодного травления, который заключается в удалении загрязнений с верхних слоев изделий. Далее тигли подвергались электрохимическому покрытию никелем при оптимальном значении плотности тока и времени, которое соответственно составляло 2,5 А/Дм^2 и 30 минут. Для контроля толщины слоя осажденного металла на цилиндрической поверхности использовали метод капли, а также определяли пористость покрытия методом погружения [4].

Затем изделия подвергали термическому воздействию в муфельной печи с последующим охлаждением до комнатной температуры. Качество покрытия определяли визуально по вздутиям и отслаиваниям осажденного слоя.

В ходе проведенных исследований были подобраны оптимальные значения плотности тока и времени для конкретных образцов. Добились получения качественной поверхности без дефектов. Термическая обработка никелированных тиглей показала, что данное покрытие выдерживает многократные операции нагрев-охлаждение и при этом не отслаивается.

Список литературы

1. *Левинзон А.М. Электролитическое осаждение металлов подгруппы железа. – Л. : Машиностроение, 1983. – 96 с.*
2. *Хоперия Т.Н. Химическое никелирование неметаллических материалов. – М. : Металлургия, 1982. – 144 с.*
3. *Кудрявцев Н.Т. Электролитические покрытия металлами. – М. : Химия, 1979. – 352 с.*
4. *Осетров А.Ю., Зарапина И.В., Лужнова Д.А. // Успехи в химии и химической технологии. – 2023. – Т. 37. – № 2. – С. 72–74.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ Cs-137 В ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОДАХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

А. К. Суетина, А. В. Воронина
Научный руководитель – к.х.н., доцент А. В. Воронина

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
Физико-технологический институт
Россия, Екатеринбург
annasuetina@mail.ru

Наиболее опасным техногенным радионуклидом считается Cs-137 с периодом полураспада 30,17 лет [1]. Изотоп обладает высокой радиотоксичностью и повышенной растворимостью в водных средах.

Сам по себе Cs-137 не существует в природе, он возникает как результат активации стабильного изотопа Cs-133 под действием нейтронов. Таким образом, образование Cs-137 связано с ядерными процессами, в которых происходит изменение структуры атомного ядра и образуются новые радиоактивные изотопы. Один из основных способов распространения радионуклидов в природе – это загрязнение вод с радиоактивными веществами. Такие воды характеризуются разнообразием радионуклидов и химического состава [2]. Загрязнение водоемов может произойти в результате непосредственного осаждения радиоцезия из атмосферы на его зеркало или смыва дождевыми и талыми водами радионуклида, осевшего на поверхность земли и растительность в зоне питания водоема. Распространение Cs-137 в окружающей среде представляет серьезную опасность для экосистем и здоровья людей из-за его радиоактивности. Для обеспечения безопасности необходимо контролировать и уменьшать загрязнение водоемов радиоактивными веществами, принимать меры по предотвращению распространения радионуклидов, особенно Cs-137, в водных системах.

Контроль содержания Cs-137 в природных водах является одной из важнейших задач для обеспечения радиационной безопасности населения. Источники водоснабжения, водоемы и скважины, используемые для контроля радиоактивных отходов, нуждаются в особом внимании и наблюдении для отслеживания перемещения радионуклида Cs-137 в почве, растениях и осадках на дне. Вследствие достаточно низкой удельной активности радионуклида Cs-137 для его определения в водах необходим такой метод как концентрирование. Одним из методов концентрирования является упаривание воды до минимального объема, но он является длительным, трудоемким и не может дать низкий предел обнаружения. В связи с этим при определении Cs-137 широкое применение нашли методы концентрирования с помощью селективных сорбентов. Для очистки водных объектов от данного радионуклида проводятся многочисленные исследования с целью поиска, разработки новых или модификации существующих сорбционных материалов, применяемых на практике. Требуемый предел обнаружения радионуклида Cs-137 в водах составляет от 0,001 до 0,01 Бк/л для каждого конкретного случая.

В результате проведенных исследований был разработан вариативный метод определения Cs-137 в природных водах с низким пределом обнаружения. Для проведения концентрирования было выбрано несколько ферроцианидных сорбентов на основе различных носителей. Операция проводилась из проб природных вод различного объёма. Установлена зависимость выхода цезия в концентрат от объема пробы, массы сорбента, скорости пропускания воды. Показано влияние типа носителя на эффективность регистрации концентрата на сцинтилляционном