

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ХИМИЧЕСКОГО НИКЕЛИРОВАНИЯ

Ковалева А.А.

Залыгина О.С., кандидат технических наук, доцент

Белорусский государственный технологический университет

Процесс химического никелирования основан на восстановлении ионов никеля гипофосфитом в водных растворах. С помощью данного метода получают равномерные покрытия, отличающиеся высокими декоративными качествами, малой пористостью и вместе с тем большой твердостью и износостойкостью, на деталях сложной конфигурации. Нанесение никеля химическим методом широко применяется во многих отраслях промышленности: машиностроении, приборостроении, авиационной, оборонной, радиотехнической, электронной, автомобильной, часовой, а также в медицине и сельхозтехнике.

Процесс химического никелирования оказывает негативное воздействие на все компоненты окружающей среды, но, прежде всего, на гидросферу за счет образования большого количества сточных вод. В основном образуются промывные сточные воды с невысокой концентрацией ионов Ni^{2+} (0,1 – 1 г/л), которые сбрасываются на очистные сооружения. Однако периодически также образуются отработанные электролиты химического никелирования, концентрация ионов никеля в которых в десятки раз выше. Несмотря на то, что отработанные электролиты химического никелирования в соответствии с Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь, относятся к жидким отходам, в некоторых случаях их сбрасывают на очистные сооружения совместно с промывными сточными водами. Это может привести к сбоям в работе очистных сооружений либо требует больших объемов чистой воды для их предварительного разбавления. В других случаях отработанные электролиты химического никелирования хранятся на территории предприятий, занимая большие площади, что создает угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций (например, протечка отработанных растворов). Кроме этого, с отработанными электролитами химического никелирования теряется никель, который является ценным и дефицитным сырьем.

Вместе с тем существуют различные направления обращения с отработанными электролитами химического никелирования, представленные на рисунке 1. В соответствии с законом Республики Беларусь «Об обращении с отходами» предпочтительным направлением обращения с любыми отходами является их переработка. Учитывая высокую концентрацию Ni^{2+} в отработанных электролитах химического никелирования, хромофорные свойства соединений никеля, одним из предпочтительных способов переработки отработанных электролитов химического никелирования можно считать получение на их основе пигментов. Несомненным достоинством метода

осаждения никеля в виде малорастворимых соединений является простота аппаратного оформления и обслуживания технологического процесса.

Исходя из составов существующих никельсодержащих пигментов и растворимости образующихся соединений, в качестве осадителей ионов Ni^{2+} были выбраны гидроксид и фосфат натрия. Путем осаждения Ni^{2+} из отработанных электролитов химического никелирования названными реагентами с последующей отмывкой образующихся осадков от водорастворимых соединений и их термообработкой были получены материалы зеленого, черного и желтого цвета (в зависимости от вида осадителя и условий термообработки), которые могут быть использованы в качестве пигментов в различных отраслях промышленности.



Рисунок – Возможные направления обращения с отработанными электролитами химического никелирования

Таким образом, предлагается следующее совершенствование системы водоотведения процесса химического никелирования:

– организация отдельного отведения низкоконцентрированных промывных сточных вод и концентрированных отработанных электролитов химического никелирования;

– получение из отработанных электролитов химического никелирования пигментов различной цветовой гаммы в зависимости от используемых осадителей и температуры термообработки.

Внедрение предложенных мероприятий позволит обеспечить бесперебойную работу очистных сооружений сточных вод, снизить воздействие процесса химического никелирования на окружающую среду, превратить жидкий отход (отработанные электролиты химического никелирования) в ценное вторичное сырье и получить пигменты, производство которых в Республике Беларусь отсутствует.