

Переработка металлургических отходов

Переработка и комплексная утилизация содержащих тяжелые металлы отходов гальванических и металлургических производств.

Один из основных источников загрязнения почвы, водоемов, водоносных горизонтов и сельскохозяйственных угодий тяжелыми металлами — сточные воды и шламы гальванических производств. Известные методы очистки технологических стоков сводятся к их переработке в гидроксиды тяжелых металлов и выделению их в виде гальваношламов. При неэффективной очистке гальваностоков тяжелые металлы попадают в природные водоемы, почву и по трофическим путям питания доходят до человека. Аналогичная ситуация возникает при выщелачивании тяжелых металлов кислотными дождями и природными органическими кислотами из шламов в местах их захоронения.

Таким образом, круг замыкается, и растворы солей тяжелых металлов в конечном итоге попадают в водоемы.

Известные разнообразные предложения непосредственного применения гальваношламов как добавку-наполнитель в стройматериалы приводят к тем же результатам, так как стройконструкции недолговечны, и через 10-50 лет превращаются в строительный мусор, оказываются на свалке. Кислотными дождями соединения тяжелых металлов постепенно разрушаются с образованием соединений различной степени растворимости, вновь попадающих в питьевую и/или поливную воду.

В результате возникает ряд экологических проблем:

- теряется природная способность водоемов к самоочищению;
- нарушается функционирование активного ила на станциях очистки городских стоков;
- гальваноотходы неконтролируемо взаимодействуют с отходами химической, нефтехимической, пищевой промышленности, кроме того, при стандартном хлорировании воды на станциях водозабора дополнительно возникают органические хлорпроизводные, например, диоксины;
- образующиеся таким путем сложные металлоорганические соединения ядовиты, не удаляются кипячением, обладают мутагенным и тератогенным действием, подавляют иммунитет. В результате увеличивается общая заболеваемость, возникает ситуация, которую, по нашему мнению, можно обозначить как "СИНДРОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПРИОБРЕТЕННОГО ИММУНОДЕФИЦИТА" — ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СПИД.

Другой недостаток существующей схемы очистки гальваностоков — ее исключительно затратный подход, требующий значительных ассигнований (на строительство, функционирование очистных сооружений, полигонов для захоронения гальваношламов).

В настоящее время разработана, проходит патентование, пилотную отработку принципиально иная концепция, согласно которой возможно производить селективную очистку гальваностоков от ионов тяжелых металлов с их одновременной рекуперацией, в том числе — в виде высокодисперсных металлических порошков. Очистке от ионов тяжелых металлов подлежат технологические водные растворы солей металлов, в том числе и промывные воды гальванопроизводств непосредственно в гальванических цехах, без образования общей смеси стоков от всех производственных линий.

Метод позволяет извлекать тяжелые металлы из водных растворов с начальной массовой концентрацией (0,001-2 0)%, в том числе из низкоконцентрированных промывных вод. Это важно как с экологической точки зрения, так и в экономическом плане.

Блок технологий позволяет обеспечить:

- практически полное извлечение ионов ряда тяжелых металлов в виде безвредного высокодисперсного металлического порошка (с микронными размерами частиц — 0,1-20 мкм) и чистотой не менее 95%;
- высокую степень очистки стоков от ионов тяжелых металлов до уровня экологических требований;
- широкие возможности рентабельного использования полученных порошков металлов;
- резкое снижение объемов образующихся гальваншламов и их токсичности;
- возможность создания производств по выпуску высококоротельной продукции на базе полученных металлических порошков, а также организация выпуска соответствующих модульных очистных установок.

Масса выделяемого конкретного металла зависит как от среднегодового объема гальваностоков, так и от их концентрации. Так, для гальваностоков линии Ni-покрытия (средняя концентрация 100 мг/л, объем стоков — 8 м³/час) реально получение ~ 1700 кг/год Ni-порошка.

Проведен цикл исследований морфологии (методом сканирующей электронной микроскопии) как порошков чистых металлов, так и полиметаллических порошковых систем, не являющихся интерметаллидами, а также цикл рентгеновских исследований (элементный анализ). Обнаружено, что как для порошков чистых металлов, так и для полиметаллических систем характерны высокопористые разветвленные структуры, распространяющиеся в субмикронную область вплоть до нанометровых размеров, фактически представляющие собой фрактальные оболочечные полые структуры, имеющие высокую удельную поверхность. Уже сейчас получены системы Ni-Cu, Fe-Pd, Ni-Pd и др. с удельной поверхностью до 50 м²/г).

Стоки производств, очищенные от ионов тяжелых металлов, могут смываться в обычную городскую канализацию, или, после дополнительной обработки, использоваться для вспомогательных технологических операций (например, первичной промывки) на основном производстве. Потенциально возможно использование таких очищенных стоков для дорожного строительства.

Направления использования порошков металлов:

- изготовление деталей, запчастей методом порошковой металлургии;
- получение сырьевых полупродуктов;
- производство катализаторов для пищевой, химической, нефтехимической промышленности;
- системы очистки воздуха, газов;
- системы очистки воды, технологических жидкостей;
- магнитные жидкости;
- электропроводящие компаунды;
- смазочные материалы;
- биоактивные пищевые добавки;
- производство композитных материалов и др.

Конечная продукция от переработки гальваноотходов (технологических стоков) по проекту:

Технологические стоки очищенные от ионов металлов:

- Возврат на техпроцесс (гальванопокрытия) для первичной промывки деталей (оборотное водоснабжение);
- Использование в дорожном строительстве (технология «Микроасфальта»), производство битумных эмульсий для ремонта дорог;
- Антигололедная защита дорог;

Порошки металлов и полиметаллические системы:

- Реализация порошков металлов и полиметаллических систем;
- Порошковая металлургия, изготовление деталей и запчастей;
- Восстановление деталей и запчастей, износостойкие покрытия;
- Катализаторы для пищевой, химической и нефтехимической промышленности;
- Производство и сбыт каталитических сменных систем для двигателей внутреннего сгорания;
- Производство и сбыт систем водоочистки;
- Производство и сбыт элементов систем очистки и обеззараживания сточных вод канализации;
- Производство систем с применением магнитных жидкостей - узлы уплотнения, амортизаторы, очистные и электродинамические системы;
- Производство и сбыт электропроводящего клея - компаунда;
- Производство и сбыт наборов типа «Жидкая сталь» для оперативного ремонта и восстановления деталей различной техники;
- Производство смазочных материалов, в том числе консистентных;
- Производство БАД (биологически активных добавок).

Разработан техпроцесс переработки накопленных гальваношламов в устойчивые композитные материалы с последующим использованием:

- изготовление деталей, запчастей;
- получение сырьевых полупродуктов (стекловидных и/или пористых);
- производство абразивных материалов;
- строительство, включая дорожное.

Конечная продукция от переработки гальваноотходов (технологических стоков) по проекту:

- Производство и сбыт деталей и узлов промышленных и транспортных устройств.
- Получение износостойких покрытий, восстановление деталей, запчастей;
- Производство и сбыт абразивных материалов и изделий;
- Производство наборов типа «Жидкий композит» для оперативного ремонта и восстановления деталей и узлов промышленного оборудования и автотранспортной техники, в том числе - в полевых условиях;
- В дорожном строительстве - в асфальтобетоне, в изготовлении «микроасфальта» для оперативного ремонта дорог, производство битумных эмульсий;
- В производстве стройматериалов - плитка, кирпичи - объемная и поверхностная добавка - улучшение прочности и внешнего вида, производство рубероида, строительных блоков.

Таким образом, концепция по переработке и утилизации гальваноотходов представляет собой пример комплексного использования промышленных отходов, сочетая экологический и экономический подход как саморазвивающийся и самокупаемый проект, основанный на использовании высоких технологий.