

ОПЫТ РАБОТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РУП «МТЗ»

На холдинге «МТЗ» изготавливаются :

- мотоблоки и мини-тракторы от 9 до 13 л.с.;
- малогабаритные тракторы для обеспечения механизации работ в малых и индивидуальных хозяйствах мощностью 30-60 л.с.;
- универсально-пропашные тракторы, для выполнения всего комплекса сельскохозяйственных и транспортных работ мощностью от 50 до 130 л.с.;
- тракторы общего назначения высокой мощности, для использования на основной обработке почвы и в качестве энергетического средства в комбинированных агрегатах мощностью от 155 до 350 л.с.; плуги;
- широкий ассортимент машин специального назначения: для заготовки и ухода за лесом, погрузчики, машины для коммунального хозяйства, для работ в шахтах и др.;
- чугунное, стальное, точное стальное литье, поковки для поставок по кооперации возвратной и невозвратной;
- инструмент, для внутреннего использования и реализации на сторону;
- специализированные станки и нестандартизированное оборудование;
- запчасти для производимой техники;
- товары народного потребления.

В настоящее время на ОАО МТЗ имеется шесть участков гальванопокрытий в 6-ти цехах, (ТЦ, ПЦ, МСЦ-3, МЦ-4, МЦ-7, Ц93). Общая площадь 4000м². Количество работающих 120 человек.

Общая характеристика цехов и линий гальванического производства ОАО «МТЗ» представлена в таблице 1.

Применяемое оборудование в цехах: автоматическое - немецкого производства (Гальванотехник, ГДР), механизированное-собственного производства (МТЗ), за исключением новых участков в МСЦ-3 и Ц93 отработало 30 и более лет , поддерживается в рабочем состоянии, однако оно уже физически изношено и морально устарело.

Таблица 1 Общая характеристика цехов и линий гальванического производства ОАО «МТЗ»

Количество цехов на ОАО «МТЗ», имеющих ГП	6
Количество функционирующих линий в т.ч.:	
Автоматизированные	6
Механизированные	10
Ручные	2
- Стационарные линейки ванн и установки	2
Годовое производство, тыс .м2 в год	686
Загрузка производственных мощностей, %	80
Типов покрытий	10
Износ основного технологического оборудования, %	85

Таблица 2 Характеристика гальванического производства ОАО «МТЗ» по видам покрытий

Наименование	Тыс.м ² /год
1 Цинкование барабанное	260
2 Цинкование подвесочное	170
3 Фосфатирование	170
4. Оксидирование	70
5. Меднение	10
6. Никелирование	4
7 Хромирование	2
8. Подготовка поверхности основного металла	700
9 Другие виды покрытий	0,5

В 2006г запущена в эксплуатацию линия барабанного цинкования в МСЦ-3.

В 2008г запущена в эксплуатацию линия барабанно - подвесочного цинкования для Ц93 МСП. В комплексе с линией запущены: склад деталей в которой располагаются стеллажи для хранения контейнеров с деталями, обслуживаемые электропогрузчиком и электроштабелёром, отделение приготовления электролитов и растворов, локальные очистные сооружения Ц 93.

Характеристика по видам покрытий гальванического производства ОАО «МТЗ» представлена в таблице 2

Основными видами покрытий на ОАО «МТЗ» являются: цинкование барабанное; цинкование подвесочное; фосфатирование; оксидирование;. меднение; никелирование; хромирование. Используемые технологии позволяют получать покрытия хорошего уровня.

Для разработки технологических процессов (ТП) гальванопокрытия в ПТБг УГТ с 2000г функционирует САПР, позволяющее полностью автоматизировать процесс разработки технологии, получать ТП, ведомости деталей и нормировочные карты. Дальнейшим шагом, является передача в электронном виде ТП в систему управления гальванической линией АЛГП-400 в МСЦ-3 и работе линии по заданному технологом ТП.

**Таблица 3 Перспективы развития гальванического производства
ОАО «МТЗ»**

Общее количество гальванических линий, шт	16
Соответствуют современным требованиям	2
Подлежит замене или модернизации	
- замена	8
- модернизация	2
Не охвачено мероприятиями (мелкосерийные ручные линии и установки, 2% объема производства)	2
Объем капитальных вложений, млрд. руб/год	100
Ожидаемая эффективность:	
- Экономия электроэнергии и тепловой энергии, т.у.т./год	300
- Экономия водных ресурсов, м ³ /год	35 000
- Экономическая эффективность, млн. руб/год	350

Развитие гальванического производства в период с 2015 по 2018гг. планируется осуществить путем усовершенствования и оптимизации производственных участков за счет использования прогрессивного оборудования и технологий. Для этого разработана концепция развития гальванического производства которая предусматривает:

1. Планомерную замену и физически и морально устаревшего оборудования на современные автоматические линии в комплексе с системами автоматизированной разработки технологических процессов гальванического производства на персональных компьютерах и управления (для МСЦ-3, Ц93, МЦ-4, ПЦ) и вывод из эксплуатации старых линий и участков в цехах ТЦ и МЦ-7.

2. Применение новых типов материалов, улучшающих коррозионную стойкость и качество покрытий и отвечающих современным требованиям по экологии.

3. Внедрение локальных очистных сооружений на гальваническом участке ПЦ. Подготавливается создание участка наработки коагулянта в корпусе ЛОС-1.

4. Полная переработка отходов гальванического производства и шламов очистных сооружений в пигменты за счёт запуска участка в корпусе ЛОС-1

В ближайшее время РУП «МТЗ» планирует реконструировать вторую часть Ц 93, установив в нём комплекс гальванического оборудования, включающий следующее оборудование:

- гальваническую линию подвесочно - барабанного оксидирования и фосфатирования;
- гальваническую линию подвесочно- барабанного медь-никель- хром;
- установка дион- воды;
- установки очистки деталей от окалины, а так же установки виброшлифовки и виброполировки;
- холодильник для охлаждения электролитов.

Приобретение данного оборудования для Ц 93 позволит далее оптимизировать гальваническое производство на РУП «МТЗ» и ликвидировать гальванические участки в термическом цехе и в МЦ-7, а так же ликвидировать старые энергоёмкие линии, ванны и участки не имеющие очистных сооружений.

Приобретение гальванического оборудования должно позволять увеличить коэффициент использования материалов в гальваническом покрытии, снизить энергозатраты на единицу покрываемой поверхности.

Для гальванического производства кроме получения покрытий один из важнейших аспектов – экологический аспект. Известно, что в гальваническом производстве образуются сточные воды, содержащие ионы тяжелых металлов. Для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов на РУП «МТЗ» внедрены локальные очистные сооружения (ЛОС) на гальванических участках: в МЦ-4 в 2000г, в МСЦ-3 в 2007г, в Ц 93 в 2008г.

При выборе технологии очистки специалисты РУП «МТЗ» руководствовались следующими критериями:

технология очистки должна иметь высокую эффективность очистки вод от ионов тяжёлых металлов (до ДК при сбросе в городскую фекальную канализацию) и законченный цикл т.е. продукты очистки сточных вод гальванического производства должны легко утилизироваться.

Из существующих технологий кроме предложенной фирмой «Инеко» метода очистки ферроферритизацией имеются технологии электрокоагуляции, гальванокоагуляции, электролиза, реагентного метода («Эйкос» Казахстан, АЭТЭ (США), SIDRA (ФРГ), WESTFALIA SEPARAT (ФРГ)), ионного и мембранного обмена («ЭКОН-2» (Россия), осмоса (TRIDELTA (ФРГ)), и т.д., но все они не решают использование образующихся веществ (отходов):

- реагентный метод – шламы и расход реактивов;
- метод ионного и мембранного обмена (UNIVERSAL TRADE (Италия)) и осмос (SFS (ФРГ)) - элюаты и проблемы в обслуживании, высокая стоимость;
- метод гальванокоагуляции - имеется кальматация (пассивация) электродов ("Экомодуль" (РБ));
- метод электрокоагуляции и электролиза – отсутствие фирмы с законченным решением.

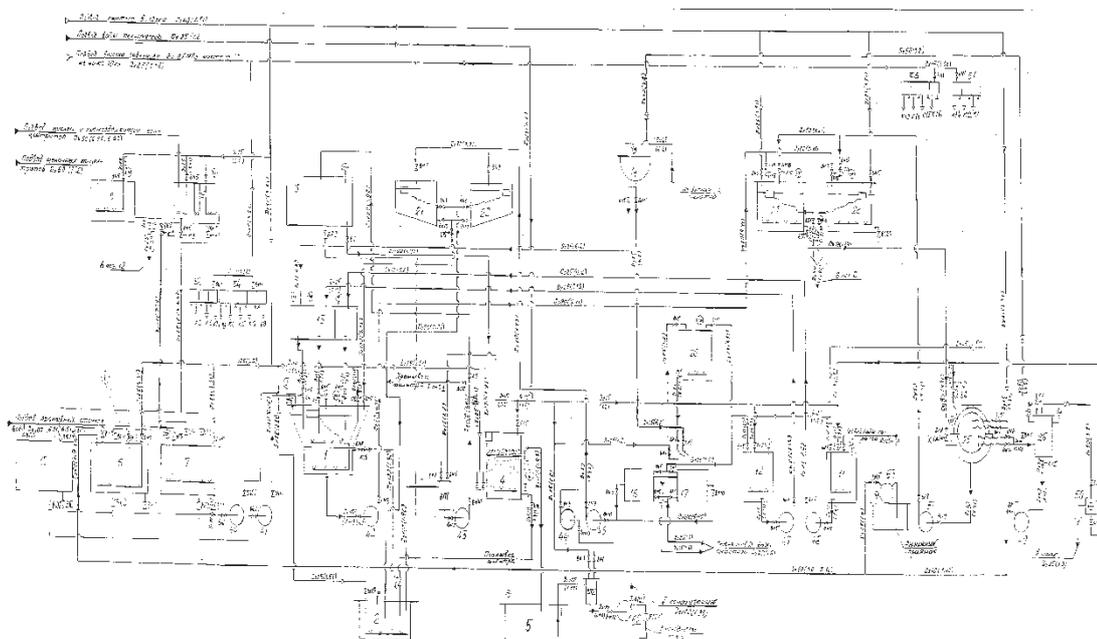


Рисунок 1 - Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод гальванического производства на ЛОС МСЦ-3 ОАО «МТЗ»

Выбранный метод, предложенный фирмой «Инеко»- наработка коагулянта электрохимическим способом (получение ферроферрогидрозоля (ФФГ)) имеет высокую эффективность очистки вод от ионов тяжёлых металлов и законченный цикл для получаемого осадка, хотя при этом, также требуются затраты электроэнергии и реагентов, но получаемый осадок является сырьём для керамического производства (производство керамзита, использование при добавлении в керамику строительные материалы (кирпич, черепица),

а так же создание возможность получения пигментов и глазурей. И конечно, нами проводился расчет экономической эффективности по каждому методу очистки, который учитывает все плюсы и минусы того или иного метода очистки.

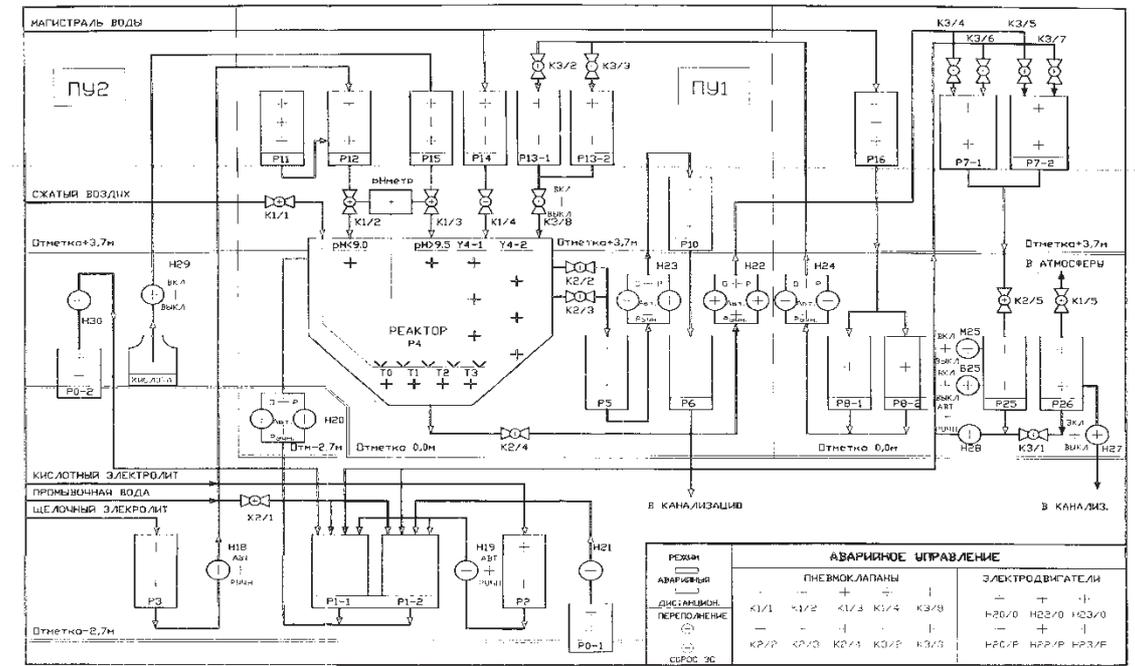


Рисунок 2 - Блок-схема процесса очистки сточных вод гальванического производства

При внедрении метода очистки сточных вод с использованием ФФГ планировалось полученный осадок сдавать на переработку в керамзит, а в идеале, далее получать пигменты для грунтов и глазури для плитки. Но полученный при очистке сточных вод осадок имел 3-й класс опасности, что потребовало от предприятия переработчика наличие лицензии и автоматически привело к увеличению цены переработки осадка. Получение из осадка пигмента для грунта технически реально, но в ходе расчета экономической эффективности выяснилось, что это очень дорогой способ. Поэтому, было принято решения о доработке получаемого осадка для дешёвого способа его утилизации (без дополнительных затрат ТЭР на РУП «МТЗ»). С этой целью РУП «МТЗ» в рамках договора НИР с БГТУ (кафедра неорганической химии – профессор Ещенко Л.С) была проведена работа по доработке осадка (шлама) и усовершенствовании технологии очистки сточных вод. И как результат, в настоящее время на РУП «МТЗ» на очистных сооружениях МСЦ-3, МЦ-4, Ц-93 применяется усовершенствованная технология очистки сточных вод, по которой образуется модифицированный осадок - продукт технический «Ферригидроксид» по ТУ ВУ 101483199.563 (далее –

продукт ФГО), который подлежит дальнейшему использованию в качестве флюсующей добавки в производстве керамических и строительных материалов.

Продукт ФГО представляет собой пастообразный (шламообразный) осадкам с влажностью до 85%, плотностью 1,2 – 1,6 г/см³ черного, грязно-зеленого или коричневого цвета.

По химическому составу продукт ФГО – гетерополисоединение, состоящее в основном из гидроксофосфатов железа. Невзрывоопасен и непожароопасен. По токсичности продукт ФГО относится к 4 классу опасности (малоопасный).

Доработка технологии выразилась в установке дополнительной ёмкости с реагентом, который дозируется насосом-дозатором в реактор (или илоуплотнитель) при каждом технологическом цикле очистки. Полученный продукт ФГО вывозится на переработку в кирпич на керамический завод по договору, при этом цена переработки оптимальна.

УДК 621.357.7 + 537.311.31

В.А. Кукареко¹, д-р. физ.-мат. наук; А.Г. Кононов¹, И.Ю. Тарасевич¹

Л.С. Цыбульская², канд. хим. наук; Ю.Н. Бекиш², канд. хим. наук

(¹ОИМ НАН Беларуси, ²НИИ ФХП БГУ, г. Минск)

СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ ОСАЖДЕННЫХ ПОКРЫТИЙ ЖЕЛЕЗО–НИКЕЛЬ

В настоящее время в промышленности все более широкое применение находят покрытия сплавами. Одним из перспективных путей улучшения физико-механических свойств электроосажденного железа является осаждение сплавов на его основе. В частности, железоникелевые сплавы обладают повышенной механической прочностью, коррозионной и теплостойкостью и их применяют для восстановления изношенных деталей. Поскольку влияние содержания никеля на структурное состояние и триботехнические свойства покрытий Fe–Ni остается неизученным, то исследованию этих вопросов посвящена данная работа.

Покрытия Fe–Ni были получены при разном соотношении соли железа и солей никеля в растворе. Покрытия наносили на торцевые поверхности цилиндрических медных образцов (Ø10 мм, h=8 мм), толщиной 20-40 мкм из раствора следующего состава, г/л: NiSO₄·7H₂O – 84,3, NiCl₂·6H₂O – 76, H₃BO₃ – 37, Na₃C₆H₅O₇·5,5H₂O – 4, Сахарин –