

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 2

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.577.21.0174

Тема: «Разработка комплекса технологий и опытно-промышленных образцов установок для регенерации медно-аммиачных растворов травления и обезвреживания промывных вод производств электронной техники»

Приоритетное направление: Рациональное природопользование (РП)

Критическая технология: Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

Период выполнения: 27.10.2015 - 31.12.2017

Плановое финансирование проекта: 68.00 млн. руб.

Бюджетные средства 34.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 34.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "МАРВИН"

Ключевые слова: Печатные платы, электронная техника, травление, аммиачные растворы, экстракция, электролиз, электрофлотация, экстрагент, бета-дикетон, медь, редкоземельные металлы, техногенные отходы.

### 1. Цель проекта

- 1) Создание научно-технического задела для разработки комплекса технологий, обеспечивающих полную регенерацию медно-аммиачных растворов травления печатных плат, снижение экологической нагрузки за счёт возврата в оборот растворов травления, обезвреживания промывных вод и выделение меди из отработанных технологических растворов.
- 2) Разработка опытно-промышленных установок для регенерации медно-аммиачных растворов травления печатных плат и обезвреживания промывных вод производств электронной техники методами жидкостной экстракции и электролиза, разработка нового высокоэффективного экстрагента для извлечения меди из медно-аммиачных растворов травления печатных плат.

### 2. Основные результаты проекта

- 1) В рамках выполнения 2-го этапа ПНИЭР проведены теоретические исследования процесса регенерации медно-аммиачных растворов травления печатных плат методом мембранной экстракции и электролиза и обезвреживания промывных вод.
- 2) Разработаны математические модели процесса регенерации медно-аммиачных растворов травления печатных плат методом мембранной экстракции и электролиза, процесса обезвреживания промывных вод производств электронной техники методом электрофлотации.  
Проведена интерпретация полученных результатов математического моделирования.
- 3) Разработаны оптимальные технологические схемы регенерации медно-аммиачных растворов травления и обезвреживания промывных вод.
- 4) Разработаны программы и методики и проведены экспериментальные исследования процессов: экстракционное извлечение меди из медно-аммиачных растворов травления; электролитическое выделение меди из серноокислых рэкстрагирующих растворов; электрофлотационное обезвреживание промывных вод; коррекция pH растворов методом мембранного электролиза.
- 5) Разработаны аппаратурно-технологические схемы регенерации медно-аммиачных растворов травления и обезвреживания промывных вод. Разработана эскизная конструкторская документация на экспериментальные образцы оборудования.
- 6) Разработаны программы и методики исследовательских испытаний и проведены испытания экспериментальных образцов оборудования: «Экстракционная установка»; «Лабораторный пертрактор»; «Электролизёр»; «Электрофлотатор»; «Электрокорректор pH». Проведены дополнительные патентные исследования.

### 3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

- 1) Изобретение заявка № 2016114885 от 18.04.2016 "Способ электрохимической регенерации медно-аммиачного травильного раствора", РФ.
- 2) Изобретение заявка № 2016125781 от 28.06.2016 "Способ электролитического осаждения медных покрытий", РФ.

### 4. Назначение и область применения результатов проекта

- 1) Результаты ПНИЭР будут использованы на предприятиях электронной промышленности.
- 2) Практическое внедрение результатов ПНИЭР планируется в виде внедрения всего технологического комплекса переработки отходов от операции травления печатных плат, или в виде отдельных элементов, например посредством реализации нового экстрагента.
- 3) Отдельные элементы разработка могут быть использованы при решении аналогичных научно-практических задач, например при переработке техногенных накоплений и вторичных источников, содержащих медь и другие цветные металлы.

### 5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Ожидается, что будет достигнут социально-экономического эффект, в виде предупреждения загрязнения поверхностных водоемов медно-аммиачными отходами производства печатных плат.  
Будет достигнут экономический эффект в виде снижения количества брака в производстве печатных плат и возможности изготовления плат высокого качества.

### 6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Существуют формы коммерциализации предполагаемых результатов:  
- в виде организации разработчиком производства и продажи установок регенерации;  
- в виде организации разработчиком производства и продажи нового экстрагента.

### 7. Наличие соисполнителей

ООО "КОНТА" Этап 2, 2016 г.  
ООО «Инженерные технологии Альтимир» Этап 2, 2016 г.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

И.о. ректора  
(должность)



(подпись)

Юртов Е.В.  
(фамилия, имя, отчество)

### Руководитель работ по проекту

зав. кафедрой ТНВ и ЭП  
(должность)



(подпись)

Колесников В.А.  
(фамилия, имя, отчество)

