

## **РЕГЕНЕРАЦИЯ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ТРАВЛЕНИИ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

**ст. гр. РЭА-12д Бондаренко А.С.,  
ст. пр. Тюндер И.С.**

*ВНУ им. В. Даля  
(г. Северодонецк)*

Целью работы является сравнительный анализ методов регенерации травильных растворов.

Для поддержания параметров процесса травления на постоянном уровне необходимо восстановление травящей способности раствора, т.е. его регенерация. Различают химическую и электрохимическую регенерацию.

**Химическая регенерация** состоит в том, что при достижении заданной плотности травильного раствора часть его сливается и в установку вводится раствор, содержащий только хлористый аммоний и аммиак. При необходимости корректировки pH вводится газообразный (сжиженный) или водный раствор аммиака.

Сливаемый с установки в результате химической регенерации раствор содержит большое количество меди. Ее необходимо извлекать, т.е. утилизировать.

Существует химический способ утилизации меди. При его выполнении отработанный травильный раствор помещают в аппарат, нагревают до температуры 75-85°C и при постоянном перемешивании вводят в него раствор щелочи до получения pH 12-13. При этом медь осаждается в виде окиси. Ее отфильтровывают, промывают и сушат.

**Электрохимическая регенерация** совмещает оба процесса: регенерацию, т.е. восстановление травящей способности раствора, и утилизацию из него стравленной меди.

В связи с разработками систем электрохимической регенерации возник интерес к сульфатным медноаммиачным травителям, и связано это с тем, что они позволяют полностью исключить проблему возможного выделения хлора на аноде при проведении электролиза.

Однако, поскольку скорость травления в нем существенно ниже, чем в хлоридном медноаммиачном травителе, в его состав вводятся специальные катализаторы.

При работе с сульфатным травителем надо знать, что:

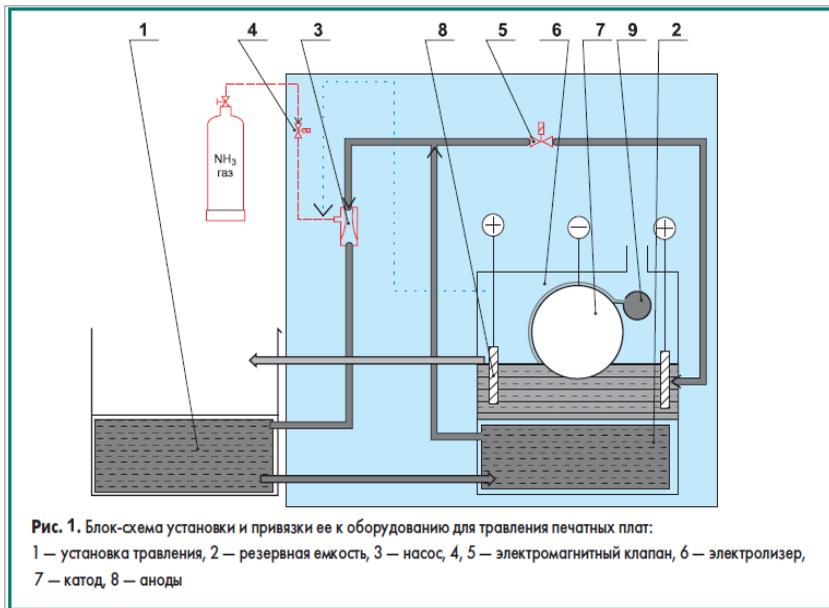
- скорость травления а нем повышается пропорционально повышению температуры и при повышении температуры от 45 до 65 °C возрастает почти вдвое. Но с учетом гарантированной устойчивости конструкционных материалов оборудования она должна быть не выше 55°C;
- скорость травления резко возрастает с увеличением содержания меди. Но при повышении содержания меди свыше 105-110 г/л по металлу из раствора может выпадать труднорастворимый осадок.

Для регенерации сульфатного травителя СПбЦ «ЭЛМА» разработал и изготавливает установку регенерации.

Установка предназначена для поддержания на постоянном уровне характеристик раствора травления меди и одновременно для утилизации меди, накапливаемой в растворе в ходе процесса.

Конструктивная особенность электролизера регенератора состоит в том, что катод электролизера выполнен в виде барабана, погруженного в травильный раствор и вращающегося со скоростью, необходимой для электрохимического осаждения меди из раствора в виде металлического порошка. Это позволяет автоматически выгружать утилизированную медь из электролита в приемник с помощью шнекового устройства.

На рис. 1 приведена блок-схема установки и привязки ее к оборудованию для травления печатных плат.



При эксплуатации травильный раствор из установки 1 поступает в резервную емкость 2, из которой с помощью насоса непрерывно циркулирует по контуру: емкость 2 — установка травления 1. Емкость оснащена устройствами для контроля и регулирования pH и плотности раствора травления.

При снижении pH ниже заданного значения в контур непрерывной циркуляции травильного раствора подается газообразный аммиак до тех пор, пока pH не достигнет необходимого значения.

При повышении плотности травильного раствора до предельно заданного значения насыщения медью раствор травления подается в электролизер. При прохождении тока на катоде происходит осаждение меди,

благодаря чему снижается плотность раствора и восстанавливается его травящая способность.

Медный порошок с помощью скребка автоматически снимается с катода и сыпается в желоб шнекового устройства, с помощью которого выгружается из электролизера в приемник.

На аноде при прохождении тока происходит восстановление травящих свойств раствора путем окисления одновалентной меди, образовавшейся в растворе при травлении печатных плат, до двухвалентной. Наряду с этим на аноде выделяется кислород, который вместе с прочими газами (аммиак, азот) отсасывается из электролизера и при пропускании через травильный раствор также окисляет одновалентную медь до двухвалентной, регенерируя раствор.

Раствор из электролизера, обедненный медью, самотеком сливается в установку травления печатных плат и снижает концентрацию меди в рабочем растворе. Процесс в электролизере продолжается до тех пор, пока концентрация меди в травильном растворе не достигнет заданного нижнего предела. Производительность установки регенерации до 2 кг меди в час.

Как вывод можно сказать, что при химической регенерации система утилизации меди достаточно трудоемка и связана с загрязнением окружающей среды применяемыми химикатами. Поэтому наибольшее развитие получил именно способ регенерации травильного раствора, сочетающий регенерацию травящей способности раствора с утилизацией меди.

Также, при использовании электрохимического регенератора достигаются:

- возможность использования одного раствора без замены в замкнутом цикле;
- утилизация меди и исключение сбросов медьсодержащего раствора очистные сооружения;
- автоматическая выгрузка выделенной из раствора меди;
- полная автоматизация процесса регенерации;
- улучшение условий труда.

Регенератор может быть подсоединен к любой установке травления, что способствует широкому применению его на рынке.