

Оптимизация состава медноаммиачного травильного раствора в производстве печатных плат

© **Боярских Екатерина Павловна, Брусницына*⁺ Людмила Александровна, Степановских Елена Ивановна и Алексеева Татьяна Анатольевна**

Кафедра физической и коллоидной химии. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Россия.

E-mail: brusnitsyna.l@yandex.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: травление металлической меди, аммиачные комплексы меди (II), скорость травления, толщина стравливаемого слоя, печатные платы.

Аннотация

Травление в производстве ПП – это процесс химического разрушения металла (в основном меди) в результате действия жидких или газообразных травителей на участки поверхности заготовки незащищенные защитной маской (травильным резистом). Травление медной фольги применяют для формирования проводящего рисунка ПП путем удаления меди с незащищенных травильным резистом участков. Это одна из основных операций изготовления ПП, так как на ней происходит формирование рисунка печатных элементов.

В процессе травления незащищенная медь с печатной платы с помощью окислителя переходит в ионное состояние и соединяется с гидроокисью и хлоридом аммония, образуя раствор медно-аммиачного комплекса, который после окисления воздухом обеспечивает растворение меди.

Рассматриваемый травильный раствор содержит три компонента: хлорид меди(II), который при взаимодействии с металлической медью является окислителем; аммиак, образующий с медью(II) аммиачные комплексы и позволяющий сохранять медь(II) в растворимом состоянии; хлорид аммония, ускоряющий процесс травления и сохраняющий стабильность раствора. Повышение эффективности травления меди в аммиачных растворах достигается при изменении его состава.

Целью работы являлось изучение скорости травления меди и изменение концентрации травильного раствора в зависимости от исходной концентрации хлорида меди(II) в исходном травильном растворе, а также влияние pH травильного раствора на скорость травления металлической меди.

В качестве исходного материала для изучения процесса травления использовался двусторонний фольгированный стеклотекстолит, толщина фольги составляла 30 мкм. Травление медной фольги проводили при постоянном перемешивании образца в растворе.

Определение концентрации ионов меди в растворе осуществлялось спектрофотометрическим методом по величине оптической плотности раствора (D), содержащего аммиак. Определение толщины стравливаемого слоя металлической меди проводилось гравиметрическим методом.

В результате проведенной работы показано, что для характеристики процесса травления меди могут быть использованы такие величины как изменение концентрации меди(II) в растворе, скорость травления, толщина стравливаемого покрытия и pH раствора.

Установлено, что наибольшее увеличение концентрации Cu^{2+} в растворе наблюдается в течение первой минуты с дальнейшим постепенным медленным ее увеличением. Более явное увеличение концентрации Cu^{2+} в растворе наблюдается при концентрации Cu^{2+} в исходном растворе $80 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$.

При увеличении концентрации хлорида меди(II) в растворе от $40 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$ до значений $100 \text{ г}\cdot\text{л}^{-1}$ наблюдается резкое увеличение скорости травления меди. Дальнейшее увеличение концентрации хлорида меди(II) приводит к снижению скорости травления.

Значение pH травильного раствора определяется соотношением концентраций аммиака и хлорида аммония. Этот факт объясняется образованием в растворе буферной смеси. Увеличение pH раствора приводит к увеличению скорости травления с последующим ее снижением.