

# Операции изготовления печатных плат (Часть II)

## Лекция 5

# Подготовка поверхности фольги и диэлектрика

*Подготовка поверхности фольги и диэлектрика включает в себя процессы очистки их от различного рода загрязнений, а также изменения состояния поверхностей (выглаживания, придание шероховатости).*

*Основные способы очистки: механический, химический, комбинированный (сочетающий два предыдущих способа) и электрохимический.*

*Наибольшие трудности обычно вызывает очистка поверхности отверстий от смолы, образующейся при сверлении.*

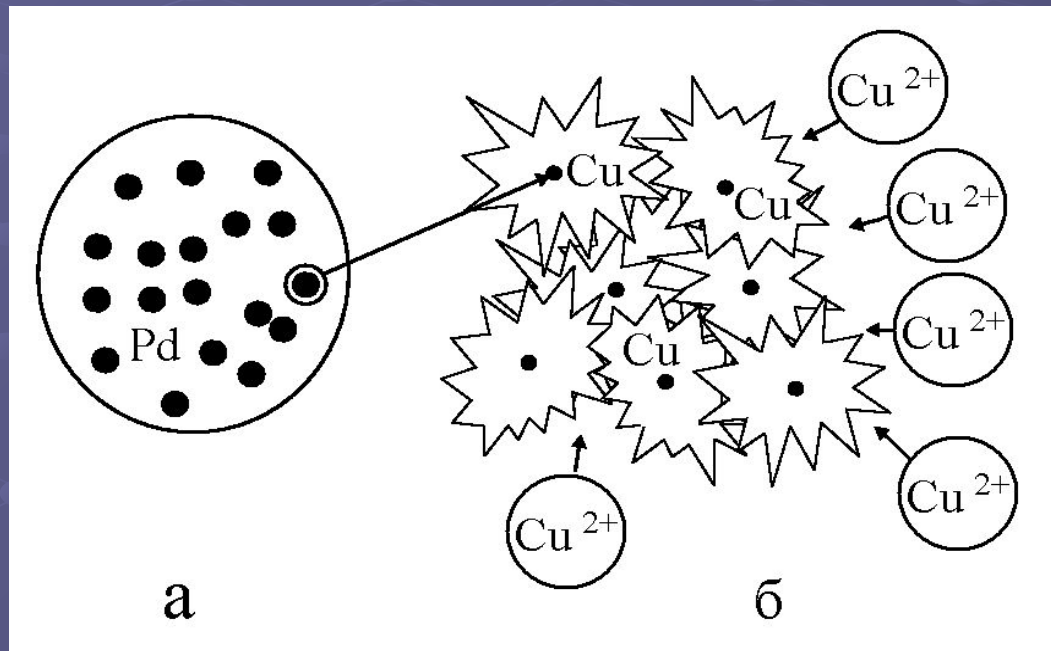
*Используется химический (электрохимический) метод с применением ультразвука.*

# Металлизация

*Основные цели металлизации в производстве ПП:*

- получение на стенках монтажных и переходных отверстий токопроводящего покрытия, электрически соединяющего отдельные слои;*
- получение всего токопроводящего рисунка ПП (в аддитивных процессах);*
- осаждение на токопроводящий рисунок слоя металла или сплава, защищающего медь от последующего травления и от коррозии при эксплуатации печатного узла, а также создающего условия для пайки при монтаже навесных компонентов;*
- нанесение покрытия на концевые печатные контакты (ламели).*

Химическое меднение - (ХМ) в производстве ПП применяется главным образом для получения на стенках отверстий токопроводящего подслоя (толщиной 0,5...1,5 мкм). В дальнейшем на этот подслой осаждается гальваническая медь до требуемой КД толщины (обычно не менее 25 мкм).



*Схема химической металлизации:*

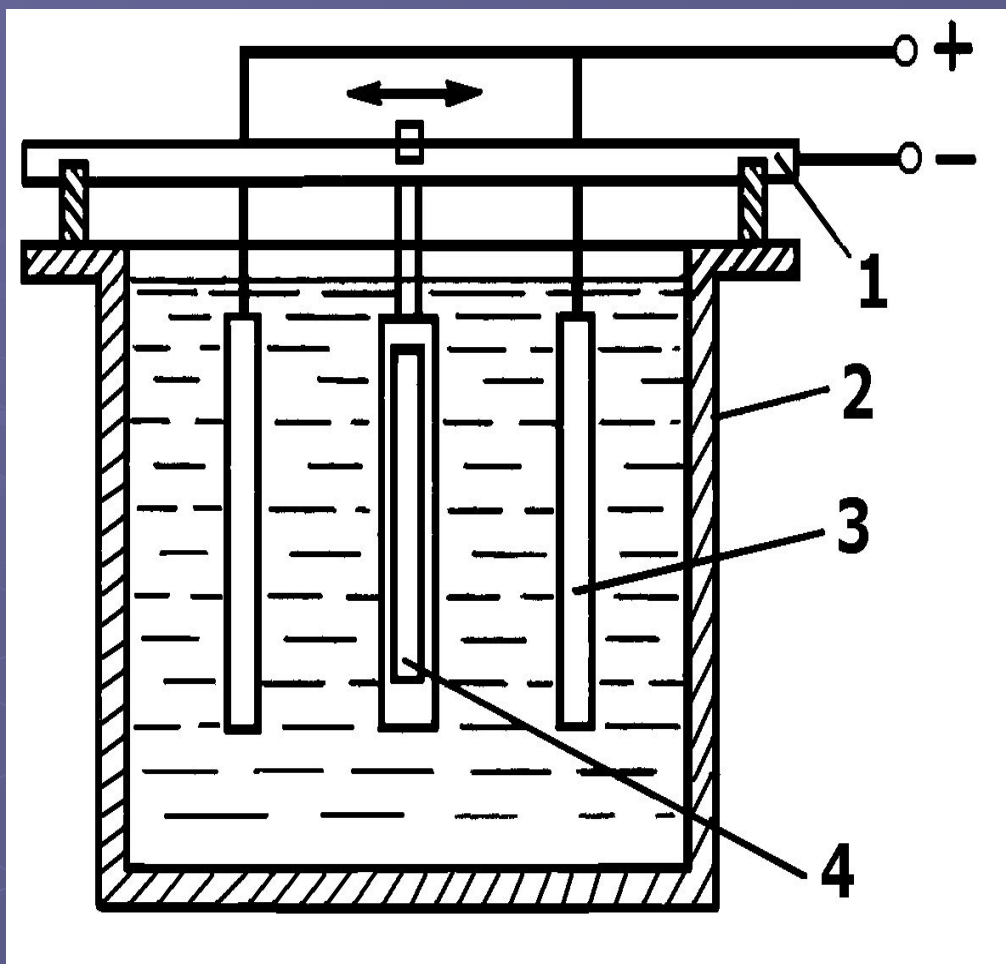
*а – катализация поверхности палладием;*

*б – восстановление меди на центрах ката<sup>4</sup>лизации*

Гальваническая металлизация (ГМ) в производстве ПП обычно включает в себя следующие процессы: предварительное и основное меднение, осаждение сплава олово-свинец, осаждение благородных металлов.

В основе ГМ лежит процесс восстановления положительных ионов металла из электролита на токопроводящей поверхности, к которой подведен отрицательный потенциал относительно другого электрода — анода, изготовляемого обычно из осаждаемого металла (или сплава) и являющегося поставщиком его ионов в электролит.





*1 – катод;*

*2 – ванна;*

*3 – анод;*

*4 – печатная плата.*

*Гальваническая ванна*

# Получение

Контактные маски (КМ) в производстве ПП получают с использованием следующих видов резистов:

- фоторезисты,
- трафаретные краски (ТК);
- осаждаемые гальванически металлические пленки (металлорезисты, например, сплав «олово – свинец»).

*По выполняемым функциям выделяют следующие типы КМ:*

- 1. КМ, защищающие медь в растворах травления.*
- 2. Гальваностойкие КМ. Более жесткие условия гальванического осаждения по сравнению с травлением предъявляют более высокие требования к стойкости резистов.*
- 3. Защитная (паяльная) маска (ЗМ) наносится на одну или обе стороны ПП. ЗМ образует рисунок, покрывающий поверхность проводников и диэлектрика за исключением мест будущих паяк (контактных площадок), печатных разъемов и контрольных точек.*
- 4. Маркировка. Маркировочные знаки указывают, где и какой элемент должен монтироваться на плату. Их наносят обычно трафаретной печатью до или после нанесения ЗМ.*



# Травление меди

В производстве ПП участки меди, не защищенные резистом, обычно удаляют жидким химическим травлением.

В промышленных условиях наиболее часто применяются растворы на основе хлорного железа (высокая скорость травления, но не подвергается регенерации и разрушает оловянно-свинцовые резисты) и хлорной меди (меньшая скорость травления, но подвергается регенерации и не разрушает оловянно-свинцовые резисты).

Для улучшения разрешающей способности применяют:

- материалы с тонкой медной фольгой (5 мкм);
- струйную подачу травильного раствора (фактор травления 1,3...1,5).

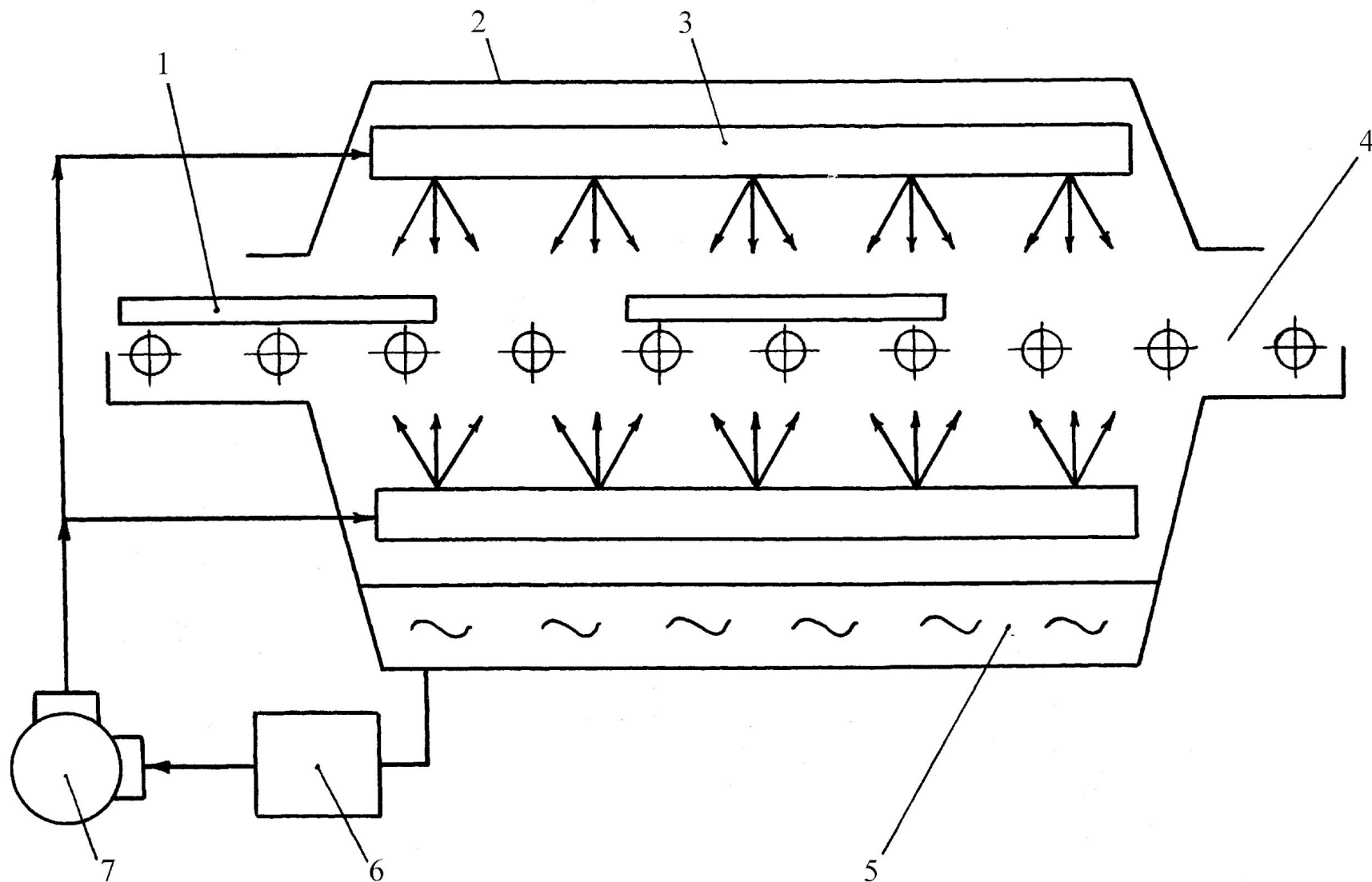


Схема установки струйного травления:

1 – заготовка; 2 – корпус; 3 – разбрызгивающее устройство;  
 4 – конвейер; 5 – травильный раствор; 6 – регенератор отрабо-  
 танного раствора; 7 – система трубопроводов с насосом.

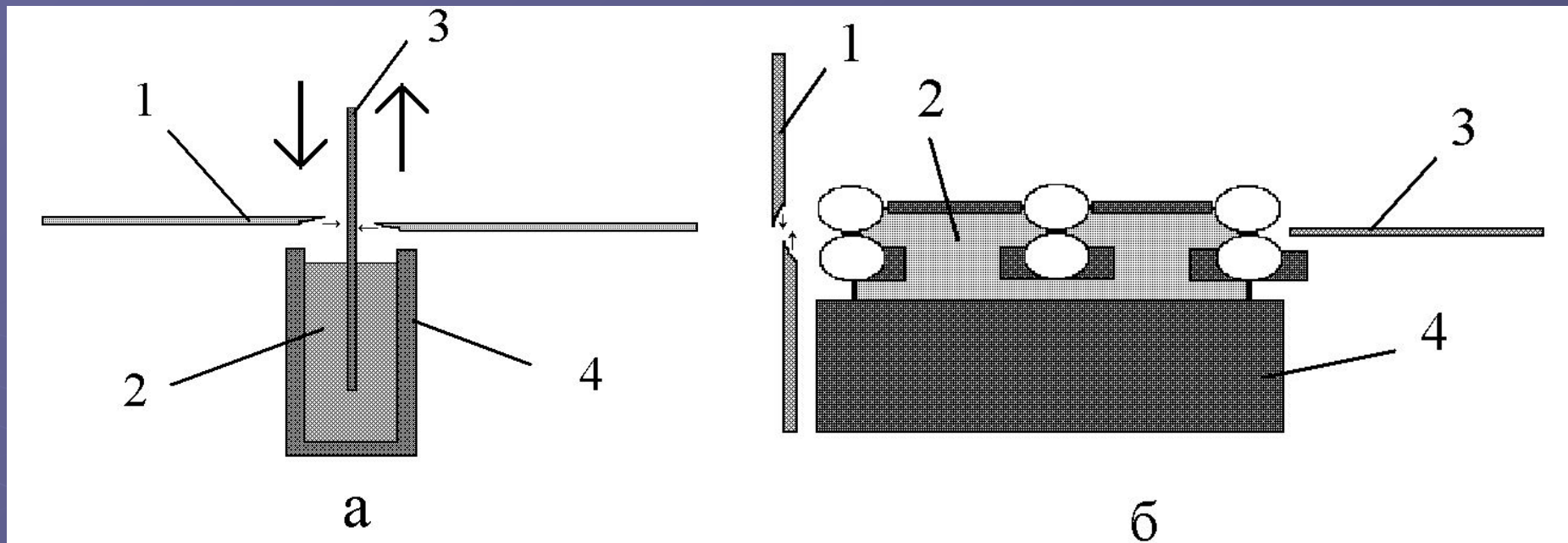
# Лужение

*В промышленности применяют два способа горячего лужения ПП.*

*Первый способ - нанесение на плату расплавленного припоя в избыточном количестве с последующим выравниванием его слоя по поверхности проводящего рисунка и удалением излишков. Припой может наноситься методом погружения в него платы, поливом с последующим центрифугированием или волной.*

*Второй способ – нанесение на плату строго дозированного количества припоя.*

*Горячим лужением обычно наносят следующие припои: ПОСВ 20-34-46 (20%Sn - 34% Pb - 46% Bi, температура лужения  $150 \pm 10^\circ\text{C}$ ) и сплав Розе (18%Sn - 32% Pb - 50% Bi, температура лужения  $145 \pm 10^\circ\text{C}$ ).*



*Лужение с выравниванием припоя горячим воздухом в установках вертикального (а) и горизонтального типов: 1 – воздушные ножи; 2 – припой; 3 – ПП; 4 – емкость с припоем.*

*Технологический процесс горячего лужения включает в себя переходы: декапирование, нанесение флюса, лужение, промывку, сушку.*