

При рутенировании латуни и меди в сульфатных и нитрозохлоридных электролитах происходит подтравливание подложки, что приводит к уменьшению прочности сцепления рутения с покрываемым металлом. Поэтому целесообразно осаждать рутений по подслою серебра, золота или палладия толщиной 0,5—1,5 мкм.

Сравнительно прост в приготовлении сульфаматный электролит, получаемый из гидроксохлорида рутения. В нем осаждаются рутениевые покрытия толщиной до 12 мкм. Состав электролита: 4—6 г/л  $\text{Ru}(\text{OH})\text{Cl}_2$ , 50—60 г/л  $\text{NH}_2\text{SO}_3$ . Температура 50—60 °С. Катодная плотность тока 3—5 А/дм<sup>2</sup>.

Наиболее просто и удобно синтезировать рутениевый электролит способом электрохимического растворения под воздействием переменного тока. Рутений с большой скоростью растворяется в растворах соляной и сульфаминовой кислот, что позволяет миновать сложный синтез рутениевого электролита.

Имеются сведения о промышленном применении для осаждения рутения новых электролитов на основе биядерного (нитридно-хлоридного) комплекса. В таких электролитах получают воспроизводимо компактные покрытия при сравнительно высоком выходе по току. При осаждении рутения на медь или латунь рекомендуется наносить подслои золота толщиной 0,5—1,0 мкм, чтобы избежать скалывания покрытия при трении.

#### 5.11.5. ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ИРИДИЯ

Атомная масса иридия 193,1, валентность 3 и 4, плотность 22,4. Температура плавления 2450 °С.

Покрытия иридием характеризуются стойкостью при высокой температуре (уникальной в окислительной атмосфере при 1200—1400 °С) и высокой твердостью. Однако практического применения в промышленности они не получили, что связано с высокой стоимостью иридия и трудностью получения компактных покрытий.

Один из лучших электролитов для электроосаждения иридия — сульфаматный: 20—30 г/л иридия (металла), 50—100 г/л сульфаминовой кислоты. Температура электролита 70—90 °С. Электролиз ведут при асимметричном переменном токе;  $i_{\kappa(\text{эф})} = 50$  А/дм<sup>2</sup>,  $i_{\text{a}(\text{эф})} = 17$  А/дм<sup>2</sup>. Из этого электролита осаждаются плотные компактные осадки толщиной 3—4 мкм. Уже при толщине 1 мкм они практически беспористы.

Сульфаматный электролит готовят путем растворения иридия в 0,5—1,0 М растворе сульфаминовой кислоты под воздействием переменного тока промышленной частоты плотностью 40—60 А/дм<sup>2</sup>. Температура электролита 20 °С. Выход по току составляет 3—7 %. Получаемый сульфаматный электролит характеризуется стабильностью.

Образующийся при растворении сульфамат иридия имеет желтую (комплекс  $\text{H}_3[\text{Ir}_2(\text{NH}_2\text{SO}_3)_4\text{O}_3(\text{H}_2\text{O})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ ) или зеленую окраску (комплекс  $\text{H}_3[\text{Ir}_2(\text{NH}_2\text{SO}_3)_6\text{O}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ ).