

Multistage Galvanostatic Method of Electrowinning Copper from Sulphate Solution of Copper Ore Leaching

Ushchapovskiy D.Yu., Linyucheva O.V., Donchenko M.I., Byk M.V.

This paper investigates the process of copper electrowinning from carbonate ore. Copper was leached by sulfuric acid solution. The obtained electrolyte was used for copper electrowinning. We show that step current lowering was the best method to obtain massive cathode deposit or copper foil with 100 % of current efficiency. We make theoretical calculations of the electrolysis process. We demonstrate that the duration of electrowinning period does not depend on metal ion concentration, it rather depends on α , electrochemical equivalent of metal, and cathodes load density in the electrowinning unit. New formulas are proposed for metal ion calculation at step galvanostatic electrowinning. Also, we analyze possible distortions between experimental and theoretical parameters. We show that hydrogen do not evolve at experimental potential, current efficiency decreases in extremely dilute solutions when oxygen reduction current becomes noticeable as compared to main reactions. Experimental cathodic curves allow to measure limiting diffusion currents which correlate very accurately with the ones calculated theoretically.

Ступеневий гальваностатичний режим електроекстракції міді із сульфатних розчинів вилуговування природної руди

Ущাপовський Д.Ю., Лінючева О.В., Донченко М.І., Бик М.В.

Розглянуто процес отримання міді з руди, основними мідьвмісними компонентами якої є карбонати. Мідь вилуговували з руди розведеною сульфатною кислотою, і отримані розчини використовували для електроекстракції міді. Обґрунтовано доцільність використання ступеневого зниження густини струму електроекстракції для осадження міді у вигляді щільної пластини або фольги із 100 %-м виходом за струмом. Проведено теоретичні розрахунки режиму електролізу. Розраховано, що тривалість періоду не залежить від концентрації іонів металу і визначається вибраною величиною α , електрохімічним еквівалентом металу та щільністю завантаження катодів. Виведено формули для обчислення зниження концентрації металу у ступеновому режимі зменшення густини струму. Проаналізовано причини можливого відхилення експериментальних параметрів від теоретичних. Показано, що при осадженні компактної міді потенціал виділення водню не досягається, а зниження виходу за струмом стає помітним у сильно розведених розчинах, де струм відновлення розчиненого кисню стає відчутним на фоні робочого струму. Експериментальні поляризаційні криві дали змогу визначити граничні дифузійні густини струму, які добре узгоджуються з розрахованими теоретично.