**Практична робота № 2**

**Виробництво кольорових металів**

**Мета роботи:** ознайомитися з виробництвом алюмінію, магнію, міді, їх особливостями перевагами та недоліками.

**Теоретичні відомості**

Кольорові метали та їх сплави: мідь, латунь, бронза, алюміній, магній, цинк, свинець, олово, титан, нікель, кобальт, бабіт широко застосовують при виготовленні різних деталей. Способи виробництва кольорових металів складніші, ніж способи металургії чорних металів тому, що руди кольорових металів відрізняються великою різноманітністю сполук. Перед плавкою руди збагачують. Вони вимагають комплексної переробки для виділення компонентів.

*Виробництво алюмінію*

Алюміній - найпоширеніший метал у земній корі. Його масова частка 8,8 %. Алюмінієвими рудами є боксити, нефеліни, апатити, алуніти. Алю­міній міститься в них у вигляді глинозему А12О3, його гідратів та інших сполук.

Основною промисловою сировиною для одержання алюмінію є бокси­ти. До їхнього складу може входити до 60 % А12О3; 13 % SiO2; 23 % Fe2O3; 10 % ТіО2.

Виробництво алюмінію складається з двох процесів: виділення глино­зему з руди і його електроліз.

Глинозем одержують з бокситів в основному лужним способом. Для цього подрібнений боксит піддають вилуговуванню в автоклавах при температурі 100...250 °С у концентрованому розчині лугу NaOH.

Добре розчинений алюмінат натрію залишається у розчи­ні, а домішки (оксиди заліза, титану та ін.) випадають у осад. Відфільтрований розчин алюмінату натрію гідролізують і гідроксид алюмінію А1 (ОН)3 випадає в осад. Його прожарюють при температурі 1200 °С в трубчастих обертових печах і дістають глинозем.

Утворений глинозем розчиняють у кріоліті -фториді натрію та алюмінію і піддають електролізу в електролізерах.

Рафінування алюмінію полягає в продуванні рідкого металу хлором протягом 10...15 хв. Утворюваний при цьому пароподібний хлорид алюмі­нію А1С13 адсорбується на поверхні неметалевих домішок, які спливають у вигляді шлаку. Хлор також сприяє видаленню розчинених газів (О2, СО2).

Після рафінування і відстоювання протягом 30...45 хв алюміній дося­гає чистоти 99,85 %. При більш високих вимогах до алюмінію щодо чис­тоти його піддають ще й електролітичному рафінуванню. Такий алюмі­ній має чистоту до 99,99 %.

Первинний алюміній виготовляють особливої чистоти А999 (99,999 % А1); високої чистоти - А995 (99,995 % А1), А99 (99,99 % А1), А97 (99,97 % А1), А95 (99,95 % А1) і технічної чистоти - А85, А8, А7, А6, А5, А0 (99,0 % А1).

*Виробництво магнію*

Масова частка магнію в земній корі 2,4 %. Рудами магнію є карналіт, магнезит, доломіт, бішофіт.

Найпоширенішим способом виробництва магнію є електролітичний. Він складається з двох процесів - добування хлориду магнію MgCl2 і його електролізу.

Основною сировиною для виробництва магнію є карналіт. З метою збагачення карналіт обробляють гарячою водою.

Для видалення вологи штучний карналіт обпалюють в обертових або з "киплячим" шаром печах і плавлять в хлораторах, щоб зменшити вміст оксиду MgO в безводному карналіті. Магнезит і доломіт спочатку обпа­люють, а потім піддають хлоруванню в присутності вуглецю і одержують хлорид магнію MgCl2.

Електроліз хлориду магнію здійснюють у футерованих шамотом електролізерах. Електролітом для добування магнію є розплав солей MgCl2, СаС12, NaCl, KC1 з добавкою NaF і KF. Електроліз ведуть при температурі 720 °С, електричній напрузі близько 3 В і силі електричного струму 30...50 кА. Витрата електроенергії для добування 1 τ магнію становить 15...17кВт-год.

Чорновий магній містить до 2...5 % різних до­мішок, тому в більшості випадків його піддають рафінуванню - переплавці з флюсами, до складу яких входять хлориди магнію, барію, калію, натрію тощо.

Більш глибоке очищення магнію можна здійснити його сублімацією у вакуумі.

Магній можна одержати також термічним способом - відновленням його оксиду MgO вуглецем, силіцієм або феросиліцієм при високих тем­пературах та відносно глибокому вакуумі.

Виплавляється первинний магній таких марок: Мг96 (99,96 % Mg), Мг95 (99,95 % Mg) і Мг90 (99,90 % Mg).

*Виробництво міді*

Масова частка міді в земній корі 0,01 %. Мідні руди містять 1...5 % міді. Мідь у них міститься у вигляді сірчистих сполук CuS, Cu2S або CuFeS2, оксидів CuO і Cu2O, карбонатів. Поряд з міддю ці руди часто містять ні­кель, цинк, свинець, золото, срібло та інші метали.

Добувають мідь з сульфідних руд пірометалургійним способом. У про­цес виплавлення міді входять: збагачення і випалення руди, виплавлення напівпродукту - штейну, з якого потім одержують чорнову мідь. Для очи­щення від домішок чорнову мідь рафінують.

Збагачують мідні руди методом флотації, заснованим на різному змо­чуванні водою сполук міді й пустої породи. Після фільтрації і сушіння зібраної піни утворюється концен­трат з масовою часткою міді 15...35 %.

Випалюють концентрат при температурі 750...850 °С в повітряній ат­мосфері з метою окислення сульфідів і зменшення вмісту сірки.

Останнім часом для плавлення концентратів застосовують електричні печі і плавлення в киплячому стані, що дає змогу підвищити продуктив­ність процесу майже втричі порівняно з полуменевою відбивною піччю і зменшити енергозатрати на 30 %.

Чорнова мідь утворюється при продуванні розплавленого штейну повітрям у конвертері.

Виплавлену мідь називають чор­новою тому, що вона містить до 1,5 % домішок. Для очищення домі­шок чорнову мідь піддають вогне­вому і електричному рафінуванню.

Вогневе рафінування полягає в окисленні домішок у відбивних пе­чах при продуванні чорнової міді по­вітрям.

Після вогневого рафінування чистота міді досягає 99,7 %. Із неї відли­вають чушки для одержання сплавів або плити для електролітичного ра­фінування.

Електролітичне рафінування застосовують для одержання міді чис­тотою 99,95 %. Електроліз проводять у спеціальних ваннах.

Первинну мідь поставляють таких марок: М00 (99,99 % Cu), M0 (99,95 % Си), МІ (99,9 % Cu), M2 (99,7 % Си), МЗ (99,5 % Си).