

### 3 Metallургиялық процесстердің классификациясы

Түсті металдар өндірісінде қолданылатын барлық процесстер екі топқа бөлінеді: пирометаллургиялық және гидрoметаллургиялық.

*Пирометаллургиялық процесстер* жоғары температурада, көбінесе материалдардың толық немесе жартылай балқуымен, *гидрoметаллургиялық процесстер* - сулы орталарында максималды 300 С-қа дейінгі температурада жүзеге асырылады. Кейде жеке топқа бөлінетін электрoметаллургиялық процесстер пирo-және гидрoметаллургиялық болуы мүмкін. Бұл процесстердің айрықша ерекшелігі - олардың қозғаушы күші ретінде электр энергия пайдалананылады.

Пирометаллургиялық процесстерге қатысатын компоненттердің сипатына және нәтижесінде алынатын өнім түріне байланысты үш топқа бөлуге болады: күйдіру, балқыту және айдау.

*Күйдіру* - 500-1200 °С жоғары температуралар аралығында қайта өңделетін шикізаттың химиялық құрамын өзгерту мақсатында жүргізілетін металлургиялық процесс. Күйдіру процесстері, күйеженектеуді ескермегенде, қатты фазалық болып табылады.

Түсті металлургияда күйдірудің келесі түрлері қолданылады:

1. Кальцийлеп күйдіру (тесу) тұрақсыз химиялық қосылыстарды - гидроксидтерді, карбонаттарды және т.б. қыздыру көмегімен ыдырату (диссоциациялау) мақсатында жүргізіледі, жалпы алғанда, бұл күйдіру түрі келесі теңдеулермен сипатталады:



2. Тотықтыра күйдіру сульфидті кендер мен концентраттардағы сульфидтерді оксидтерге толық немесе жартылай аудару үшін дайындау үшін қолданылады:



Тотықтыра күйдірудің бір түрі сульфатты күйдіру:



Тотықтыру процессіне агломерациялай күйдіру (күйеженектеумен күйдіру) жатады. Күйеженектеумен күйдіру кезінде бір уақытта материал тотықтырылады және күйеженектеледі. Күйеженектеу белгілі мөлшерде сұйық фаза түзіліп, қатып, нәтижесінде қиын балқитын майда бөлшектер кеуекті – *агломерат* деп аталатын өнімге біріктіру негізінде жүргізіледі.

3. Тотықсыздай күйдіруді жоғары оксидтерді төменгі оксидтерге дейін тотықсыздандыру мақсатымен жүргізеді. Мысалы:



Магнетит  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  жоғары дәрежелі магнитті сезімталдық қасиетіне ие, бос тау жынысынан магнитті бөлу әдісімен ажыратуға болады.

4. Хлорлай немесе фторлай күйдіру процесін оксидтерді немес сульфидтерді суда еритіннемесе жеңіл ұшатын хлоридтерге (фторидтерге) айналдыру мақсатымен жүргізіледі.