

Металлургия және нанотехнологиялар кафедрасы

Пән: Metallургия өндірісінің технологиясы

Мамандық: 5B070900 «Metallургия»

1-слайд- дәріс (**23слайд**)

Тақырып: Metallургиядағы технологиялық
құрылымдар. Шойын алудағы шикі материалдар

Автор: НТМ кафедрасының профессоры, к.т.н.

Исин Д.Қ.

1-Дәріс жоспары

1. Кіріспе.
2. Metallургиядағы технологиялық құрылымдар
3. Қара metallургияның негізгі өнімдері
4. Темір рудасының сипаттамасы мен классификациясы

Кіріспе. Metallургиядағы технологиялық құрылымдар»

Шойын металлургиясы болат металлургиясымен және электр металлургиямен бірге техникалық ғылымдардың бірін – қара металлургияны құрайды, ол әртүрлі металдан жасалатын металды қорытпа өндірісінің процестері мен технологиясын зерттейді. Сол немесе басқа металды (немесе қорытпаны) қолдану оның қасиеттерінің практикалық құндылығымен анықталады; басқа жағдайлар да маңызды мәнге ие, біріншіден, табиғи қор, оны алудың қол жетерлігі және рентабельділігі. Шикізатты кешенді қолдану кезінде бір процестердің қалдықтары басқа процестер үшін шикізат болады. Мұның бәрі рудадан пайдалы металдарды алу деңгейін жоғарылату, сондай-ақ аз қалдықты және қалдықсыз өндірісті ұйымдастыру болып саналады..

Қазіргі уақытқа дейін рудаларды тікелей тотықсыздандырудың бірнеше тәсілдері жасалған және қолданылады. Қолданылуы бойынша темір металдар арасында ерекше орынға ие. Темірмен және оның қорытпаларымен материал мәдениетінің дамуы, қоғамдық өндірістің барлық саласындағы техникалық прогресс тығыз байланысты.

2. Metallургиядағы технологиялық құрылымдар.

Өнеркәсіптік пеш – материалдарды жылулық өңдеуге арналған құрылғы. Сол немесе басқа пештердің ерекшеліктерін жақсылап есте сақтау үшін осы пештердің металлургиялық кәсіпорындардың негізгі технологиялық тізбектердегі орнын анықтап алған жөн.

Сонымен, кокс пеші - әдетте, кокс химия зауытына, ал ферроқорытпа пеші ферроқорытпа зауытына жатады.

Технологиялық тізбек одан кокс және домна пештерін алып тастау мақсатында әрдайым жетілдіріліп отырады. Бұл кокссыз металлургия немесе тікелей темір (металданған шикізат) алу технологиясы деп аталатын базада өтеді. Кокссыз металлургия технологиялық тізбекке, домна пешінің орнын басатын шикізатты металдандыру пешін қосуды қарастырады.

Бұдан басқа, дайындамаларды үздіксіз құю құрылғыларын енгізгеннен бастап, технологиялық тізбектен қыздырғыш құдық жойылады. Сұлбаның негізгі элементі ретінде әдістемелік пештің рөлі көмекші қыздырғыш пеш деңгейіне дейін түседі. Болатқа күкірт пен фосфорды енгізетін кокстың болмауынан сапасы жоғары болады.

Қазіргі заманғы технологиялық тізбек негізінде металлургиялық рынокта тауар болып табылатын аралық өңдеу өнімдерін: әктас, темір концентраты мен руда, бентонит, шекем тастар, металданған шекем тастар, ферроқорытпа өндіріс концентраттары (хром, марганец концентраттары және т. б.), ферроқорытпалар (феррохром, ферромарганец және т. б.), дайындама, илек (қаңылтыр, құбыр, бұрыштама, швеллер және т. б.) атап өтуге болады.

3. Қара металлургияның негізгі өнімдері.

Қара металлургияның негізгі өнімдері: илем, сонымен қатар дайын, ыстықтай иленген және суықтай иленген, құйма кесектен жасалған құбыр, құйма

кесектен жасалған соғылма, рельс;

- одан әрі қайта балқыту бұйымдары: ақ қаңылтыр, биметалл, мырышталған қаңылтыр, пластмасса және басқа қаптамалы қаңылтырлар, иілген бейіндер, рельсті бекітпелер, сортты калибрлеген болат және т. б.;

- өнеркәсіптік мақсаттағы метиздер (сым және одан жасалған бұйымдар, бекітпе, суықтай иленген таспа); – болат құбырлармен қатар суықтай иленген, пісірілгендер және баллондар, т. б.;

- шойын құбырлар;

-болат құйма;

-- шойын құйма, сонымен қатар құйма қалыптар, біліктер мен және фитингтер.

Өндірістің барлық салалары қара металды тұтынушылар болып табылады..

4. Темір рудасының сипаттамасы мен классифика-

циясы. Табиғатта шөгінде түріндегі руда кеңінен таралған. Темір рудасы минералдан (рудаланушы заттан), бос тау жынысынан және қоспадан тұрады. Көбінесе минералдағы темір оттеппен химиялық байланысқан, басқа элементтермен - сирек. Бос тау жынысы (темір рудасының қажетсіз, серігі) күрделі минералдарды құрайтын кремнеземнен SiO_2 , глиноземнен Al_2O_3 , әктен CaO және магнезиядан MgO тұрады. Олардың бастылары: 1. ***Гематит*** – химиялық құрамы Fe_2O_3 - темірдің сусыз оксиді бар. Гематитте темірдің 70%-ы бар. Гематиттен құрылған руда қызыл теміртас болып табылады.

Магнетит, химиялық құрамы Fe_3O_4 – темірдің магнитті оксиді бар. Онда темірдің 72,4% бар. Магнетиттен құралған руданы магнитті теміртас немесе магнетиттер деп атайды.

Қоңыр теміртас – $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – темірдің сулы оксидтері. n мәніне байланысты әр түрлі гидроксидтер қалыптасады. $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ лимонит негізіндегі қоңыр теміртас жиі кездеседі, оларды лимониттілер деп атайды. Қоңыр теміртас темірдің, қопсыманың төмен мөлшерімен сипатталады, көбінесе марганец, фосфор мөлшері болады, жоғары кеуектілікке және тотықсызданғыштыққа ие.

Сидерит, химиялық құрамы FeCO_3 – темір карбонаты, 48,2% Fe мөлшері бар. Сидериттен түзілген руда шпатты теміртас немесе сидерит деп аталады.

Ильменит, химиялық құрамы FeTiO_3 – титан қышқылының темір тұзы.

Ильменитте 36,8 % Fe және 31,8 % Ti мөлшері бар. Ильмениттен құралатын руда титаномагнетит деп аталады. Титаномагнетит тығыз, қиын тотықсызданатын руда болып табылады, ол қою және қиын балқитын титанды қож береді. Магнитті қасиеттерге ие және магнитті сепарациямен жақсы байыты Темір рудасының *бос тау жыныстары* дегеніміз - темір мөлшері болмайтын немесе аз мөлшерде болатын балласты қосылыстар.

Темір рудасының металлургиялық бағасы. Темір рудасын бағалау критерийлері:

1. Темір мөлшері.
2. Негізгі темір рудалы минерал типі.
3. Бос тау жынысының құрамы мен қасиеттері.
4. Зиянды қоспалар мөлшері.
5. Химиялық құрам тұрақтылығы.

6. Тотықсызданғыштық. 7. Кесектілік. 8. Беріктілік.

9. Кеуектілік. 10. Ылғалдылық. Темір рудасын бағалау кезінде ең алдымен ондағы темір мөлшеріне назар аударады, ол өте кең шектерде ауытқиды. **Пайдалы қоспалар:** марганец (Mn), хром (Cr), никель (Ni), ванадий (V), вольфрам (W), молибден (Mo) және т. б. болып табылады. Күкірт, фосфор, мырыш, қорғасын, күшән және мыс рудаларының **зиянды** қоспалары. Күкірттің мөлшері қайта балқытылған шойында 0,015 – 0,06%-дан аспауы керек. Фосфор болат сапасына зиянды әсер етеді, Күшән (As) химиялық қатынаста фосфорға ұқсас және оның болат сапасына әсері де сондай. Домна пештерінде күшән толық тотықсызданады да, шойынға ауысады.

Мырыш (Zn) шойынға ауыспаса да, зиянды қоспа болып

табылады. Бұл пеш қаптамасының жоғарғы бөлігінің жарылуына, қалауының бұзылуына әкеледі. **Флюстер.** Флюстер талап етілген физикалық және химиялық қасиеттеріне сәйкес қож құрамын түзу және реттеу үшін қолданылады. Қара металлургияда флюстер ретінде әктас, әк, балқығыш шпат, боксит, шамотты кірпіш сынықтары қолданылады. Әктас көбінесе кальцит минералынан тұрады, сондықтан өзінің негізгі массасында CaCO_3 – 98% жуық қосылыс болады. Таза күйде әктаста 56% CaO және 44% CO_2 мөлшері болады. **Мойын шаңы.** Домналық балқытудың осы қалдығында 45%-ға дейін Fe болады, сондықтан мойын шаңын агломерациялық фабрикаларға жібереді және шихтаға АГЛОМЕРАТ ӨНДІРУ ҮШІН ҚОСАДЫ. КҮЙЕ ЖЕНТЕКТЕЛУ ПРОЦЕСІНІҢ ЖҮРУІНЕ ЖАҒЫМДЫ ӘСЕР ЕТЕДІ.

пісіру қожы – илемдеу өндірісінің қалдығы, ол жылыту пештерінде болат дайындамаларды жоғары қыздыру кезінде қалыптасады, 50% Fe және күкірт пен фосфордың болмашы көлемінен тұрады. **от қабыршық** – илемдеу өндірісінің қалдығы, илемдеу клетьтерінен өткен кезде оны құйма кесектерден және дайындамалардан алып тастайды. пісіру қожы мен от қабыршықты агломерация кезінде қолданады

Қостанай облысында 43-48 % Fe және кейде 1-4% S мөлшері бар магнетитті руданың өндірілетін Соколов, Сарыбай және Качар кен орындары орналасқан (баланс қоры 4 млрд т). Қоңыр теміртас кен орындарының Қостанайлық тобы (баланс қоры 9,8 млрд т) Аят және өндірілетін Лисаков кен орындарымен берілген. Рудада 35-38 % Fe және 0,5% P мөлшері бар.

Қазақстанда негізінде келесі темір рудалардың түрлері пайдаланылады: магнетиттік, магнетит-гематиттік және қоңыр- теміртастық. Мемлекеттік баланс бойынша 46 объект бар.. Қара металлургиядағы металл өндірісі концентрацияның жоғары деңгейімен сипатталады. Қазақстанның қара металлургиясының құрамында бес сала бар: тау-кен, металлургия, ферроқорытпа, отқа төзімді және сынықтарды қайта өңдеу. Оларда ірі темір кені кәсіпорындары (Соколов-Сарыбай, Лисаков, қашар КБК және Атасу кен басқармасы), хромит (Дөң КБК), марганец (Жезді кен басқармасы), Қарағанды металлургия комбинаты және екі ферроқорытпа зауыты (Ақсу және Ақтөбе), "Казогнеупоры" зауыты (Рудный қаласы) және "Казвторчермет" ӨБ (Алматы қаласы) жұмыс істейді.

Қара металлургияда "Испат-Кармет "қара металдар, болат және шойын прокатының 100%-ын береді," Соколов-Сарыбай ГПО " АҚ Қазақстанның темір-кен окатыштарының 100% - ын өндіреді және оның өнімінің 80% -ы негізінен РФ металлургиялық кәсіпорындарына экспортқа шығарылады.

Қара металлургия кәсіпорындары аумақтық түрде қара металлургия кәсіпорындары республиканың төрт облысында (Қостанай, Қарағанды, Ақтөбе және Павлодар) орналасқан, онда темір кен орындары мен су энергетикалық ресурстары бар. Қазақстанның қара металлургиясына тән белгі-бұл саланың кәсіпорындары негізінен шикізат базасымен тығыз байланысты. Қазақстанның темір кені мен табақ прокаты ТМД-ның көптеген Республикаларына және

Балтық жағалауына экспортталады. Қазақстандық хромит кендері мен ферроқорытпалар әлемдік нарықта үлкен сұранысқа ие.

Тас көмірлі кокс. Қазіргі кезде домнада балқытуға арналған негізгі отын кокс болып табылады. Кокс дегеніміз - тас көмірді 950-1200°C-қа дейін ауа жіберместен қыздырған кезде ондағы ұшпалы заттар жойылғаннан кейін қалатын кеуекті зат.

Отын ретінде кокс, үрлеуіштер жанында жанып кетіп, шихтаны қыздыру мен балқытуға және темірдің оксидтерден қайта тотықсыздану процестерінің жүруіне қажетті жылумен домна пешін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, кокс көміртегі тотықсыздандырғыш болып табылады және темірді көміртектендіруге қызмет етеді, ал кокстың жану өнімі – CO газы, бұл да тотықсыздандырғыш болып табылады.

Кокстау үшін келесі маркалы: коксты (К), майлы (М), жұқарған күйе жентектелетін (АП) және газды (Г) көмірді қолданады. Қарағанды тас көмірінде 1% -ға дейін күкірт бар және күл мөлшері 9-дан 26% дейін құрайды. Кокстау процесі көмірді жоғары температурада ауа жіберместен 900-1100°С кезінде 14-18 сағат бойы көмір пиролизімен шектеледі. Кокста 83-88% көміртек; 8-13% күл; 0,7-1,5% ұшпалылар; 0,5-5% ылғал; 0,4-1,8% күкірт; 0,02-0,05 % фосфор мөлшері бар. Кокс органикалық және минералды заттардан тұрады. Органикалық масса құрамына кокстың барлық көміртегі, күкірттің көп бөлігі (органикалық күкірт) және сутектің (H₂), оттектің (O₂), азоттың (N₂) шағын мөлшері кіреді. Минералды зат – күл – қажетсіз, бірақ кокстың айрылмас құрушысы. Күл құрамына зиянды қоспалар: фосфор және күкірттің біршама көлемі (минералды күкірт) кіреді

Отынның басқа түрлері. Кокс қымбат тұратын және тапшы материал болып табылады, өйткені көптеген елдерде коксталатын көмірдің қорлары көп емес.

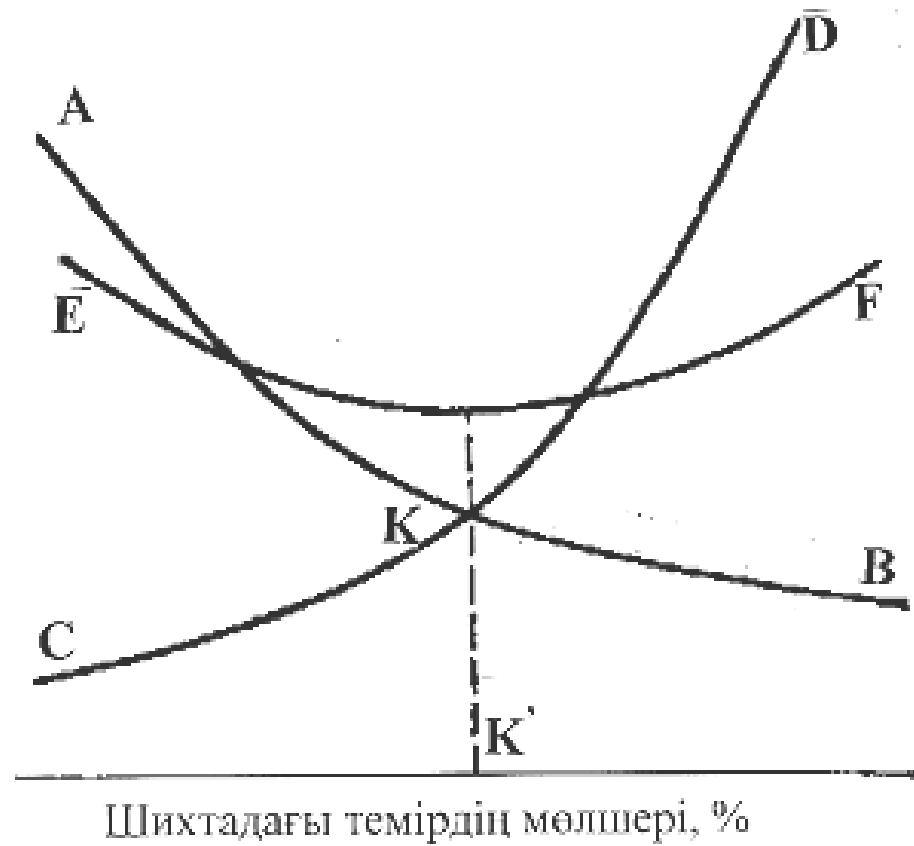
Осыған орай соңғы жылдары домнада балқыту кезінде кокстың бір бөлігін табиғи газбен, мазутпен немесе шаң түстес отынмен алмастырады. Табиғи газда 90-98% көмірсутек (ең бастысы, CH_4 және C_2H_2) және азоттың аз мөлшері (1% жуық, ал Ишимбай руда орнындағы газда 10%-ға дейін) болады.

Мазут тікелей қайта айдаудың және мұнай крекингінің ауыр қалдығы болып табылады. Мазуттың жану массасы 84-88% C, 10-12% H_3 , 0,3-0,5% O_2 және 0,5-4% S тұрады. Шаң түстес отын ретінде әдетте ұсақталған тас көмірді қолданады.

1. Темір рудалы шикізатты домнада балқытуға дайындау

Пайдалы қазбалардың көп бөлігі байытуға ұшырайды. Байыту дегеніміз - барлық пайдалы минералдарды бос тау жынысынан бөліп алу. Мысалы, домна пеші үшін шихтадағы темір мөлшері жоғары болған сайын, домна пешінің өнімділігі соншалық жоғары және кокс шығыны соғұрлым төмен болады. Бұл ретте домна пешінің өнімділігі шамамен, кокс шығыны қалай төмендесе, сол шекте жоғарылайды. Алайда 1.11.10-суреттен көріп отырғандай, бай концентраттарды алу үлкен күрделі шығындарды қажет етеді (С-Д қисығы), бұл кезде домна пешіне кететін шығындар бұл жағдайда қысқарады (А-В қисығы). А-В және С-Д қисықтарының қиылысуы темір рудаларын байытудың оңтайлы деңгейін көрсетеді.

Шығындар және шойынның өзіндік құны, руб



1.1-сурет-Шихтаның темір мөлшерлі бөлігіндегі темірдің оңтайлы мөлшерін графикпен анықтау сұлбасы

2. Ұсату және ұнтақтау. Дайындау процестеріне жататындар: ұсату, ұнтақтау, елеу және жіктеу, бұл ретте пайдалы минералдардың бос тау жынысымен өсінділерінің бұзылуы нәтижесінде минералдың ашылуына қол жеткізіледі. Негізгі байыту процестеріне минералдарды бөлу процестері жатады, ол кезде пайдалы минералдар концентратқа, ал бос тау жынысы қалдықтарға бөлінеді.

Өндірілетін темір рудаларының ірілігі ашық өндіру кезінде 1000-1200 мм дейін және жер асты өндіру кезінде 300-800 мм дейін жетеді. Оларды әрі қарай қолдану үшін ірі руда ұсатылады.

Ұсату – қатты материал кесектерінің сыртқы күштер әсерінен бұзу арқылы өлшемін азайту процесі және мақсаты – материал кесектеріне белгілі бір ірілік беру.

Домна пеші үшін – 40-100 мм, конвертер үшін – 20-40 мм, агломерация үшін – 6-10 мм, ал байыту үшін кейде 0,1 мм-ден аз. Ұсату және ұнтақтау – қымбат процесс және барлық байыту циклінің 35-70% шығынын құрайды. Ұсатудың барлық кезеңдерінде қолданылатын конусты ұсатқышта (1.13-сурет) ұсату - айналмалы конус басының қозғалмайтын конусты құйғыш бойымен тербелуі нәтижесінде жүзеге асырылады.

Ұнтақтау шар тәрізді диірмендерде жүзеге асырылады. Шар тәріздес диірменде (1.14-сурет) тақталармен шегенделген болат барабан болат шарлармен немесе өзектермен толтырылған.

. 3. Руданы байыту әдістері

. Темір мөлшерін арттыру және зиянды қоспалар

.. мөлшерін төмендету үшін руда минералын бос тау жынысынан бөлу жолымен шикі руданы байыту жүргізіледі, нәтижесінде концентрат және қалдық өнім – «қалдықтар» алады. Байыту бірнеше тәсілдермен жүргізіледі және материалдардың тығыздық айырмасын пайдалануға, беттік және магниттік қасиеттеріне негізделген. Байыту нәтижесінде концентрат алынады. Қалдықтар – бос тау жынысының көп бөлігі ауысатын байыту қоқыстары. Байыту - байыту фабрикаларында жүргізіледі. Байыту өнімдерінің (концентраттардың) сапасы:

- бағалы компоненттер мөлшерімен;
- қоспалар мөлшерімен;
- түйір өлшемді құраммен анықталады

Гравитация. Бұл әдіс сұйық ортада, бөлшектерінің тығыздығы әр түрлі руда минералдары мен бос тау жыныстарын бөлуге негізделген. Гравитациялық байытудың негізгі әдістері бұрамалы барабанды сепараторлардағы ауыр сұйық суспензияларда тұндыру және бөлу болып табылады.

Флотация. Әдіс руда минералы мен бос тау жынысы бөлшектерінің беттік қасиеттерінің айырмасына негізделген. Судан және жіңішке ұсақталған рудадан алынатын қойыртпақты көбіктендіргіштер мен жинағыштарды қосу арқылы ауа көпіршіктерімен резервуарда араластырады. Бос тау жынысының суланатын бөлшектері түбінде тұнады және периодты түрде жинап алынады. Бұл – гидрофильді денелер. Руда минералының суланбайтын бөлшектері беттік-белсенді заттардың әсерінен газ

көпіршіктеріне жабысады да, көбік түрінде бетіне қалқып шығады, оны айналмалы құлақша көмегімен алады. Бұл – гидрофоб денелер. Бұл әдіс тотыққан темір рудаларынан темір мөлшері 70% дейін концентрат алуға мүмкіндік береді, бірақ көбінесе түсті металл рудаларын байыту үшін қолданылады. Флотациялық процесс жүзеге асырылатын флотациялық машиналар, әрекеттеріне қарай, механикалық, пневматикалық және аралас болып бөлінеді. Ең көп тарағандары - механикалық флотациялық машиналар

. **4.. Магниттік байыту.** Әдіс темір мөлшері бар минералдардың қасиеттері мен бос тау жынысы бөлшектерінің айырмасына негізделген.

Үй тапсырмасы.

1. Ірі ұсақтауға арналған жақты ұсатқыш.
2. Шар тәріздес диірменнің қолданылуы.

Бақылау сұрақтары

1. Өнеркәсіптік пеш туралы анықтама
2. Кокссыз металлургияда домна пешінің орнына орналастыру керек қандай пешті?
3. Темір рудадағы басты минералдардың аталуы.
4. Домна процесінде флюстердің қажеттілігі мен тағайындалуы.
5. Домна пешінің негізгі отыны болып саналады.
6. Домна пешінде отынның басқа түрлерін пайдаланады.

Бақылау сұрақтары:

1. Өнеркәсіптік пеш туралы анықтама
2. Кокссыз металлургияда домна пешінің орнына орналастыру керек қандай пешті?
3. Темір рудадағы басты минералдардың аталуы.
4. Домна процесінде флюстердің қажеттілігі мен тағайындалуы.
5. Домна пешінің негізгі отыны болып саналады.
6. Домна пешінде отынның басқа түрлерін пайдаланады.

Үй тапсырмасы:

1. Ұсату құрылғылары.
2. Ірі ұсату және елеу құрылғылары..