

Виробництво чавуну і сталі



Сировина

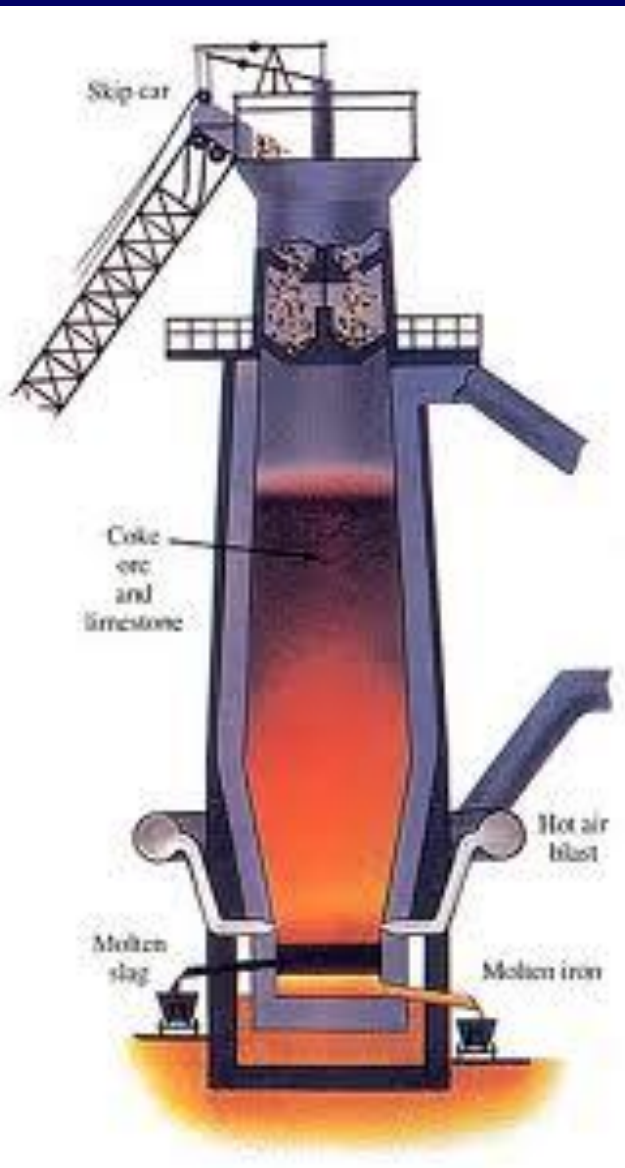


Для виробництва чавуну сировиною є залізна руда, кокс (твердий продукт нагрівання високоякісного кам'яного вугілля без доступу повітря), вапняк чи доломіт, повітря. Призначення залізної руди очевидне. Кокс і повітря необхідні для утворення в домні основного відновника заліза з руди – чадного газу CO (сам кокс також є відновником). А ще кокс слугує джерелом тепла, завдяки його згоранню підтримується необхідна температура для виробництва чавуну. Вапняк і доломіт (флюси) використовують для того, щоб тугоплавку пусту породу, здебільшого SiO_2 , перетворювали на легкоплавкі силікати Кальцію і Магнію, виробнича назва яких – шлаки.

Руду подрібнюють до розмірів, придатних для використання в металургії переробці, за потреби збагачують (підвищують уміст залізної руди шляхом зменшення кількості пустої породи). Кокс і вапняк чи доломіт також доводять до необхідних розмірів й усю суміш твердих речовин, що має назву шихта, завантажують у доменну піч – основну установку з виробництва чавуну.

Установки та апарати

- Доменна піч, або домна, - установка безперервної дії. Це баштоподібна споруда заввишки з 10-поверховий будинок (майже 40 м) і діаметром у найширшій частині до 16 м.
- Зовні домну обшито листами міцної сталі, а всередині викладено вогнетривкою цеглою. Товщина стін зростає зверху вниз і в найширшій частині становить 1,5 м.
- Домни бувають об'ємом 1000 – 5500 м³ (кубічних). Доменна піч працює безперервно кілька років, після чого її роботу припиняють і проводять профілактику чи ремонт.
- Шихту завантажують зверху вагонетками (завантаження проводять через кожні 10-15 хв).
- Підігріте до температури 800 С повітря подають через два нижні отвори доменної печі – фурми.
- Повільно переміщаючись униз домни, шихта нагрівається й хімічні реакції за участю коксу, повітря, руди і флюсів (вапняку, доломіту).
- Температура в різних частинах домнах різна. У нижній частині вона найвища і дорівнює 1800 С. За такої температури відновлене з руди залізо плавиться і стікає вниз, у ньому розчиняється певна частка вуглецю, сірки, фосфору, силіцію й мангану. Так утворюється сплав заліза – чавун. Легкоплавкі силікати – результат взаємодії основних оксидів CaO і MgO з пустою породою – також плавляться й стікають донизу. Їх густина менша, аніж у чавуну, тому вони та деякі інші речовини. Утворені під час доменного процесу, збираються в нижній частині домни над шаром чавуну. Це так звані шлаки. Чавун і шлаки періодично (через 4-6 год) випускають із домни через отвори, розташовані на різних рівнях.



Хімізм виробництва чавуну

- Серед відомих вам хімічних виробництв добування чавуну вирізняється значно більшою кількістю перетворень речовин. Розглянемо їх:
- а) Спалювання коксу:
 $C + O_2 = CO_2$, $\Delta H = -393 \text{ кДж}$
 $CO_2 + C = 2CO$, $\Delta H = +172 \text{ кДж}$
- б) відновлення руди:
 $3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2$
 $Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2$
 $FeO + CO = Fe + CO_2$
 $FeO + C = Fe + CO$
- в) термічний розклад флюсів:
 $CaCO_3 = CaO + CO_2$
 $MgCO_3 = MgO + CO_2$
- г) утворення шлаків:
 $MgO + SiO_2 = MgSiO_3$
 $CaO + SiO_2 = CaSiO_3$

Виробництво чавуну ґрунтується на відновленні заліза з руд-оксидів чадним газом і коксом за високої температури. Джерелом тепла у цьому пірометалургійному виробництві є енергія, що виділяється під час горіння коксу.

Зверніть увагу. Що хімізм виробництва чавуну стосується відновлення заліза з оксидів, тоді як існують руди-сульфіди й руди-карбонати. Отже, щоб добути метал, наприклад із залізного колчедану (піриту) FeS_2 , руду спочатку випалюють:



Продукція

- Основна продукція – чавун. Майже 10% чавуну використовується як метал у машинобудуванні, решту (майже 90%) переробляють на сталь. Побічні продукти – шлаки – використовують у виробництві цементу, шлакоблоків; доменний газ – суміш чадного, вуглекислого, сірчистого газів, азоту та деяких інших – направляють до повітрянагрівачів, у яких перед подачею в домну нагрівають повітря.

- Керування доменним процесом автоматизоване, здійснюється постійний моніторинг за перебігом хімічних речовин, температурою, подачею шихти. У доменному виробництві (на інших металургійних об'єктах також) задіяні інженери, технологи з відповідною вищою технічною освітою, працюють висококваліфіковані робітники.







Підготувала:
учениця 10 – А класу
Зайцева Владислава