

Кафедра: «Технология транспортного машиностроения и ремонт подвижного состава»

Дисциплина: «Технология конструкционных материалов»

ЛЕКЦИЯ №2

Процессы прямого получения железа из руд.

Производство стали.

Производство заготовок.

Процессы прямого получения железа - химические, электрохимические или химико-термические процессы, которые дают возможность получать непосредственно из руды, минуя доменную печь, металлическое железо в виде губки, крицы или жидкого металла.

Преимущества:

- не расходуется металлургический кокс;
- не требуются флюсы;
- снижены затраты на электроэнергию;
- получение очень чистого металла.

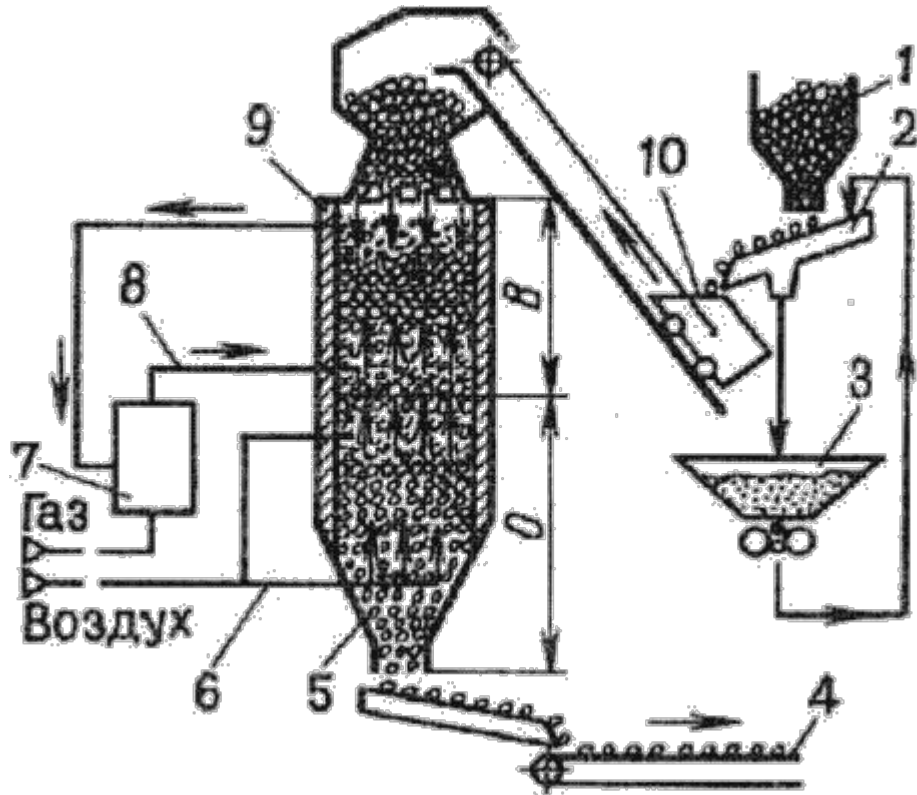
Процессы прямого получения железа из руд

Получение губчатого железа в шахтных печах

Восстановление железа в кипящем слое

Получение губчатого железа в капсулах-тиглях

Схема установки для прямого восстановления железа из руд и получения металлизированных окатышей



- 1 – бункер;
- 2 – грохот;
- 3 – бункер с брикетировочным прессом;
- 4 – конвейер;
- 5 – охлаждённые окатыши;
- 7 – установка конверсии;
- 6, 8 – трубопроводы;
- 9 – шахтная печь;
- 10 – короб шихтозавалочной машины;

Производство стали

Сталь - сплав железа с углеродом, содержащий до 2,14% углерода.

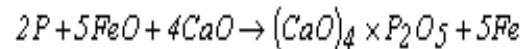
Широкое применение имеют стали до 1,5% углерода при большем его содержании значительно увеличиваются твёрдость и хрупкость сталей.

Сущность металлургического передела чугуна в сталь – снижение содержания углерода и примесей путем их избирательного окисления и перевода в шлак и газы в процессе плавки.

Этапы выплавки стали

Первый этап – расплавление шихты и нагрев ванны жидкого металла.

Наиболее важная задача этапа – удаление фосфора.



Второй этап – кипение металлической ванны

Происходит окисление углерода $FeO + C = CO + Fe - Q$

Удаляется сера из расплава $FeS + CaO = CaS + FeO$

Третий этап – раскисление стали (восстановлении оксида железа, растворённого в жидком металле). Восстанавливается железо и образуются оксиды: MnO, SiO_2, Al_2O_3

Раскисление стали

Осаждающее - осуществляется введением в жидкую сталь растворимых раскислителей (ферромарганца, ферросилиция, алюминия), содержащих элементы, которые обладают большим сродством к кислороду, чем железо.

Диффузионное - осуществляется раскислением шлака. Ферромарганец, ферросилиций и алюминий в измельчённом виде загружают на поверхность шлака.

Стали

Спокойные - стали, полученные при полном раскислении в печи и ковше

Полуспокойные - стали, частично раскисленные в печи и в ковше, а частично - в изложнице

Кипящие - стали, раскисленные в печи не полностью, раскисление продолжается в изложнице при затвердевании слитка

Выплавка стали

Мартеновский процесс

Мартеновская печь является пламенной отражательной регенеративной печью, сложенной из огнеупорного кирпича.

Способ характеризуется сравнительно небольшой производительностью, возможностью использования вторичного металла – стального скрапа.

скрап-процесс - шихта состоит из стального лома (скрапа) и 25-45% передельного чугуна

скрап-рудный процесс - шихта состоит из жидкого чугуна (55-75 %), скрапа и железной руды, процесс применяют заводах, с доменными печами.

Кислородно-конвертерный процесс

Выплавка стали из жидкого чугуна в конвертере с основной футеровкой и продувкой кислородом через водоохлаждаемую фурму.

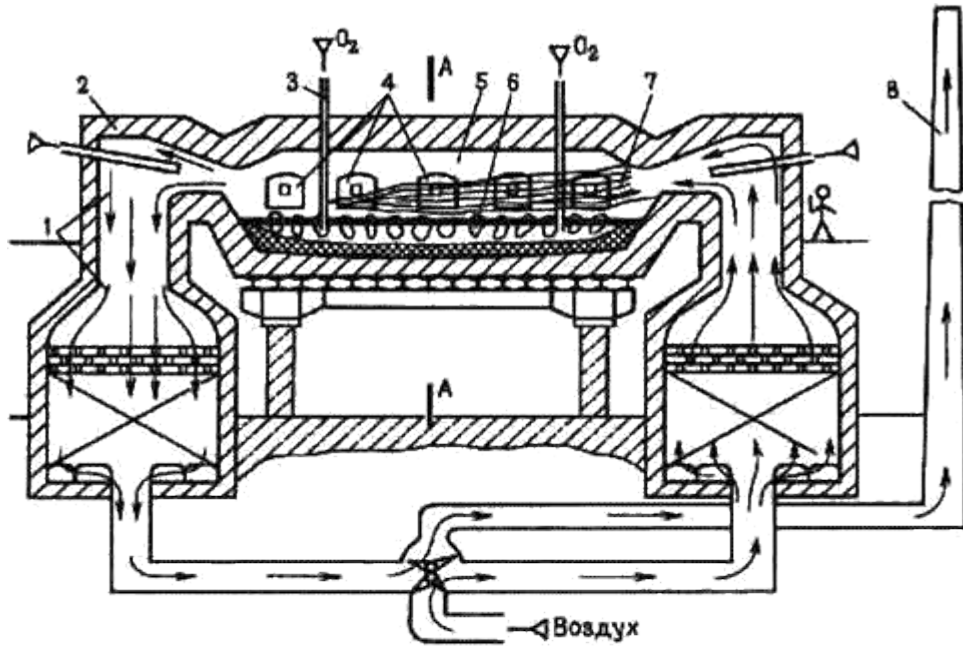
Кислородный конвертер - сосуд грушевидной формы из стального листа, футерованный основным кирпичом.

Вместимость конвертера - 130...350 т жидкого чугуна.

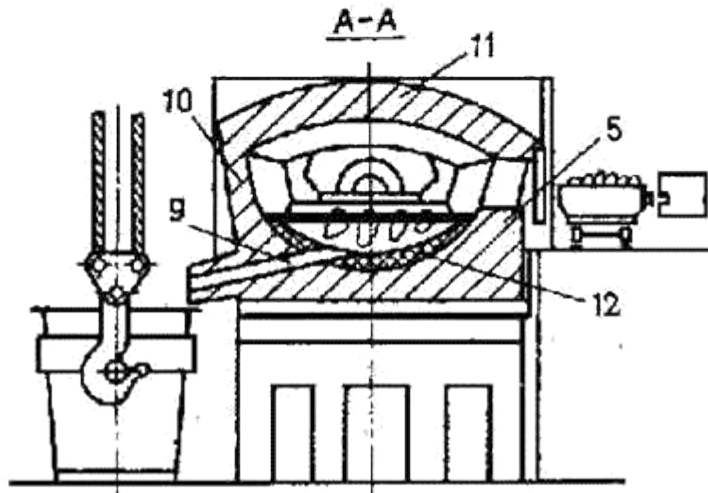
Шихтовые материалы:

- жидкий передельный чугун;
- стальной лом (не более 30%);
- известь для наведения шлака;
- железная руда;
- боксит (Al_2O_3);
- плавиковый шпат (CaF_2) для разжижения шлака.

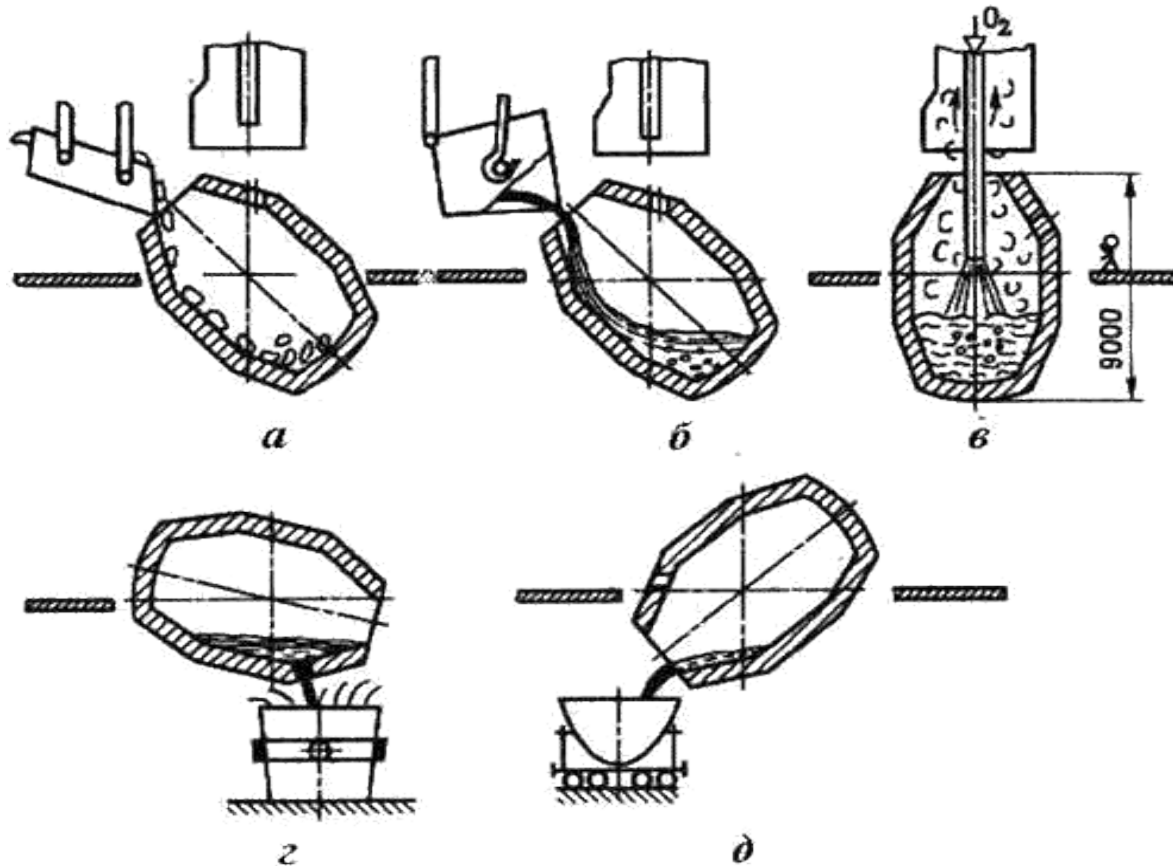
Мартеновская печь



- 1 – регенератор;
- 2 – головка печи;
- 3 – трубы подачи кислорода;
- 4 – загрузочные окна;
- 5, 10 – передняя и задняя стенки;
- 6 – шихта;
- 7 – факел;
- 8 – труба;
- 9 – отверстие для выпуска готовой стали;
- 11 – свод;
- 12 – подина.



Последовательность технологических операций при выплавке стали в кислородных конвертерах



- а – загрузка скрапа;
- б – заливка жидкого чугуна;
- в – рабочее положение конвертора;
- г – выпуск стали в ковш;
- д – сливание шлака.

Производство заготовок

Выбор способ получения заготовки – определение рационального технологического процесса её получения с учётом материала детали, требований к точности её изготовления, технических условий, эксплуатационных характеристик и серийности выпуска.

Главная задача заготовительного производства – максимальное приближение геометрических форм и размеров заготовки к размерам и форме готовой детали.

Факторы, влияющие на себестоимость производства

конструктивные факторы, т. е. конструктивное решение самой детали, обеспечивающее приемлемость её для изготовления обработкой давлением, литьем, сваркой; выбор марки материала и технологических условий

производственные факторы, т.е. характер и культура производства, технологическая оснащенность, организационные и технологические уровни производства

технологические факторы, характеризующие способ формообразования заготовок, выбор самой заготовки, оборудования и технологического процесса получения детали

Технологичность заготовки - определяет насколько данная заготовка соответствует требованиям производства и обеспечивает долговечность и надежность работы детали при эксплуатации.

