

**Основные
сведения о
доменном
производстве**

Доменное производство – основной способ переработки природного железорудного сырья для получения чугуна или ферросплавов. *Чугун* – сплав железа с углеродом, содержание которого превышает 2,14 %. Выпускают передельный чугун – для производства стали, и литейный – для производства чугунных отливок.

Выделяют белый, серый, ковкий и высокопрочный чугуны. Температура плавления серого чугуна – 1150...1260 °С, белого чугуна – 1150...1350 °С. Чугуны содержат постоянные примеси (*Si, Mn, S, P*), а в некоторых случаях легирующие элементы (*Cr, Ni, V, Al* и др.). *Чугун* – это твёрдый, хрупкий, труднообрабатываемый материал, имеющий высокую прочность и износостойкость при работе на трение, используемый для отливок там, где необходимо получить детали сложной формы.

Этапы преобразования руды в чугун - транспортирование и преобразование технологических материалов:

*добыча полезных ископаемых;
подготовка полезных ископаемых к плавке;
выплавка чугуна в доменной печи.*



*Первый этап
добыча полезных
ископаемых*



*Добыча железной руды
в карьере и шахте*

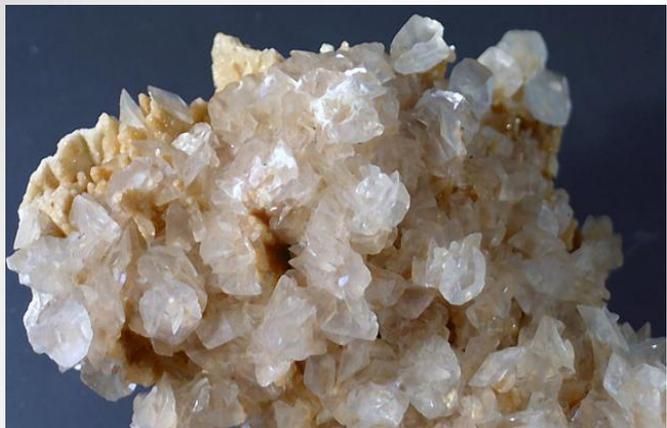


*Первый этап
добыча полезных
ископаемых*



*Добыча угля
в карьере и шахте*





Доломит



Плавиковый шпат

*Первый этап
добыча полезных
ископаемых*

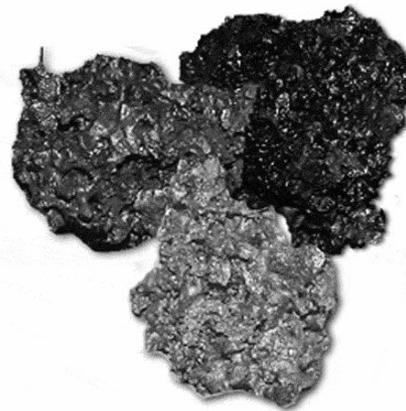


Добыча марганцевой руды

Добыча глины



*Второй этап –
подготовка
полезных
ископаемых*



*Железорудный
концентрат*

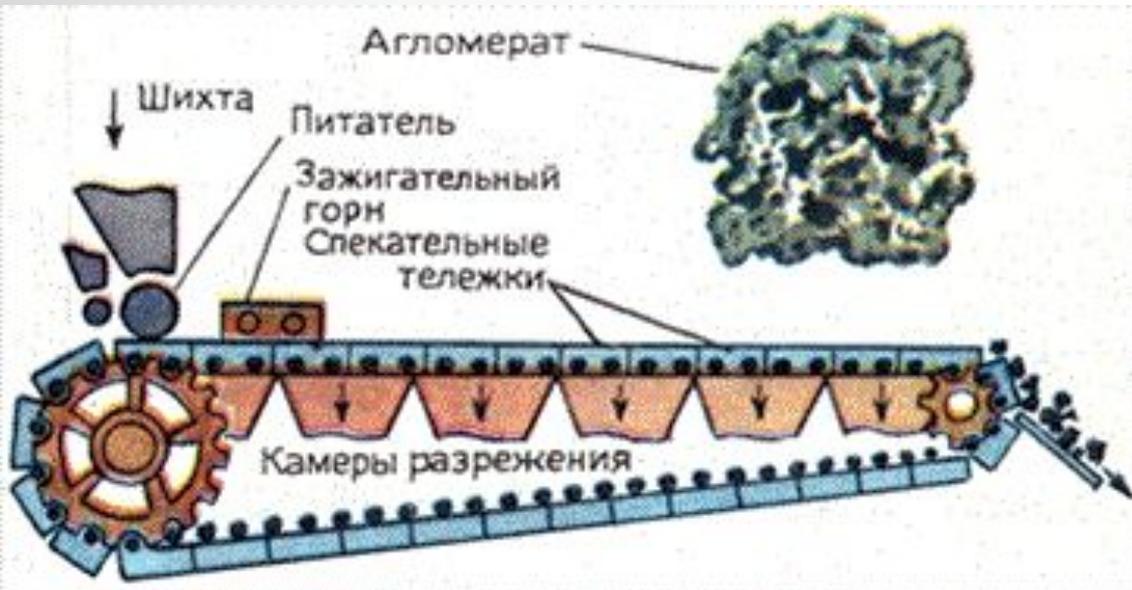
*Обогатительные
комбинаты*



Окатыши

Схема агломашины

*Второй этап –
подготовка
полезных
ископаемых*



Агломерат

*Агломерационная
лента*

*Второй этап –
подготовка
полезных
ископаемых*

Выгрузка кокса

Выталкиватель



*Второй этап –
подготовка
полезных
ископаемых*



Печь для обжига извести

*Второй этап –
подготовка
полезных
ископаемых*



Формованные огнеупорные изделия

Футеровка сталеразливочного ковша





Хром метал.
Х99



Феррохром
ФХ850



Ферромарганец
ФМн70



Ферромарганец
ФМн88



Ферротитан
ФТи35С5



Ферросилиций
ФС75



Ферросиликомарганец
МнС17



Силикокальций
СК-30

*Второй этап –
подготовка
полезных
ископаемых*



*Ферросиликомарганец,
феррохром*

*Третий этап – получение
чугуна или металлизированных
окатышей*



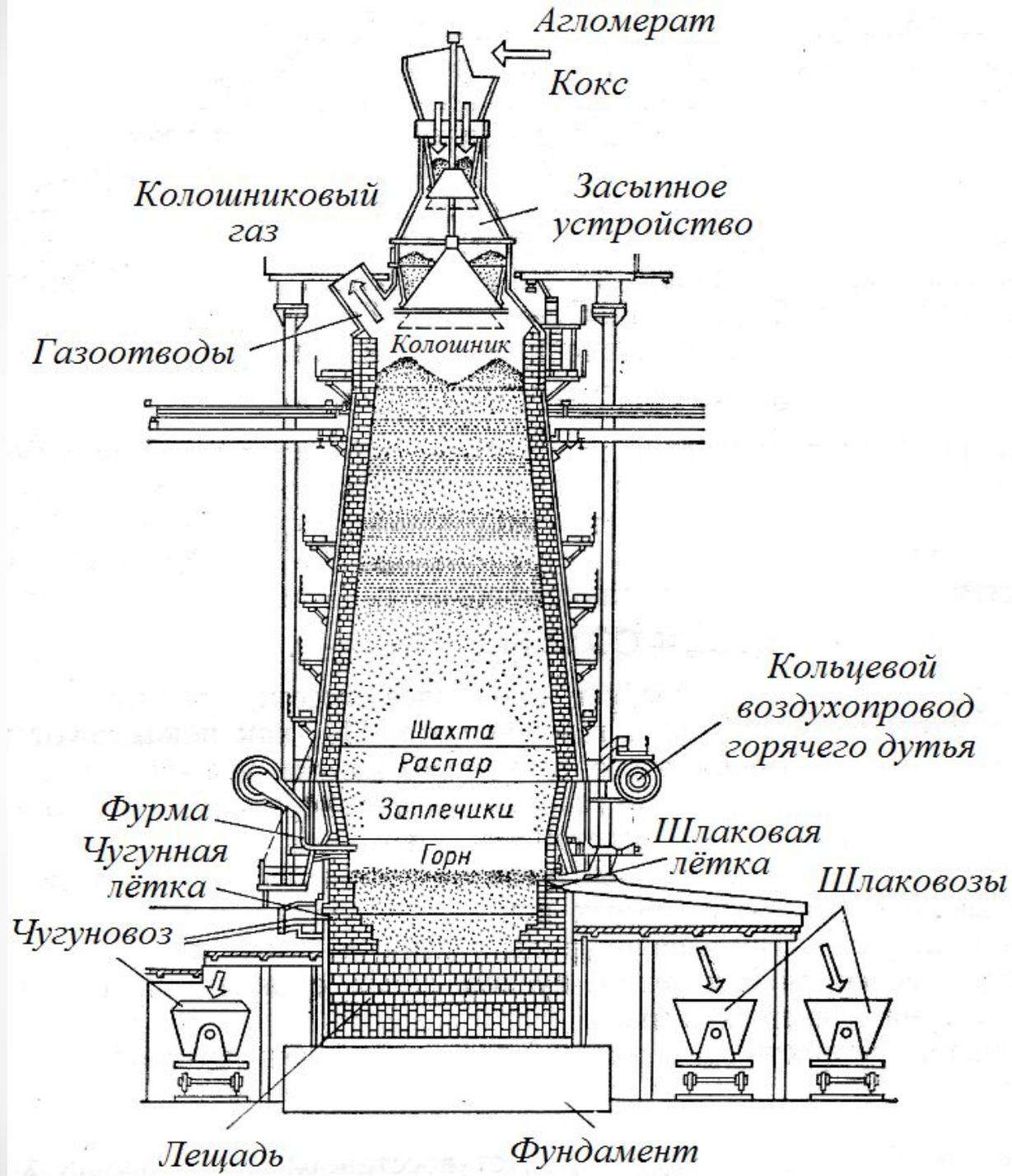
Рудный двор

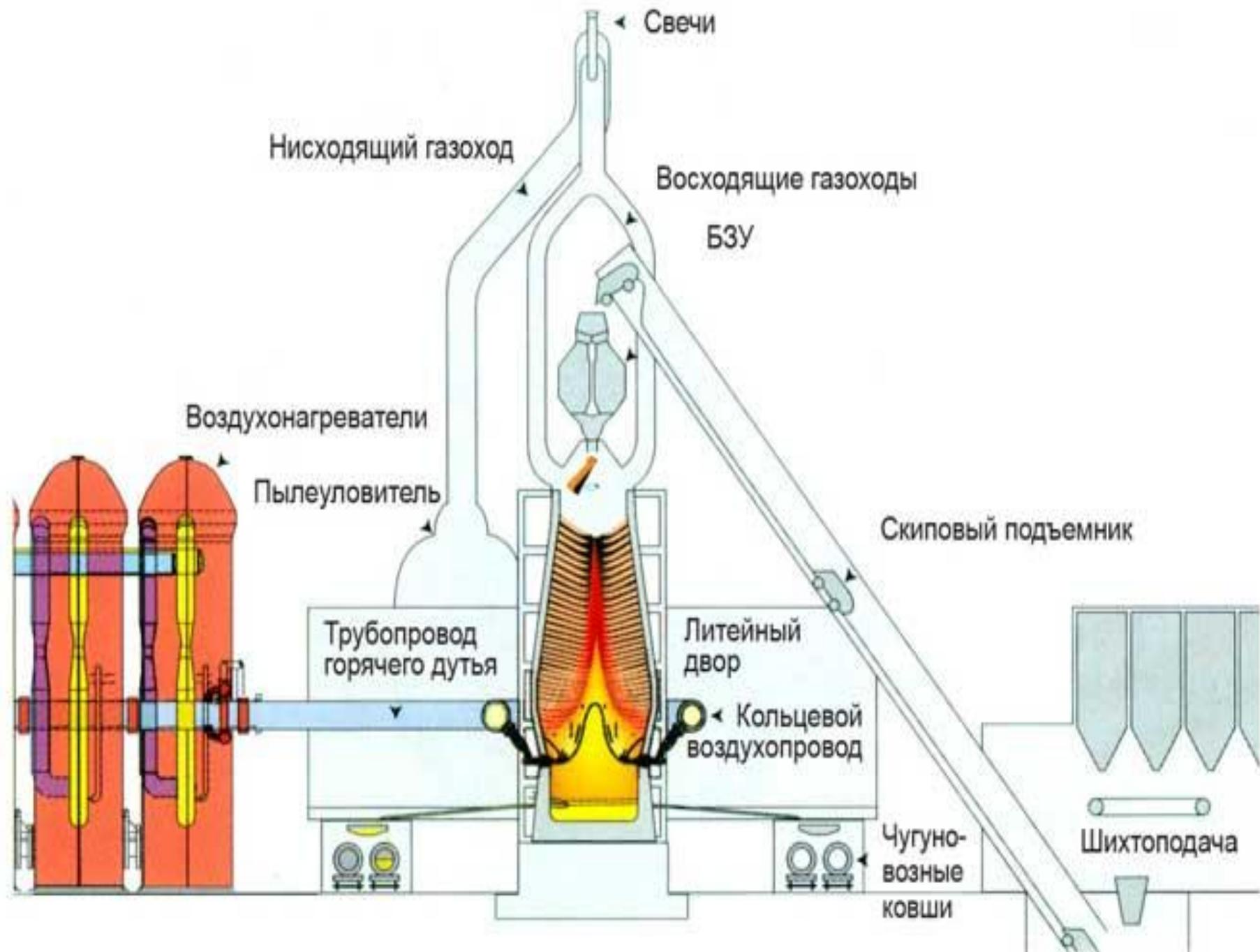
Подъездные пути



Доменный цех







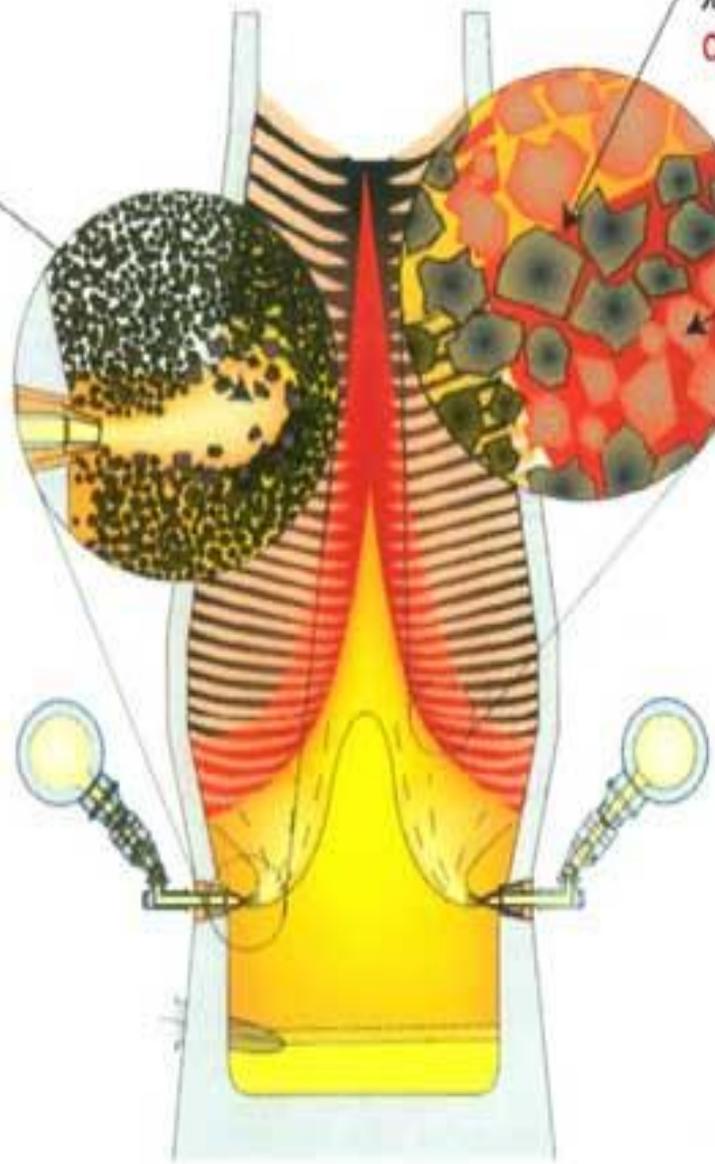
Кокс газифицируется перед фурмами, освобождая пространство

Кокс расходуется на восстановление железа из шлага, освобождая пространство

Железорудные материалы плавятся, уменьшая занимаемое ими пространство

Газ поднимается

Шихта опускается



Восстановления оксидов железа проходит по схеме:



Сверху в доменную печь загружают руду, кокс и флюсы. Снизу через фурмы вдувают дутьё - подогретый до 1000⁰С воздух. В верхней части горна, где приток кислорода достаточно велик, кокс сгорает.



Диоксид углерода, вступает в реакцию с коксом и образует монооксид углерода — главный восстановитель доменного процесса:



Шихта постепенно опускается вниз, а навстречу движутся нагретые газы. Поднимаясь вверх монооксид углерода взаимодействует с оксидами железа, отнимая у них кислород и восстанавливая до металла:

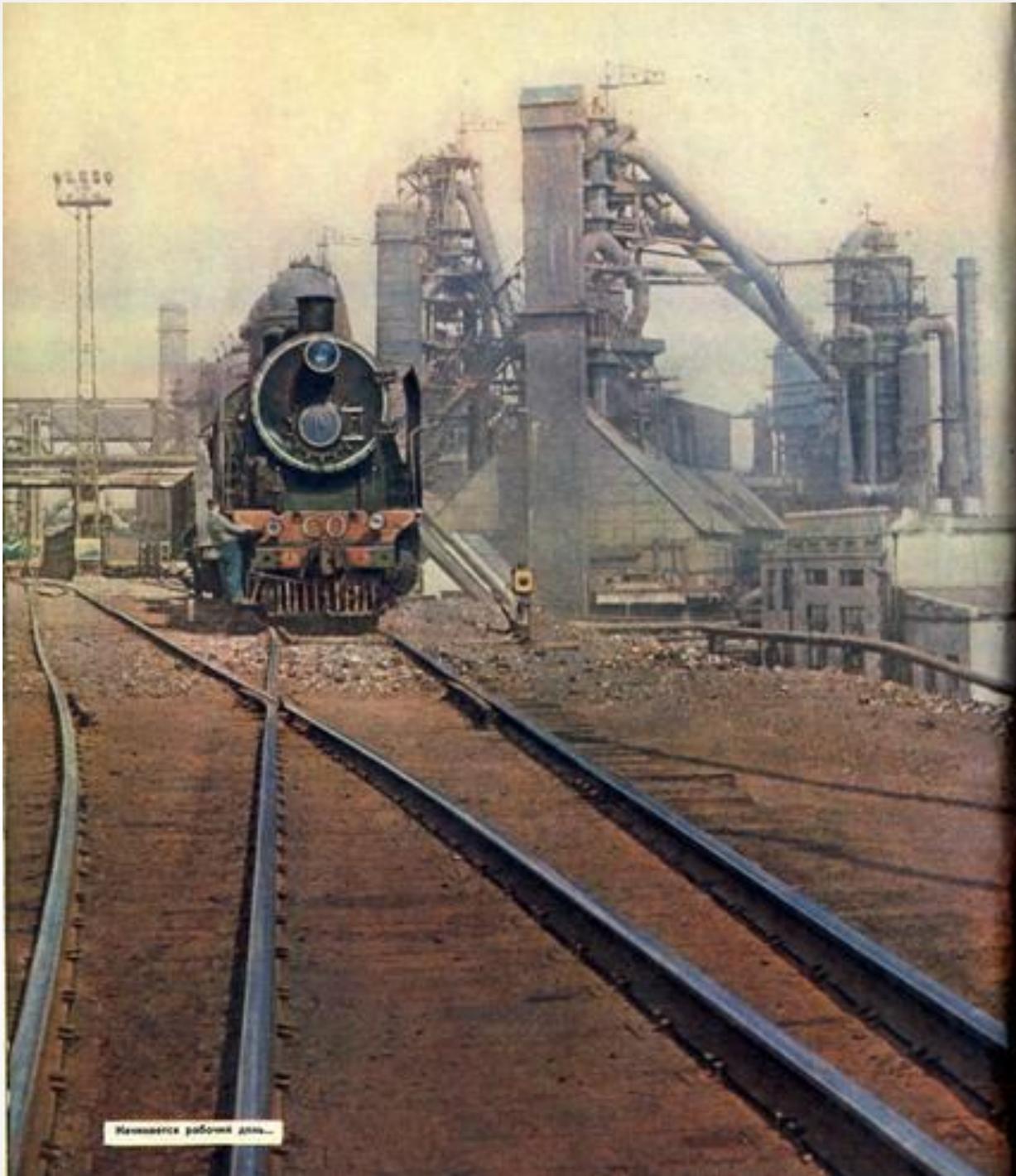


При высокой температуре известняк разлагается:



Оксид кальция реагирует с тугоплавкими примесями — кислотными оксидами пустой породы. Образуются легкоплавкие вещества — шлаки:





Начинается рабочий день...

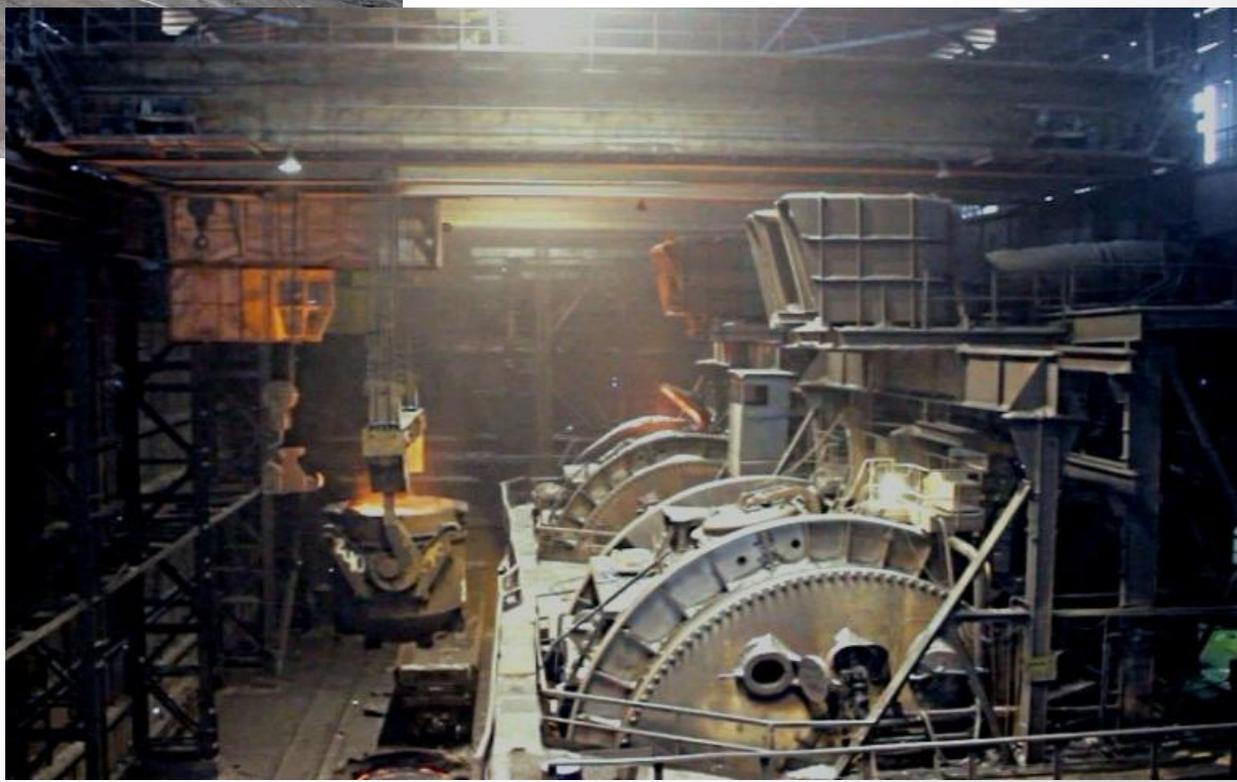


by ucliff



Миксер

Выпуск чугуна и шлака

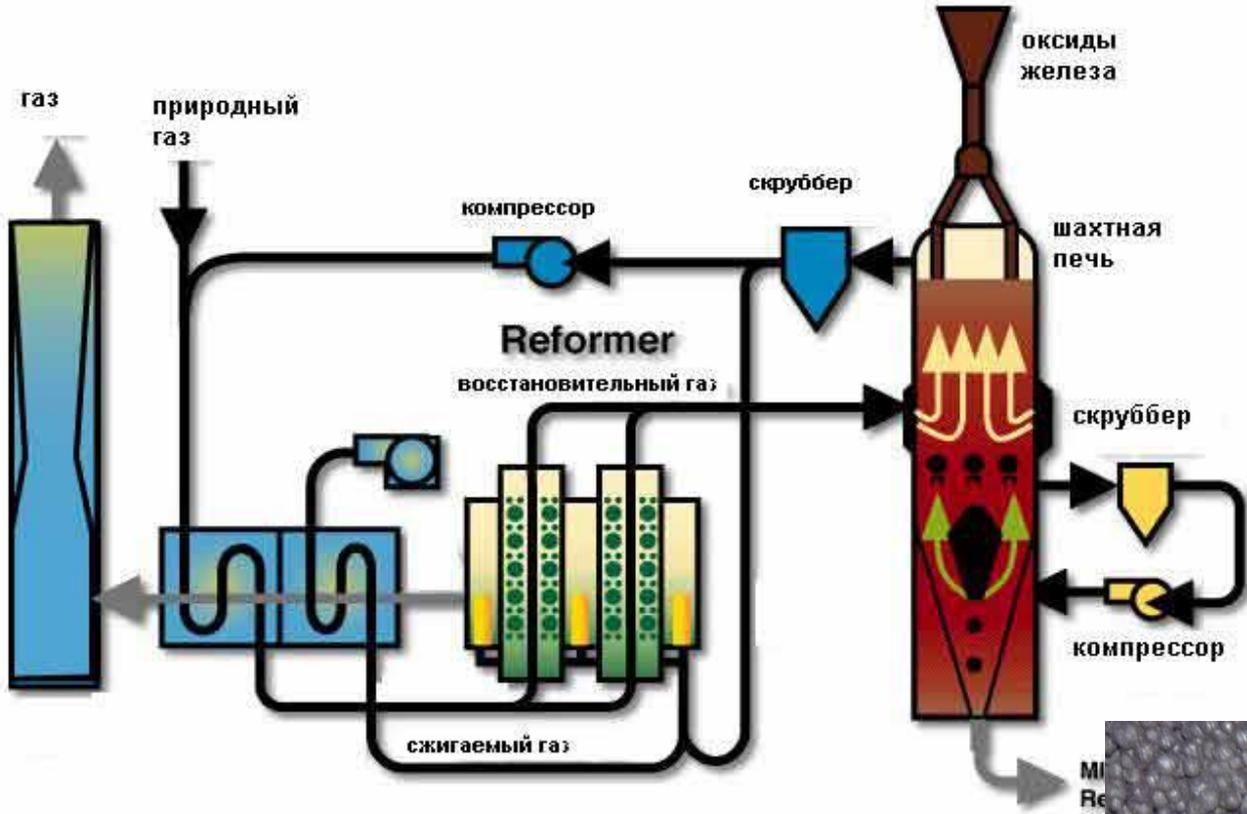


Разливочная машина



Слив шлака

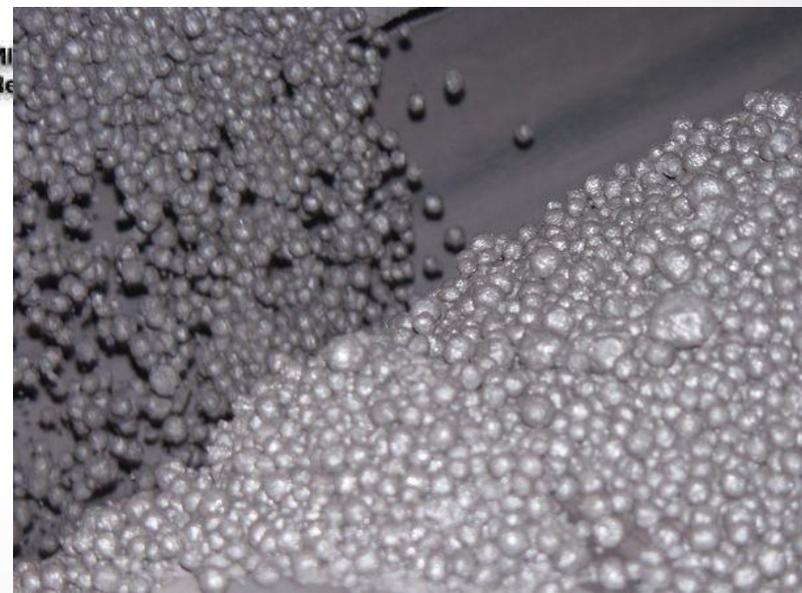
MIDREX® Схема процесса



*Третий этап –
получение
металлизированных
окатышей*

Прямое восстановление железа

Металлизированные окатыши



*Третий этап – получение
металлизированных окатышей*



*Шахтные печи
прямого восстановления
ОЭМК*



