

Производство чугуна, железа и стали

Выполнил:

студент группы 1 мех1

ГБПОУ КК ССХТ

Лях Сергей

Проверила:

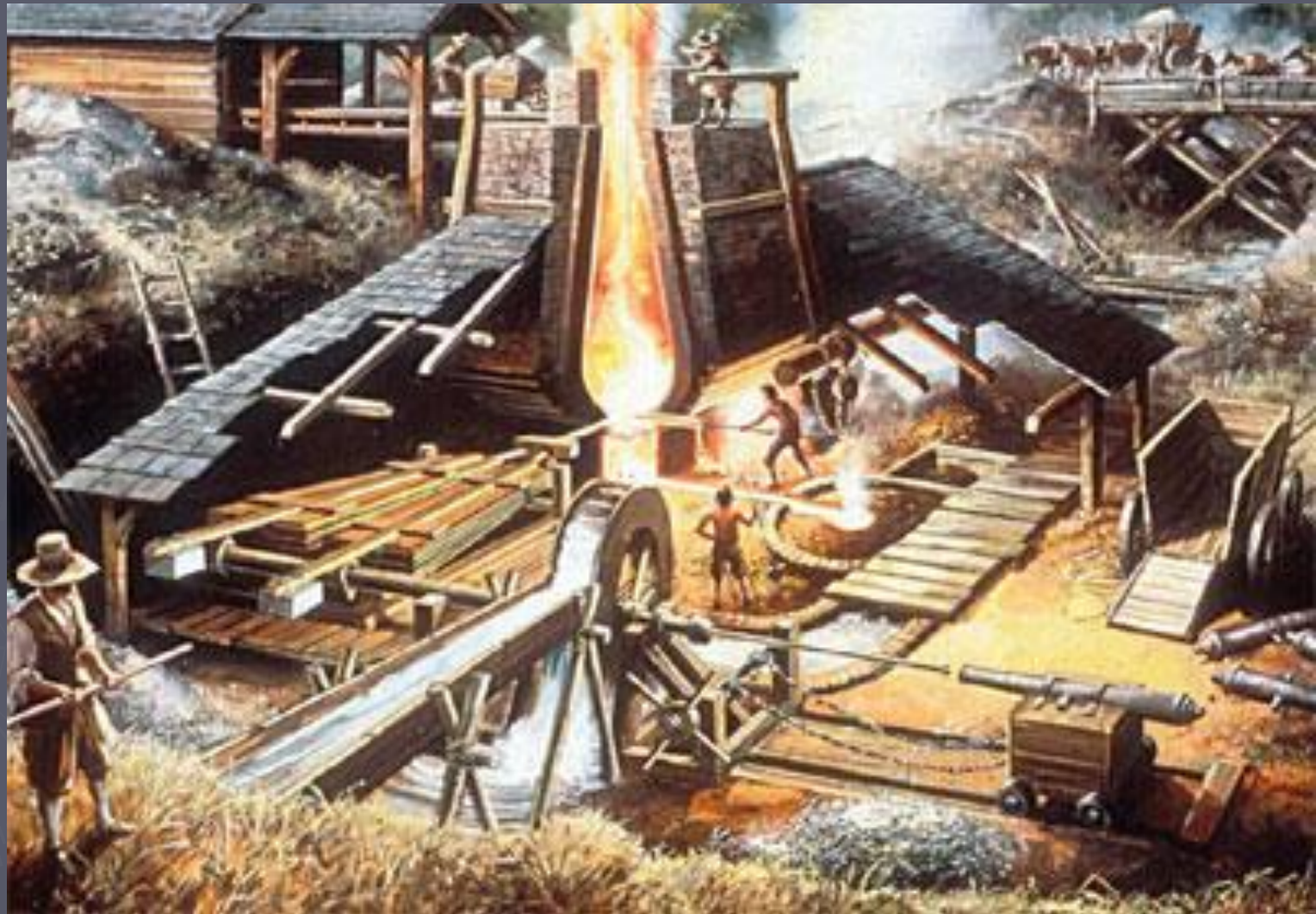
Попова И.И.



Производство металлов

1. Выплавка чугуна.
2. Производство стали.
3. Разливка стали.

«Доменная печь» XIV века



При выплавке чугуна решаются задачи:

- ▶ Восстановление железа из окислов руды, науглероживание его и удаление в виде жидкого чугуна определённого химического состава.
- ▶ Оплавление пустой породы руды, образование шлака, растворение в нём золы кокса и удаление его из печи.

Схема металлургического производства

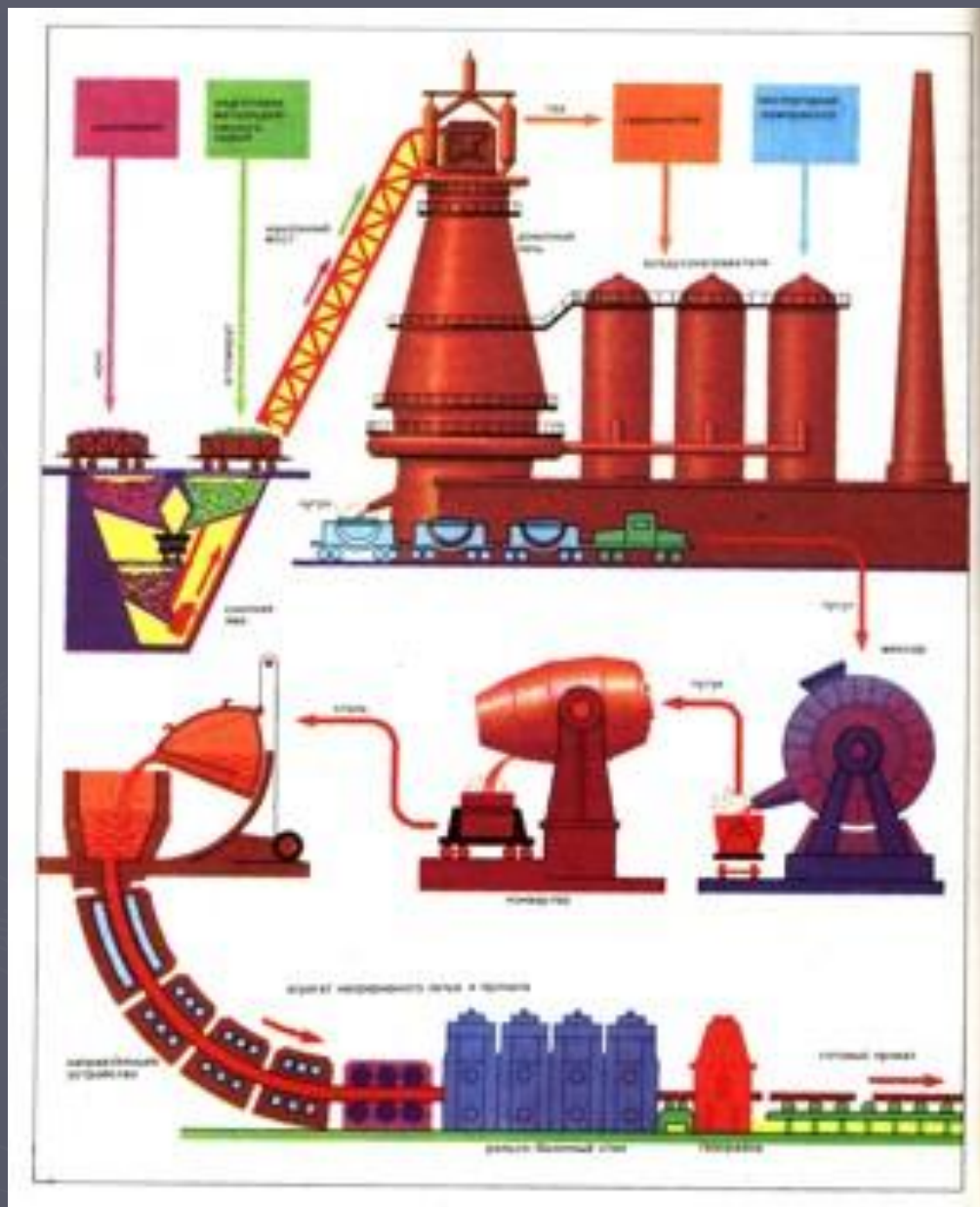
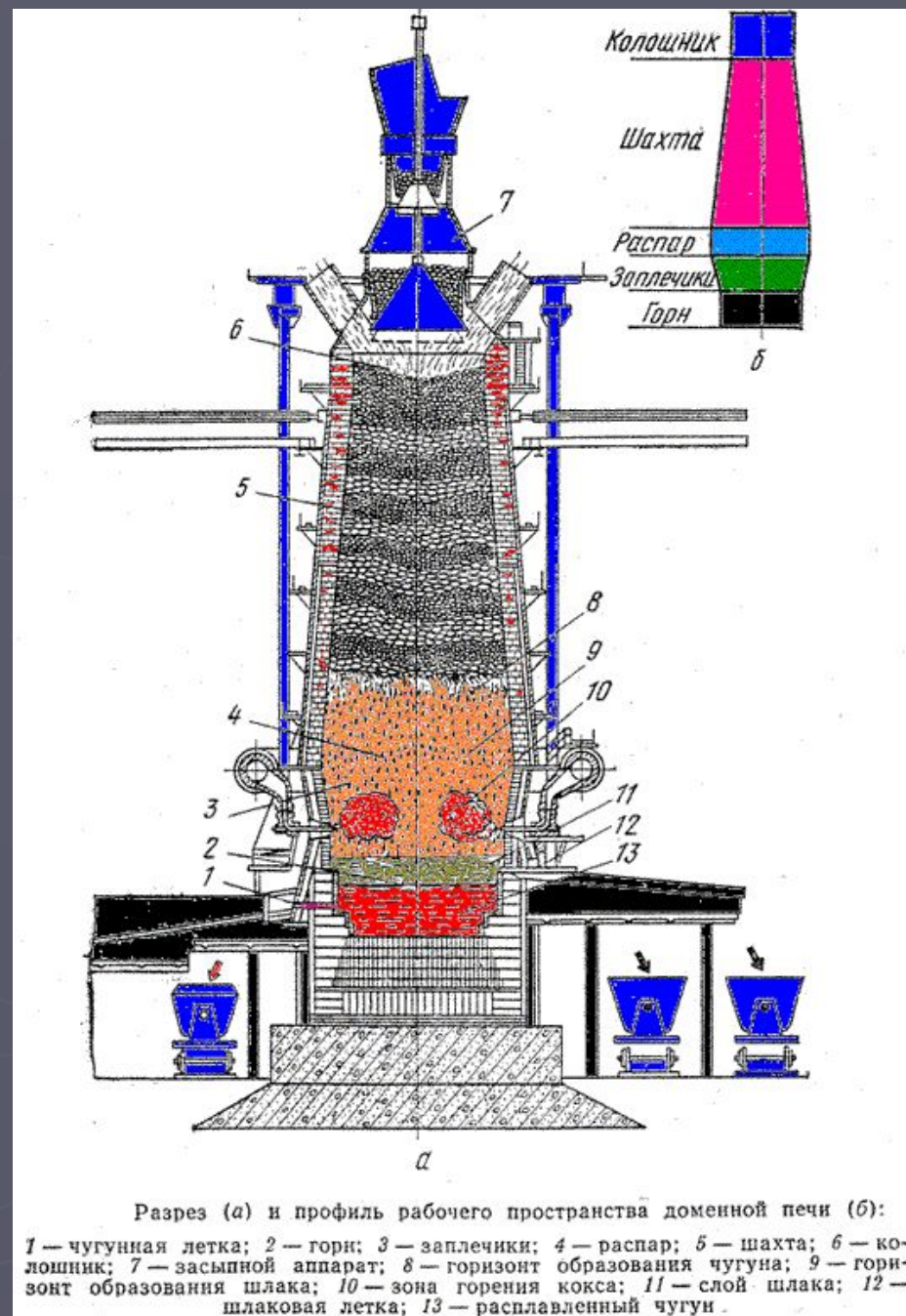
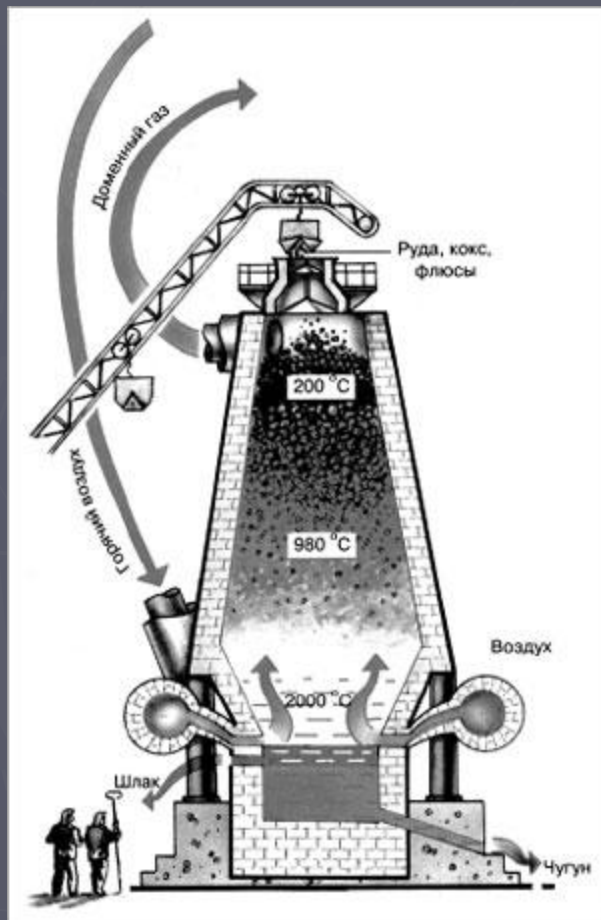


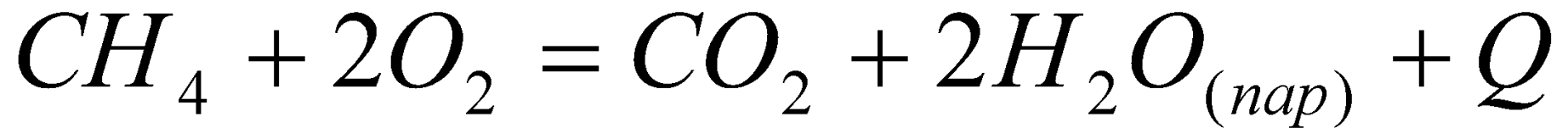
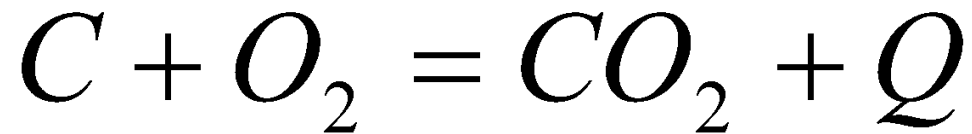
Схема доменной печи:



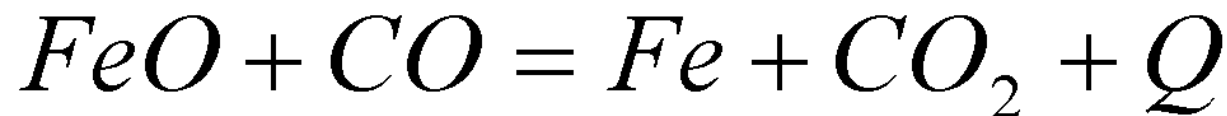
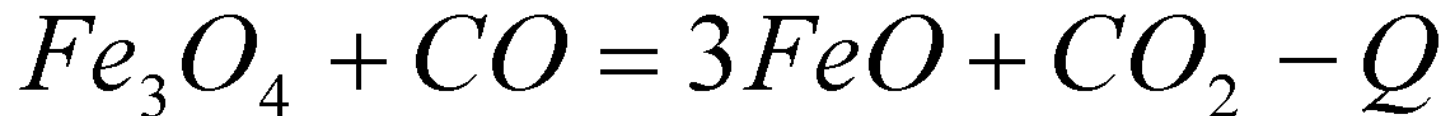
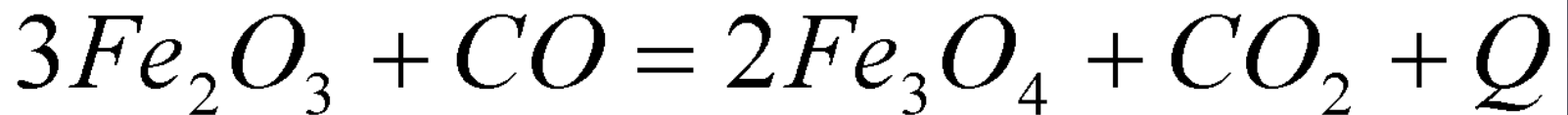
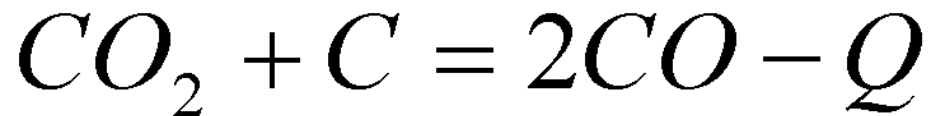
Технические характеристики

- ▶ Полезная высота доменной печи (H) достигает 35 м, а полезный объем – 2000...5000 куб.м.
- ▶ Чугун выпускают из печи каждые 3...4 часа через чугунную летку, а шлак – каждые 1...1,5 часа через шлаковую летку (летка – отверстие в кладке, расположенное выше лещади).

Горение топлива



Восстановление железа из руды



Технико-экономические показатели работы доменных печей

1. Коэффициент использования полезного объёма доменной печи (*КИПО*) – это отношение полезного объема печи V (м³) к ее среднесуточной производительности P (т) выплавленного чугуна.

$$КИПО = \frac{V}{P} (м^3 / Т)$$

Для большинства доменных печей КИПО = 0,5...0,7 (для передовых – 0,45)

Технико-экономические показатели работы доменных печей

2. Удельный расход кокса, K – это отношение расхода кокса за сутки $A(t)$ к количеству чугуна, выплавленного за это же время $P(t)$.

$$K = \frac{A}{P}$$

Удельный расход кокса в доменных печах составляет 0,5...0,7 (для передовых – 0,36...0,4)

K – важный показатель, так как стоимость кокса составляет более 50% стоимости чугуна

В доменных печах выплавляют:

- ▶ Передельный чугун 80-90% (мартеновский М-1, М-2; бессемеровский чугун Б-1, Б-2; томассовский чугун Т-1).
- ▶ Литейный чугун 8-17% (ЛК-00, ЛК-0, ЛК-1 и до ЛК-5).
- ▶ Специальный чугун (ферросплавы) 2-3%

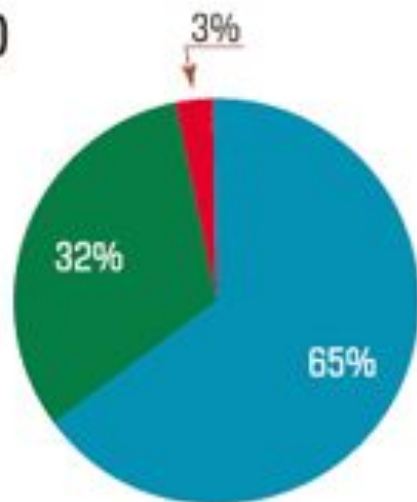
Использование технологий

Украина — мировой лидер по удельному весу использования устаревшей мартеновской технологии

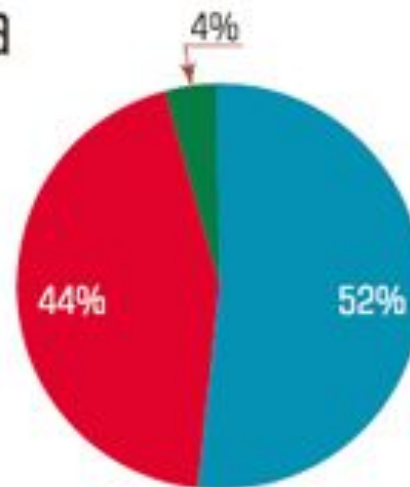
Основные технологий получения стали

2006

Мир



Украина



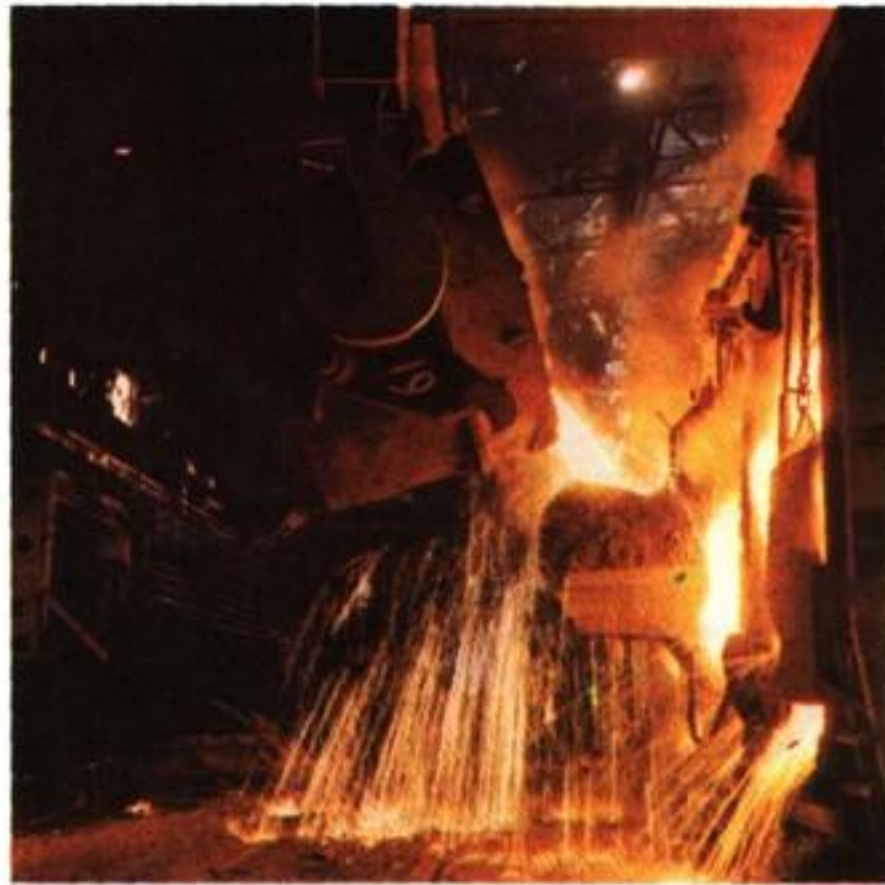
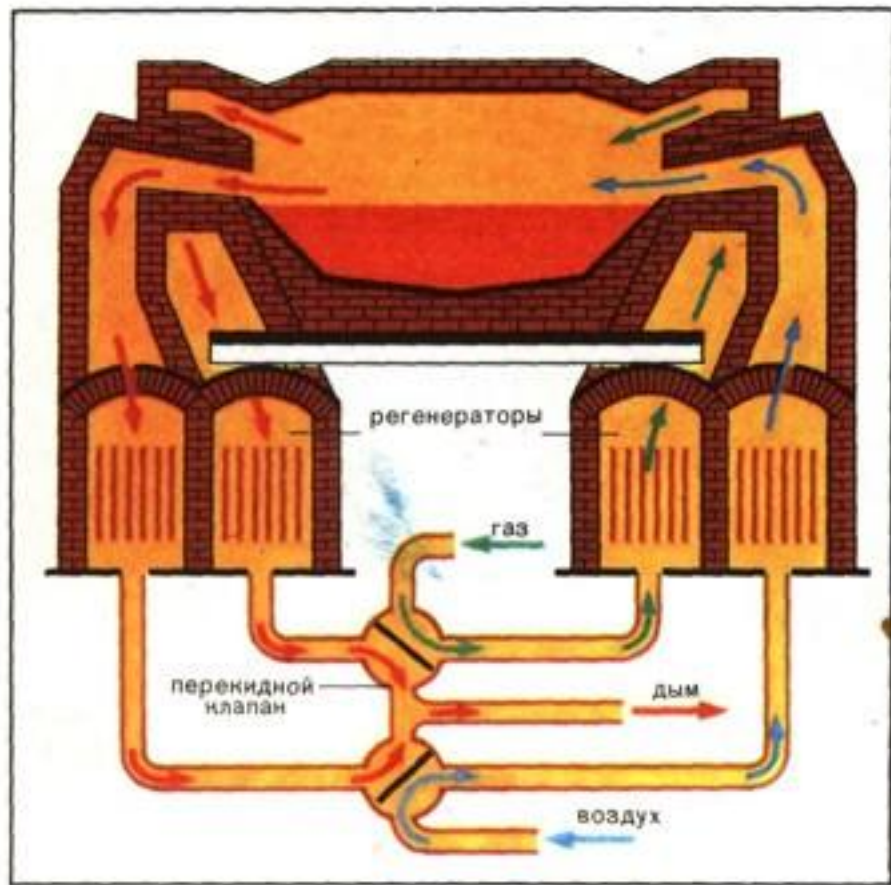
■ Конвертерная сталь ■ Электросталь ■ Мартеновская сталь

Источник: «Метинвест»

Производство стали в мартеновских печах

- ▶ Мартеновский процесс (1864-1865, Франция). В период до семидесятых годов являлся основным способом производства стали. Способ характеризуется сравнительно небольшой производительностью, возможностью использования вторичного металла – стального скрапа. Вместимость печи составляет 200...900 т. Способ позволяет получать качественную сталь.

Производство стали в мартеновских печах



Технические характеристики

- ▶ Продолжительность плавки составляет 3...6 часов, для крупных печей – до 12 часов.
- ▶ Печи работают непрерывно, до остановки на капитальный ремонт – 400...600 плавов.

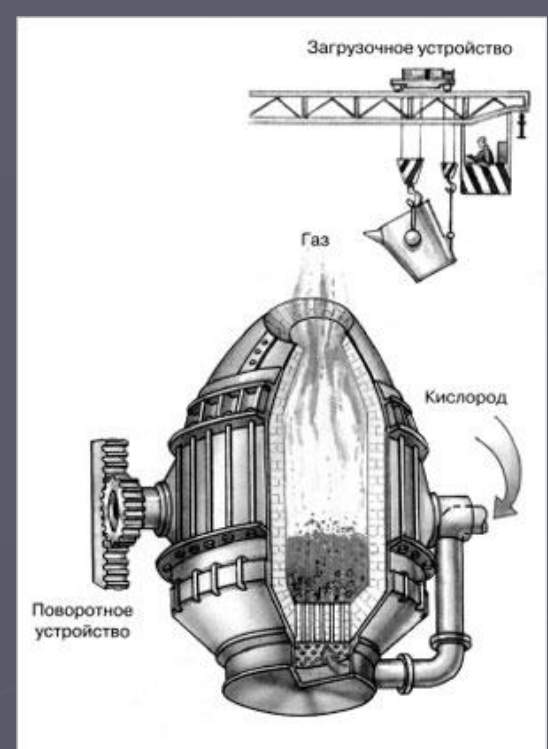
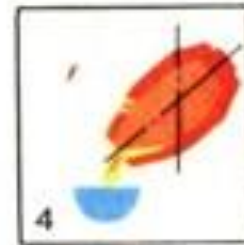
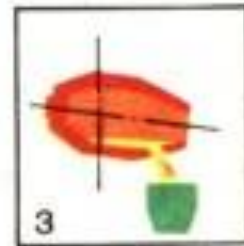
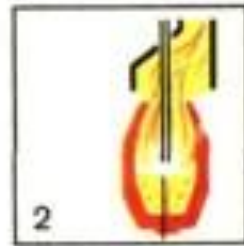
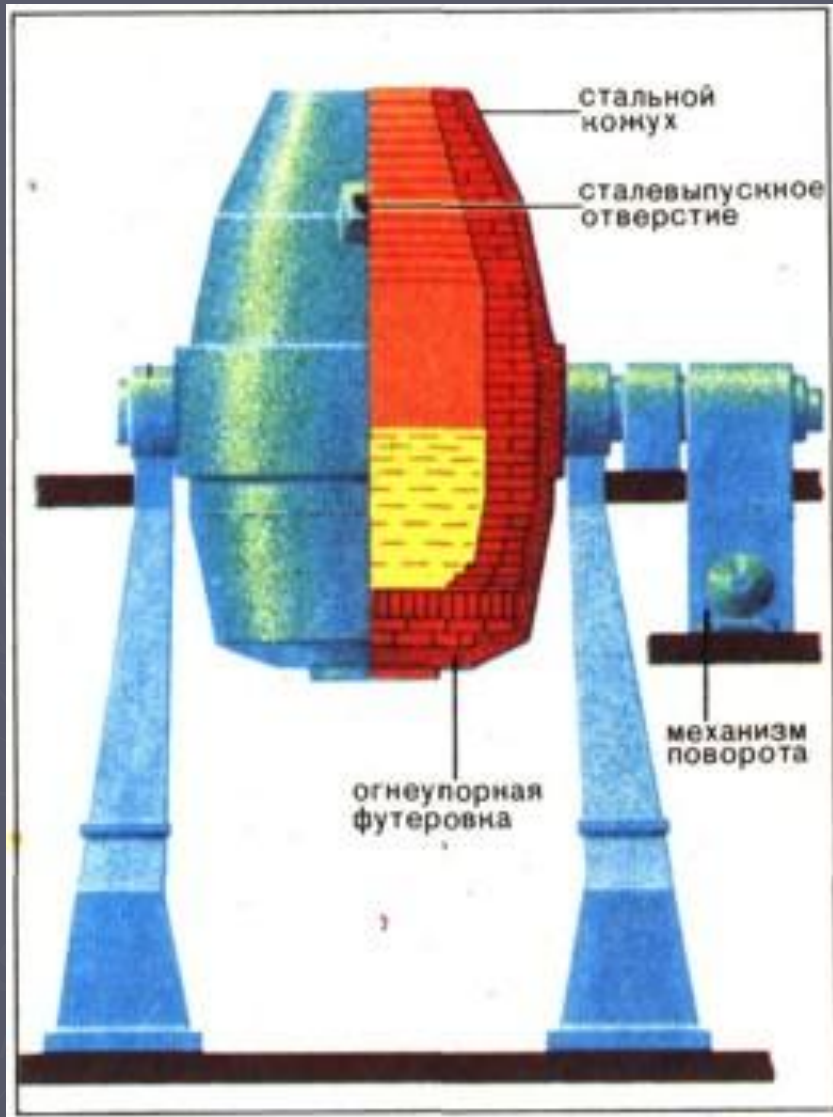
Разновидности мартеновского процесса:

- ▶ скрап-процесс, при котором шихта состоит из стального лома (скрапа) и 25...45 % чушкового передельного чугуна, процесс применяют на заводах, где нет доменных печей, но много металлолома.
- ▶ скрап-рудный процесс, при котором шихта состоит из жидкого чугуна (55...75 %), скрапа и железной руды, процесс применяют на металлургических заводах, имеющих доменные печи.

Основными технико-экономическими показателями производства стали

- ▶ производительность печи – съем стали с 1 м^2 площади пода в сутки (т/м^2 в сутки), в среднем составляет 10 т/м^2 ;
- ▶ расход топлива на 1 т выплавляемой стали, в среднем составляет 80 кг/т .

Выплавка стали в конверторах



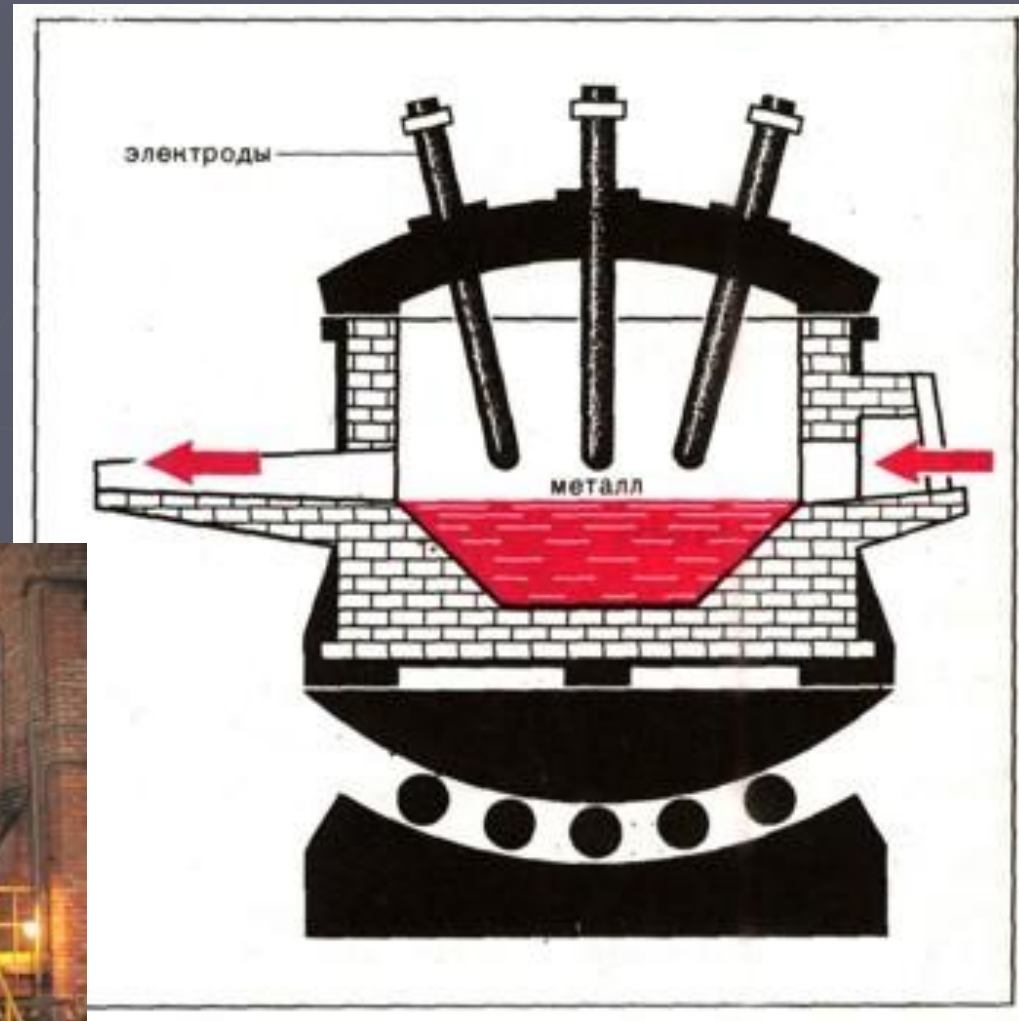
Технические характеристики:

- ▶ Вместимость конвертера – 130...350 т жидкого чугуна.
- ▶ В процессе работы конвертер может поворачиваться на 360 град. для загрузки скрапа, заливки чугуна, слива стали и шлака.
- ▶ Плавка в конвертерах вместимостью 130...300 т заканчивается через 25...30 минут.

Выплавка стали в электропечах

В дуговой печи осуществляется плавка двух видов:

- а) на шихте из легированных отходов (методом переплава),
- б) на углеродистой шихте (с окислением примесей).

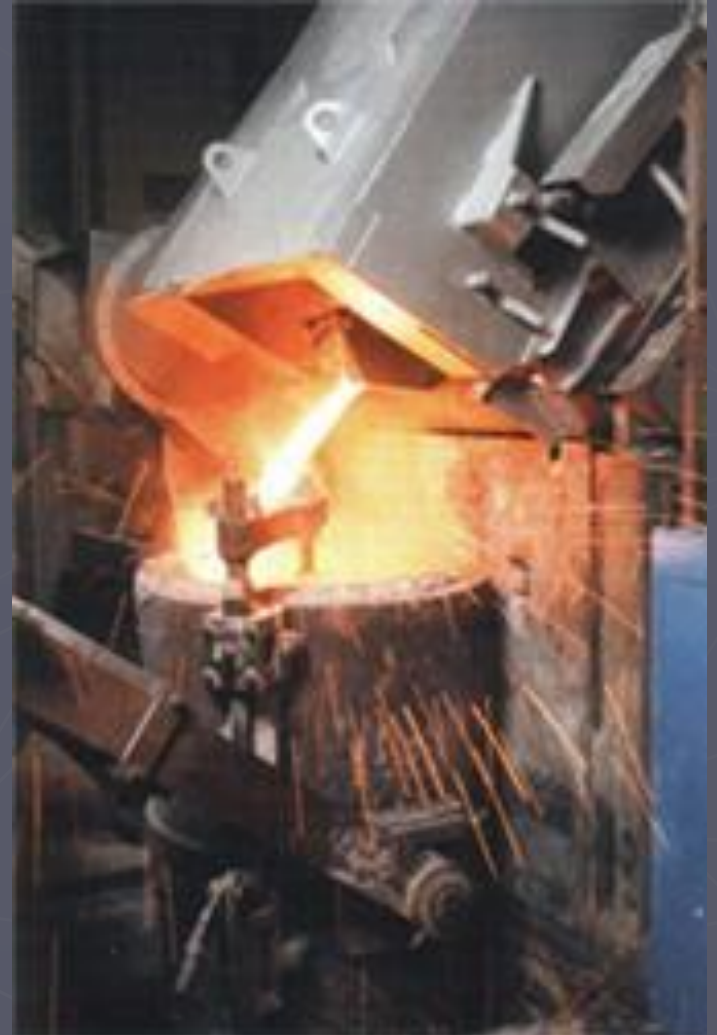
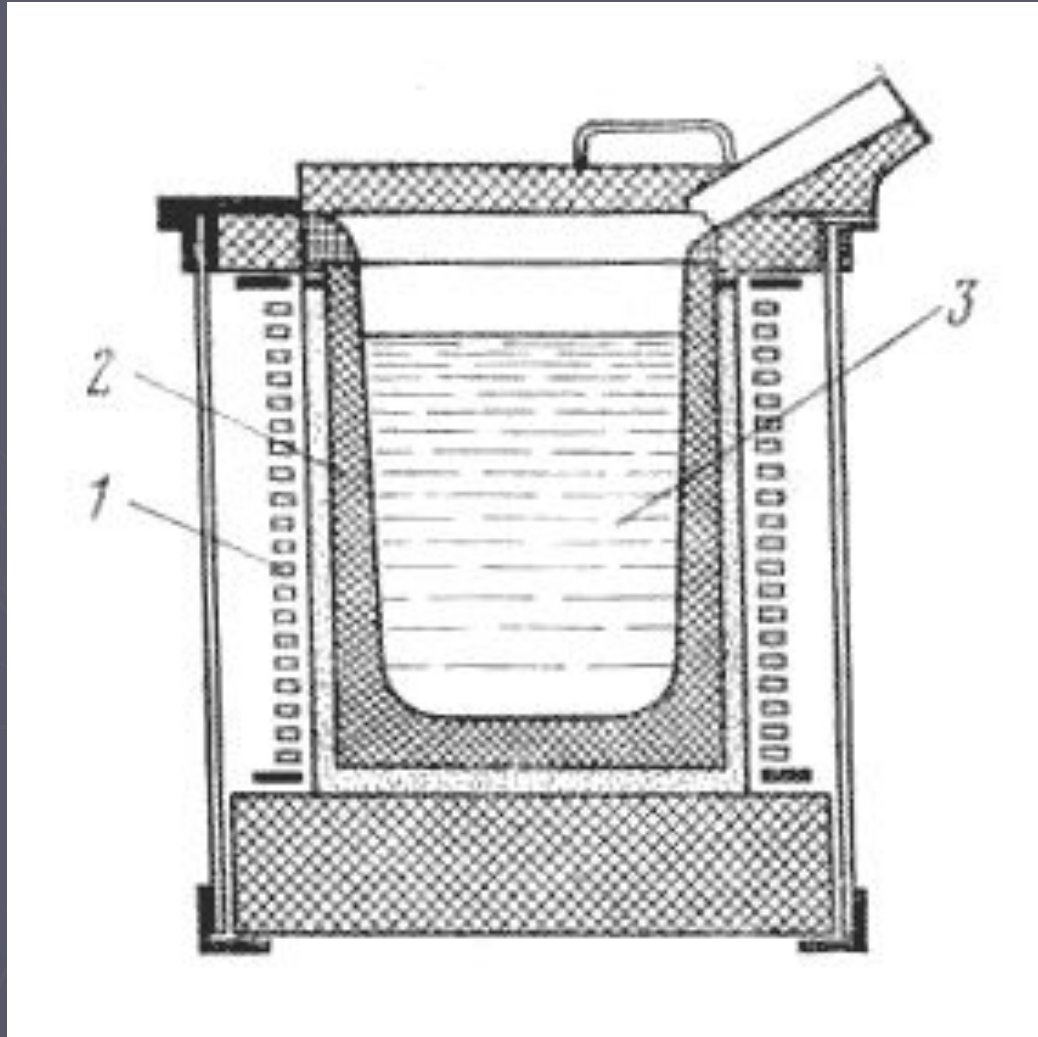


Вместимость печей составляет 0,5...400 тонн.

Преимущества электропечи

- ▶ а) легко регулировать тепловой процесс, изменяя параметры тока;
- ▶ б) можно получать высокую температуру металла,
- ▶ в) возможность создавать окислительную, восстановительную, нейтральную атмосферу и вакуум, что позволяет раскислять металл с образованием минимального количества неметаллических включений.

Получение стали в индукционной печи



Вместимость от десятков килограммов до 30 тонн.

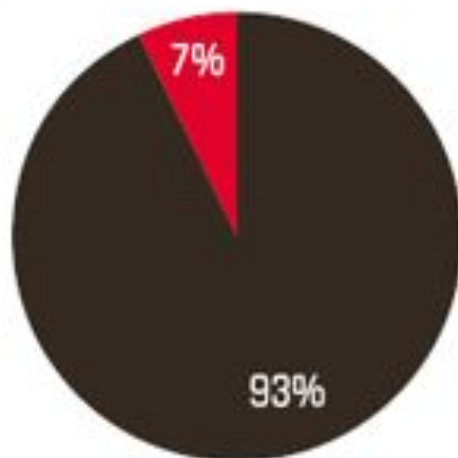
Технологии разливки

Украина пока отстает в деле применения прогрессивных технологий разливки стали

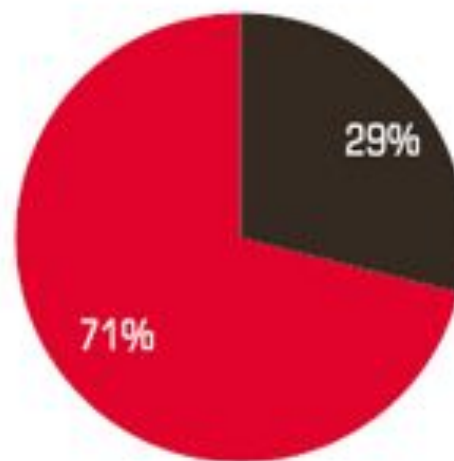
Способы разливки стали, практикуемые в мире и в Украине

2006

Мир



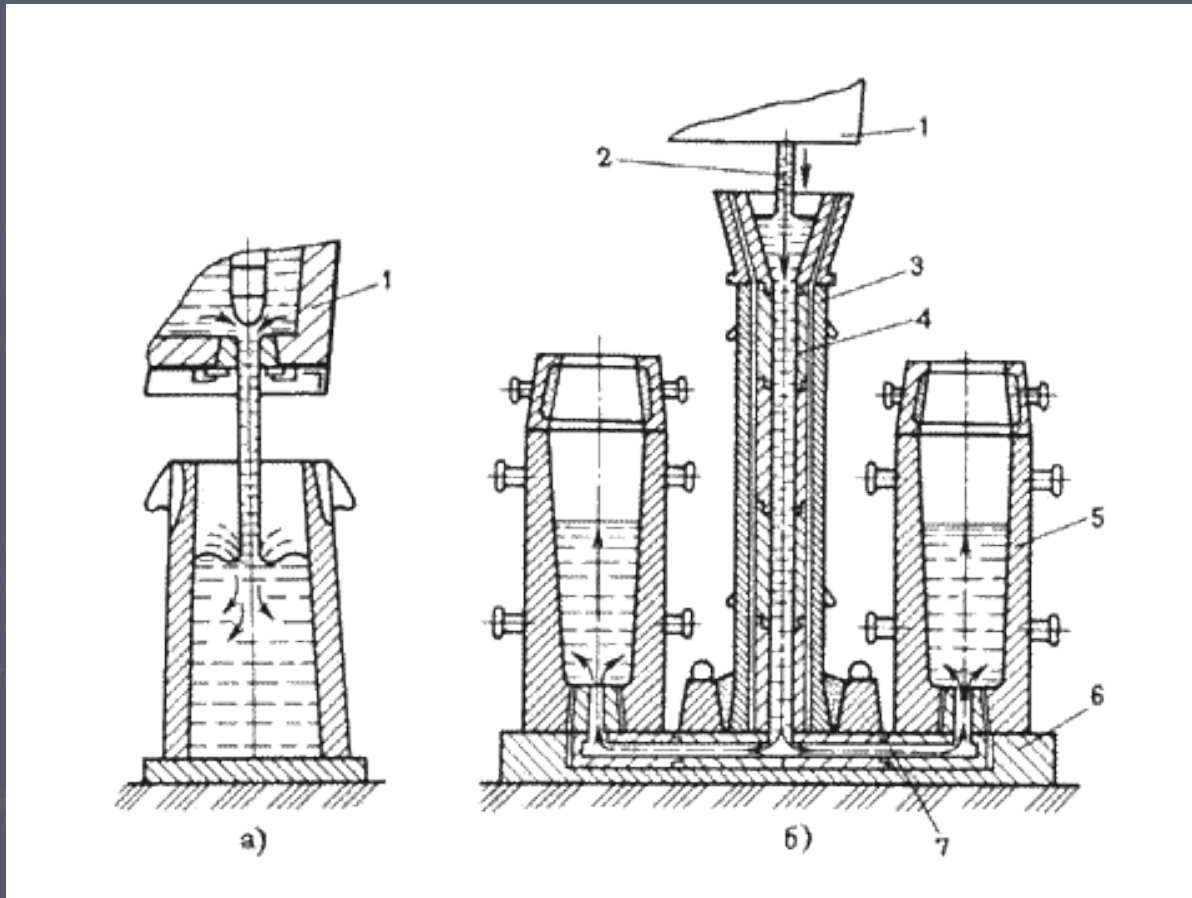
Украина



■ Непрерывная разливка ■ Разливка в слитки

Источник: «Метинвест»

Разливка стали в изложницы



а – сверху; б – снизу (сифоном)

Спокойные и кипящие углеродистые стали разливают в слитки массой до 25 тонн, легированные и высококачественные стали – в слитки массой 0,5...7 тонн,

Непрерывная разливка

