Производство и технология обработки железа в Средние века

(V-XVI вв.)

Основные открытия и изобретения

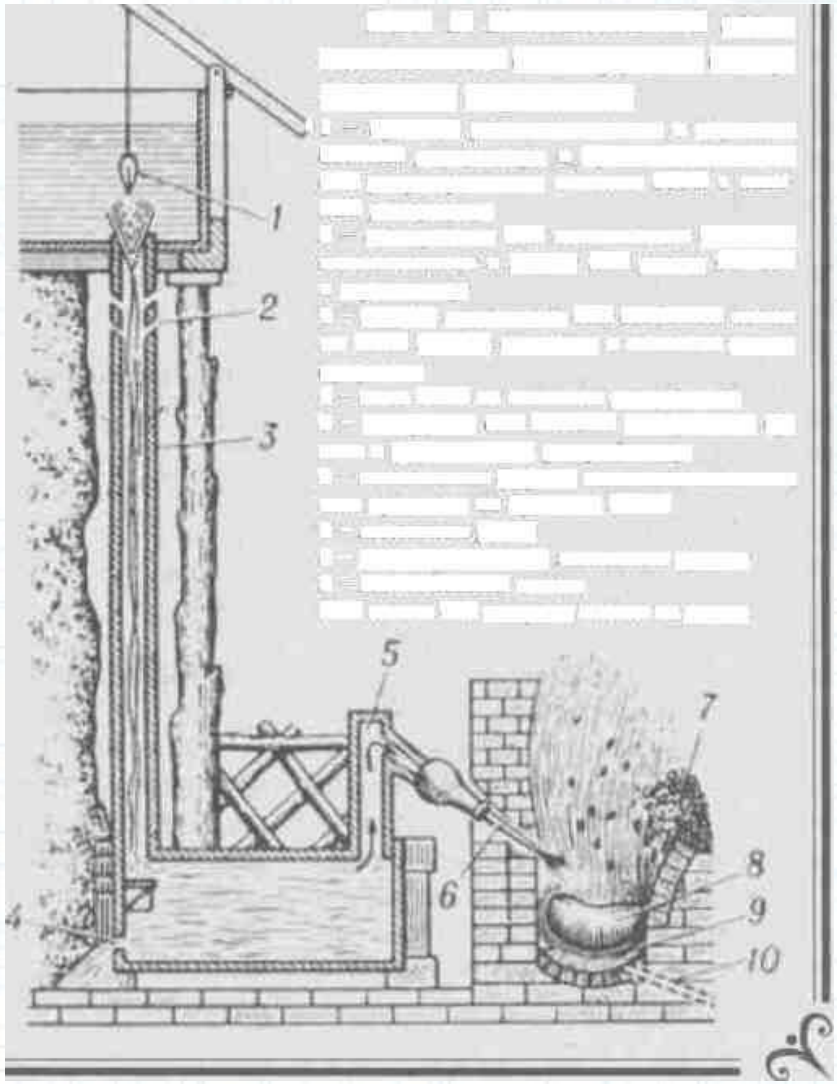
- Комплексное обогащение руд
- Кузнечная сварка
- Сыродутные горны – VII-VIII вв.
- Доменная печь – XV-XVI вв.
- Пудлинговочные печи – XVI в.
- Осмундские печи – XIV в.

Выдающиеся металлурги Средневековья

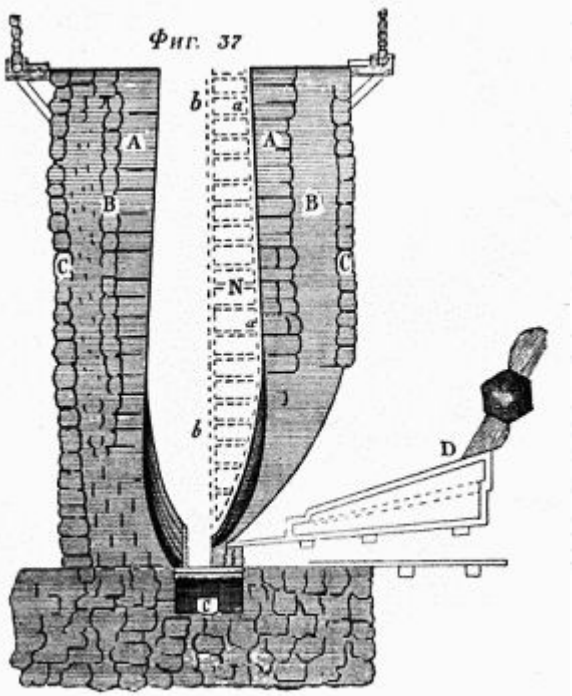
- Георгий Агрикола (Георг Павер)
- Ванноччо Бирингуччо
- Джанбатист делла Порт (тромпа)

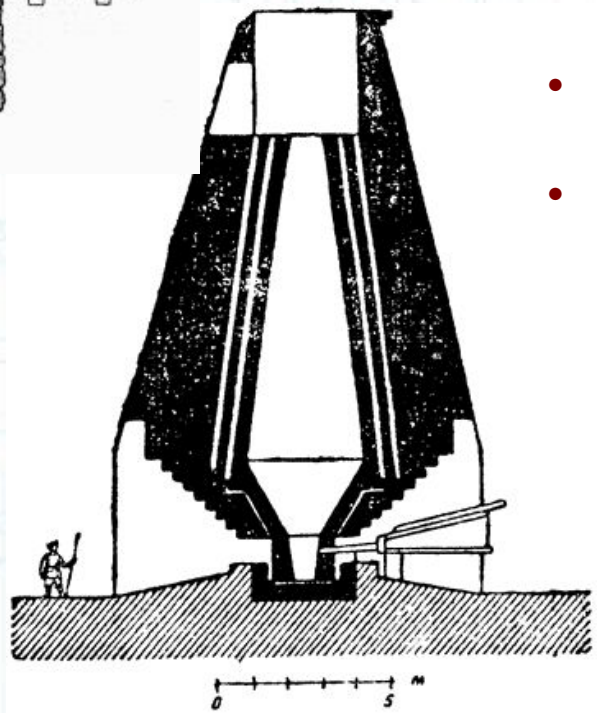
Сыродутные горны

- Происхождение: VII-VIII вв.
- Впервые появились в Скандинавии и в Альпах
- Высота горн до 5 м.
- Непрерывная подача шихты



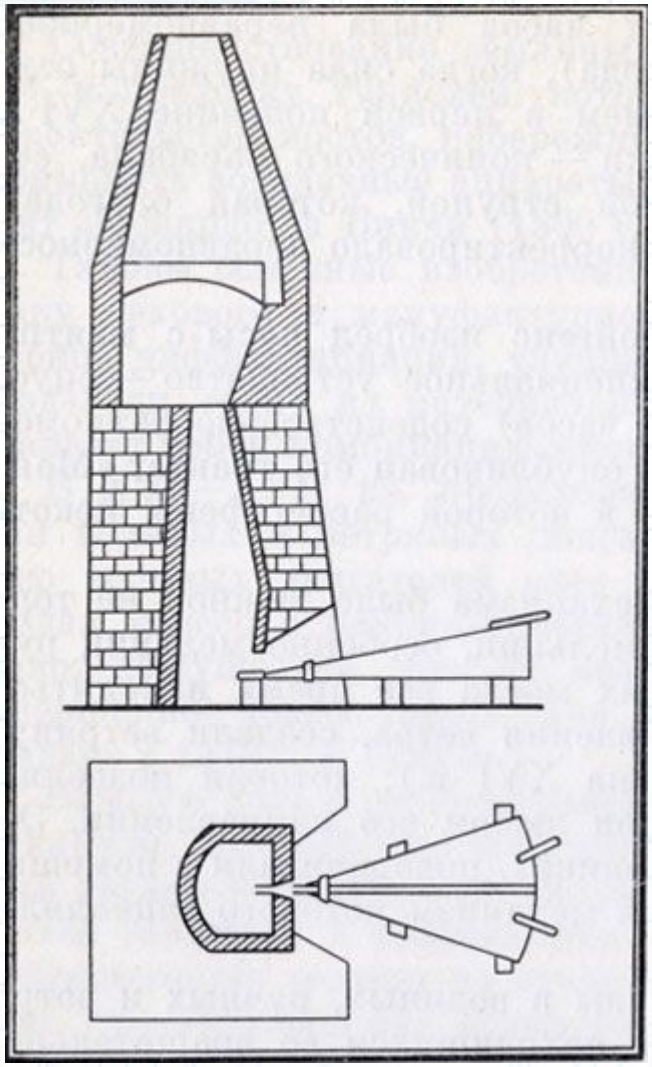
Доменная печь





- Происхождение: VII-VIII вв.
- Впервые появились в Штирии (Альпы) и Чехии
- Высота печей до 3.5 м.
- Непрерывная подача шихты

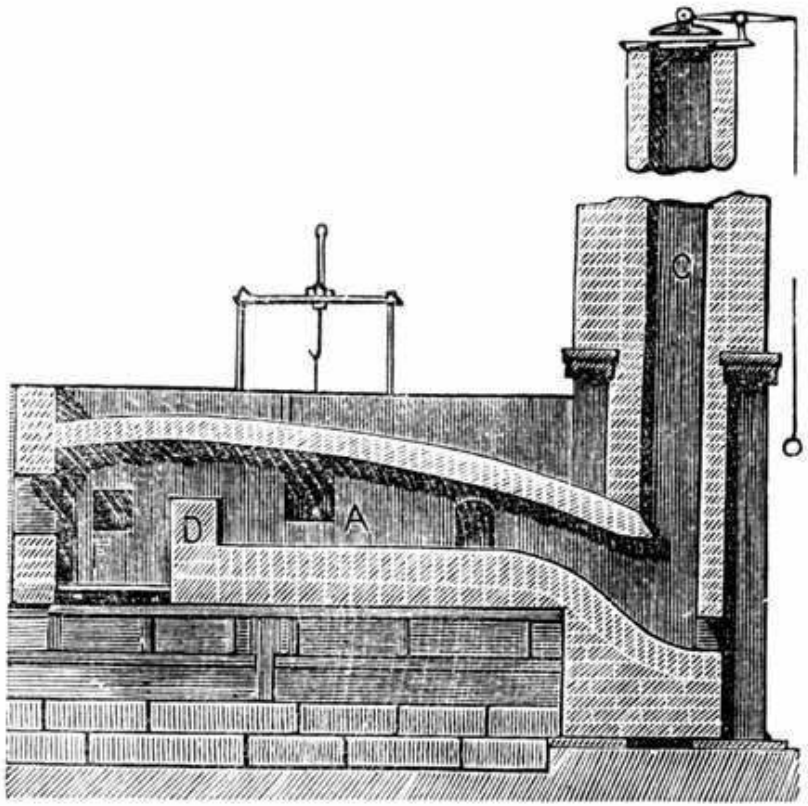
Доменная печь



- Использование водяных колес для приведение в действие мехов
- Использование древесины и древесного угля в качестве топлива
- Высокая производительность печи

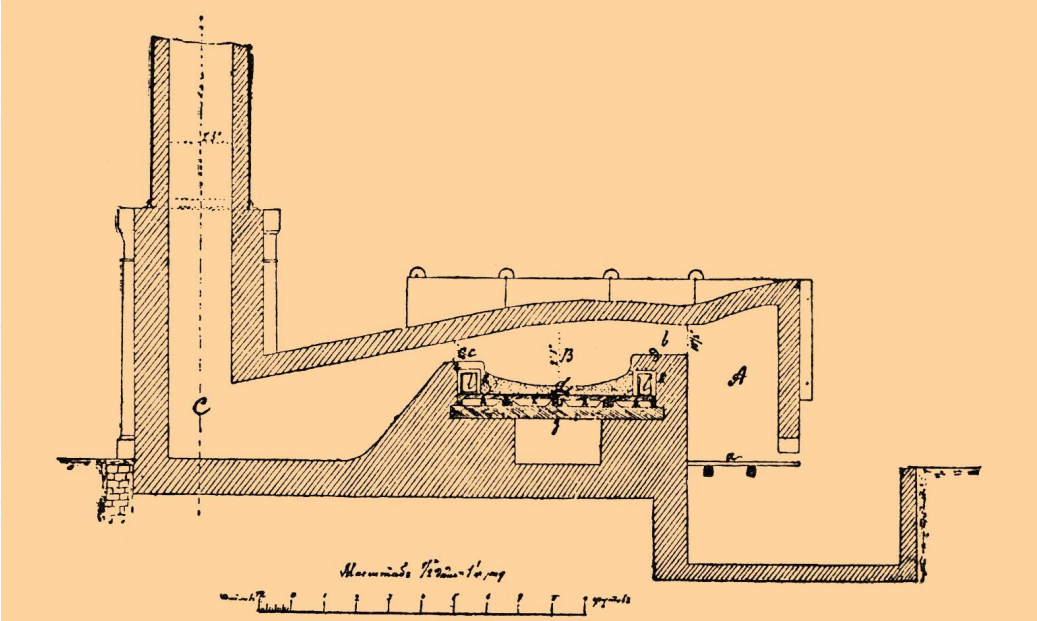
Пудлинговые печи

- Происхождение: XVI вв.
- Китай
- Использовались до 1930
- Обезуглероживание чугуна всей загруженной в печь массой



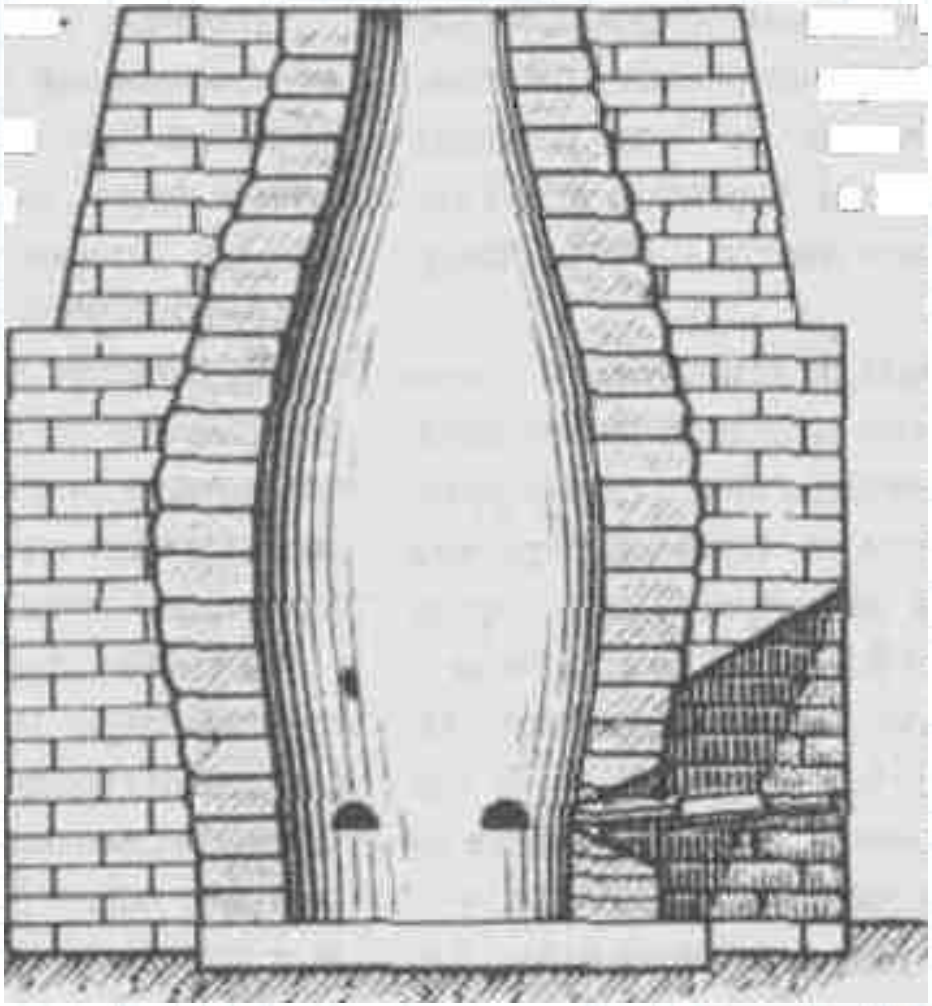
Пудлинговые печи

- Масса готового изделия проникнута частицами шлака
- Однородность структуры полученного металла
- Необходимость принудительного перемешивания



Пудлинговая печь для передѣлки чугуна въ желѣзо. *A* очагъ или шуравка, съ колосниками *a*. *B* рабочее пространство съ переднимъ пролетомъ *b* и заднимъ *c*, ведущимъ къ дымовой трубѣ *C*. *g* чугунная доска или днище пода, на которомъ наложенъ шлакъ *hh* въ чугунныхъ доскахъ съ закраинами и холодильниками *k*, въ которые вставлены коробки *l* съ водою.

Осмундские печи



- Происхождение: XVI вв.
- Скандинавия
- Температура плавки 1400 C^0
- Использовались для выплавки из металла бытовых предметов

Влияние металлургии Средневековья

Сыродутные горны	
Осмундские печи	
Пудлингование	Плавка в доменной печи
	Коксование
Бессемеровский процесс, томасовский процесс	

Спасибо за внимание