

# Металлы и сплавы

- 10.4.2.10 знать, что продуктом восстановления железной руды углеродом является железо
- 10.4.2.11 объяснять процесс восстановления железной руды углеродом в промышленных масштабах
- 10.4.2.12 объяснять, что в большинстве случаев используются не чистое железо а его сплавы
- 10.4.2.13 объяснять процессы производства чугуна и стали
- 10.4.2.14 знать металлы входящих в состав нержавеющей стали и свойства

10.4.2.10 знать, что продуктом восстановления железной руды углеродом является железо

10.4.2.11 объяснять процесс восстановления железной руды углеродом в промышленных масштабах

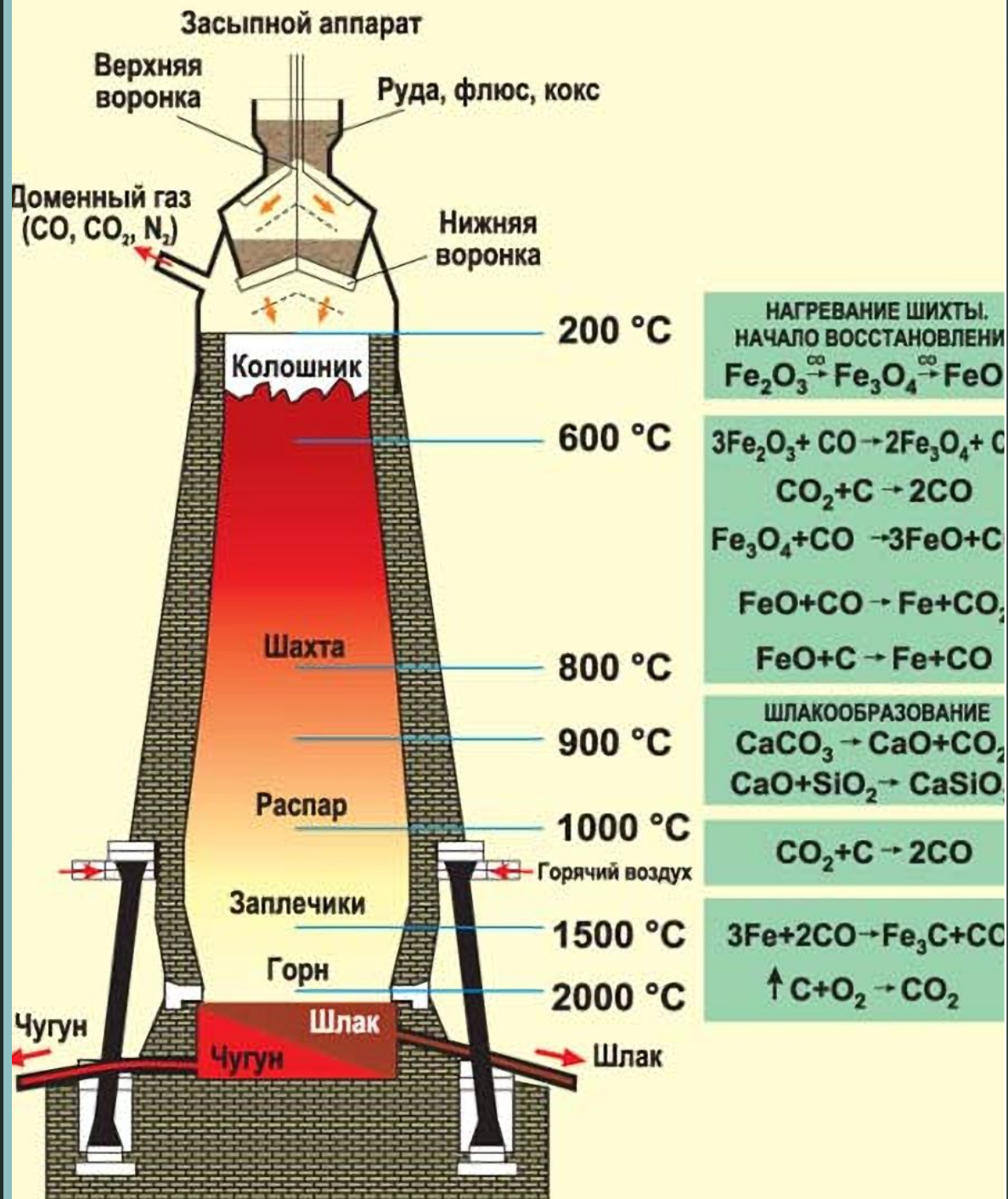
Прямое восстановление железа — это восстановление железа из железной руды или окатышей (полуфабрикат металлургического производства железа) с помощью газов (CO, H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>), твердого углерода, газов и твердого углерода совместно. Процесс ведется при  $t \approx 1000$  °C, так как при ней порода руды не доводится до шлакования, примеси (Si, Mn, P, S) не восстанавливаются, и металл получается чистым. Продукт процесса называют железом прямого восстановления.



## 10.4.2.12

▸ **объяснять, что в большинстве случаев используются не чистое железо а его сплавы**

**Чистое железо** легко подвергается коррозии. Сплавы **железа** имеют повышенную твердость, устойчивость к коррозии и ряд других полезных свойств, которых **нет у чистого железа**. Чистое железо обладает небольшой твердостью, относительно низкой прочностью и высокой пластичностью. Примеси снижают его пластичность. Поэтому на практике используют не чистое железо, а его сплавы с другими элементами и в первую очередь с углеродом, которые получили название **черные металлы**. Важнейшие черные металлы, применяющиеся на производстве и в быту – **сталь и чугун**.

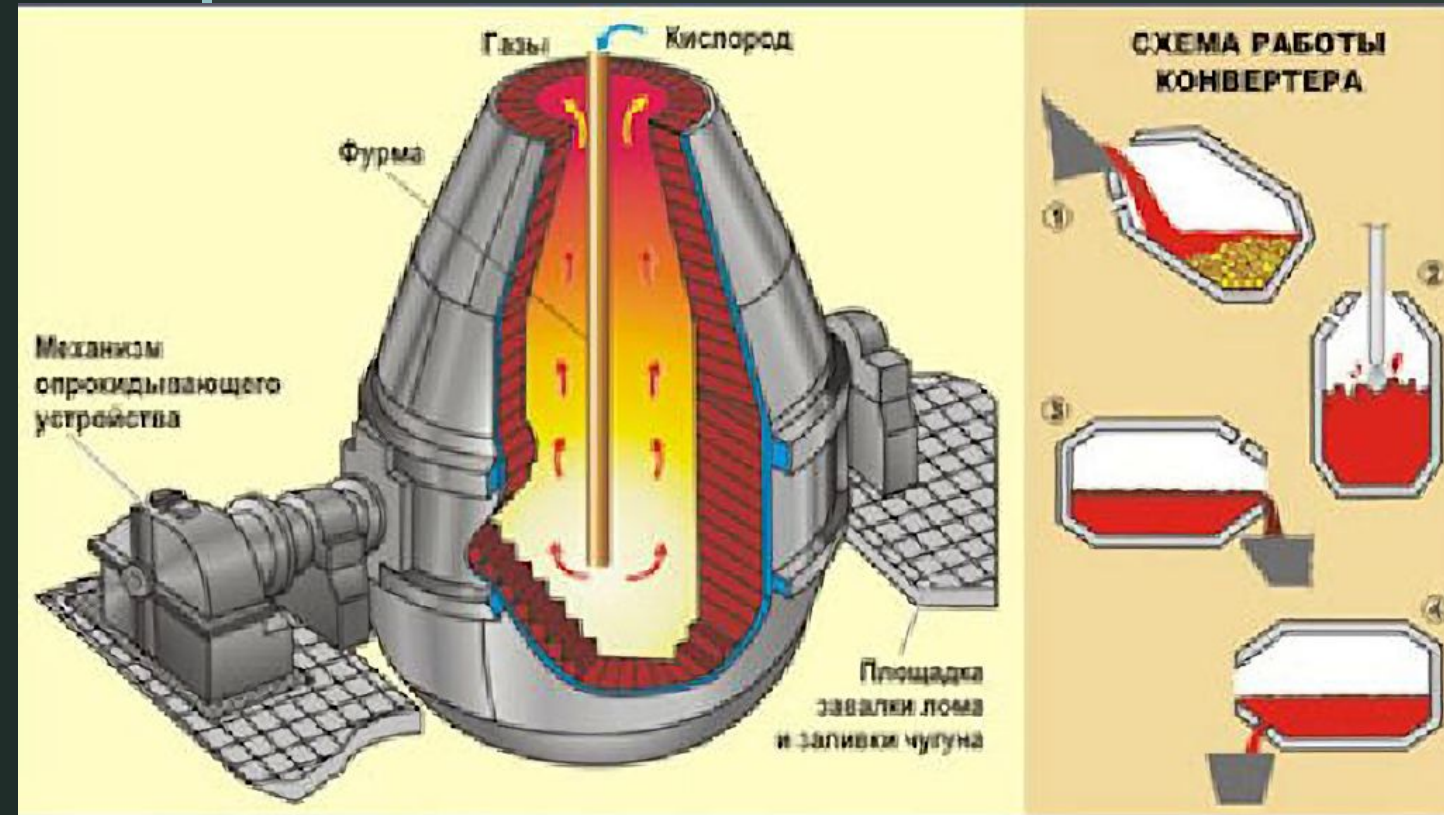


## 10.4.2.13 объяснить процессы производства чугуна и стали

- Чугун производят путем проведения в доменной печи химических реакций железных и марганцевых руд с восстановителями – окисью углерода и атомарным углеродом. Эти восстановители образуются в результате сжигания в печи топлива – кокса, мазута, природного газ и измельченного каменного угля. Кроме железной руды и топлива применяют и другие материалы, в первую очередь, флюсы. Флюсы необходимы для понижения температуры плавления пустой породы железной руды, перевода в шлак серы, фосфора, золы, сжигаемого топлива и образования легкоплавкого жидкотекучего шлака, который удаляется из печи.

### 10.4.2.13 объяснить процессы производства чугуна и стали

- Сталь получают главным образом из смеси чугуна, выплавляемого в доменных печах, со стальным ломом. Основные агрегаты для получения стали - конверторы, мартеновские и электрические печи; полученная в них сталь называется соответственно конверторной, мартеновской и электросталью. Наиболее прогрессивным в наши дни считается кислородно-конверторный способ производства стали. В то же время развиваются такие перспективные способы получения сталей, как прямое восстановление стали из руды, электролиз, электрошлаковый переплав (ЭШП) и т.д.



## 10.4.2.14

### знать металлы входящих в состав нержавеющей стали и свойства;

- Нержавеющая сталь - легированная (добавление в состав примесей для улучшения свойств материала) сталь, устойчивая к коррозии в атмосфере и агрессивных средах, обладающая термостойкими свойствами.

Основной легирующий элемент **нержавеющей стали** — хром Cr (12—20 %); помимо хрома, **нержавеющая сталь** содержит элементы, сопутствующие железу в его сплавах (C, Si, Mn, S, P), а также элементы, вводимые в **сталь** для придания ей необходимых физико-механических свойств и коррозионной стойкости (Ni, Mn, Ti, Nb, Co, Mo).

Различные типы нержавеющей стали включают углерод, азот, алюминий, кремний, серу, титан, хром, никель, медь, селен, ниобий и молибден.