

Кафедра
Авиационного топливного обеспечения
и ремонта летательных аппаратов

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Автор:
преподаватель кафедры, к.т.н., Зубов Олег Евгеньевич

Раздел: **Теоретические и технологические основы производства материалов.**

Тема: **Основы металлургического производства.**

Лекция: **Сущность и основные способы производства чугуна**

Чугуном называется сплав железа с углеродом, который содержит более 2% углерода.

Сталь — это сплав железа с углеродом, который содержит менее 2,14% углерода (обычно не более 1,3%).

Содержание постоянных примесей в стали



Таблица легирующих элементов для улучшения свойств стали

Легирующий элемент	Mn	Ni	Ko	Cr	Mo	W	V	Ti	Al	Si	B	Cu
Обозначение в маркировке стали	Г	Н	К	Х	М	В	Ф	Т	Ю	С	Р	Д

Металлургия чугуна.

Исходные материалы для доменного производства

Железная руда — это горная порода, содержащая железо в таком количестве, при котором ее технически и экономически целесообразно перерабатывать

Типы железных руд

Магнитный железняк - (магнетит) содержит 45...70% железа (Fe_3O_4), обладает магнитными свойствами. Трудно восстанавливается.

Красный железняк - (гематит) содержит 50...60% железа (Fe_2O_3), мало вредных примесей серы и фосфора. Восстанавливается легче.

Бурый железняк - водный оксид железа $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Содержит 30% железа. Хорошо восстанавливается.

Шпатовый железняк - (сидерит) содержит 30...40% железа (FeCO_3). Хорошо восстанавливается, низкое содержание серы и фосфора.

Доменные флюсы — это материалы, для понижения температуры плавления и, удаления из печи тугоплавкой пустой породы, и ошлакования золы топлива (известняк CaCO_3 , доломит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$, кремнезем, кварц или песчаник SiO_2).

Топливо — источник высокой температуры, и реагент для восстановления железа из оксидов (кокс -каменный уголь; природный газ – метан CH_4 ; мазут и угольная пыль)

Повышает производительность доменных печей и уменьшает расход топлива

Основные операции подготовки руд к плавке

- 1. Дробление** - обеспечивает нужную степень измельчения руды. Для
- 2. Сортировка** - плавки размер кусков руды должен составлять 10...80 мм, для агломерации — менее 5...8 мм, для магнитного обогащения — 0,1 мм.
- 3. Обогащение** - руд – удаление пустой породы и повышение содержания железа.
Промывка водой – отделение от руды части пустой породы.
Магнитная сепарация – Магнит притягивает частицы руды, отделяя их от пустой немагнитной породы.
- 4. Агломерация** - спекание мелкого железорудного сырья до крупности 10...40 мм.

Доменная печь

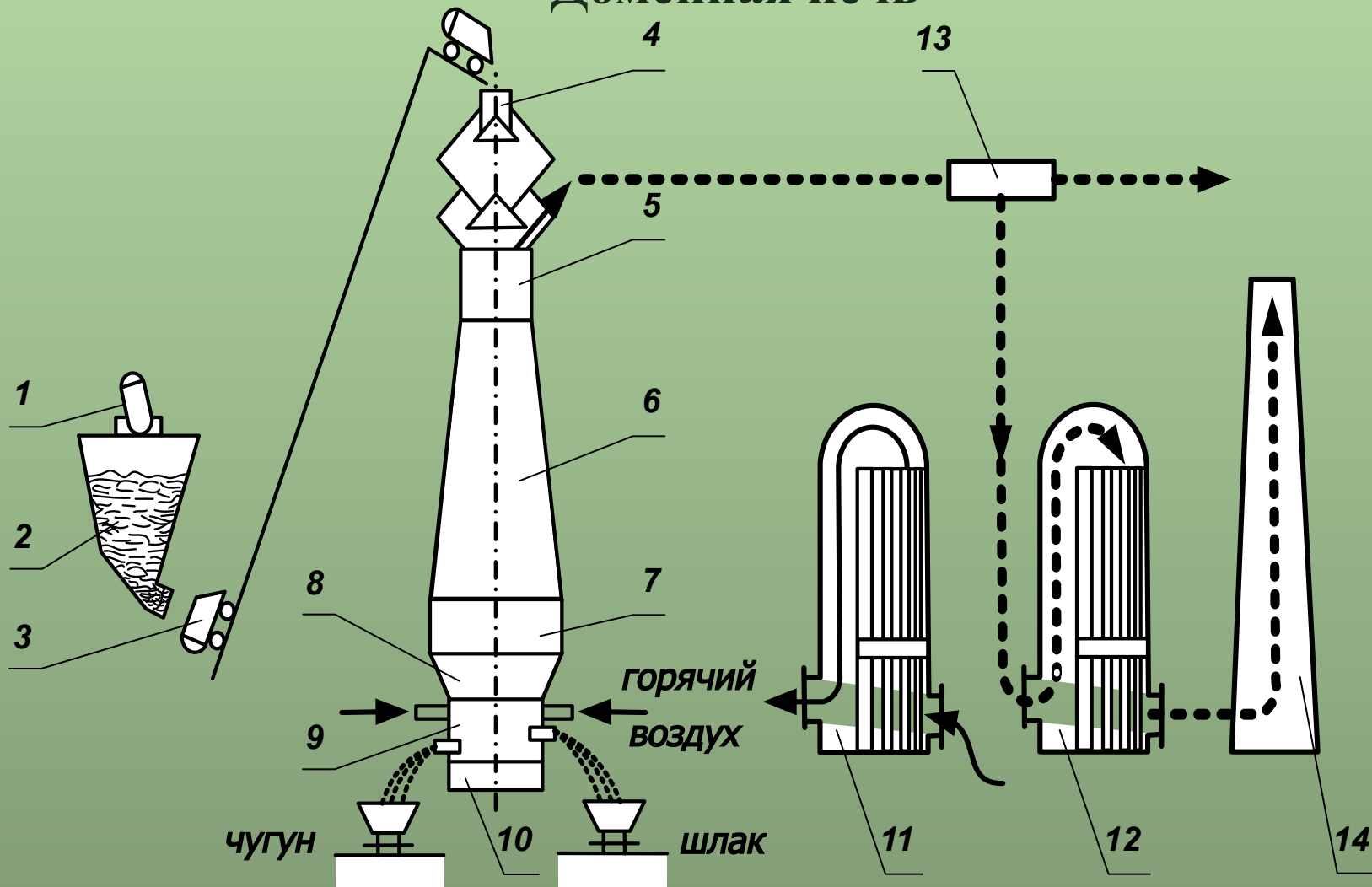
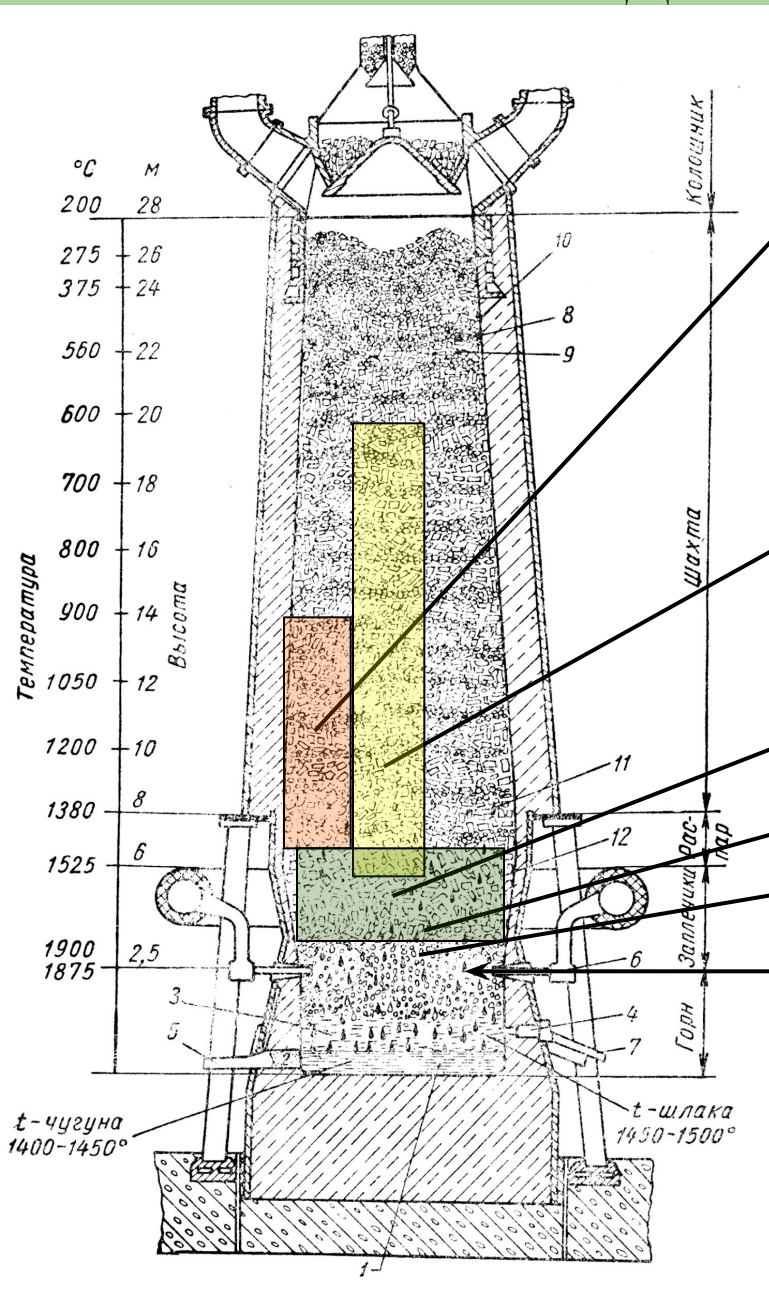


Схема работы доменного цеха

1 – вагон-весы; 2 – бункер; 3 – загрузочная вагонетка – скип; 4 – загрузочное устройство; 5 – колошник; 6 – шахта; 7 – распар; 8 – заплечики; 9 – горн; 10 – лещадь; 11, 12 – воздухонагреватели; 13 – газоочистка; 14 – дымовая труба

Доменный процесс



Прямое восстановление железа
 $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO} - \text{Q}$

Непрямое (косвенное) восстановление железа
 $3\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} = 2\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{Q}$
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} = 3\text{FeO} + \text{CO}_2 - \text{Q}$
 $\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_3 + \text{Q}$

Образование цементита
 $3\text{Fe} + 2\text{CO} = \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2$
 $3\text{Fe} + \text{C} = \text{Fe}_3\text{C}$

$\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO} - \text{Q}$

$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{Q}$

O_2 (900°C)