



Металлы и сплавы



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
МОСКОВСКИЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ МОСКОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

ТУЛЬСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

Кузнецова Инна Егоровна, преподаватель
2020 год

Добыча металлов

Большая часть металлов присутствует в природе в виде руд и соединений. Для получения чистых металлов и дальнейшего их применения необходимо выделить их из руд и провести очистку. При необходимости проводят легирование и другую обработку металлов.



Металлы и человек

Известно, что организм человека на 3 % состоит из металлов. Больше всего в организме кальция (в костях) и натрия, выступающего в роли электролита в межклеточной жидкости и цитоплазме. Магний накапливается в мышцах и нервной системе, медь - в печени, железо — в крови

В теле человека присутствуют:



Свойства металлов

Металлический блеск
Хорошая электропроводность
Возможность лёгкой
механической обработки
Высокая плотность (обычно
металлы тяжелее неметаллов)
Высокая температура плавления
(исключения: ртуть, галлий и
щелочные металлы)
Большая теплопроводность

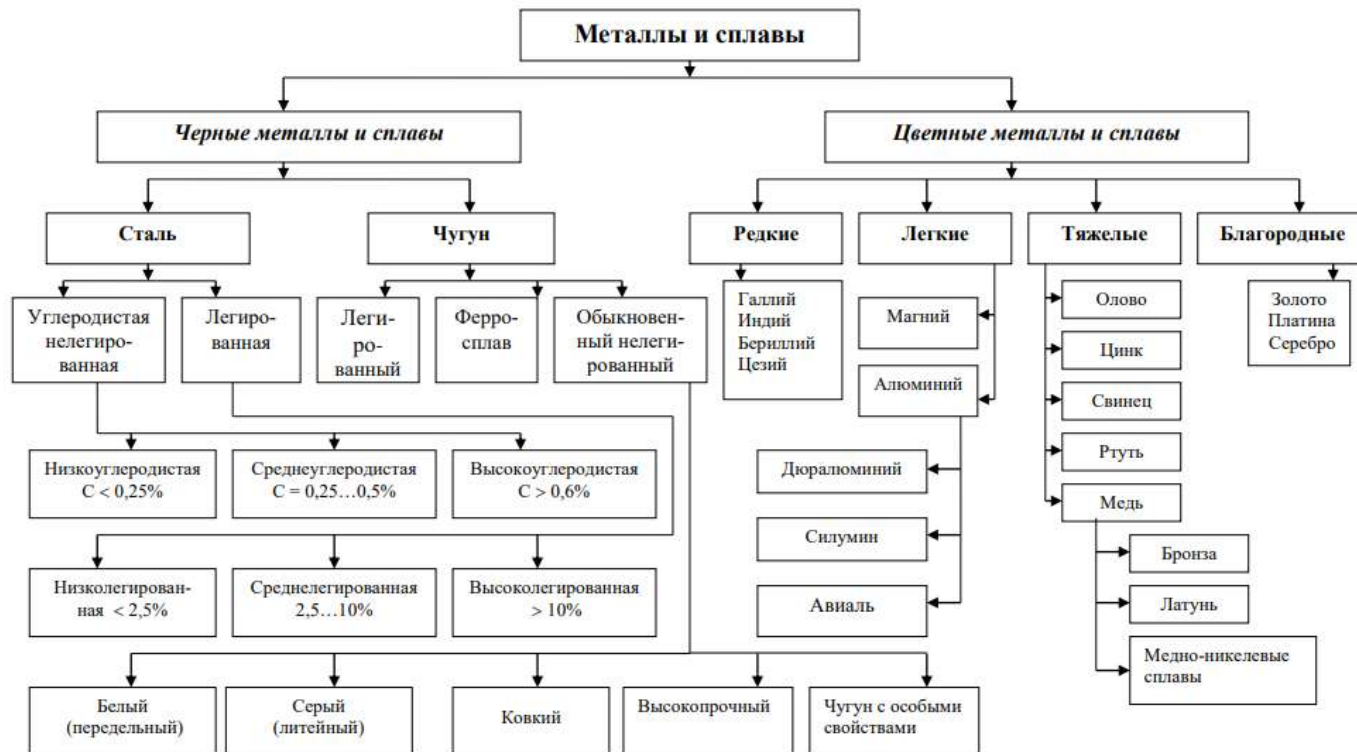


Группы металлов

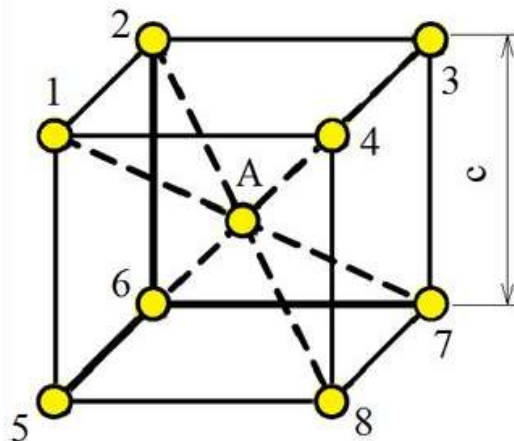
Условно металлы подразделяются на две большие группы: черные и цветные. К черным металлам, имеющим темно-серый цвет, относятся железо и сплавы на его основе (сталь, чугун и ферросплавы). Все остальные металлы и сплавы составляют группу цветных (нежелезных) металлов. Характерной окраской для них является красная, желтая и белая. Наибольшее применение имеют черные металлы.



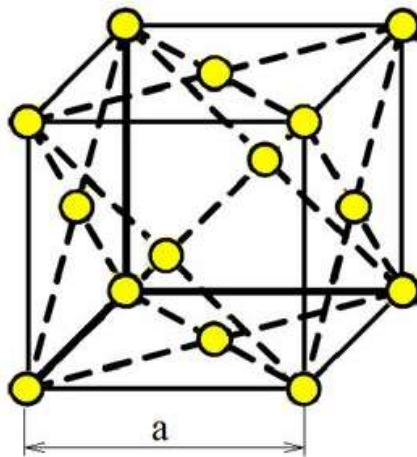
Классификация металлов



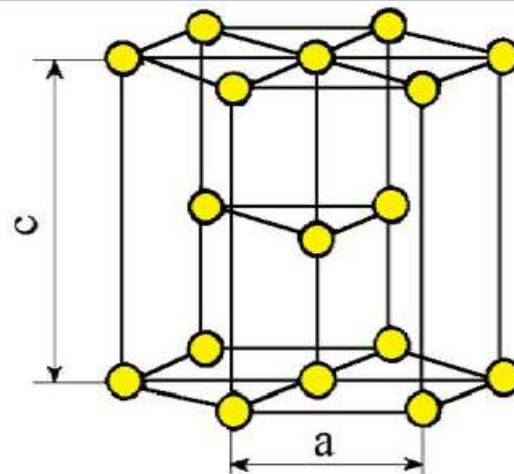
Строение металлов



Элементарная ячейка
объёмно-
центрированной
кубической (ОЦК)
кристаллической решетки



Элементарная ячейка
гранецентрированной
кубической (ГЦК)
кристаллической
решетки



Элементарная ячейка
гексагональной
плотнупакованной
(ГПУ) кристаллической
решетки

Железо

- **Железо** — ковкий металл серебристо-белого цвета. Железо быстро корродирует при высоких температурах или при высокой влажности на воздухе.
- Железо — один из самых используемых металлов, на него приходится до 95 % мирового металлургического производства.

Применение:

- Железо является основным компонентом сталей и чугунов — важнейших конструкционных материалов.
- Магнитная окись железа (магнетит) — важный материал в производстве устройств компьютерной памяти: жёстких дисков, дискет и т. п.
- Ультрадисперсный порошок магнетита используется во многих чёрно-белых лазерных принтерах в смеси с полимерными гранулами в качестве тонера.
- Применение в электротехнике для магнитопроводов трансформаторов и электродвигателей

Сплавы железа

Сталь – это сплав железа с углеродом и другими элементами, содержащий до 2,14 % углерода.

Углерод – важнейшая примесь стали. От его содержания зависят прочность, твердость и пластичность стали.

Кроме железа и углерода, в состав стали входят кремний, марганец, сера и фосфор. Эти примеси попадают в сталь в процессе выплавки и являются ее неизбежными спутниками.

Чугун – сплав железа с углеродом с более высоким содержанием в нем углерода – от 2,14 % до 6,67 %.

В состав чугунов входят те же примеси, что и в стали, т. е. кремний, марганец, сера и фосфор.

11



Производство чугуна

- Чугун получают в ходе доменного процесса, основанного на восстановлении железа из его природных оксидов коксом при высокой температуре.
- Процесс восстановления железа оксидом углерода в верхней части доменной печи можно представить по обобщенной схеме:
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$.
- Опускаясь в нижнюю часть печи, расплавленное железо соприкасается с коксом и превращается в чугун.

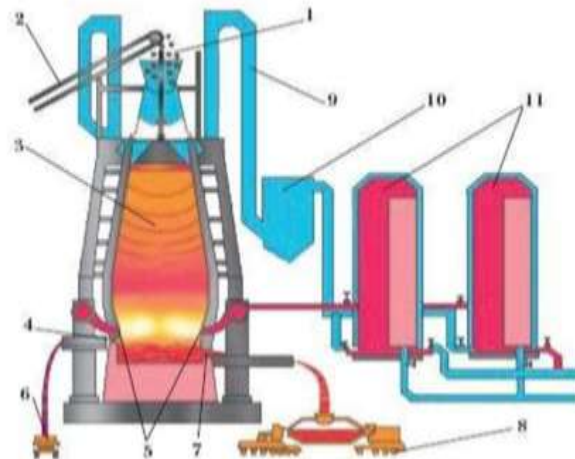
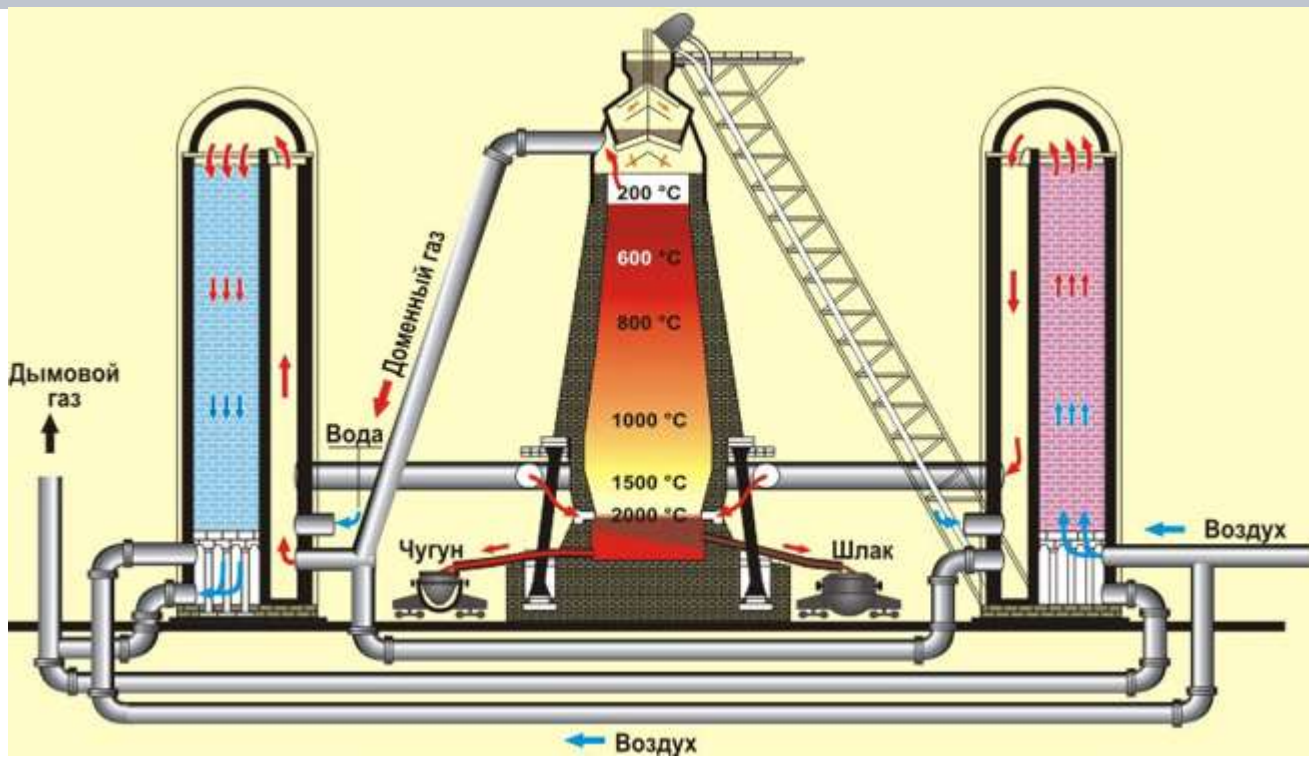


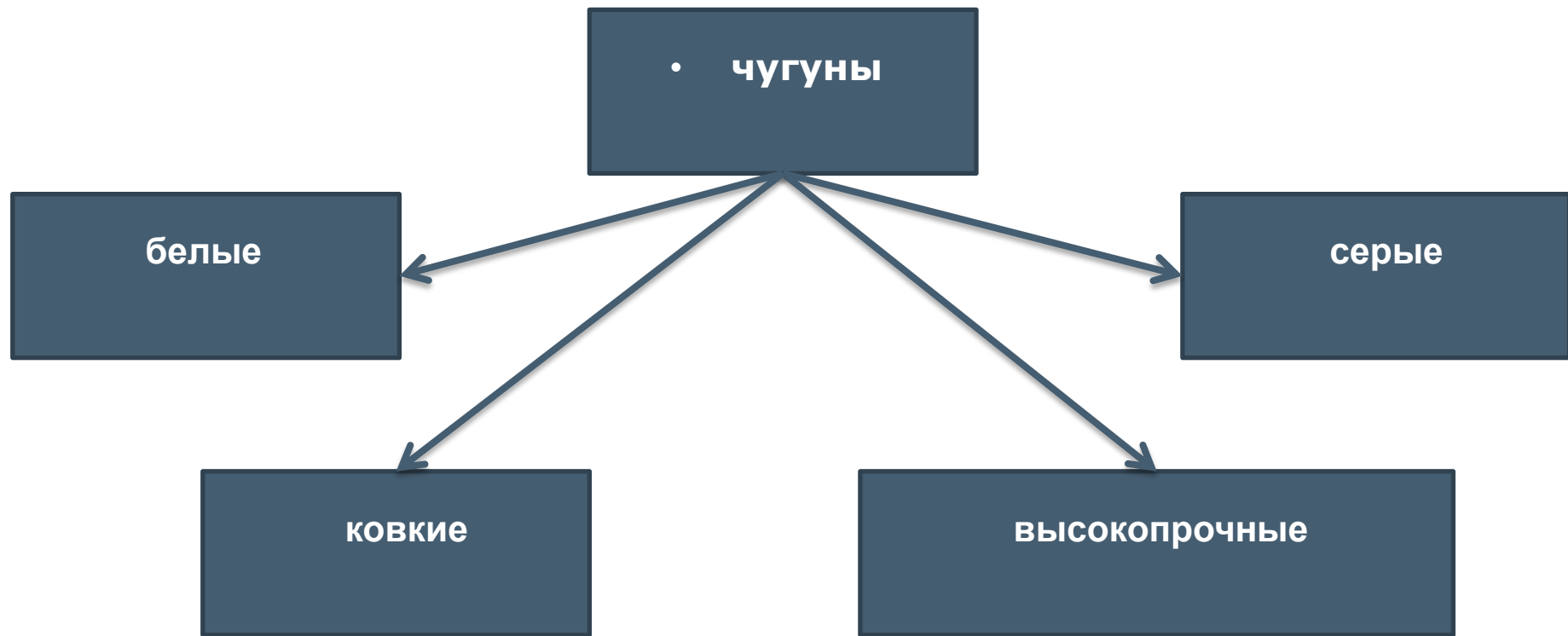
Схема доменной печи:

1 – загрузочная воронка; 2 – загрузочный конвейер; 3 – шахта; 4 – шлаковая лётка; 5 – фурма; 6 – шлаковоз; 7 – чугунная лётка; 8 – чугуновоз; 9 – отходящий газ; 10 – газоочистка; 11 – воздухонагреватели

Доменная печь



Классификация чугунов



Классификация чугунов

Белый чугун (передельный) - весь углерод находится в химическом соединении с железом. Белый чугун весьма тверд, хрупок и очень трудно обрабатывается резцами. Используется для производства стали.

Серый чугун - весь углерод или большая его часть находится в свободном состоянии в виде пластинчатого графита. Серый чугун – это литейный чугун, имеет низкую пластичность и прочность, высокую износостойкость, хорошо обрабатывается резанием. Используется для отливок деталей машин и механизмов, труб.

Ковкий чугун - весь углерод или большая его часть находится в свободном состоянии в виде хлопьевидного графита. Обладает высокой прочностью и износостойкостью, хорошими литейными и антикоррозионными свойствами.

Высокопрочный чугун - весь углерод или большая его часть находится в свободном состоянии в виде шаровидного графита.

Маркировка чугунов

Чугуны маркируют двумя буквами и двумя цифрами.

СЧ — серый чугун, (СЧ10, СЧ15, СЧ25)

ВЧ — высокопрочный, (ВЧ45-5, ВЧ60-2, ВЧ70-2)

КЧ — ковкий; (КЧ30-6, КЧ33-8, КЧ37-12)

Для антифрикционного чугуна в начале марки указывается буква **А** (АСЧ, АВЧ, АКЧ).

Цифры в обозначении марок чугунов указывают его механические свойства.

Для серых чугунов приводят показатели пределов прочности при растяжении и изгибе (в кгс/мм²).

Для высокопрочного и ковкого чугунов цифры определяют предел прочности при растяжении (в кгс/мм²) и относительное удлинение (в %).



Производство стали



Классификация стали



Углеродистые стали

- Обозначение **сталей обыкновенного качества** –
буквенно-цифровое:

Ст0, Ст1 – Ст6, Ст4пс

БСт0, БСт1 – БСт6, БСт3кп

ВСт0, ВСт1 – ВСт6

Ст – сталь

Цифра **0-6** – условный номер марки

Б, В – группы стали (А – в маркировке не указывается)

пс – полуспокойная, **кп** – кипящая, **сп** – спокойная –
степень раскисления.



Углеродистые стали

- Углеродистые **качественные конструкционные** стали обозначают двухзначной цифрой, указывающей содержание углерода в сотых долях процента, например:

15

40

Содержание углерода 0,15% и 0,4% соответственно.



Инструментальные стали

- Углеродистые **инструментальные стали** маркируются буквой «У», цифры за ней – содержание углерода в десятых долях процента, например:

У9

У10А

У8Г

У – углеродистая, 9 – содержание углерода 0,9%

А – высококачественная

Г – повышенное содержание марганца



Легированные стали

- Если буква «А» стоит в середине марки, то она указывает на содержание **Азота** (добавляют в сталь для упрочнения), а его процентное содержание определяют по справочнику:

10X14АГ15 – конструкционная

10 – углерода 0,1%, X14 – хрома 14%, А – наличие азота, Г15 – марганца 15%.

