



ЦК КТЭЛА

Преподаватель Крутов Д. В.

Раздел I. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Тема 1.3. Занятие №2. Углеродистые стали и чугуны.



Материаловедение

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

3. Классификация, марки и расшифровка маркировки чугунов
4. Применение углеродистых сталей и чугунов



Чугун — это сплав железа с углеродом, в котором содержание углерода больше 2,14%, но меньше 6,67%.



По химическому составу чугуны делятся на нелегированные и легированные.

Нелегированными считаются чугуны, в которых количество марганца не превосходит 2% и кремния 4%.

При наличии этих элементов в больших количествах или при содержании специальных примесей чугуны считаются **легированными**.



По степени графитизации, формам графита и условиям их образования различают следующие типы чугунов:

- а) белый;
- б) половинчатый;
- в) серый;
- г) высокопрочный;
- д) ковкий.



Графит — минерал из класса самородных элементов, одно из аллотропных состояний углерода.



Белыми называют чугуны, в которых углерод находится преимущественно в связанном состоянии в виде очень небольшого количества углерода, находящегося в составе твердого раствора.

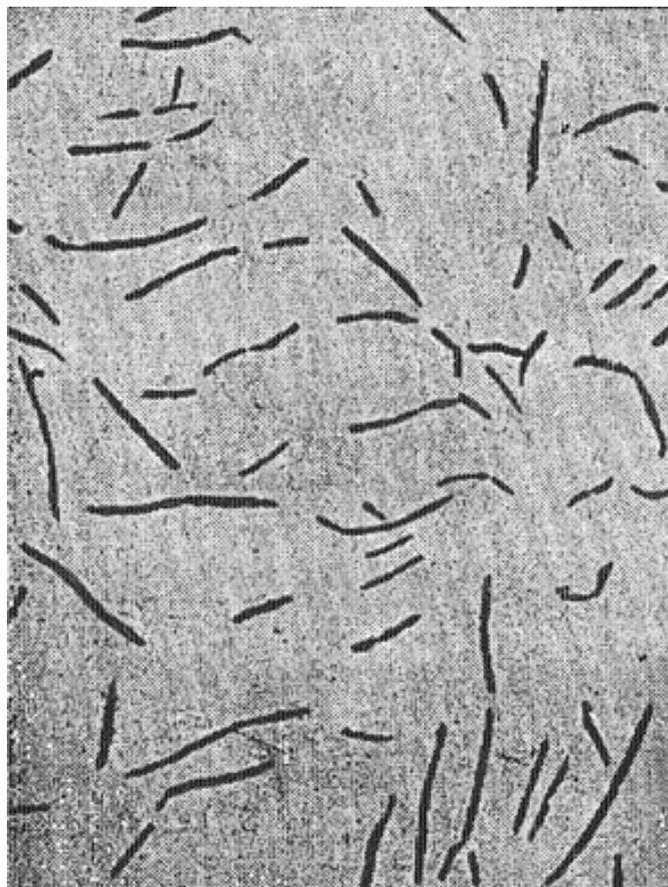


Цементит — карбид железа, химическое соединение с формулой Fe_3C . Концентрация углерода в цементите — 6,67% по массе — предельная для железоуглеродистых сплавов.



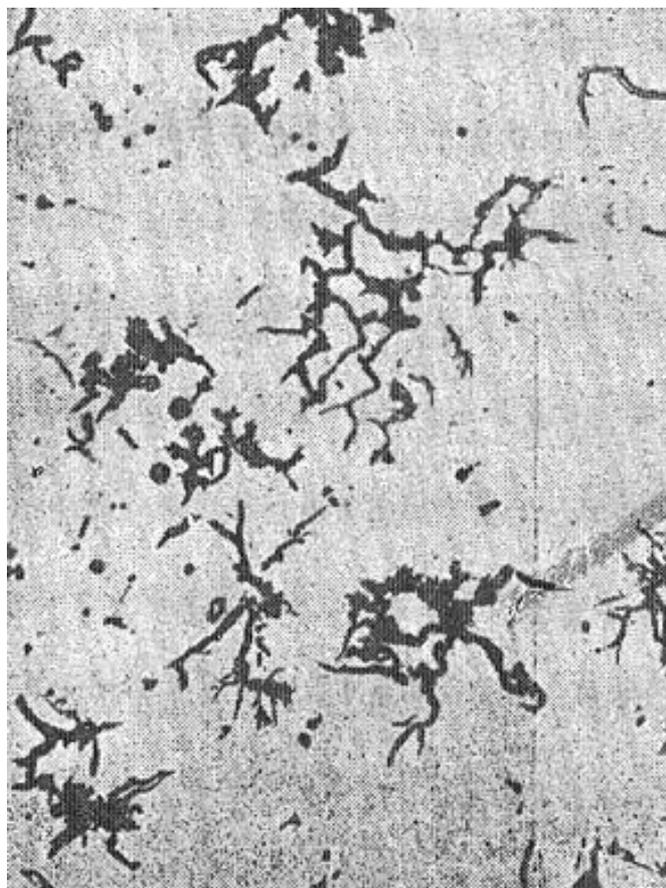
Серыми называют чугуны, в которых углерод находится преимущественно в свободном состоянии в виде пластинок графита.





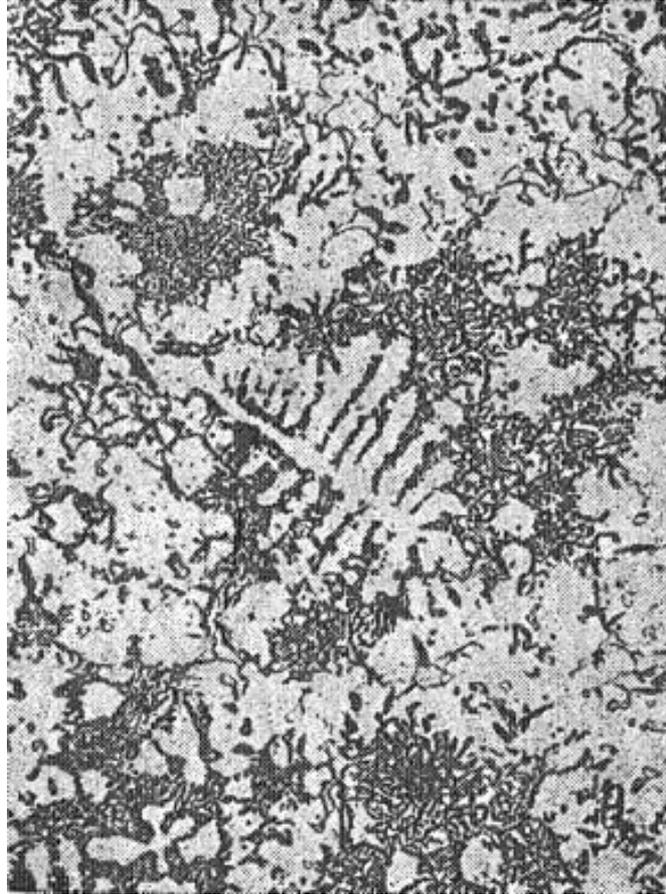
Пластинчатый графит (прямолинейный) $\times 100$





Пластинчатый графит (колониями большой степени изолированности) $\times 100$





Пластинчатый графит (колониями малой степени
изолированности) $\times 100$



Серый чугун маркируется буквами **СЧ**, после которых ставится число, показывающее гарантируемый предел прочности на растяжение в кгс/мм² (10^{-1} МПа).

Пример.

СЧ 25 — серый чугун, гарантируемый предел прочности на растяжение 250 МПа



Ковкими называют чугуны, в которых углерод находится в свободном состоянии в форме хлопьев.



Состав ковкого чугуна выдерживается в пределах:

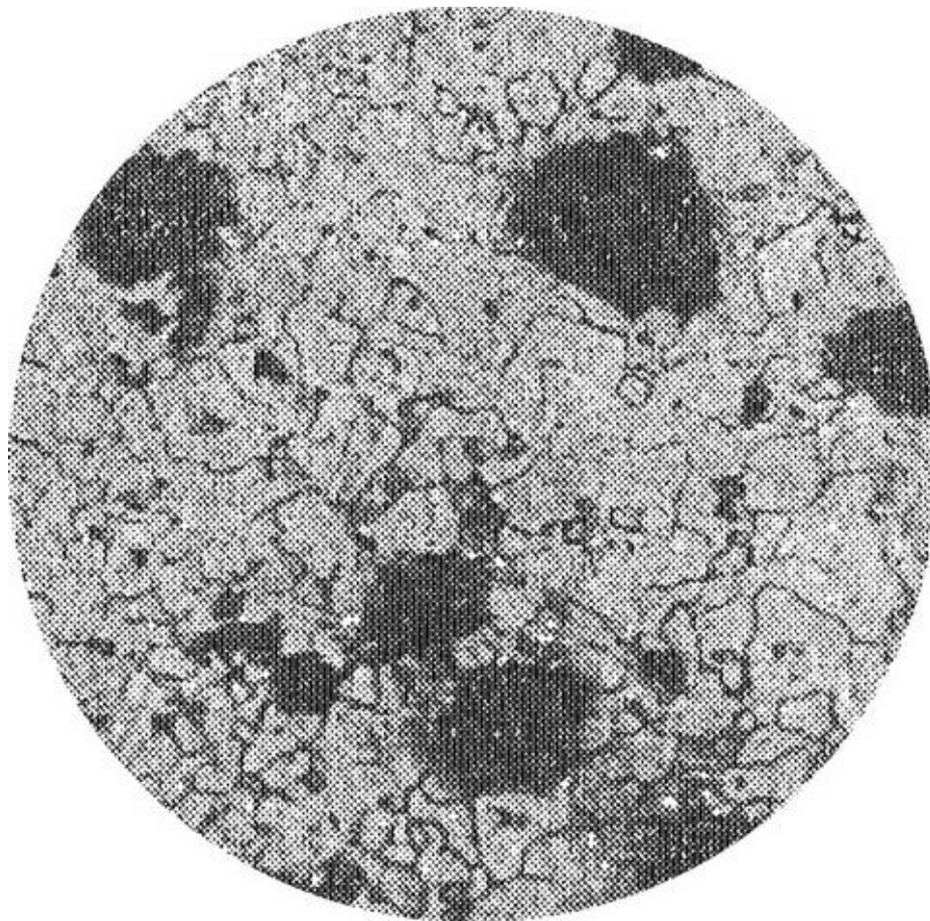
2,4...2,9% C;

1,6...1,6% Si;

0,2...1,0% Mn;

до 0,18% P и до 0,2% S.





Хлопьевидный графит



Ковкий чугун маркируют буквами **КЧ**, после которых ставят числа, показывающие гарантируемые предел прочности на растяжение в кгс/мм² (10^{-1} МПа) и относительное удлинение в процентах.

Пример.

КЧ-30-6 — ковкий чугун, гарантируемые предел прочности на растяжение 300 МПа, относительное удлинение 6%



Высокопрочными называют чугуны, в которых углерод находится в свободном состоянии в виде шаровидного графита.



Высокопрочный чугун имеет следующий химический состав:

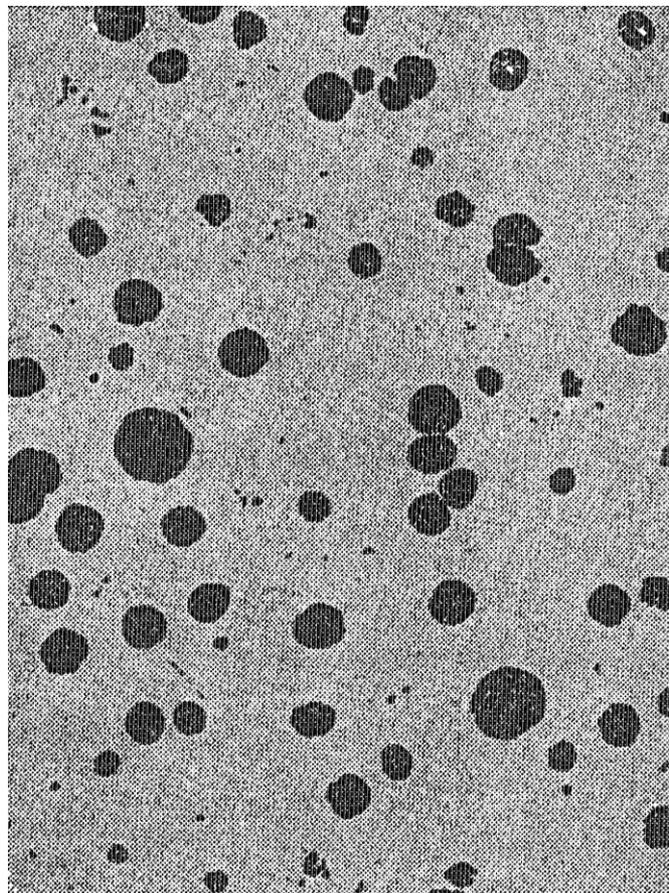
3,0...3,6% C;

1,1...1,9% Si;

0,3...0,7% Mn;

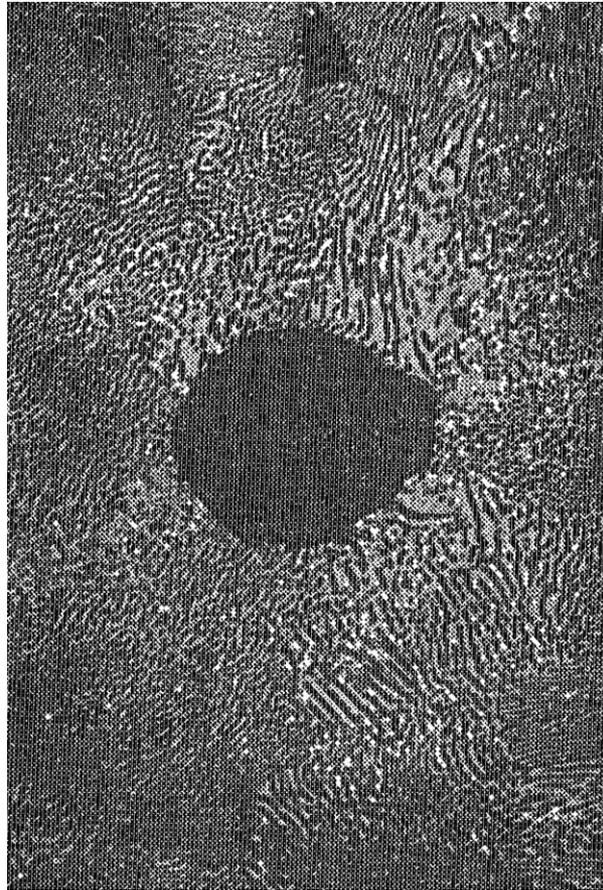
до 0,02% S и до 0,1% P.





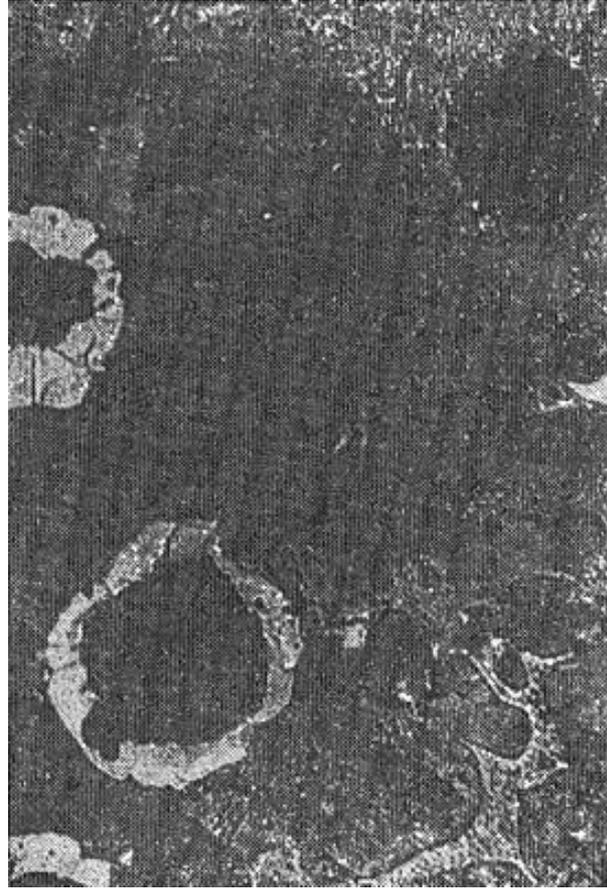
Шаровидный графит $\times 400$





Перлитный высокопрочный ×400





Перлитно-ферритный высокопрочный чугун $\times 100$



Высокопрочные чугуны маркируются буквами **ВЧ**, после которых ставится число, показывающее гарантируемый предел прочности на растяжение в кгс/мм² (10^{-1} МПа).

Пример.

ВЧ 38 — высокопрочный чугун, гарантируемый предел прочности на растяжение 380 МПа



Легированный чугун. Кроме обычных элементов, легированный чугун содержит специальные добавки для повышения механических или специальных свойств.

Все легирующие элементы изменяют процесс графитизации, и образуются мелкий графит и более дисперсная основа.



В ГОСТ приняты следующие буквенные обозначения легирующих элементов:

А — азот	М — молибден
Ю — алюминий	Н — никель
Р — бор	Б — ниобий
Ф — ванадий	Е — селен
В — вольфрам	Т — титан
К — кобальт	У — углерод
С — кремний	П — фосфор
Г — марганец	Х — хром
Д — медь	Ц — цирконий



Износостойкие (антифрикционные) чугуны

Обозначают сочетанием букв **АЧС, АЧК, АЧВ**.

Буквы **С, К, В** обозначают вид чугуна: серый, ковкий, высокопрочный. Цифра обозначает номер чугуна.

Пример.

АЧВ – 2 — антифрикционный высокопрочный чугун, номер 2.



Жаростойкие и жаропрочные чугуны

Обозначают набором заглавных букв. Буква «Ч» — чугун. Буква «Ш» — шаровидная форма графита. Остальные буквы означают легирующие элементы, а числа, следующие за ними, соответствуют их % содержанию в чугуне.

Пример.

ЧН20Д2ХШ — жаропрочный чугун, содержащий никеля 20%, 2% меди, 1% хрома, форма графита — шаровидная



Коррозионностойкие чугуны обладают высокой стойкостью в газовой, воздушной и щелочных средах.

Пример.

ЧС17 — коррозионностойкий чугун, содержащий 17% кремния.

