

Лабораторная работа №7
Закалка и отпуск стали.
Ознакомление со структурами
серого и белого чугуна.
Распознавание руд железа.

1 курс

В земной коре содержится 4,65% (по массе) железа. По распространенности железо занимает 4-е место после кислорода, кремния, алюминия.



бурый железняк
(лимонит - $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$)



красный железняк
(гематит - Fe_2O_3)

Наиболее
распространенные
и добываемые
руды и минералы



магнитный железняк
(магнетит - Fe_3O_4)



железный шпат
(сидерит - $FeCO_3$)

Основные железные руды

Бурый железняк



Магнитный железняк



Красный железняк



Шпатовый железняк



- **Бурый железняк** (лимониты) содержит гидраты оксидов железа $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (37...55 % Fe). Пустая порода – разнообразная по составу, содержит серу и фосфор.
- **Магнитный железняк** (магнетит), содержащий магнитную окись железа Fe_3O_4 , добывают в виде плотных кусковых пород (55... 60 % железа). Пустая порода - SiO_2 .
- **Красный железняк** (гематит) содержит Fe_2O_3 и имеет красноватый цвет (55... 60 % Fe). Пустая порода содержится в виде SiO_2 и известняка CaCO_3
- **Шпатовый железняк** (сидерит) содержат FeCO_3 (~ 30 ... 40 % Fe). Не содержит серы и фосфора. Основная примесь – марганец.

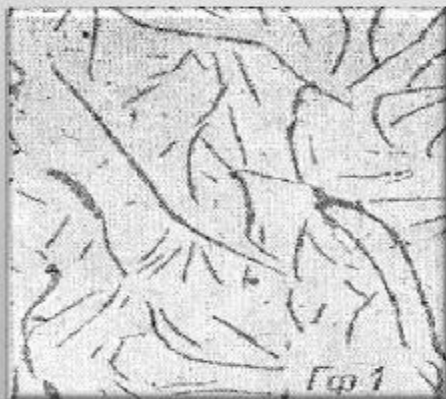
Виды чугуна

Чугун – это сплав железа с углеродом, при содержании углерода от 2,14% до 6,67%

СЕРЫЙ

Углерод в виде графита

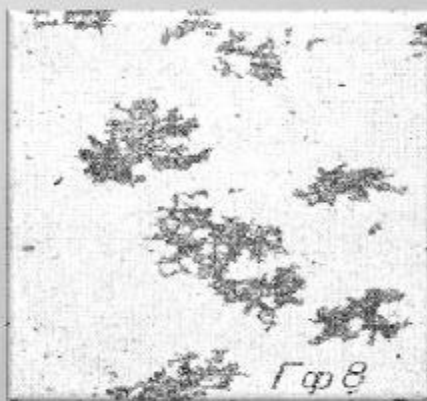
С пластинчатым графитом
(ГОСТ 1412-85)



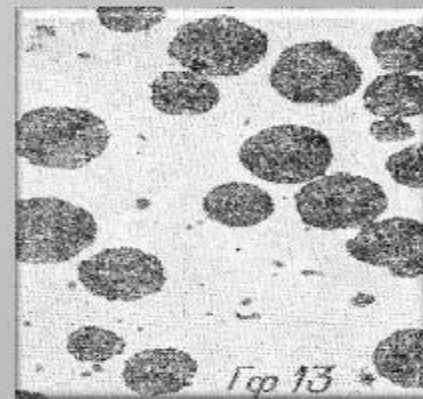
БЕЛЫЙ

Углерод в виде Fe_3C (цементита)
ГОСТ 805-95

Ковкий с хлопьевидным графитом
(ГОСТ 1215-79)



Высокопрочный с шаровидным графитом
(ГОСТ 7293-85)



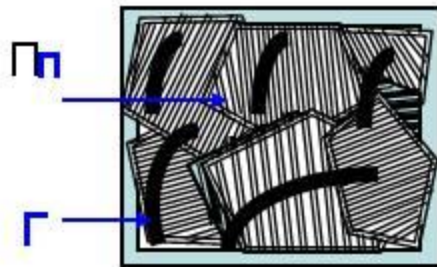
Серый чугун

Серый чугун — это сплав железа, кремния (от 1,2—3,5 %) и углерода, содержащий также постоянные примеси Mn, P, S. В структуре таких чугунов большая часть или весь углерод находится в виде графита пластинчатой формы. Излом такого чугуна из-за наличия графита имеет серый цвет.

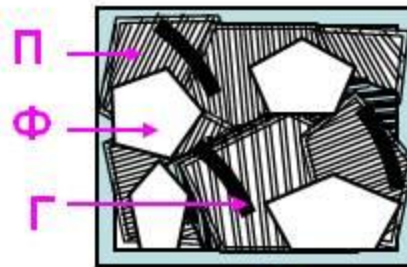


Серые чугуны

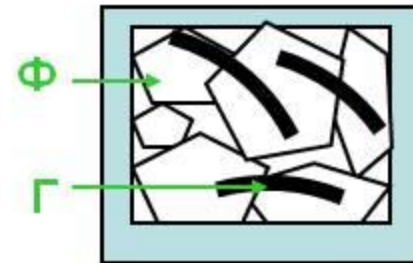
- Излом такого чугуна имеет серый цвет. Обладает хорошими литейными свойствами. В структуре присутствует графит, количество, форма и размеры которого изменяются в широких пределах. По строению металлической основы серые чугуны разделяют на: серый перлитный чугун (1) ; серый феррито-перлитный чугун (2); серый ферритный чугун (3). В **обычном сером чугуне** графит имеет пластинчатую форму (1 – 3).



1



2



3

Серые чугуны

Включения графита имеют форму пластин



Получению серого чугуна способствуют:

- повышение содержания кремния
- медленное охлаждение.

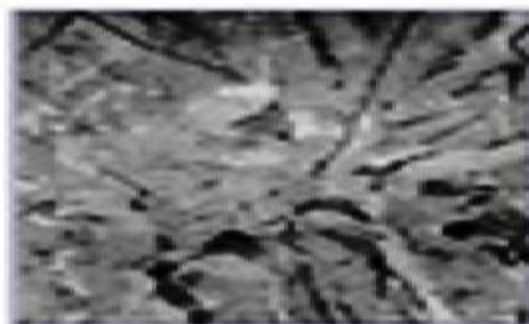
Химический состав:

2,9-3,7% C, 1,2*2,6 % Si, 0,5-1,1% Mn

Нетравленный шлиф
Серо перлитный



Серо феритоперлитный



Серый ферритный



Маркировка СЧ20

Белый чугун

Весь углерод находится в виде цементита. Структура такого чугуна – перлит, ледебурит и цементит.



Белый чугун

Белые чугуны (цвет излома – матово-белый) – обладают высокой твёрдостью, хрупкостью и практически не поддаются обработке резанием, идут на переплавку в сталь. Называются передельными.

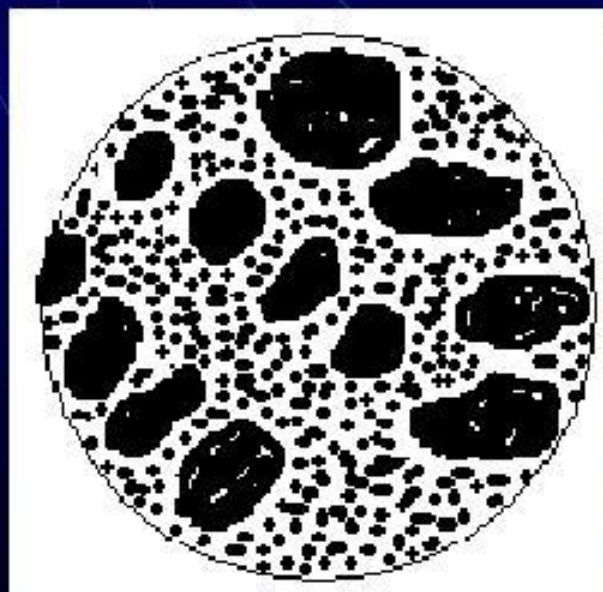
Графит в виде цементита.



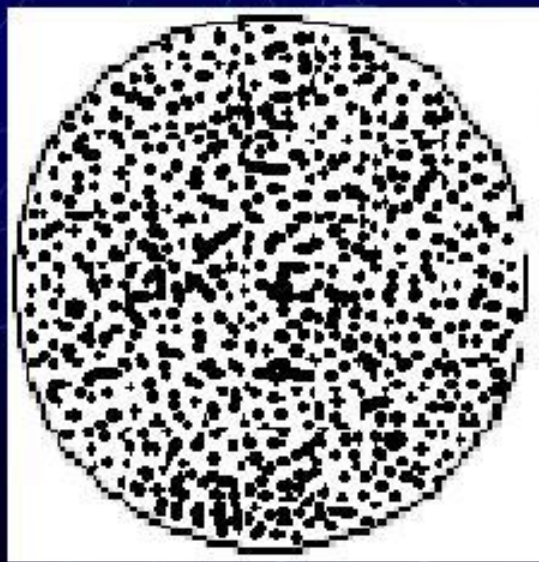
Цильпессы
(производят из белого
чугуна для
измельчения руд)

Схемы структур белых чугунов

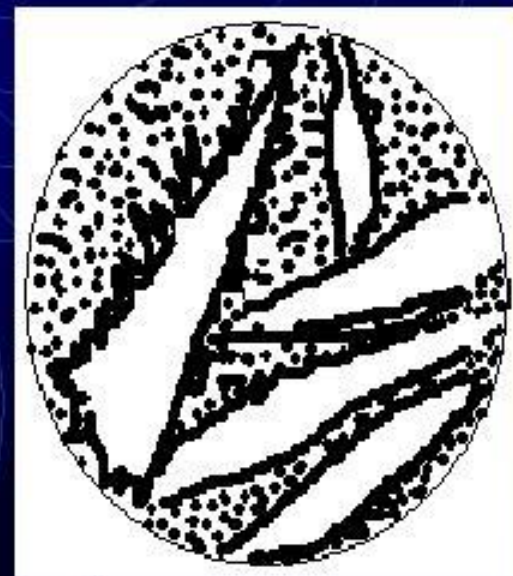
Доэвтектический
белый чугун,
2,14% < C > 4,3%



Эвтектический
белый чугун.
Ледебурит (перлит
в цементите),
C=4,3%



Заэвтектический
белый чугун.
Цементит первичный
и ледеburит,
4,3% < C > 6,67%



| Вид | Состав | Свойства | Применение |
|-------------|--|--|--|
| Серый чугун | Содержит 1,7—4,3% С, 1,25—4,0% Si и до 1,5% Mn. Из-за большого содержания кремния снижается растворимость углерода, поэтому углерод находится в свободном состоянии в виде графита | Сравнительно мягкий и поддающийся механической обработке материал. Свободный углерод придаёт чугуну мягкость | Производство литых деталей (шестерни, колёса, трубы и т. д.), художественное литьё |
| Белый чугун | Содержит 1,7—4,3% С, более 4% Mn, но очень мало кремния. Углерод в основном содержится в виде <i>цементита</i> — карбида железа Fe_3C | Твёрдый и хрупкий материал. Эти свойства придаёт цементит, который обладает большой твёрдостью | Переработка в сталь |