

Тема урока:

ЧУГУНЫ



Чугуны

Чугуны – это сплавы железа с углеродом, содержание которого может быть от 2,14 до 6,67 % (обычно до 4,5 %).

Постоянные примеси в чугуне – Si, Mn, S, P. Для улучшения свойств чугуны легируют хромом, никелем, марганцем, алюминием и другими.

Углерод в чугуне может находиться в виде графита и цементита.

Процесс образования графита в чугуне называют графитизацией.

Графит в чугуне повышает износостойкость и антифрикционные свойства чугуна, так как действует как смазка. Такой чугун хорошо обрабатывается резаньем (ломкая стружка).

Классификация чугунов

Чугуны: а) доэвтектические ($4,3 \% > C > 2,14 \%$);
б) эвтектические ($C \approx 2,14 \%$);
в) заэвтектические ($6,67 \% > C > 4,3 \%$).

Классифицируют чугуны по виду и форме кристаллов углерода в нем:

на белые;

серые;

высокопрочные;

ковкие (графит хлопьевидной формы).

Белый чугун, в котором весь углерод находится в связанном виде цементита. Такое название он получил по виду излома, который имеет матово-белый цвет. Обладает высокой твердостью и хрупкостью, практически не поддается обработке режущим инструментом.

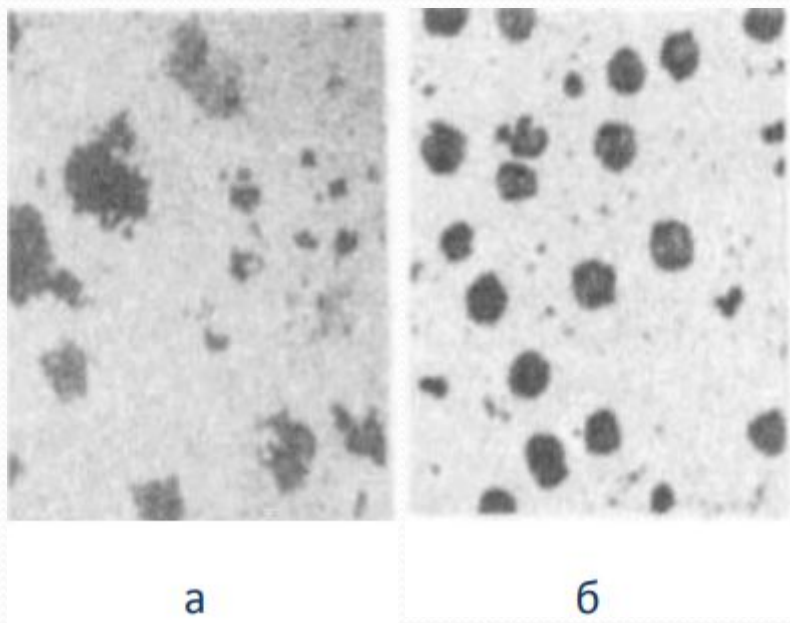
Серый чугун, в котором углерод в значительной степени или полностью находится в свободном состоянии в форме пластинчатого графита



Форма графита в чугуне:
пластинчатая (обычный серый
чугун)

Высокопрочный чугун, в котором в значительной степени или полностью находится в свободном состоянии в форме шаровидного графита (рис. а).

Ковкий чугун, получающийся в результате отжига отливок из белого чугуна, содержит графит хлопьевидной формы (рис. б).



Форма графита в чугуне:
а – шаровидная (высокопрочный чугун),
б – хлопьевидная (ковкий чугун)

По строению металлической основы чугуны разделяют на:

- перлитный чугун (рис. а). Структура его состоит из перлита с включениями графита;
- феррито-перлитный чугун (рис. б). Структура этого чугуна состоит из феррита + перлит и включений графита. В этом чугуне количество связанного углерода меньше 0,8 % С;
- ферритный чугун (рис. в). В этом чугуне металлической основой является феррит. Весь углерод присутствует в форме графита.



Микроструктура серого чугуна:
а – перлитного,
б – феррито-перлитного,
в – ферритного

Маркировка чугунов

Серый чугун. СЧ15 означает: серый чугун с временным сопротивлением (пределом прочности) при растяжении $\sigma_B = 15$ кгс/мм² (150 МПа).

Высокопрочный чугун. ВЧ35, ВЧ40, ВЧ100, где 35, 40, 100 — (временное сопротивление) предел прочности при растяжении σ_B (кгс/мм²). Ранее высокопрочный чугун обозначался ВЧ 42–12, где 42 — предел прочности при растяжении, 12 — относительное удлинение, δ в %.

Ковкий чугун. КЧ означает ковкий чугун. Затем ставят число, показывающее предел прочности и число, показывающее относительное удлинение. Например, КЧ30-6 имеет предел прочности 300 МПа, относительное удлинение 6 %

Виды чугунов

Для получения отливок применяют чугуны средних составов: $C = 2 - 4 \%$; $Si = 1,5 - 4 \%$; $Mn = 0,6 - 1,25 \%$; $P = 0,1 - 1,2 \%$; $S < 0,06 \%$.

Чугун с пластинчатым графитом для отливок (ГОСТ 1412–85) (например, СЧ25).

Чугун с шаровидным графитом для отливок (ГОСТ 7293–85) (например, ВЧ 70).

Ковкий чугун для отливок (ГОСТ 1215–79) (например, КЧ 37-12).

Чугун легированный для отливок со специальными свойствами (ГОСТ 7769–82) (например, ЧХ22С, ЧС17, ЧН2Х2, ЧН19НЗШ).

Специальные чугуны.

Жаростойкие, жаропрочные, коррозионностойкие, высококремнистые и высокохромистые — это чугуны, легированные хромом, медью, никелем, молибденом и другими элементами.

Жаростойкие чугуны предназначены для работы при высоких температурах. Обладают достаточной жаростойкостью, т. е. способностью оказывать сопротивление окалинообразованию. Жаростойкие чугуны обозначают ЖЧХ, ЖЧХ16, ЖЧС5, ЖЧО30.

Чугуны специального назначения

Применяют для работы в узлах трения со смазкой подшипников скольжения, втулок, вкладышей.

Используют серые чугуны с пластинчатым графитом АЧС-1, АЧС-2, ..., АЧС-6, высокопрочные чугуны с шаровидным графитом АЧВ-1, АЧВ-2 и ковкие чугуны АЧК-1, АЧК-2.

В обозначении марки цифра означает порядковый номер, от которого зависит химический состав чугуна.

Легированный чугун.

Чугуны, легированные углеродом, хромом, кремнием, алюминием, никелем, медью и другими элементами, относятся к чугунам со специальными свойствами: износостойкие, жаростойкие, жаропрочные и коррозионно стойкие.

К хромистым чугунам относятся чугуны марок ЧХ1, ЧХ3, ЧХ16, ЧХ22С, ЧХ28Д2; - к кремнистым – ЧС5, ЧС17, ЧС15М4; - к алюминиевым – ЧЮ6С5, ЧЮ22Ш; - к марганцевым – ЧГ6С3Ш, ЧГ8Д3; - к никелевым – ЧНХТ, ЧН2Х2, ЧН19Х3Ш.