

Лекция 10

10 тема. Общая характеристика чугунов

Чугуны отличаются от сталей более высоким содержанием С ($> 2,14$ до $6,68\%$) и содержанием Р и S ; по свойствам – лучшими литейными качествами и малой пластичностью. Главное отличие от сталей – графит.

Важнейшим вопросом теорий чугунов – вопрос графитизации; т.е. возможность образования свободного графита.

Оказывают влияние 2 фактора:

- кинетический;
- термодинамический;

Если рассмотреть структуру и строение А, Ц и графита можно сделать вывод: Ц и А более близки, т. е. реакция $A \rightarrow Ц$ кинетически более возможна, чем реакция $A \rightarrow Г$.

Однако, графит является более стабильной фазой, чем Ц, т. е. термодинамически более выгодным является образование П.

Таким образом, сказывается влияние двух факторов доминирующее влияние определяется условием кристаллизации – в основном, скоростью охлаждения.

Медленное охлаждение способствует образованию графита, быстрое – Ц.

На возможность образования Г оказывают влияние:

- 1) наличие включений и примесей (способствует)
- 2) перегрев – приводит к растворению, т. е. процесс затрудняется
- 3) особенно сильно влияют Si – способствует $0,3-5\%$.

Классификация I по металлической основе:

1) белый – по виду приема $\Gamma = 0$. Высокая твердость и хрупкость. Практически не обрабатывается.

2) Серые чугуны – по виду приема. Имеется графит, кол-во и формы меняются в широких пределах.

- перлитная – П + графит $C_{связь}=0,8$
- перлитно – ферритный – П + Ф + Графит
- $C_{связь} < 0,8$
- ферритный $C_{связь}=0$

Следовательно, по металлической основе похоже на структуру сталей. Во многом, свойства чугуна определяются свойствами металлической основы.

II по графику:

- пластинчатый – в виде прожилок, лепестков и т.д. обычные серые. Получается в результате медленного охлаждения сплавов с $C > 2,14$.

- хлопьевидный – ковкий. Получается в результате отжига белых доэвтектоидных чугунов.

- шаровидный – получается в результате присадок Mg и C (модифицирование).

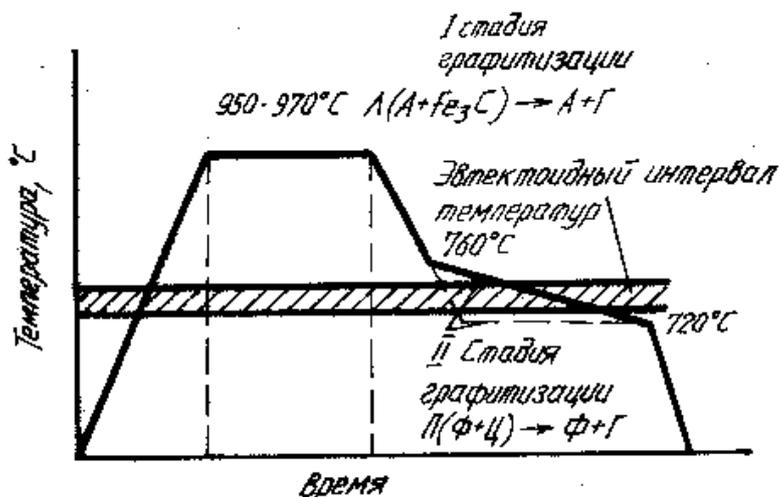
Свойства чугуна

Свойства определяется свойствами металлической основы и формой графита. Графит имеет низкие механические свойства, поэтому с точки зрения структуры чугун можно рассмотреть как сталь, пронизанную пустотами. Поэтому, чем выше содержание графита, тем хуже механические свойства чугуна.

1. По механическим свойствам – лучше всего перлитная основа.
2. Из всех форм графитных включений – самой худшей является пластинчатая.
3. Графит – облегчает обрабатываемость резанием; улучшает антифрикционные свойства (как смазка); гасит вибрации.
4. Чугуны обладают лучшими литейными свойствами, чем стали.

Термическая обработка для получения ковкого чугуна.

Ковкий чугун получают длительным отжигом отливок из белого доэвтектоидного чугуна. При этом образуется графит хлопьевидной формы, что обеспечивает повышенные механические свойства металлической основы. Химический состав: 2,5-3% C, 0,8-1,5 Si – пониженное содержание по сравнению с обычными. Размер: 40-50 мкм, т. к. отжиг на хлопьевидный графит – несквозной.



- I стадия 950-970 °C: $(A + Fe_3C) \rightarrow (A + \Gamma)$

Затем охлаждение до ~ PSK, при этом из аустенита выпадает Π_{II} , его распад и рост графитных включений.

- II стадия 760-720 °С – очень медленное охлаждение или выдержка: П
(Ф + Ц_{II}) → (Ф + Г)

Если выдержку не проводить, то превращения П (Ф + Ц_{II}) → (Ф + Г) нет
и

(А + Г) → (П + Г).

Излом: ферритный → бархат-черный

Перлитный → светлый (сталистый).

Для ускорения применяют:

1 модифицирование Al (В, Vi)

2 повышают температуру I стадии

3 отжигают в защитной среде.

В среднем, отжиг 24-60 часов.

Маркировка: КЧ 37-12 (ГОСТ 1215-79). Первая цифра обозначает временное сопротивление кгс/мм², МПа·10⁻¹. Вторая цифра относительное удлинение, %.

Влияние примесей и скорости охлаждения.

1. Si – 0,3-5% способствуют графитизации.
2. Mn – способствует отбелу.
3. S – способствует отбелу, ухудшает литейные свойства 0,08%.
4. P – не влияет на процесс графитизации. В некоторых случаях P – полезная примесь, т.к. улучшает обрабатываемость резанием.
5. Чем выше скорость охлаждения, тем больше отбел.

Маркировка.

Серые чугуны маркируются буквами СЧ-12, СЧ-28.

Цифра означает предел прочности при растяжении кгс/мм².

Высокопрочные чугуны маркируются буквами ВЧ-45, ВЧ -60.

Ковкие чугуны маркируются буквами КЧ 30-6. Первая цифра означает предел прочности при растяжении кгс/мм²; вторая цифра – относительное удлинение, %.