ЧУГУНЫ

Сплавы железа с углеродом, содержащие углерода от 2,14
до 6,67 % называют **чугунами.**

Ориентировочное влияние элементов на структуру чугуна

Элементы	Содержание в %	Влияние		Относительное графитизирующее действие	
		на основную металлическую массу	на графит	при затвердевании	в твердом состоянии
Кремний	До 3,0	Уменьшение содержания перлита	Увеличение количества и укрупнение	+ 1,0	+ 1,0
Углерод Марганец	Более 1,7 » 0,8	То же Размельчение перлита	То же Слабое размельчение	+ 1,0	От +0,2 до + 0,5
	» 1,0	Образование сернистого марганца	То же, но умень шение количества	— 0,2	» -0,2 » 0,5
Фосфор	До 1,0	Образование фосфидов	Влияет слабо	+ 0,1	» + 0,1 » —0,2
Сера	» 0,2	Образование сульфидов	Уменьшение количества	— 2,0	» - 2 » - 4
Никель	» 1,5	Размельчение перлита	Увеличение количества и слабое размельчение	+ 0,4	» + 0,4 » - 0,2
Хром	» 1,0	То же	Уменьшение количества и слабое размельчение	- 1,2	» - 1,2 » - 3,0

Примечания: 1. Знак «+» обозначает положительное, а знак «—» — отрицательное влияние.

Процесс графитизации.

Графит – это полиморфная модификация углерода.

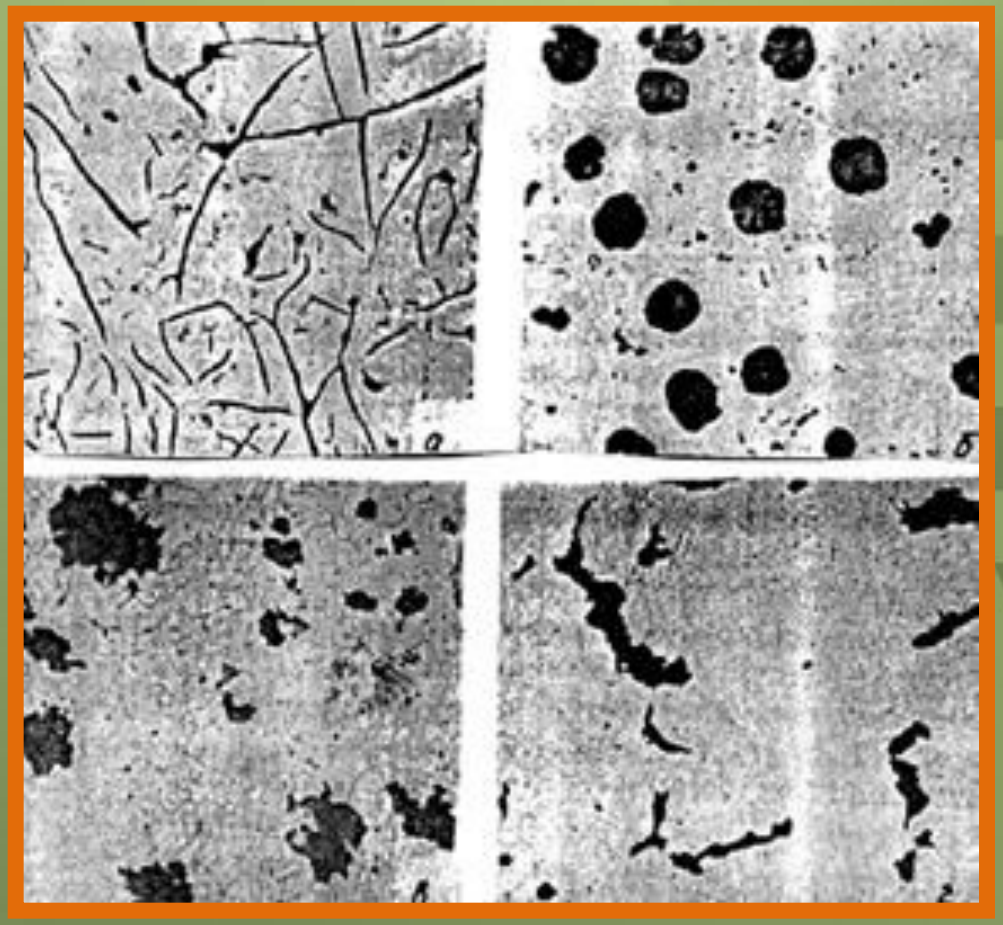
Способы образования графита в чугуне

- из жидкой фазы;
- при разложении ранее образовавшегося цементита.

- Графитизацию из жидкой фазы, а также от распада цементита первичного и цементита, входящего в состав эвтектики, называют ***первичной стадией графитизации*.**
- Выделение вторичного графита из аустенита называют ***промежуточной стадией графитизации***.
- Образование эвтектоидного графита, а также графита, образовавшегося в результате цементита, входящего в состав перлита, называют ***вторичной стадией графитизации***.

Формы графита:

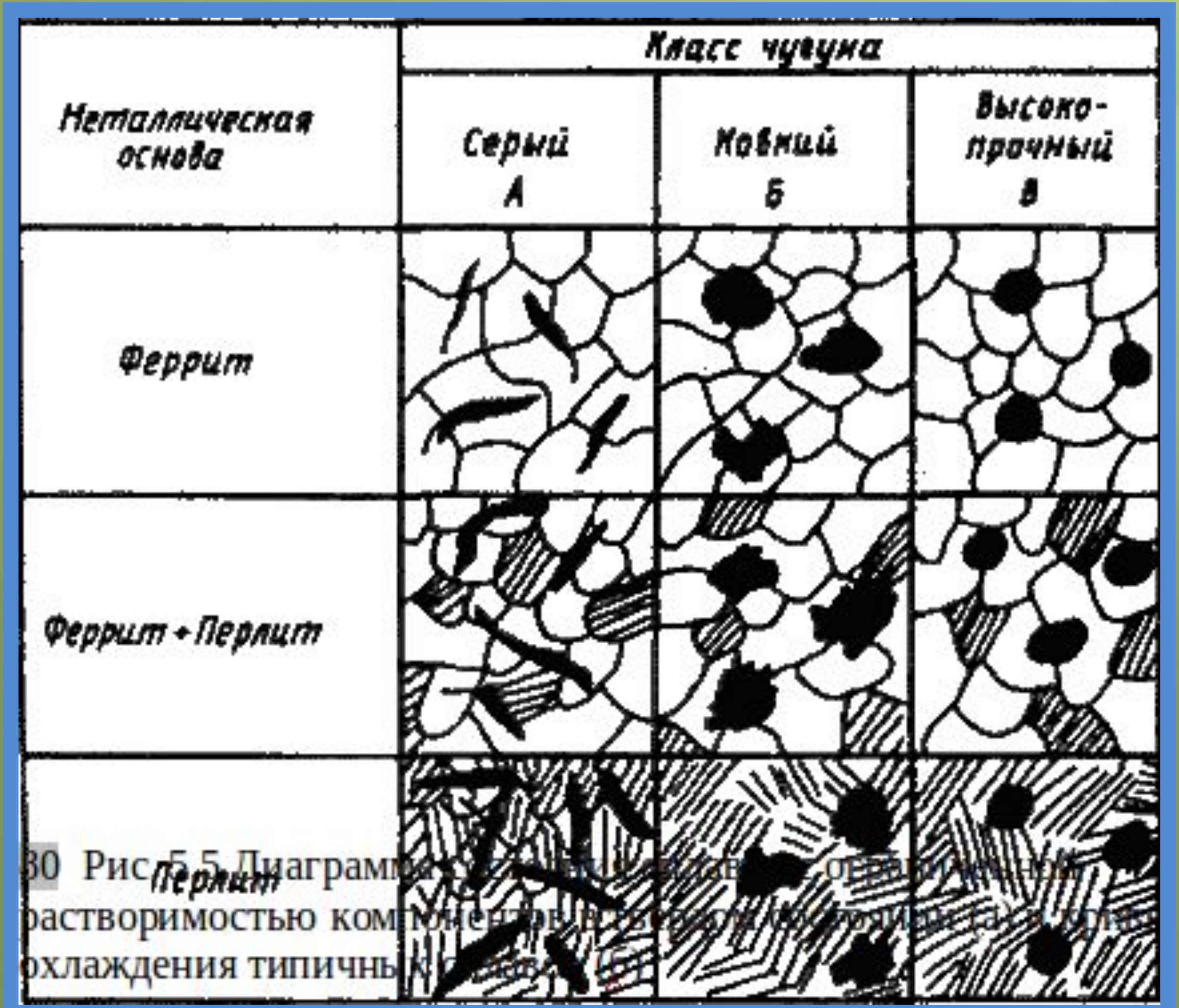
- пластинчатый;
- шаровидный;
- хлопьевидный;
- вермикулярный.



Классификация чугунов

В зависимости от формы графита и условий его образования различают следующие группы чугунов
серый – с пластинчатым графитом
высокопрочный – с шаровидным графитом
ковкий – с хлопьевидным графитом

Схемы микроструктур чугуна в зависимости от металлической основы и формы графитовых включений



Серый чугун

Свойства

Механические свойства серого чугуна зависят от количества и размера графитных включений. По сравнению с металлической основой графит имеет низкую прочность. Поэтому графитные включения можно считать нарушениями сплошности, ослабляющими металлическую основу. Так как пластинчатые включения наиболее сильно ослабляют металлическую основу, серый чугун имеет наиболее низкие характеристики, как прочности, так и пластичности среди всех машиностроительных чугунов. Уменьшение размера графитных включений улучшает механические свойства.

Применение

Учитывая малое сопротивление отливок из серого чугуна растягивающим и ударным нагрузкам, следует использовать этот материал для деталей, которые подвергаются сжимающим или изгибающим нагрузкам. В станкостроении это – базовые, корпусные детали, кронштейны, зубчатые колеса, направляющие; в автостроении - блоки цилиндров, поршневые кольца, распределительные валы, диски сцепления. Отливки из серого чугуна также используются в электромашиностроении, для изготовления товаров народного потребления.

Высокопрочный чугун

Свойства

Эти чугуны обладают высокой жидкотекучестью, линейная усадка – около 1%. Литейные напряжения в отливках несколько выше, чем для серого чугуна. Из-за высокого модуля упругости достаточно высокая обрабатываемость резанием. Обладают удовлетворительной свариваемостью.

Применение

Из высокопрочного чугуна изготовляют тонкостенные отливки (поршневые кольца), шаботы ковочных молотов, станины и рамы прессов и прокатных станов, изложницы, резцедержатели, планшайбы.

Отливки коленчатых валов массой до *2..3* т, взамен кованых валов из стали, обладают более высокой циклической вязкостью, малочувствительны к внешним концентраторам напряжения, обладают лучшими антифрикционными свойствами и значительно дешевле.

Ковкий чугун

Свойства

Ферритные ковкие чугуны (КЧ 33-8, КЧ 37-12) имеют более высокую пластичность, а перлитные (КЧ 50-4, КЧ 60-3) более высокую прочность

Применение

Отливки из ковкого чугуна применяют для деталей, работающих при ударных и вибрационных нагрузках.

Из ферритных чугунов изготавливают картеры редукторов, ступицы, крюки, скобы, хомутики, муфты, фланцы.

Из перлитных чугунов изготавливают вилки карданных валов, звенья и ролики цепей конвейера, тормозные колодки.

Отбеленные и другие чугуны

Отбеленные – отливки, поверхность которых состоит из белого чугуна, а внутри серый или высокопрочный чугун.

Состав

2,8…3,6 % углерода, и пониженное содержание кремния *–0,5…0,8 %.*

Свойства

Имеют высокую поверхностную твердость *(950…1000* НВ) и очень высокую износостойкость.

Применение

Используются для изготовления прокатных валов, вагонных колес с отбеленным ободом, шаров для шаровых мельниц.

Для изготовления деталей, работающих в условиях абразивного износа, используются белые чугуны, легированные хромом, хромом и марганцем, хромом и никелем. Отливки из такого чугуна отличаются высокой твердостью и износостойкостью.

Для деталей, работающих в условиях износа при высоких температурах, используют высокохромистые и хромоникелевые чугуны. Жаростойкость достигается легированием чугунов кремнием *(5…6 %)* и алюминием *(1…2 %)*. Коррозионная стойкость увеличивается легированием хромом, никелем, кремнием.

Для чугунов можно применять термическую обработку.

Маркировка чугунов

Серый чугун маркируется буквами СЧ с добавлением цифры, которая указывает предел прочности чугуна при растяжении.

Например: СЧ15

СЧ –серый чугун;

15 - предел прочности на растяжение $\sigma_в$=150Мпа.

Ковкий чугун маркируется буквами КЧ и цифрами. Первые две цифры указывают предел прочности на растяжение, а вторые относительное удлинение при растяжении.

Например: КЧ30-6

КЧ – ковкий чугун;

30 - предел прочности на растяжение $\sigma_в$=300Мпа;

6 - относительное удлинение при растяжении δ=6%.

Высокопрочный чугун маркируется буквами ВЧ и цифрами. Первые две цифры указывают предел прочности на растяжение, а вторые относительное удлинение при растяжении.

Например: ВЧ35-22

ВЧ – высокопрочный чугун;

35 - предел прочности на растяжение $\sigma_в$=350Мпа;

22 - относительное удлинение при растяжении δ=22%.

Марки серого чугуна для отливок, применяемых в основных отраслях машиностроения

Отрасль машиностроения	Назначение отливок	Марка чугуна (по ГОСТ 1412 – 70)
Автостроение	Коробки скоростей, всасывающие и вы хлопные трубы, маховики	СЧ 15-32
	Блоки цилиндров	СЧ 18-36 СЧ 24-44
Тракторостроение	Головки цилиндров	СЧ 21-40; СЧ 28-48
	Гильзы цилиндров	СЧ 21-40
Станкостроение	Станины прессов, гидроцилиндры	СЧ 32-52
	Станины станков, разметочные плиты, гидроцилиндры, клапаны	СЧ 21-40
	Основания станков, салазки, столы	СЧ 18-36
	Корыта, краники, основания, плиты	СЧ 00
Дизелестроение	Мелкие и средние неответственные отливки	СЧ 15-32
	Выхлопные трубы, маховики, фундаментные рамы, картеры, крышки рабочих цилиндров, блоки и другие ответственные отливки	СЧ 21-40

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ответьте на вопросы и ответы прикрепите

1. Какие сплавы относятся к чугунам?
2. На какие группы подразделяют чугуны?
2. Какую форму может иметь графит?
3. Какое свойство придает графит чугунам?
4. Какими свойствами обладает серый чугун?
5. Какие чугуны называются отбеленными?
6. Почему белый чугун имеет ограниченное использование?
7. Как маркируются чугуны?