



# Классификация чугунов

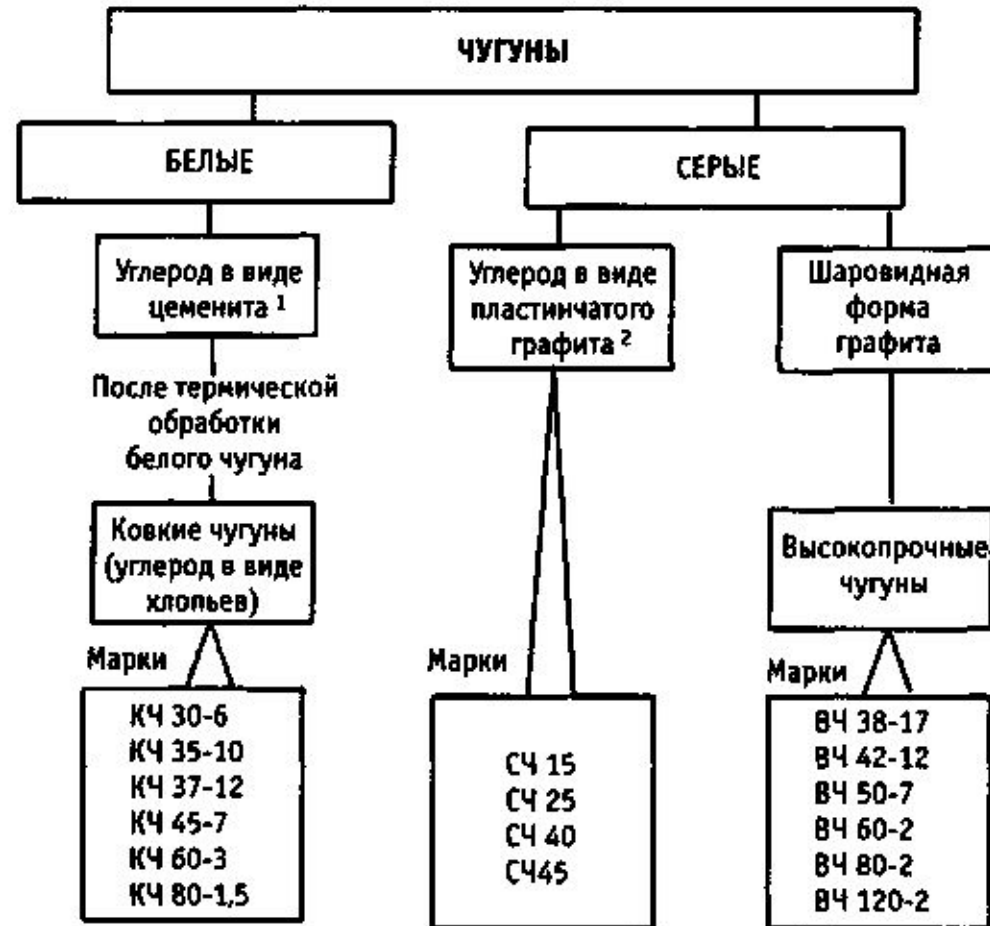
Ю.А.Дементьев  
Краевое государственное образовательное учреждение начального  
профессионального  
образования «Профессиональное училище № 46»

# Состав чугунов

- Чугун — сплав железа с углеродом, содержащий углерода более 2,14 %.

- Кроме основы (железа) и углерода в чугунах содержатся:
- Марганец — повышает твердость чугуна.
- Кремний — повышает прочность и вязкость чугуна, улучшает литейные свойства.
- Сера — понижает прочность, ухудшает литейные свойства чугуна.
- Фосфор — повышает хрупкость.

# Классификация чугунов (по структуре)



<sup>1</sup> Цементит — карбид железа Fe<sub>3</sub>C (сплав железа с углеродом).

<sup>2</sup> Графит — углерод, выделяющийся в железоуглеродистых сплавах в свободном состоянии.

# Белый чугун

- Белые чугуны характеризуются наличием углерода в виде цементита ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ).

**Белый чугун отличается:**

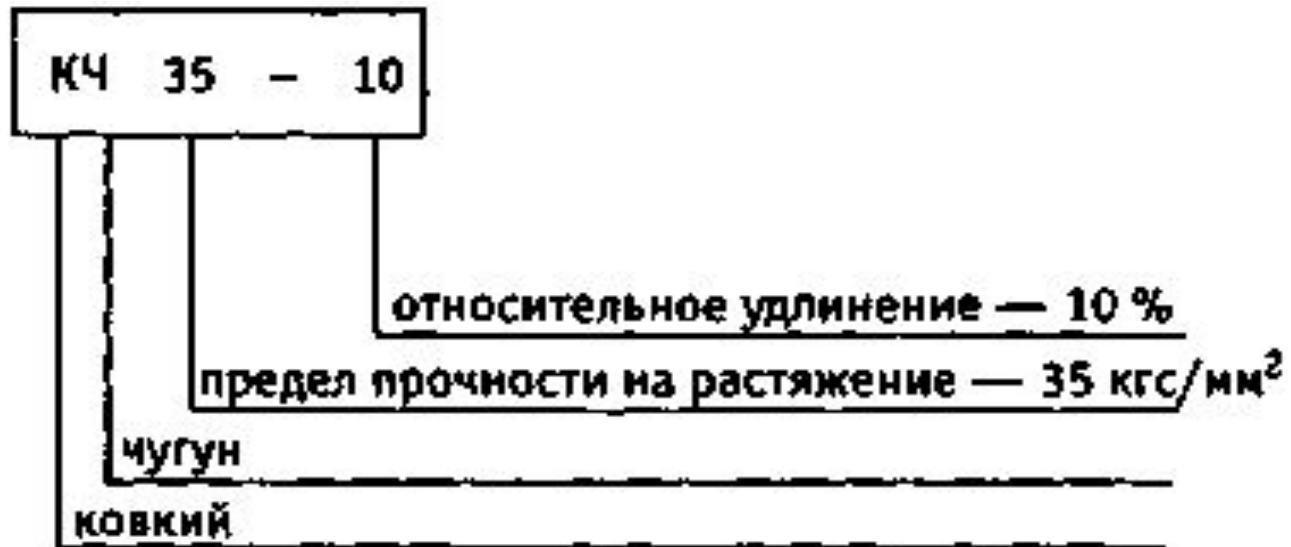
- **высокой твердостью**
- **хрупкостью**
- **высокой износостойкостью**
- *Обычно белый чугун не подвергается механической обработке и используется для переделки в ковкий чугун.*

# Ковкий чугун

- Ковкими называют чугуны, в которых графит имеет хлопьевидную форму.
- Их получают термической обработкой белых чугунов.

# Маркировка ковких чугунов

- Обозначение марки ковкого чугуна включает:
- буквы КЧ (обозначают «ковкий чугун»);
- цифры (первое число показывает предел прочности при растяжении ; второе число — относительное удлинение).



# Свойства ковкого чугуна

- **Ковкий чугун обладает высокой прочностью и пластичностью, хорошо обрабатывается резанием**
- **Ковкие чугуны широко применяются в машиностроении для изготовления деталей высокой прочности**



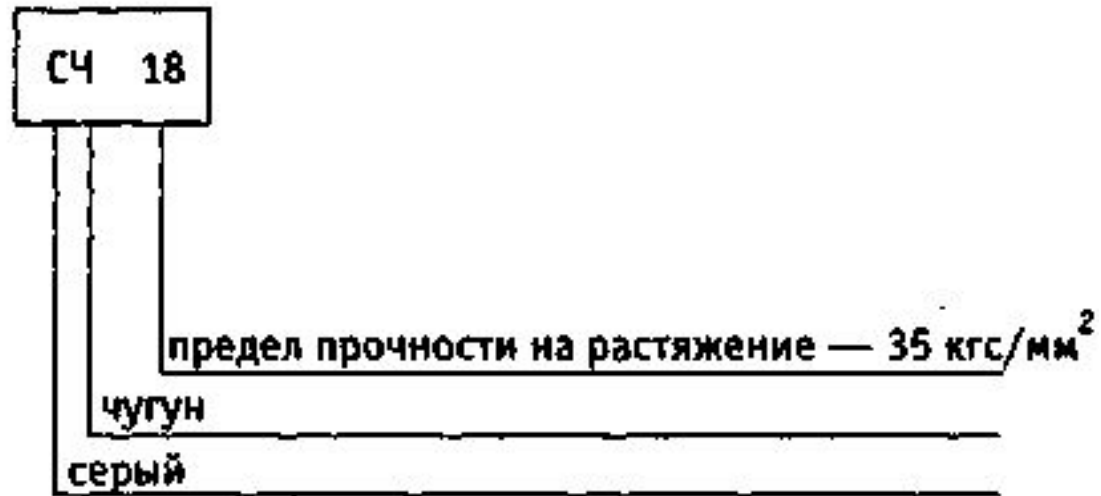
# Серый чугун

- **Серый чугун характеризуется тем, что в его структуру входит пластинчатый графит**

# Маркировка серых чугунов

- Обозначение марки серого чугуна включает:
- буквы СЧ (обозначают «серый чугун»);
- Цифры (показывают предел прочности при растяжении)

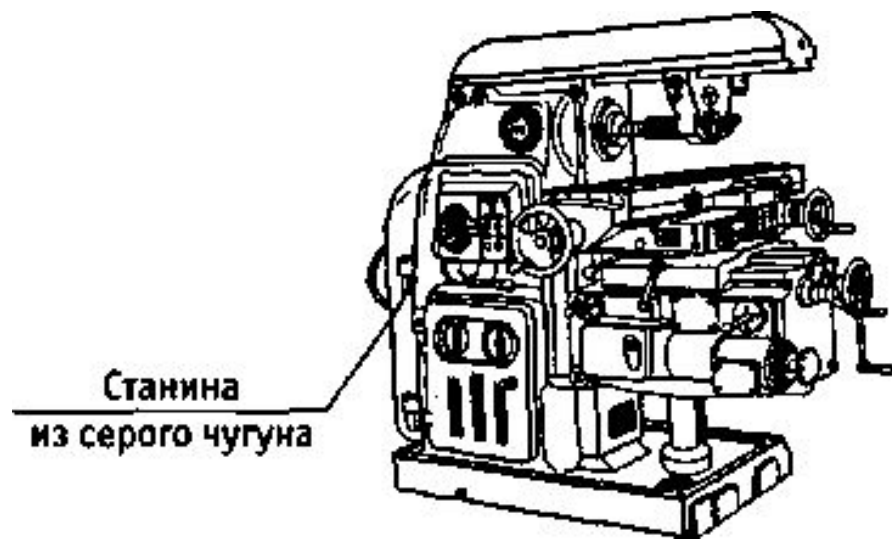
## Пример маркировки серого чугуна



# Свойства серого чугуна

- Серый чугун обладает высокими литейными свойствами, хорошо обрабатывается резанием.
- Широко применяется в машиностроении.
- Для повышения механических свойств производится модифицирование серого чугуна путем добавления алюминия или кальция.

- **Отливки из чугуна СЧ 40, СЧ 45 относятся к особо качественным, получаемым специальным способом производства.**
- **Применяются для наиболее ответственного литья.**



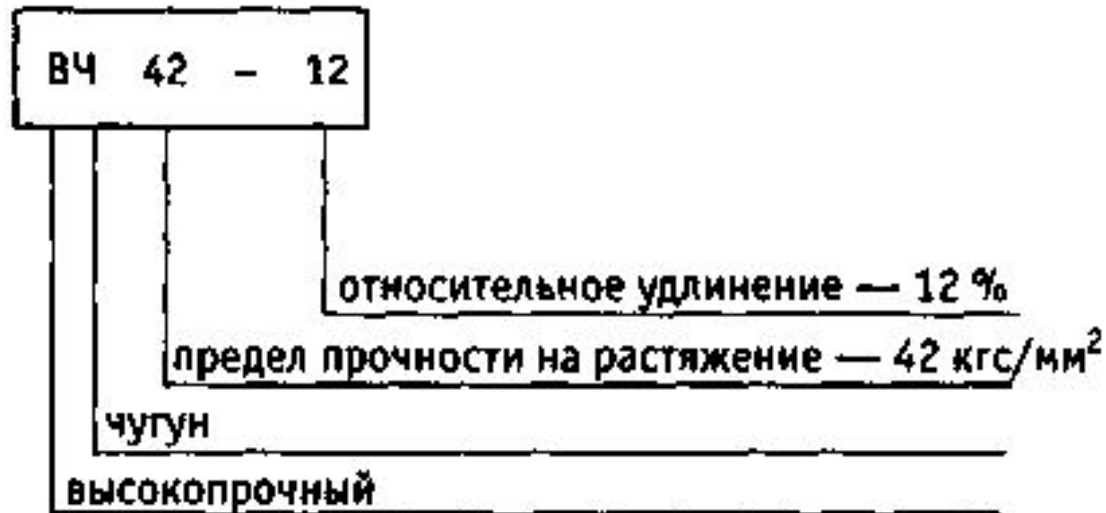
# Высокопрочный чугун

- **Высокопрочный чугун от остальных марок отличается тем, что в структуре имеет шаровидную форму графита. Высокопрочные чугуны содержат:**

# Маркировка высокопрочных чугунов

- Обозначение марки высокопрочного чугуна включает:
- буквы ВЧ (обозначают «высокопрочный чугун»);
- цифры (первое число показывает предел прочности при растяжении; второе число — относительное удлинение).

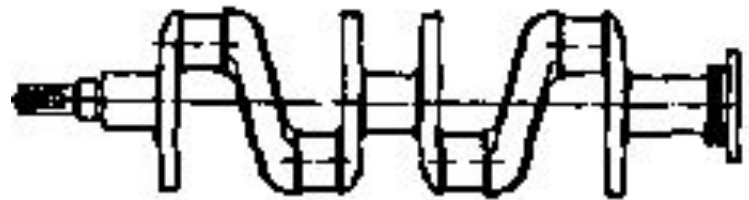
## Пример маркировки высокопрочного чугуна



# Свойства высокопрочного чугуна

- **Высокопрочный чугун обладает высокой прочностью и удовлетворительной пластичностью**

- **Высокопрочный чугун применяется в различных отраслях техники при изготовлении прокатных станов, кузнечно-прессового оборудования, деталей турбин и других ответственных деталей.**



**Коленчатый вал  
из высокопрочного  
чугуна**



# Маркировка антифрикционных чугунов

- **Обозначение марки антифрикционного чугуна включает:**
- **буквы АЧ (обозначают «антифрикционный чугун»),  
С — серый, В — высокопрочный,  
К — ковкий;**
- **цифры (указывают номер марки).**

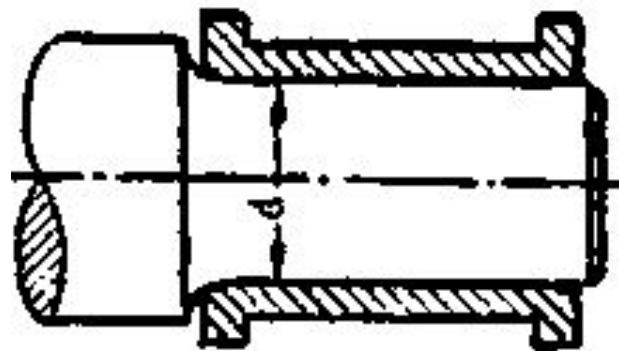
# Антифрикционный чугун

- Антифрикционные чугуны получают на основе серых, высокопрочных и ковких чугунов.
- Чугуны АЧС легированы: хромом (0,2-0,4%), никелем (0,2-0,4 %), медью (0,3-2 %), алюминием (0,4-0,8 %).
- Чугуны АЧВ легированы: медью ( 0,7 %), магнием (0,03 %).
- Чугуны АЧК легированы: медью (1-1,5%).

# Свойства антифрикционного чугуна

- **Антифрикционный чугун обладает хорошей износостойкостью.**

- **Антифрикционные чугуны используются для изготовления деталей, работающих в условиях трения скольжения**



**Подшипник скольжения  
из антифрикционного  
чугуна**

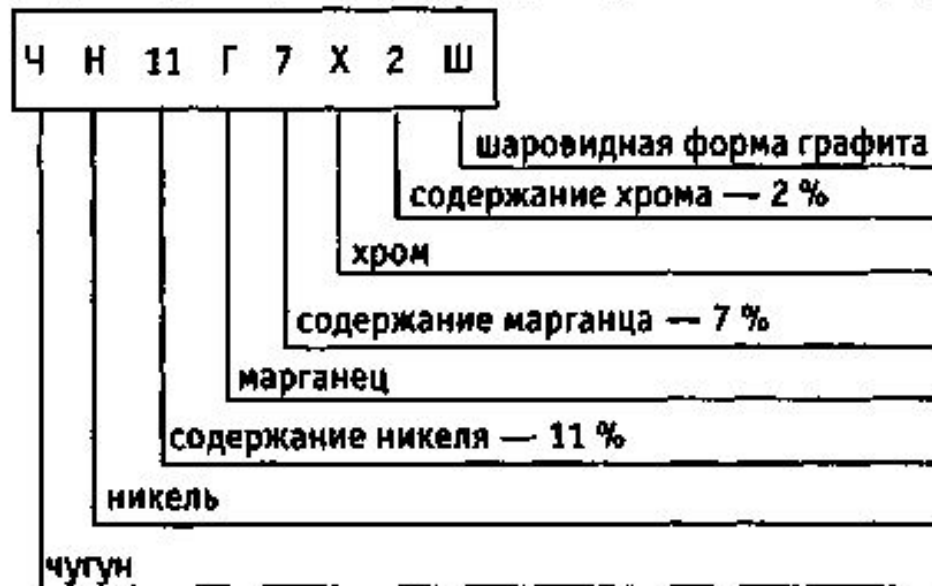
# Жаропрочный чугун

- Путем введения легирующих элементов создаются чугуны со специальными физическими и химическими свойствами.
- Жаропрочный чугун предназначен *для* эксплуатации при температуре до 600° С.
- Легирован никелем, хромом, марганцем.
- Жаропрочный чугун применяется для изготовления деталей газовых турбин, насосов, двигателей внутреннего сгорания.

# Маркировка жаропрочных ЧУГУНОВ

- Обозначение марки жаропрочного чугуна включает:
- букву Ч (обозначает «чугун»);
- буквы Н, Х, Г (обозначают легирующие элементы — никель, хром, марганец);
- букву Ш (обозначает, что графит имеет шаровидную форму);
- цифры за буквой (указывают процентное содержание легирующих элементов).

## Пример маркировки жаропрочного чугуна

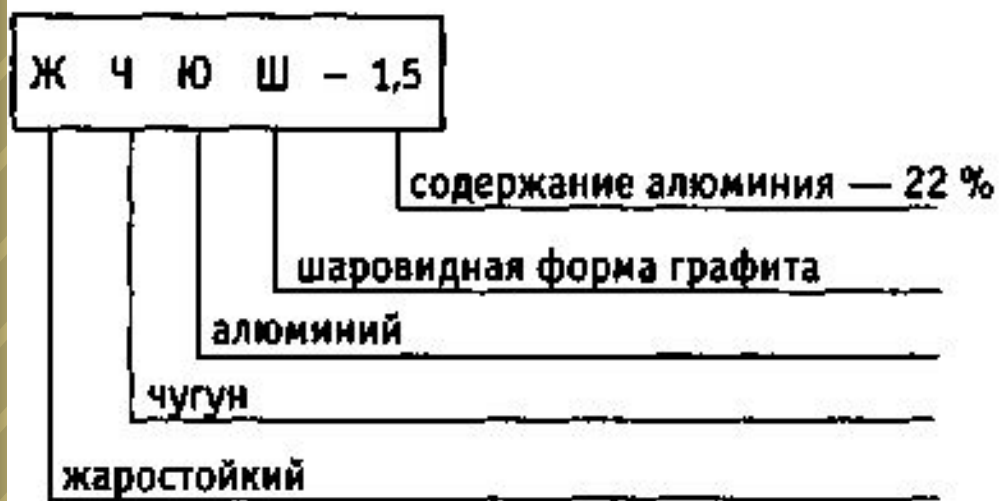


# Жаростойкий чугун

- Жаростойкий чугун обладает способностью противостоять окислению при повышенных температурах.
- Легирован хромом, кремнием, алюминием.
- Жаростойкий чугун сохраняет свойства при температуре до 600-1100° С.

# Маркировка жаростойких ЧУГУНОВ

- Обозначение марки жаростойкого чугуна включает:
- буквы ЖЧ (обозначают «жаростойкий чугун»);
- буквы Х, С, Ю (обозначают легирующие элементы — хром, кремний, алюминий);
- букву Ш (обозначает, что графит имеет шаровидную форму);
- цифры (указывают процентное содержание легирующих элементов).





# Коррозионно-стойкий чугун

- В состав чугуна вводится хром, титан, молибден, медь, никель с целью повышения его коррозионной стойкости.
- Коррозионно-стойкий чугун сохраняет свойства при работе в газовых средах, водных растворах.

# Маркировка коррозионно-стойких чугунов

- Обозначение включает:
- букву Ч (обозначает «чугун»);
- буквы Х, Т, М, Д, Н (обозначают легирующие элементы — хром, титан, молибден, медь, никель);
- букву Ш (обозначает, что графит имеет шаровидную форму);
- цифры (указывают процентное содержание легирующих элементов).

