

**ГАПОУ МО ОГПК**

# **Задания по дисциплине «Основы материаловедения»**

для группы №18 профессии 15.01.05  
Сварщик (ручной и частично  
механизированной сварки (наплавки))

**Иванова И. А.**

**2020**

[ ВВЕДИТЕ АДРЕС ОРГАНИЗАЦИИ ]

Уважаемые студенты группы №18!!!

**Задание №1** состоит из лекционного материала и контрольного задания и рассчитано на 4 часа аудиторной работы.

Лекционный материал должен быть переписан в ваш конспект лекций, контрольное задание должно быть выполнено после лекционного материала.

Желаю удачи!

Преподаватель      И. А. Иванова

## РАЗДЕЛ.2 ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ

### Тема 2.1 Чугуны и их свойства ( продолжение лекции) 25.03.20

#### Высокопрочный чугун

Высокопрочный чугун от остальных марок отличается тем, что в структуре имеет шаровидную форму графита.

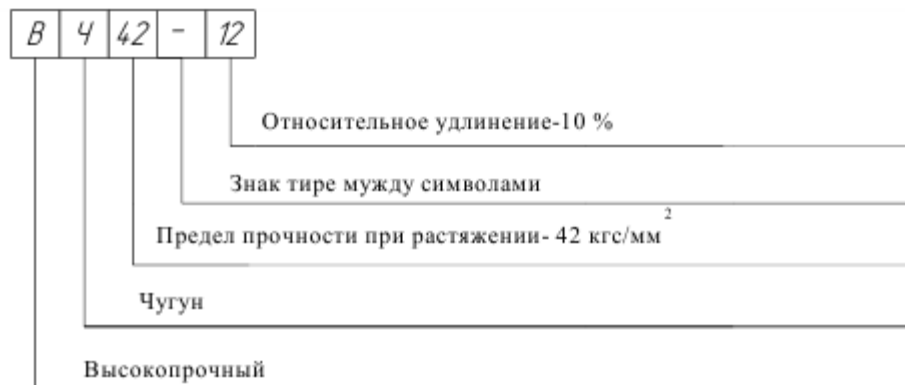
Высокопрочные чугуны содержат:

- углерод 2,7-3,6%, (C)
- кремний 1,0-3,8%, (Si)
- марганец 0,4-0,9%, (Mn)
- фосфор до 0,1%, (P)
- серу до 0,14%, (S)
- хром до 0,1%, (Cr)
- никель до 0,2-0,8% (Ni)

Обозначение марки высокопрочного чугуна включает:

- буквы ВЧ (обозначают «высокопрочный чугун»);
- цифры (первое число показывает предел прочности при растяжении, кгс/мм<sup>2</sup>
- второе число – относительное удлинение.

Пример маркировки высокопрочного чугуна.



Высокопрочный чугун обладает высокой прочностью и удовлетворительной пластичностью.

Высокопрочный чугун применяется в различных отраслях техники при изготовлении прокатных станков, кузнечнопрессового оборудования, деталей турбин и других ответственных деталей.

## Антифрикционный чугун

Антифрикционные чугуны получают на основе серых, высокопрочных или ковких чугунов.



Чугуны АЧС легированы:

- хромом (0,2-0,4 %)
- никелем (0,2-0,4 %)
- медью (0,3-2,0 %)
- алюминием(0,4-0,8 %)

Чугуны АЧВ легированы:

- медью (< 0,7%),
- магнием (< 0,03%).

Чугуны АЧК легированы:

- медью (1-1,5%).

Маркировка антифрикционных чугунов.

Обозначение марки антифрикционного чугуна включает:

буквы АЧ (обозначают «антифрикционный чугун»);

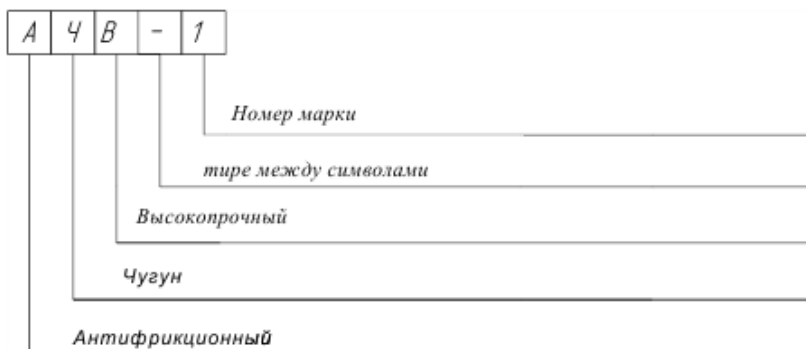
буква С - серый;

буква В - высокопрочный;

буква К - ковкий;

цифры (указывают номер марки чугуна).

Пример маркировки антифрикционного чугуна:



Антифрикционный чугун обладает хорошей износостойкостью, поэтому эти чугуны используются для изготовления деталей, работающих в условиях трения скольжения.

## Чугуны со специальными свойствами

Путем введения легирующих элементов создаются чугуны со специальными физическими и химическими свойствами. К таким чугунам относятся жаропрочный, жаростойкий, коррозионно-стойкий и т.п.

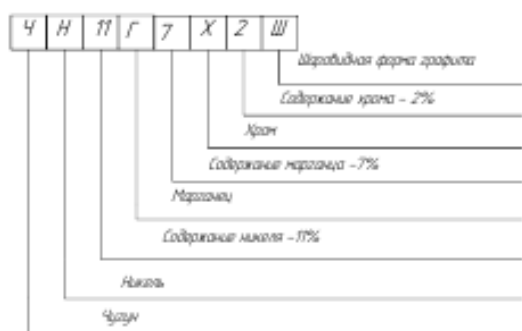
**Жаропрочный чугун** предназначен для эксплуатации механизмов при температуре до 600°C.

Легирован никелем, хромом, марганцем.

Обозначение марки жаропрочного чугуна включает:

- буква Ч (обозначает «чугун»);
- буквы Н, Х, Г (обозначают легирующие элементы - никель, хром, марганец);
- буква Ш (обозначает, что графит имеет шаровидную форму);
- цифры за буквой (указывают процентное содержание легирующих элементов).

Пример маркировки жаропрочного чугуна:



Жаропрочный чугун имеет пониженную обрабатываемость резанием.

Жаропрочный чугун применяется для изготовления деталей газовых турбин, насосов, двигателей внутреннего сгорания.

**Жаростойкий чугун** обладает способностью противостоять окислению при повышенных температурах. Легирован хромом, кремнием, алюминием.

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).

Пример маркировки жаростойкого чугуна:



Жаростойкий чугун применяется для талей турбин, двигателей, работающих при температурах до 1000°C.

**Коррозионно-стойкие** чугуны, в состав которых вводится хром, титан, молибден, медь, никель с целью повышения его коррозионной стойкости

Обозначение марки коррозионно-стойкого чугуна 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).

Пример маркировки различных марок коррозионно-стойкого чугуна:



Коррозионно-стойкий чугун сохраняет свойства при работе в газовых средах, водных растворах. Коррозионно-стойкий чугун применяется для изготовления деталей паровых машин и турбин дизелей двигателей внутреннего сгорания, деталей нефтехимического оборудования.

**Контрольное задание по теме «Чугуны и их свойства»:**

Произвести расшифровку маркировок следующих марок чугунов по установленному образцу:

- ВЧ 80-2
- КЧ 45-7;
- АЧВ-2
- АЧС-6
- КЧ 80-1,5
- АЧК - 1
- ЧН19ХЗШ
- ЖЧХ-2,5

Уважаемые студенты группы №18!!!

**Задание №2** состоит из лекционного материала и практической работы рассчитанных на 6 часов аудиторной работы.

Лекционный материал должен быть переписан в ваш конспект лекций.

Теоретическая часть практической работы – также должна быть полностью переписана, практическое задание должно быть выполнено после теоретического материала.

Желаю удачи!

Преподаватель      И. А. Иванова



## 2.2 Стали, их состав и свойства лекция 2 часа

Изучив данный учебный элемент, вы будете знать:

- что такое стали;
- основные свойства сталей;
- обрабатываемость сталей.

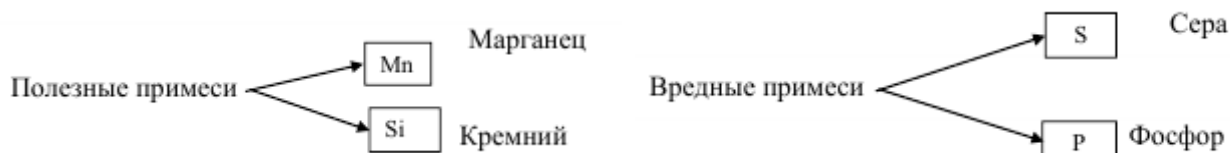
### Состав стали

Сталь - сплав железа с углеродом (до 2%) и другими элементами.

Процесс получения стали из железной руды называют выплавкой.

Непосредственному получению стали предшествует доменный процесс.

Кроме основы (железа) - Fe и углерода – С, в сталях в малых количествах присутствуют примеси:



Полезные примеси необходимы для ведения металлургического процесса выплавки стали.

*Сера* повышает хрупкость стали.

*Фосфор* снижает вязкость.

В составе стали присутствуют также специально добавленные легирующие элементы, которые придают сталям высокие конструкционные свойства. Это никель, хром, медь, молибден, алюминий, вольфрам, титан, ванадий, кобальт, ниобий и др.

Легирующие элементы имеют обозначения, указанные в таблице.

| Легирующий элемент | Химический символ | Обозначение |
|--------------------|-------------------|-------------|
| Алюминий           | Al                | Ю           |
| Бор                | B                 | Р           |
| Ванадий            | V                 | Ф           |
| Вольфрам           | W                 | В           |
| Кобальт            | Co                | К           |
| Кремний            | Si                | с           |
| Марганец           | Mn                | г           |
| Медь               | Сu                | д           |
| Молибден           | Mo                | м           |
| Ниобий             | Nb                | Б           |
| Никель             | Ni                | н           |
| Титан              | Ti                | т           |
| Хром               | Cr                | Х           |
| Цирконий           | Zr                | Ц           |

## Классификация сталей

Стали классифицируют по: химическому составу, качеству, степени раскисления, методу придания формы и размеров, назначению.

а) По химическому составу стали разделяют на углеродистые и легированные.

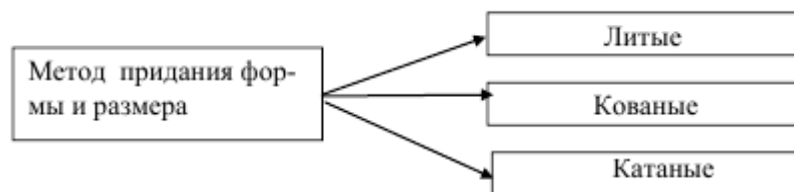
б) По качественному признаку углеродистые стали делятся на стали обыкновенного качества ГОСТ 380-2005 и стали качественные ГОСТ 1050-88.



в) По степени раскисления стали разделяют:



г) По методу придания формы и размера различают литые кованные, катаные стали.



д) По назначению стали разделяют на конструкционные, инструментальные и стали с особыми свойствами.



Практическая работа 4 часа

Тема: Маркировка сталей

Теоретический материал:

### **Углеродистые стали**

Углеродистые стали сочетают удовлетворительные механические свойства с хорошей обрабатываемостью.

Количество углерода в двухкомпонентных сталях определяет комплекс свойств углеродистых сталей.

По концентрации углерода углеродистые стали разделяют на:

- низкоуглеродистые (содержание углерода до 0,3%);
- среднеуглеродистые (содержание углерода от 0,3 до 0,5%);
- высокоуглеродистые (содержание углерода более 0,5%).

Раскисление - процесс удаления из жидкого металла кислорода.

По особенностям технологии выплавки (степени раскисления) различают стали:

- кипящие,
- полуспокойные,
- спокойные.

Кипящие, полуспокойные и спокойные стали отличаются содержанием технологических примесей.

Степень раскисления указывается в марке стали следующими индексами:

- кипящая - «КП»;
- полуспокойная - «ПС»;
- спокойная ~ «СП».

По качественному признаку углеродистые стали делятся на:

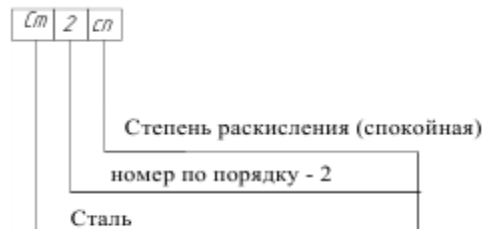
- стали обыкновенного качества ГОСТ 380-2005;
- качественные стали, которые содержат меньше вредных примесей ГОСТ

1050-88.

Маркировка сталей обыкновенного качества включает:

- буквы Ст (обозначают «сталь»);
- цифры от 0 до 6 (условный номер стали, который связан с содержанием углерода);
- букву Г (обозначает сталь с повышенным содержанием марганца);
- индекс кп, пс или СП (обозначает степень раскисления).

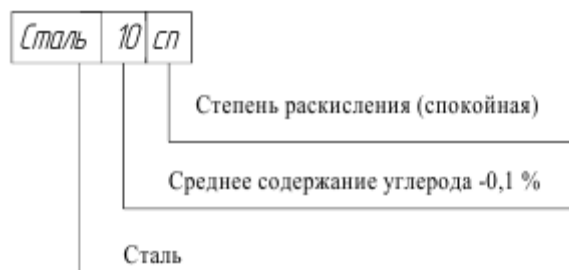
Примеры маркировки сталей обыкновенного качества



Маркировка качественных сталей включает:

- две цифры (обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента);
- буква Г (обозначает сталь с повышенным содержанием марганца);
- буква К (обозначает т.н. котельную сталь);
- индекс кп или пс (обозначает степень раскисления для кипящих и полуспокойных сталей).

Примеры маркировки качественных сталей:



## Легированные стали

Обрабатываемость легированных сталей весьма различается в зависимости от их химического состава, механических свойств. Высоколегированные стали имеют низкую обрабатываемость резанием.

Леглирующие элементы придают сталям высокие конструкционные свойства и используются для получения сталей с особыми свойствами.

Легированные стали разделяют на:

- низколегированные (содержание леглирующих элементов в сумме менее 2,5%)
- среднелегированные (содержание леглирующих элементов в сумме от 2,5 до 10%)
- высоколегированные (содержание леглирующих элементов в сумме более 10%)

Маркировка легированных сталей включает:

- цифры (обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента);
- букву (обозначает леглирующий элемент);
- цифры после буквы (обозначают содержание леглирующего элемента в процентах).
  - если содержание элемента менее 1%, то цифра не ставится;
  - буква А в конце (обозначает высококачественную сталь, содержащую незначительное количество вредных примесей).

Каждый леглирующий элемент обозначается буквой в соответствии с таблицей.

Пример маркировки легированных сталей:

|                             |
|-----------------------------|
| 12 X 18 N 10 T              |
| титан (содержание менее 1%) |
| содержание никеля -10%      |
| никель                      |
| содержание хрома -18%       |
| хром                        |
| содержание углерода - 0,12% |



## Практическая часть

Задание:

1. Составить классификатор сталей по предложенному образцу;
2. Произвести расшифровку маркировок сталей:
  - Ст бсп;
  - Сталь 40 сп;
  - Сталь 30 кп;
  - 30X2ГСН2ВМ;
  - 1X12Н2ВМФ;
  - 20X23Н18

# Классификации сталей

## По степени раскисления

Кипящие  
раскисленные Mn

Полуспокойные  
раскисленные Mn и Si

Спокойные  
раскисленные Mn, Si и Al

## По содержанию углерода

Низкоуглеродистые  
(0,025-0,25 % C)

Среднеуглеродистые  
(0,25-0,55 % C)

Высокоуглеродистые  
(>0,55 %)

## По содержанию легирующих элементов

Нелегированные

Низколегированные  
(до 2,5 %)

Среднелегированные  
(2,5-10 %)

Высоколегированные  
(свыше 10%)

## По качеству

Обыкновенного качества  
S – менее 0,6 %  
P – менее 0,7 %

Качественные  
S – менее 0,04 %  
P – менее 0,035 %

Высококачественные  
S – менее 0,025 %  
P – менее 0,025 %

Особовысококачественные  
S – менее 0,015 %  
P – менее 0,025 %