СТАЛИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

СОСТАВ СТАЛИ

СТАЛЬ – сплав железа с углеродом и другими элементами. Процесс получения стали из железной руды, чугуна или железного лома называют выплавкой.

Технологические примеси необходимы для ведения металлургического процесса выплавки стали: Mn – марганец, Si – кремний, Al – алюминий.

Вредные примеси попадают в сталь из железной руды и при выплавке: P – фосфор, S – сера.

Легирующие элементы добавляют для получения сталей с необходимыми свойствами: Ni – никель, Cr – хром.

СВОЙСТВА СТАЛЕЙ

Стали являются основным конструкционным материалом промышленности.

Физические свойства:

- высокая теплопроводность
- высокая электропроводность
- температура плавления порядка 1400 – 1600 ºС

обеспечивают возможность изготовления сварных конструкций.

Конструкционные свойства:

- прочность
- пластичность
- вязкость

обеспечивают работоспособность сварных конструкций.

Особые свойства сталей:

- теплостойкость
- жаростойкость
- жаропрочность
- коррозионная стойкость

Особые свойства сталей достигаются путем легирования.

СВАРИВАЕМОСТЬ

Свариваемость стали характеризует возможность получения сварного соединения требуемого качества и с необходимыми свойствами.

Свариваемость стали тем выше, чем:

- проще технология сварки
- большее количество способов сварки может быть использовано
- шире область параметров режимов сварки
- шире номенклатура изделий, в которых могут быть использованы сварные соединения.

Свариваемость стали в значительной степени определяется ее хим.составом.

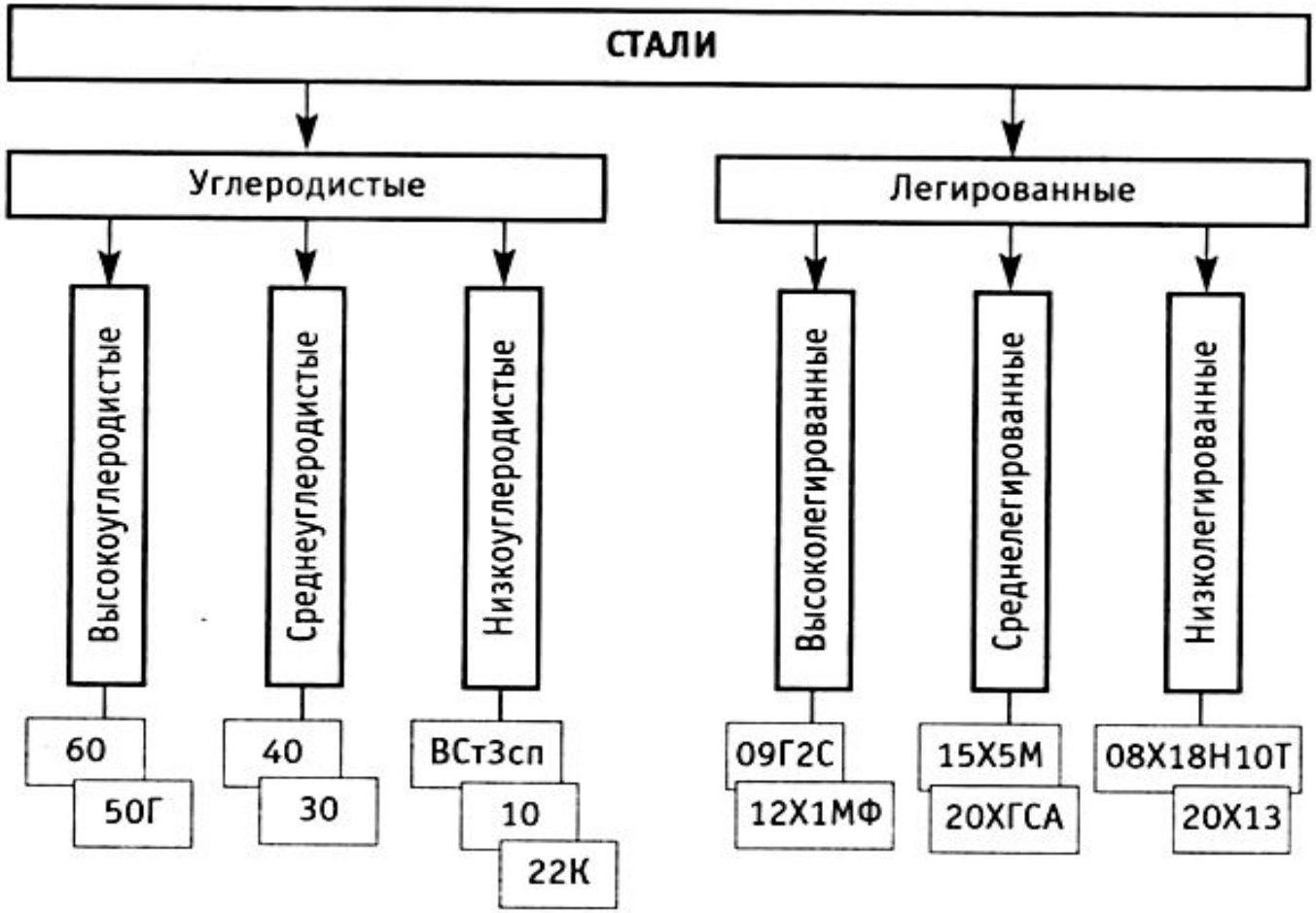
С увеличением содержания углерода, а также ряда легирующих элементов свариваемость сталей ухудшается.

По свариваемости стали можно разделить на:

- Хорошо свариваемые
- Удовлетворительно свариваемые
- Плохо свариваемые

КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ ПО ХИМ.СОСТАВУ

В зависимости от **химического состава** стали делятся па две большие группы: **углеродистые и легированные**



УГЛЕРОДИСТЫЕ СТАЛИ

Углерод является основным элементом в углеродистых сталях и определяет комплекс свойств сталей этой группы.

Углеродистые стали разделяют на:

— **низкоуглеродистые** (содержание углерода до 0,25%),

— **среднеуглеродистые** (содержание углерода от 0,25 до 0.45%),

— **высокоуглеродистые** (содержание углерода от 0,45 до 0,7%).

По особенностям технологии выплавки (степени раскисления) различают стали:

— **кипящие;**

— **полуспокойные;**

— **спокойные.**

Кипящие, полуспокойные и спокойные стали отличаются содержанием технологических примесей.

По **качественному признаку** углеродистые стали делятся:

— на стали обыкновенного качества групп А, Б, В;

Стали обыкновенного качества

групп Б и В используются для сварных конструкций;

группы В для ответственных сварных конструкций;

группы А для сварных конструкций не используются.

— на качественные стали.

Качественные стали

содержат меньше вредных примесей,

применяются для ответственных сварных конструкций.

Маркировка углеродистых сталей

Маркировка сталей обыкновенного качества состоит из:

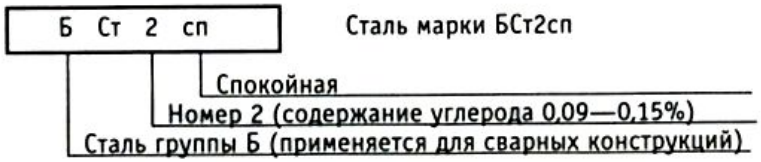
- буквы Б или В (группа стали, группа А не указывается);
- букв Ст (означают «сталь»);
- цифры от 0 до 6 (условный номер, связан с содержанием углерода);
- буквы **Г** (для стали с повышенным содержанием марганца);
- индекса **кп**, **пс** или **сп** (степень раскисления).

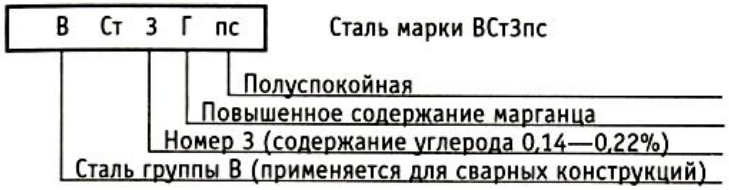
Для сварных конструкций применяются стали группы Б или В.

Содержание углерода в сталях обыкновенного качества по стандарту

Марка стали	Углерод, %
Ст0	< 0,23
БСт1сп	0,06—0,12
БСт2сп	0,09—0,15
БСт3сп	0,14—0,22
БСт4сп	0,18—0,27
БСт5сп	0,28—0,37
БСт6сп	0,38—0,49

Примеры маркировки сталей обыкновенного качества



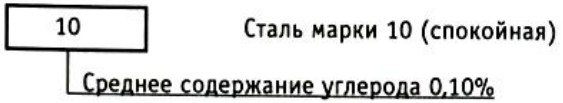


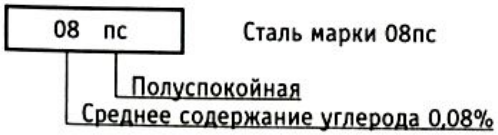
Маркировка качественных сталей состоит из:
— двух цифр (среднее содержание углерода в сотых долях процента);
— буквы **Г** (для стали с повышенным содержанием марганца);
— буквы **К** (для т.н. котельных сталей);
— индекса **кп** или **пс** (степень раскисления для кипящих или полуспокойных сталей).

Содержание углерода в качественных сталях по стандарту

Марка стали	Углерод, %
08	0,05—0,12
10	0,07—0,14
20	0,17—0,24
30	0,27—0,35
40	0,37—0,45
50	0,47—0,55
50	0,57—0,65

Примеры маркировки качественных сталей





ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ

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

Легированные стали разделяют на:

— **низколегированные** (содержание легирующих элементов в сумме менее 2,5%);

— **среднелегированные** (содержание легирующих элементов в сумме от 2,5 до 10%);

— **высоколегированные** (содержание легирующих элементов в сумме более 10%).

МАРКИРОВКА ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

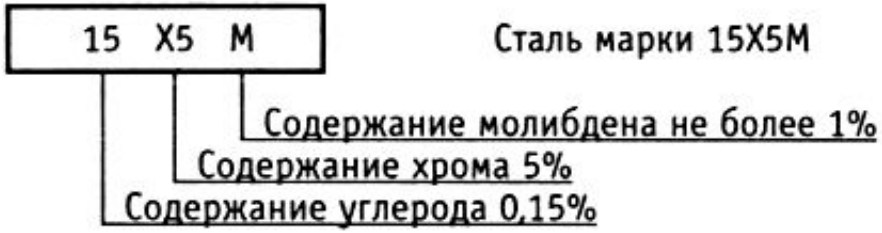
Первые цифры в марке показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента.

Каждый легирующий элемент обозначается буквой в соответствии с таблицей.

Легирующий элемент	Химический символ	Обозначение
Алюминий	Al	Ю
Азот	N	А
Бор	B	Р
Ванадий	V	Ф
Вольфрам	W	В
Кобальт	Co	К
Кремний	Si	С
Марганец	Mn	Г
Медь	Cu	Д
Молибден	Mo	М
Ниобий	Nb	Б
Никель	Ni	Н
Титан	Ti	Т
Хром	Cr	Х
Цирконий	Zr	Ц

Цифры, идущие после буквы, указывают на примерное содержание данного легирующего элемента в процентах **(если** содержание элемента **менее** 1%, то цифра не ставится).

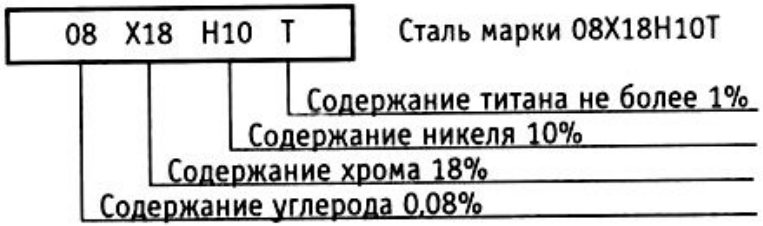
Буква А, стоящая в конце марок **низко-** и **средне-** легированных сталей, свидетельствует о низком содержании вредных примесей.



Химический состав стали 15Х5М по стандарту

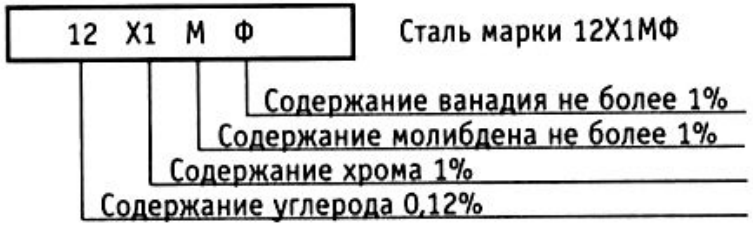
Элемент	Содержание, %
Углерод	Не более 0,15
Хром	4,5—6,0
Молибден	0,45—0,6

Примеры маркировки легированных сталей



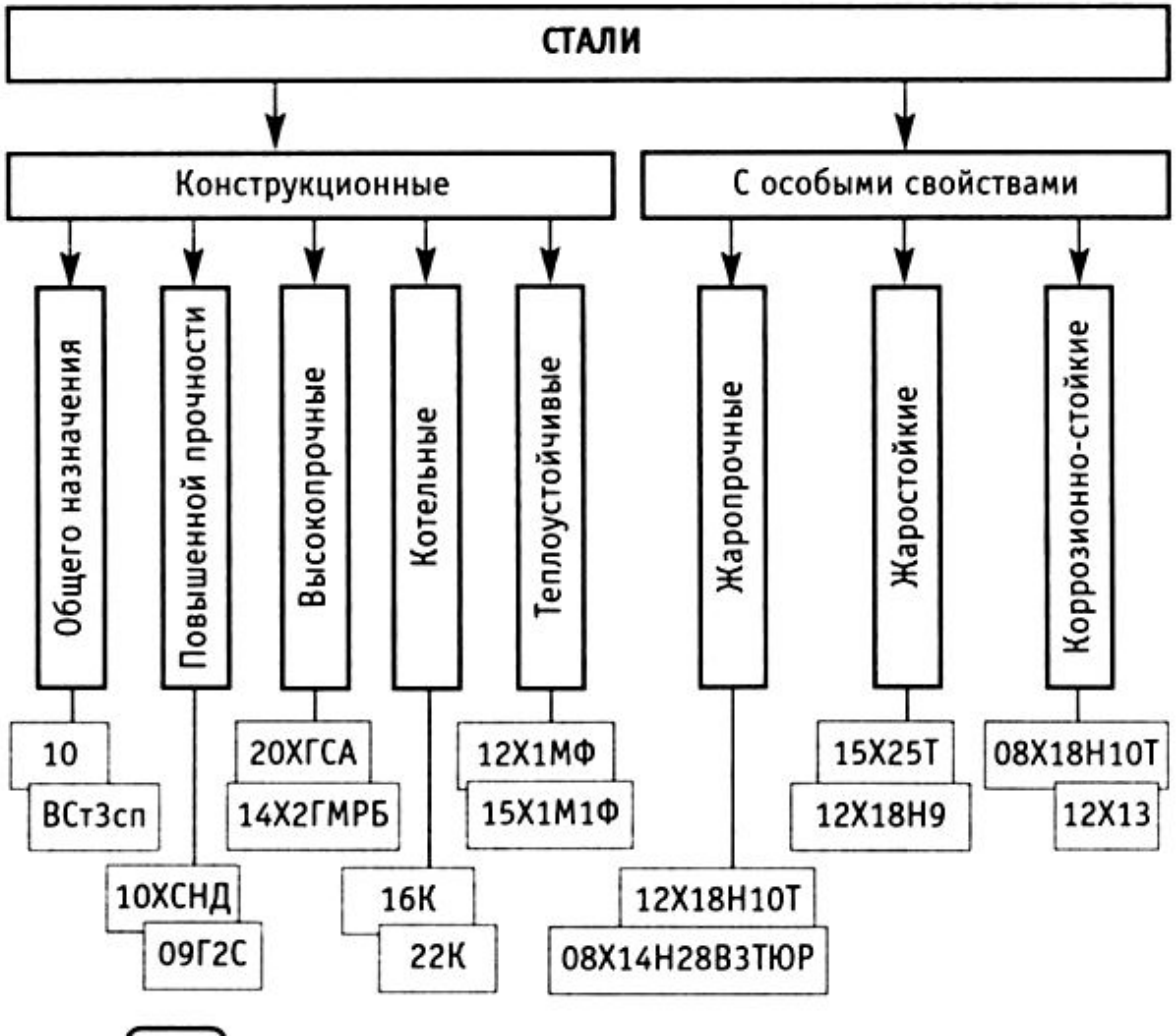
Химический состав стали 08Х18Н10Т по стандарту

Элемент	Содержание, %
Углерод	Не более 0,08
Хром	17,0—19,0
Никель	9,0—11,0
Титан	0,4—0,7



Химический состав стали 12Х1МФ по стандарту

Элемент	Содержание, %
Углерод	0,12
Хром	0,9—1,2
Молибден	0,25—0,35
Ванадий	0,15—0,30

Классификация сталей по назначению

В зависимости от **назначения** стали, применяемые для сварных конструкций, делятся на **конструкционные** и стали **с особыми свойствами**.