



Классификация сталей

Составитель:

учитель технологии

Якушев Дмитрий Алексеевич

- Стали классифицируют по химическому составу, качеству, степени раскисления, методу придания формы и размеров, назначению.
- По химическому составу стали разделяют на углеродистые и легированные.



Углеродистые стали

- **Углеродистые стали сочетают удовлетворительные механические свойства с хорошей обрабатываемостью.**
- **Углерод является основным элементом в углеродистых сталях и определяет комплекс свойств сталей этой группы.**

По концентрации углерода

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

По качественному признаку углеродистые стали делятся на:

- **стали обыкновенного качества групп А, Б, В.**
Стали группы А поставляют с гарантированными механическими свойствами, химический состав не указывается.
Стали группы Б поставляют с гарантированным химическим составом, механические свойства не указываются.
Стали группы В поставляют с гарантированными механическими свойствами и химическим составом.
- **качественные стали — содержат меньше вредных примесей.**

Маркировка углеродистых сталей

- Маркировка сталей обыкновенного качества включает:
- буквы Б или В (обозначают группу стали, группа А не указывается);
- буквы Ст (обозначают «сталь»);
- цифры от 0 до 6 (условный номер, связан с содержанием углерода);
- букву Г (обозначает сталь с повышенным содержанием марганца);
- индекс кп, пс или сп (обозначает степень раскисления).

Содержание углерода в сталях обыкновенного качества

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 включает:

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

Содержание углерода в качественных сталях

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
45	0,42-0,50
50	0,47-0,55
60	0,57-0,65
80	0,77-0,85

Примеры маркировки качественных сталей:

Сталь марки 08пс

08 пс

полуспокойная

среднее содержание
углерода 0,08 %

Сталь марки 10 (спокойная)

10

среднее содержание
углерода 0,10 %

Легированные стали

- **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%).

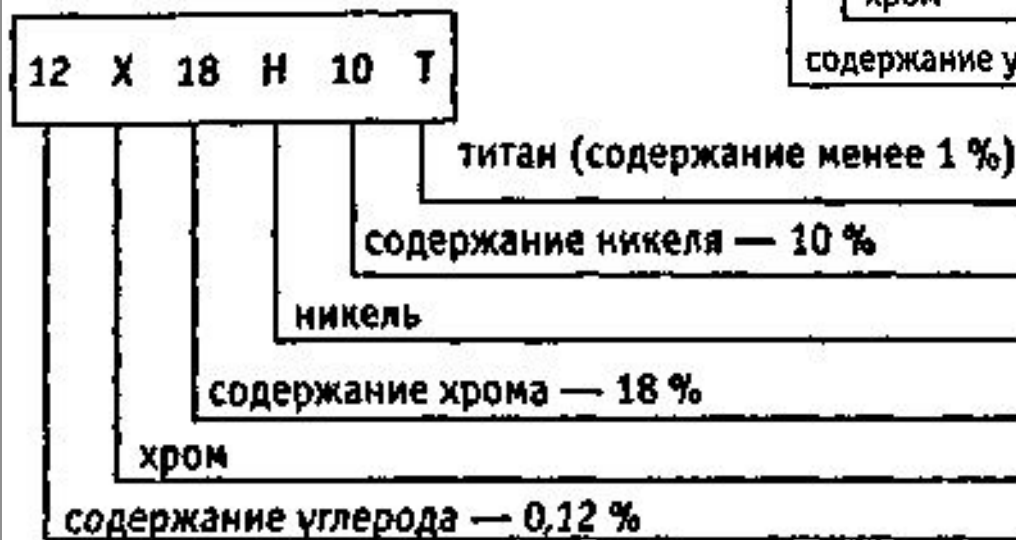
Маркировка легированных сталей

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

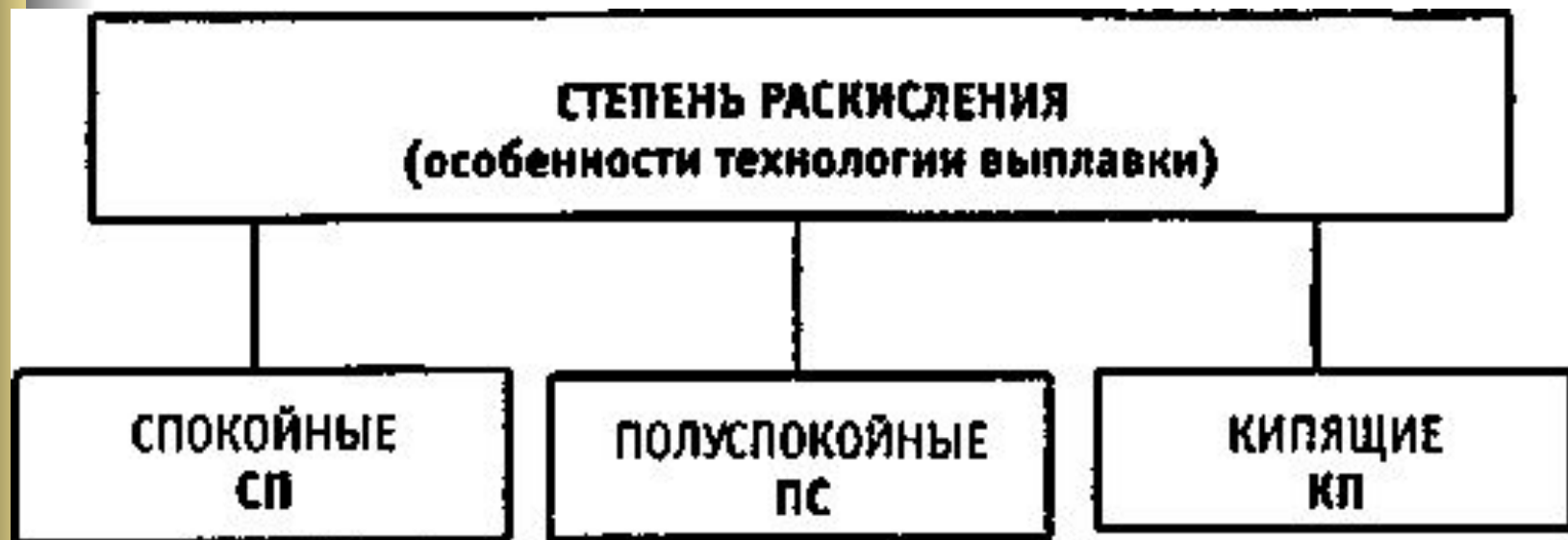
Каждый легирующий элемент обозначается буквой.

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

Пример маркировки легированных сталей:



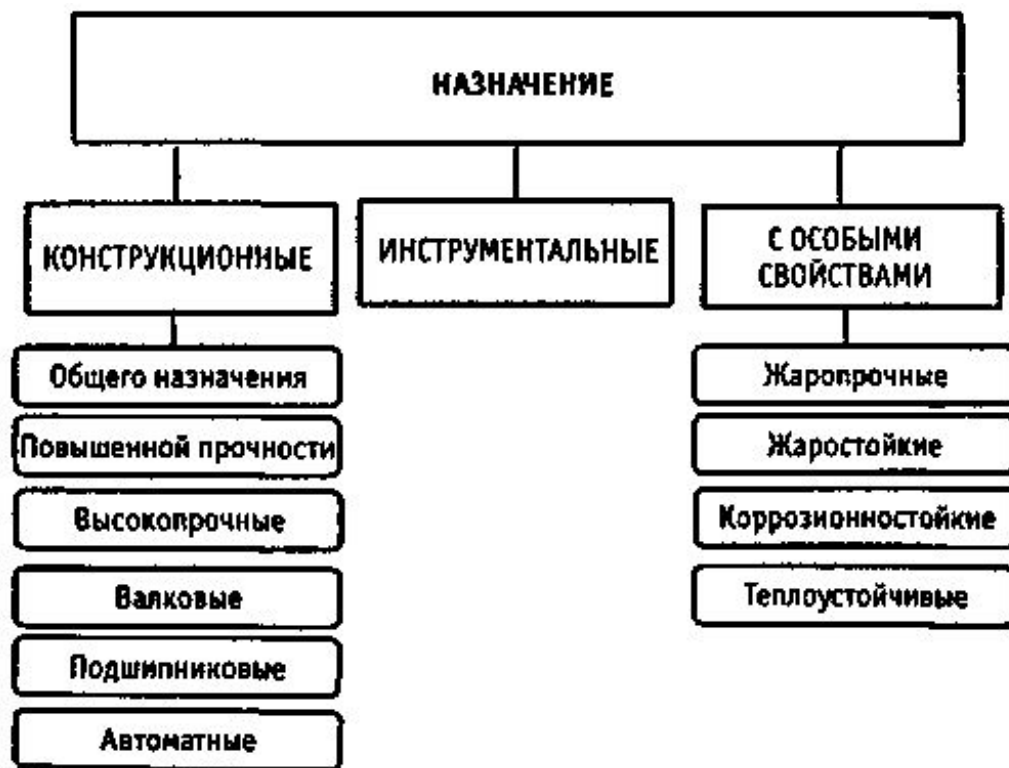
По степени раскисления стали
разделяют на спокойные,
полуспокойные, кипящие.



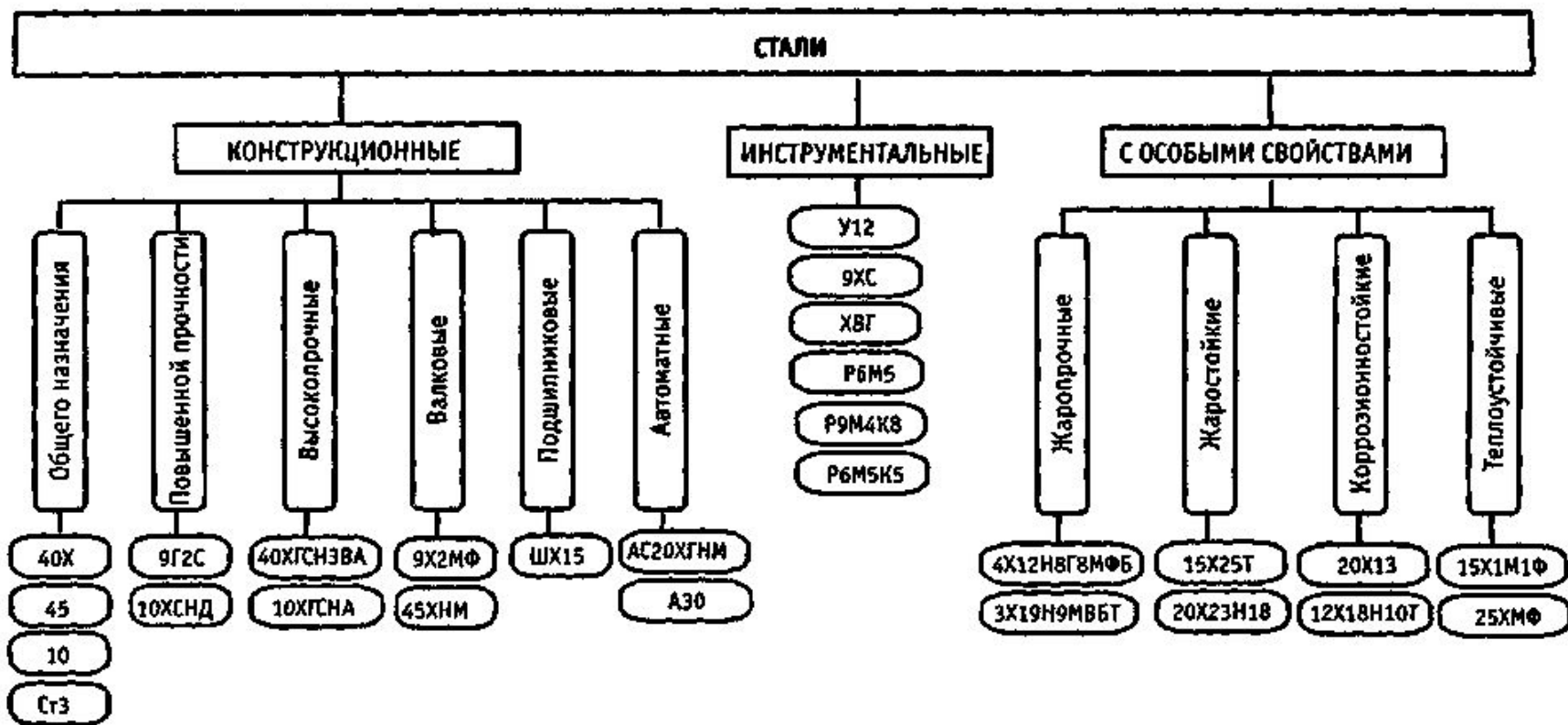
Степени раскисления

- Раскисление — процесс удаления из жидкого металла кислорода.
- Степень раскисления указывается в марке стали следующими индексами:
- кипящая — «КП»;
- полуспокойная — «ПС»;
- спокойная — «СП».
- Кипящие, полуспокойные и спокойные стали отличаются содержанием технологических примесей.

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



По назначению



Конструкционные стали

- Конструкционные стали применяются для изготовления оборудования, строительных конструкций и других сооружений.
- Общего назначения (Ст.3, 10, 45, 40Х и др.)
- Повышенной прочности (9Г2С, 10ХСНД и др.).
- Высокопрочные (30ХГСНА, 30Х2ГСН2ВМ, 40ХГСН3ВА и др.).
- Валковые (9Х2МФ, 45ХНМ и др.).
- Подшипниковые (ШХ15 и др.).
- Автоматные (А20, А30, АС20ХГНМ и др.).

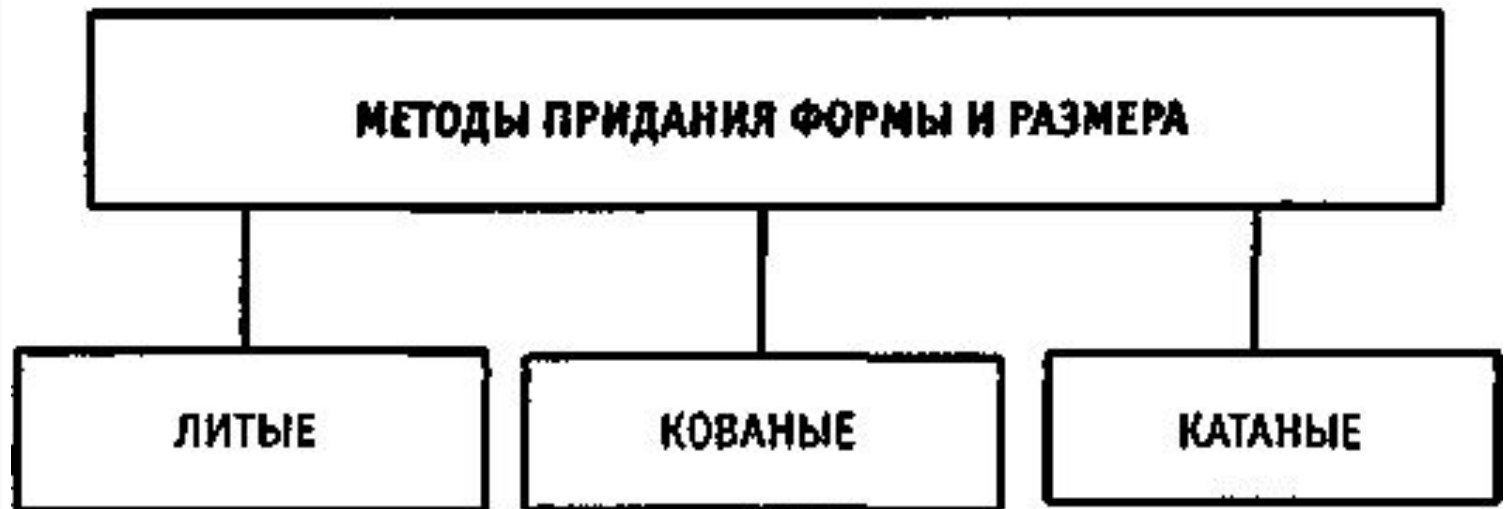
Инструментальные стали

- Углеродистые (У8, У8А, У12А и др.).
- Легированные (9ХС, ХВГ, ХВСГ и др.).
- Быстрорежущие (Р6М5, Р9М4К8, Р6М5К5, Р9К10, Р10К5Ф5 и др.).

Стали с особыми свойствами


- Стали с особыми свойствами — это высоколегированные стали для изготовления оборудования, работающего в особо неблагоприятных условиях.
- Теплоустойчивые (25ХМФ, 15Х1М1Ф и др.).
- Жаропрочные (1Х12Н2ВМФ, 4Х12Н8Г8МФБ, 3Х19Н9МВБТ и др.).
- Жаростойкие (20Х23Н18, 15Х25Т и др.).
- Коррозионно-стойкие (12Х18Н10Т, 20Х13 и др.).

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





Контрольные вопросы


- 1. Стали классифицируют по:
- а) химическому составу;
- б) назначению;
- в) качеству.


- 
- **2. По качественному признаку углеродистые стали делятся на:**
 - **а) качественные;**
 - **б) обыкновенного качества;**
 - **в) легированные.**

- **3. Что означает цифра в маркировке «Ст3»?**
- **а) Содержание углерода 0,3 %.**
- **б) Условный номер.**
- **в) Содержание углерода до 3 %.**

- 
- **4. В маркировке легированных сталей буква Н указывает на содержание в стали.**
 - **а) ниобия;**
 - **б) никеля;**
 - **в) легирующих элементов.**

- 
- **5. Сталь 10 содержит углерода:**
 - **а) менее 0,07 %**
 - **б) 0,1 %,**
 - **в) 0,2-0,3 %**

- 
- **7. Нержавеющая сталь О8Х18Н10Т содержит:**
 - **а) хром;**
 - **б) ниобий;**
 - **в) титан.**

- 
- **8. К сталям с особыми свойствами относятся:**
 - **а) жаростойкие;**
 - **б) общего назначения;**
 - **в) коррозионно-стойкие.**

- **9. Сталь 12Х1МФ содержит:**
- **а) 12% хрома;**
- **б) 1,2% углерода;**
- **в) 0,12 % углерода**