

Лекция

Маркировка сталей, чугунов, сплавов

- КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ**
- ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ**
- КОРРОЗИОННОСТОЙКИЕ СТАЛИ**
- ЧУГУНЫ**
- ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ**

Принята буквенно-цифровая система обозначения марок сталей, разработанная в СССР.

1. КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ

1.1. Стали обыкновенного качества

СтЗпс, Ст5, Ст0 и др.

Ст - буквы, указывающие на принадлежность стали к группе сталей обыкновенного качества,
цифра от 0 до 6 - условный номер марки стали.

Табл. 1. Содержание углерода в сталях обыкновенного качества

Обозначение стали	Содержание С, %
Ст0	<0,023
Ст1	0,06-0,12
Ст2	0,09-0,15
Ст3	0,14-0,22
Ст4	0,18-0,27
Ст5	0,28-0,37
Ст6	0,38-0,49

С увеличением номера марки увеличивается прочность и снижается пластичность стали.

1.2. Нелегированные конструкционные качественные стали

обозначают двузначным числом (~содержание углерода в стали, умноженное на сто (сотых долях процента)).

10

45

08кп

10пс

15

18К

При этом для сталей с содержанием $C < 0,2$ %, не подвергнутых полному раскислению, в обозначение добавляются буквы **кп** и **пс**. Для спокойных сталей буквы в конце их наименований не добавляются.

Качественные стали с повышенными свойствами добавлением буквы **К** в конце наименования стали

1.3. Конструкционные легированные стали

содержание С в %, умноженное на 100 (в сотых долях процента), приводится в начале наименования стали;

- ❖ далее перечисляются легирующие элементы буквами ;
- ❖ цифры после каждой буквы обозначают ~ % содержание элемента, округленное до целого числа (при содержании л/эл < 1,5 % цифра не указывается).

Для того чтобы показать, что в стали ограничено содержание серы и фосфора ($S < 0,03 \%$, $P < 0,03 \%$) и сталь относится к группе высококачественных, в конце ее обозначения ставят букву **A**.

N
 Co
 Ti
 Nb
 Mo
 V
 W
 Ni
 Cr
 Mn
 P
 Zr
 Cu
 В
 Al
 Se
 Si
 редкоземельные

А (в середине марки)

К
 Т
 Б
 М
 Ф
 В
 Н
 Х
 Г
 П
 Ц
 Д
 Р
 Ю
 Е
 С
 Ч

1. Маркировка легированных сталей

А (внутри марки) <u>а</u> зот	А (в начале марки) <u>а</u> втоматная	А (в конце марки) высококачественная	Б ни <u>б</u> ий
В <u>в</u> ольфрам	Г мар <u>г</u> анец	Д ме <u>д</u> ь	Е се <u>л</u> ен
К <u>к</u> обальт	Л (в конце марки) <u>л</u> итейная	М <u>м</u> олибден	Н <u>н</u> икель
П ф(<u>п</u> х)осфор	Р (внутри марки) бо <u>р</u>	Р (в начале марки) ра <u>п</u> идная (вольф-рам)	С <u>с</u> илиций (кремний)
Т <u>т</u> итан	У <u>у</u> глеродистая инструментальная в 0,1 % С	Ф в(<u>ф</u>)анадий	Х <u>х</u> ром
Ц <u>ц</u> ирконий	Ч ц(<u>ч</u>)ерий	Ш <u>ш</u> арико <u>п</u> од <u>ш</u> ип-никовая сталь	Ю ал <u>ю</u> миний

1.4 Литейные конструкционные стали

обозначаются по тем же правилам, что и качественные и легированные стали. Отличие заключается лишь в том, что в конце наименований литейных сталей приводится буква **Л**

например, **15Л, 20Г1ФЛ, 35ХГЛ** и др.

1.5. Строительные стали

обозначаются буквой С (строительная) и цифрами, соответствующими min σ_T стали, МПа.

Буква **К** в конце наименования указывает на стали с повышенной коррозионной стойкостью,
буква **Т** - на термоупрочненный прокат,
буква **Д** - на повышенное содержание меди.

например, **С255, С345Т, С390К, С440Д** и т.д.

1.6. Автоматные стали

начинаются с буквы А (автоматная). Если в сталь +Рb, то ее наименование начинается с букв **АС**. Для отражения содержания в сталях остальных элементов используются те же правила, что и для л/конструкционных сталей,

например, **А20, А40Г, АС14, АС38ХГМ**.

1.7. Подшипниковые стали

маркируют буквами "ШХ", после которых указывают содержание хрома в десятых долях процента.

Для сталей, подвергнутых электрошлаковому переплаву, буква Ш добавляется также и в конце их наименований через тире,

например, **ШХ15, ШХ20СГ, ШХ4-Ш**.

2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ

2.1 Нелегированные углеродистые инструментальные стали

Качественные стали обозначаются буквой **У** (углеродистая) и **цифрой**, указывающей среднее содержание углерода в стали, **умноженное на 10** (в десятых долях процента).

Так сталь **У7** содержит 0,65 - 0,7 % углерода, сталь **У10** - 0,95 - 1,04 %, а сталь **У13** - 1,25 - 1,35 %.

В обозначения **высококачественных сталей** добавляется буква **А** (**У8А, У12А** и т.д.).

Может присутствовать буква **Г**, указывающая на повышенное содержание в стали марганца (например, **У8Г, У8ГА**).

2.2. Инструментальные легированные стали

в основном те же, что и для конструкционных легированных.

Различие - в цифрах, указывающих на массовую долю углерода в стали. Процентное содержание углерода также указывается в начале наименования стали, но при этом умножается **на 10**, а не на 100 как для конструкционных легированных сталей.

Если же в инструментальной легированной стали содержание углерода составляет около 1,0 %, то соответствующую цифру в начале ее наименования обычно не указывают.

4X2B5MФ –

0,3 - 0,4 % C, 2,2 - 3,0 % Cr, 4,5 - 5,5 % W, 0,6 - 0,9 Mo, 0,6 - 0,9 V

2.3. Быстрорежущие стали.

Обозначения марок быстрорежущих сталей начинаются с буквы **P** и цифры, указывающей среднее содержание **W** в стали.

Далее следуют буквы и цифры, определяющие массовые доли других элементов. В

отличие от легированных сталей - не указывается процентное содержание **Cr** (около 4 %), и углерода (оно пропорционально содержанию **V**). Буква **Ф**, показывающая наличие **V**, указывается, если его содержание более 2,5 %.

P6M5

0,82 - 0,9 % C, 3,8 - 4,4 % Cr, 4,8 - 5,3 % Mo, 1,7 - 2,1 % V, 5,5 - 6,5 % W

3. Чугуны

Чугун — Fe-C сплав, содержащий свыше 2,14% углерода и некоторые примеси в зависимости от способа получения чугуна.

Белый чугун обладает ↑ твердостью, что обуславливает хорошую сопротивляемость износу, хрупок и плохо поддается обработке резанием;

Серый чугун обладает ↑ σ_B , хорошо обрабатывается и служит основным материалом для литья. Серый чугун обозначается буквами **С** (серый) и **Ч** (чугун).

Далее цифры указывают среднее значение временного сопротивления при растяжении в МПа·10⁻¹

(СЧ 10, СЧ 25, СЧ 45);

Высокопрочный чугун имеет ↑ мех.св-ва, износостойкость, хорошие литейные свойства, хорошо обрабатывается. Маркируется буквами **В** (высокопрочный) и **Ч** (чугун).

далее цифры указывают среднее значение временного сопротивления при растяжении в МПа·10⁻¹

(ВЧ 50, ВЧ 80, ВЧ 120);

Ковкий чугун - более ↑ прочностью, пластичностью, вязкостью, чем СЧ. Ковкий чугун обозначается буквами **КЧ**, далее первые цифры указывающие σ_B при растяжении в МПа·10⁻¹, а вторые - δ в % (КЧ30-6);

Антифрикционный чугун - ↓ трение, используется для подшипников скольжения, поршневых колец, втулок и т.п. Маркируется **АЧ** и **С** (серый), **В** (высокопрочный), **К** (ковкий), например АЧВ-1, АЧВ-2, АЧС-5;

Легированный чугун (в состав которого входят Cr, Ni, Cu, Ti, Mo и др., для изготовления жаропрочных, жаростойких, износостойких, коррозионностойких и маломагнитных отливок. Маркировка - начинается с буквы **Ч** (чугун). Следующие буквы показывают содержание легирующих элементов, а цифры обозначают содержание элементов в процентах. **Буква Ш** означает, что графит в чугуне имеет шаровидную форму (ЧХ16М2, ЧЮ22Ш, ЧНЗХМДШ).

4. Цветные металлы и сплавы

4.1. Алюминиевые сплавы

В зависимости от степени частоты алюминий бывает особой (А999), высокой (А995, А95) и технической чистоты (А85, А7Е, А0 и др.).

Алюминий маркируют буквой А и цифрами, обозначающими доли процента свыше 99,0% Al; буква "Е" обозначает повышенное содержание железа и пониженное кремния.

А999; А5.

Al-сплавы обладают высокой коррозионной стойкостью, легко обрабатываются давлением и резанием. Подразделяются на деформируемые и литейные.

Деформируемые алюминиевые сплавы предназначены для получения полуфабрикатов (плит, листов, прутков, поковок, штамповок и др.) методом холодной и горячей деформации. Обозначаются буквами **Д, АК, АМ, В, ВД**, после которых указывается номер сплава (Д16).

Литейные алюминиевые - для фасонного литья. Они подразделяются на группы: алюминий-кремний или силумины (АК12 - 12% кремния, остальное алюминий); алюминий-кремний-медь (АК6М2 - 6% кремния, 2% медь, остальное алюминий); алюминий-медь (АМ5 - 5% меди, остальное алюминий); алюминий-магний (АМг10- 10% магния, остальное алюминий); алюминий-прочие компоненты. Сплавы алюминий-медь-марганец называются дюралюминиями.

4.2. Медные сплавы обладают хорошими мех., технологическими и антифрикционными свойствами. Подразделяются на деформируемые и литейные. По химическому составу медные сплавы делятся на латуни и бронзы. Латунями называются сплавы меди с цинком и другими компонентами. Деформируемые латуни обозначаются буквой **Л** и цифрой, указывающей содержание меди в сплаве в процентах (Л63, Л96).

Литейные латуни маркируются буквой **Л**, далее идут обозначения легирующих элементов с процентным содержанием (ЛЦ38Мц2С2).

Бронзами называются сплавы на основе меди, в которых в качестве легирующих добавок используются олово, алюминий, кремний, бериллий, свинец и другие элементы. Бронзы обозначаются буквами **Бр**, затем указываются легирующие элементы в процентном содержании (Бр А11Ж6Н6, Бр О5Ц5С5).

4.3. Титановые сплавы

Титан - тугоплавкий металл с невысокой плотностью. Удельная прочность титана выше, чем у многих легированных конструкционных сталей.

Для получения сплавов с улучшенными свойствами его легируют Al, Cr, Mo. Титан и его сплавы маркируют буквами "BT" и порядковым номером: BT1-00, BT3-1, BT4, BT8, BT14.

Пять титановых сплавов обозначены иначе: OT4-0, OT4, OT4-1, ПТ-7М, ПТ-3В.

Легирующие элементы в цветных сплавах обозначают следующими буквами:

А - Al,	Ж - Fe,
Кр - Si,	Зл - Au,
К - Co,	Мц - Mn,
М - Cu,	Н - Ni,
О - Sn,	С - Pb,
Ср - Ag,	Х(Хр) - Cr.