

Система маркировки сталей в России и других странах СНГ

В России, как и других странах СНГ, принята буквенно-цифровая система обозначения марок сталей, разработанная в СССР. Рассмотрим, как обозначаются стали различного назначения.

1. Конструкционные стали.

Таблица 1. Содержание углерода в сталях обыкновенного качества

Обозначение стали	Содержание углерода
Ст0	< 0.23%,
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%.

Стали обыкновенного качества. Нелегированные конструкционные стали обыкновенного качества в соответствии с ГОСТ 380-94 обозначаются следующим образом:

Ст3пс, Ст5кп, Ст0 и др.

Здесь Ст – буквы, указывающие на принадлежность стали к группе сталей обыкновенного качества, следующая за ними цифра от 0 до 6 зависит от процента содержания углерода (см. **таблицу 1**) и наконец, в конце наименования стали приводятся буквы, определяющие степень ее раскисления (кп – кипящая, пс – полуспокойная, сп – спокойная).

В обозначение сталей с повышенным содержанием марганца после цифры добавляется также буква Г. Например, **Ст3Гсп, Ст5Гпс** и др.

Нелегированные конструкционные качественные стали. Качественные конструкционные стали в соответствии с ГОСТ 1050-88 обозначают двузначным числом, указывающим примерное содержание углерода в стали, умноженное на сто. Так сталь с содержанием углерода 0.07 - 0.14% обозначается **10**, сталь с содержанием углерода 0.42 - 0.50% – **45**, а сталь с углеродом 0.57 - 0.65% – **60**. При этом для сталей с $C < 0.2\%$, не подвергнутых полному раскислению, в обозначение добавляются буквы **кп** (для кипящей стали) и **пс** (для полуспокойной). Для спокойных сталей буквы в конце их наименований не добавляются. Приведем примеры: **08кп, 10пс, 15, 18кп, 20** и т.д.

Таблица 2. Обозначения основных легирующих элементов

Элемент	Обозначение
Никель	Н
Хром	Х
Кобальт	К
Молибден	М
Марганец	Г
Медь	Д
Бор	Р
Ниобий	Б
Цирконий	Ц
Кремний	С
Фосфор	П
Редкоземельные металлы	Ч
Вольфрам	В
Титан	Т
Азот	А (в середине наименования)
Ванадий	Ф
Алюминий	Ю
Селен	Е

Качественные стали с повышенными свойствами, используемые для производства котлов и сосудов высокого давления, обозначают по ГОСТ 5520-79 добавлением буквы **К** в конце наименования стали: **15К, 18К, 22К** и др.

Конструкционные легированные стали. В соответствии с ГОСТ 4543-71 наименования таких сталей состоят из цифр и букв. Буквы указывают на основные легирующие элементы, включенные в сталь (см. табл. 2). Цифры после каждой буквы обозначают примерное процентное содержание соответствующего элемента, округленное до целого числа (отметим, что при содержании легирующего элемента до 1.5% цифра за соответствующей буквой не указывается). Процентное содержание углерода, умноженное на 100 приводится в начале наименования стали.

Например, сталь состава С 0.09 - 0.15%, Cr 0.4 - 0.7%, Ni 0.5 - 0.8% называется **12ХН**, а сталь состава С 0.27 - 0.34%, Cr 2.3 - 2.7%, Mo 0.2 - 0.3%, V 0.06 - 0.12% - **30Х3МФ**.

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 **А**.

Особовысококачественные стали, подвергнутые электрошлаковому переплаву, обеспечивающему эффективную очистку от сульфидов и оксидов, обозначают добавлением через тире в конце наименования стали буквы **Ш**. Например, **12Х2Н4А**, **15Х2МА**, **18ХГ-Ш**, **20ХГНТР-Ш** и др.

Литейные конструкционные стали. Литейные стали в соответствии с ГОСТ 977-88 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**, **35 ХГЛ** и др.

Строительные стали. Строительные стали по ГОСТ 27772-88 обозначаются буквой **С** (строительная) и цифрами, соответствующими минимальному пределу текучести стали. Буква **К** в конце наименования указывает на стали с повышенной коррозионной стойкостью, буква **Т** – на термоупрочненный прокат, а буква **Д** – на повышенное содержание меди. Примеры: **С255**, **С345Т**, **С 390К**, **С440Д** и т.д.

Автоматные стали. Наименования автоматных сталей по ГОСТ 1414-75 начинаются с буквы **А** (автоматная). Если сталь при этом легирована свинцом, то ее наименование начинается с букв **АС**. Для отражения содержания в сталях остальных элементов используются те же правила, что и для легированных конструкционных сталей. Приведем примеры: **А20**, **А40Г**, **АС14**, **АС38ХГМ**.

Подшипниковые стали. Подшипниковые стали по ГОСТ 801-78 обозначаются также как и легированные с буквой **Ш** в начале наименования. Для сталей, подвергнутых электрошлаковому переплаву, буква **Ш** добавляется также и в конце их наименований через тире. Например: **ШХ15**, **ШХ20СГ**, **ШХ4-Ш**.

2. Инструментальные стали.

Нелегированные углеродистые инструментальные стали. Данные стали в соответствии с ГОСТ 1435-90 делятся на качественные и высококачественные. Качественные стали обозначаются буквой **У** (углеродистая) и цифрой, указывающей среднее содержание углерода в стали, умноженное на 10. Так сталь **У7** содержит 0.65 - 0.74% 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.). Кроме того, в обозначениях как качественных, так и высококачественных углеродистых инструментальных сталей может присутствовать буква **Г**, указывающая на повышенное содержание в стали марганца (например, **У8Г**, **У8ГА**).

Инструментальные легированные стали. Правила обозначения инструментальных легированных сталей по ГОСТ 5950-73 в основном те же, что и для конструкционных легированных. Различие заключается лишь 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. Приведем примеры. Сталь **4Х2В5МФ** имеет содержание С 0.3 - 0.4%, Cr 2.2 - 3.0%, W 4.5 - 5.5%, Mo 0.6 - 0.9%, V 0.6 - 0.9%, а сталь **ХВГ** – С 0.9 - 1.05%, Cr 0.9 - 1.2%, W 1.2 - 1.6%, Mn 0.8 - 1.1%.

Быстрорежущие стали. Обозначения марок быстрорежущих сталей начинаются с буквы **Р** и цифры, указывающей среднее содержание вольфрама в стали. Далее следуют буквы и цифры, определяющие массовые доли других элементов. В отличие от легированных сталей в наименованиях быстрорежущих сталей не указывается процентное содержание хрома, т.к. оно составляет около 4% во всех сталях, и углерода (оно пропорционально содержанию ванадия). Буква **Ф**, показывающая наличие ванадия, указывается только в том случае, если содержание ванадия составляет более 2.5%. В соответствии с вышесказанным сталь **Р6М5** имеет состав С 0.82 - 0.9%, Cr 3.8 - 4.4%, Mo 4.8 - 5.3%, V 1.7 - 2.1%, W 5.5 - 6.5%, а сталь состава С 0.95 - 1.05%, Cr 3.8 - 4.3%, Mo 4.8 - 5.3%, V 2.3 - 2.7%, N 0.05 - 0.1%, W 5.7 - 6.7% называется **Р6АМ5Ф3**.

3. Нержавеющие стали.

Обозначения стандартных нержавеющих сталей согласно ГОСТ 5632-72 состоят из букв и цифр и строятся по тем же принципам, что и обозначения конструкционных легированных сталей. В обозначения литейных нержавеющих сталей добавляется буква **Л**. Приведем примеры: нержавеющая сталь состава С < 0.08%, Cr 17.0 - 19.0%, Ni 9.0 - 11.0%, Ti 5*С - 0.7% обозначается **08Х18Н10Т**, а литейная сталь **16Х18Н12С4ТЮЛ** имеет состав С 0.13 - 0.19%, Cr 17.0 - 19.0%, Ni 11.0 - 13.0%, Si 3.8 - 4.5%, Ti 0.4 - 0.7%, Al 0.13 - 0.35%.

Помимо стандартных нержавеющие стали могут иметь и другие наименования. Так опытные марки, впервые выплавленные на заводе "Электросталь", обозначаются буквами **ЭИ**, **ЭП** или **ЭК** и порядковым номером (например, **ЭИ135**, **ЭП225**, **ЭК156**), марки завода "Днепроспецсталь" буквами **ДИ** (**ДИ57**, **ДИ94**), марки Челябинского металлургического комбината буквами **ЧС** (**ЧС43**, **ЧС87**) и т.д.

В том случае, если стали получены методом электрошлакового переплава, к их наименованиям (также как и для легированных сталей) добавляется через тире буква **Ш** (**06Х16Н15МЗБ-Ш**). Помимо этого к наименованиям указанных сталей через тире могут добавляться буквы, означающие следующее: **ВД** – вакуумно-дуговой переплав (**09Х16Н4Б-ВД**), **ВИ** – вакуумно-индукционная выплавка (**03Х18Н10-ВИ**), **ЭЛ** – электронно-лучевой переплав (**03Н18К9М5Т-ЭЛ**), **ГР** – газокислородное рафинирование (**04Х15СТ-ГР**), **ИД** – вакуумно-индукционная выплавка с последующим вакуумно-дуговым переплавом (**ЭП14-ИД**), **ПД** – плазменная выплавка с последующим вакуумно-дуговым переплавом (**ХН45НВТЮБР-ПД**), **ИЛ** – вакуумно-индукционная выплавка с последующим электронно-лучевым переплавом (**ЭП989-ИЛ**) и т.д.