

Классификация и маркировка сталей.

Химический состав.

Стаями принято называть сплавы железа с углеродом, содержащие до 2,14% углерода. В зависимости от химического состава различают стали углеродистые (ГОСТ 380-71, ГОСТ 1050-75) и легированные (ГОСТ 4543-71, ГОСТ 5632-72, ГОСТ 14959-79).

В свою очередь углеродистые стали могут быть:

- малоуглеродистыми, т. е. содержащими углерода менее 0,25%;
- среднеуглеродистыми, содержание углерода составляет 0,25-0,60%
- высокоуглеродистыми, в которых концентрация углерода превышает 0,60%

Легированные стали подразделяют на:

- низколегированные содержание легирующих элементов до 2,5%
- среднелегированные, в их состав входят от 2,5 до 10% легирующих элементов;
- высоколегированные, которые содержат свыше 10% легирующих элементов.

Назначение

Конструкционные, предназначенные для изготовления строительных и машиностроительных изделий.

Инструментальные, из которых изготовляют режущий, мерительный, штамповый и прочие инструменты. Эти стали содержат более 0,65% углерода.

С особыми физическими свойствами, например, с определенными магнитными характеристиками или малым коэффициентом линейного расширения: электротехническая сталь, суперинвар.

С особыми химическими свойствами, например, нержавеющие, жаростойкие или жаропрочные стали.

Качество

В зависимости от содержания вредных примесей: серы и фосфора-стали подразделяют на: Стали обыкновенного качества, содержание до 0,06% серы и до 0,07% фосфора.

- Качественные - до 0,035% серы и фосфора каждого отдельно.
- Высококачественные - до 0,025% серы и фосфора.
- Особовысококачественные, до 0,025% фосфора и до 0,015% серы.

Степень раскисления

По степени удаления кислорода из стали, т. е. По степени её раскисления, существуют:

- спокойные стали, т. е., полностью раскисленные; такие стали обозначаются буквами "сп" в конце марки (иногда буквы опускаются);
- кипящие стали - слабо раскисленные; маркируются буквами "кп";
- олуспокойные стали, занимающие промежуточное положение между двумя предыдущими; обозначаются буквами "пс".

Сталь обыкновенного качества подразделяется еще и по поставкам на 3 группы:

- сталь группы А поставляется потребителям по механическим свойствам (такая сталь может иметь повышенное содержание серы или фосфора);
- сталь группы Б - по химическому составу;
- сталь группы В - с гарантированными механическими свойствами и химическим составом.

В зависимости от нормируемых показателей (предел прочности, относительное удлинение, предел текучести, изгиб в холодном состоянии) сталь каждой группы делится на категории, которые обозначаются арабскими цифрами.3

Конструкционные стали

Нелегированные конструкционные стали обыкновенного качества

Обозначают по ГОСТ 380-94 буквами "Ст" и условным номером марки (от 0 до 6) в зависимости от химического состава и механических свойств. Чем выше содержание углерода и прочностные свойства стали, тем больше её номер. Буква "Г" после номера марки указывает на повышенное содержание марганца в стали. Перед маркой указывают группу стали, причем группа "А" в обозначении марки стали не ставится. Для указания категории стали к обозначению марки добавляют номер в конце соответствующий категории, первую категорию обычно не указывают. Например:

Ст1кп2 - углеродистая сталь обыкновенного качества, кипящая, № марки 1, второй категории, поставляется потребителям по механическим свойствам (группа А);

ВСт5Г - углеродистая сталь обыкновенного качества с повышенным содержанием марганца, спокойная, № марки 5, первой категории с гарантированными механическими свойствами и химическим составом (группа В);

Вст0 - углеродистая сталь обыкновенного качества, номер марки 0, группы Б, первой категории (стали марок Ст0 и Вст0 по степени раскисления не разделяют).

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%.

Нелегированные конструкционные качественные стали

В соответствии с ГОСТ 1050-88 эти стали маркируются двухзначными числами, показывающими среднее содержание углерода в сотых долях процента: 05 ; 08 ; 10 ; 25 ; 40 и т.д. 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 С < 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. Например, 08кп, 10пс, 15, 18кп, 20 и т.д. Буква Г в марке стали указывает на повышенное содержание марганца. Например: 14Г, 18Г и т.д. 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.

Конструкционные легированные стали

В соответствии с ГОСТ 4543-71 наименования таких сталей состоят из цифр и букв. Первые цифры марки обозначают среднее содержание углерода в стали в сотых долях процента. Буквы указывают на основные легирующие элементы, включенные в сталь (см. таблицу 2, нержавеющие стали.) Цифры после каждой буквы обозначают примерное процентное содержание соответствующего элемента, округленное до целого числа, при содержании легирующего элемента до 1.5% цифра за соответствующей буквой не указывается. 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% - 30ХЗМФ. 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

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. Например: С255, С345Т, С 390К, С440Д и т.д.

Шарикоподшипниковые стали

ГОСТ 801-78 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.

Автоматные стали

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. Например: А20, А40Г, АС14, АС38ХГМ

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, в десятых долях процента. 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, в десятых долях процента, а не в сотых, 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

Обозначают буквой "Р", следующая за ней цифра указывает на процентное содержание в ней вольфрама: 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

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%.

В том случае, если стали получены методом электрошлакового переплава, к их наименованиям (также как и для легированных сталей) добавляется через тире буква Ш (06X16H15M3Б-Ш).

Помимо этого к наименованиям указанных сталей через тире могут добавляться буквы, означающие следующее: ВД - вакуумно-дуговой переплав (09X16H4Б-ВД), ВИ - вакуумно-индукционная выплавка (03X18H10-ВИ), ЭЛ - электронно-лучевой переплав (03H18K9M5Т-ЭЛ), ГР - газоокислородное рафинирование (04X15СТ-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.