

Стали. Их классификации и маркировка.

Презентацию выполнил студент

41 группы

Снытко Павел

Содержание

- Строение и свойства стали
- Классификации стали
- Маркировки стали

Строение и свойства стали

- Сталь—сплав железа с углеродом (до 2%) и сопутствующими примесями в виде марганца, кремния, серы, фосфора и др. Стали, применяемые в машиностроении, обычно содержат от 0,05 до 1,5% С.
- Углерод является вторым основным компонентом, определяющим структуру, механические и технологические свойства стали.

Примеси, присутствующие в стали делят на четыре группы:

- постоянные, или обычные — марганец, кремний, фосфор и сера, если их содержание находится в пределах: до 0,8% Mn; до 0,4% Si; до 0,05% P и до 0,05% S;
- скрытые — азот, кислород, водород, присутствующие в любой стали, в очень малых количествах (тысячные доли процента);
- случайные — например, мышьяк, свинец, медь и др., попадающие в сталь из-за того, что они содержатся в рудах или шихтовых материалах данного географического района или связаны с определенным технологическим процессом производства стали;
- специальные (легирующие элементы) — их вводят в состав стали для получения нужных по условиям службы деталей свойств стали. В этом случае сталь называют легированной. Сталь также будет легированной, если содержание кремния 0,5%, а марганца 1%.

Классификация стали

99% всей стали - материал конструкционный в широком смысле слова: включая стали для строительных сооружений, деталей машин, упругих элементов, инструмента и для особых условий работы - теплостойкие, нержавеющие, и т.п. Его главные качества - прочность (способность выдерживать при работе достаточные напряжения), пластичность (способность выдерживать достаточные деформации без разрушения как при производстве конструкций, так в местах перегрузок при их эксплуатации), вязкость (способность поглощать работу внешних сил, препятствуя распространению трещин), упругость, твердость, усталость, трещиностойкость, хладостойкость, жаропрочность.

Для изготовления подшипников широко используют шарикоподшипниковые хромистые стали ШХ15 и ШХ15СГ. Шарикоподшипниковые стали обладают высокой твердостью, прочностью и контактной выносливостью.

Пружины, рессоры и другие упругие элементы работают в области упругой деформации материала. В то же время многие из них подвержены воздействию циклических нагрузок. Поэтому основные требования к пружинным сталям - это обеспечение высоких значений пределов упругости, текучести, выносливости, а также необходимой пластичности и сопротивления хрупкому разрушению (55С2, 60С2А, 50ХФА, 30Х13, 03Х12Н10Д2Т).

Высокопрочные стали имеют высокую прочность при достаточной пластичности (среднеуглеродистая легированная сталь 40ХН2МА), высокой конструктивной прочностью, малой чувствительностью к надрезам, высоким сопротивлением хрупкому разрушению, низким порогом хладноломкости, хорошей свариваемостью

Классификация сталей и сплавов производится:

- по химическому составу
- по структурному составу
- по качеству (по способу производства и содержанию вредных примесей)
- по степени раскисления и характеру затвердевания металла
- по назначению

По химическому составу углеродистые стали делят в зависимости от содержания углерода на следующие группы:

- малоуглеродистые - менее 0,3% С;
- среднеуглеродистые - 0,3...0,7% С;
- высокоуглеродистые - более 0,7 % С.

Для улучшения технологических свойств стали легируют. Легированной называется сталь, в которой, кроме обычных примесей, содержатся специально вводимые в определенных сочетаниях легирующие элементы (Cr, Ni, Mo, W, V, Al, B, Ti и др.), а также Mn и Si в количествах, превышающих их обычное содержание как технологических примесей (1% и выше). Как правило, лучшие свойства обеспечивает комплексное легирование.

В легированных сталях их классификация по химическому составу определяется суммарным процентом содержания легирующих элементов:

- низколегированные - менее 2,5%;
- среднелегированные - 2,5...10%;
- высоколегированные - более 10%.

Классификация стали по содержанию примесей:

- **Стали обыкновенного качества**

Стали обыкновенного качества (рядовые) по химическому составу -углеродистые стали, содержащие до 0,6% С. Эти стали выплавляются в конвертерах с применением кислорода или в больших мартеновских печах. Примером данных сталей могут служить стали СтО, СтЗсп, Ст5кп.

Стали обыкновенного качества, являясь наиболее дешевыми, уступают по механическим свойствам сталям других классов.

- **Стали качественные**

Стали качественные по химическому составу бывают углеродистые или легированные (08кп, 10пс, 20). Они также выплавляются в конвертерах или в основных мартеновских печах, но с соблюдением более строгих требований к составу шихты, процессам плавки и разливки.

Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные по степени раскисления и характеру затвердевания металла в изложнице делятся на спокойные, полуспокойные и кипящие. Каждый из этих сортов отличается содержанием кислорода, азота и водорода. Так в кипящих сталях содержится наибольшее количество этих элементов.

• **Стали высококачественные**

Стали высококачественные выплавляются преимущественно в электропечах, а особо высококачественные - в электропечах с электрошлаковым переплавом (ЭШП) или другими совершенными методами, что гарантирует повышенную чистоту по неметаллическим включениям (содержание серы и фосфора менее 0,03%) и содержанию газов, а следовательно, улучшение механических свойств. Это такие стали как 20А, 15Х2МА.

• **Стали особовысококачественные**

Особовысококачественные стали подвергаются электрошлаковому переплаву, обеспечивающему эффективную очистку от сульфидов и оксидов. Данные стали выплавляются только легированными. Их производят в электропечах и методами специальной электрометаллургии. Содержат не более 0,01% серы и 0,025% фосфора. Например: 18ХГ-Ш, 20ХГНТР-Ш.

Классификация стали по назначению

- конструкционные
- инструментальные
- стали с особыми физическими и химическими свойствами

Конструкционные

- строительные
- для холодной штамповки
- цементируемые
- улучшаемые
- высокопрочные
- рессорно-пружинные
- шарикоподшипниковые
- автоматные
- коррозионно-стойкие
- жаростойкие
- жаропрочные
- износостойкие стали

Инструментальные стали

- стали для режущих инструментов (углеродистые, легированные, быстрорежущие)
- стали для измерительных инструментов
- штамповые стали (стали для штампов холодного и горячего деформирования)
- валковые стали

Маркировка



Маркировка по степени раскисления

- «СП» — спокойные или полностью раскисленные виды стали. Весь кислород собран в капсуле наверху. После ее удаления получается сплав с равномерным распределением всех химических составляющих;
- «ПС» — полуспокойные с промежуточными показателями. Пузыри у поверхности слитка убираются при прокате;
- «КП» — слабонаправленные кипящие стали с неоднородным составом готового слитка. Наружный чистый слой используется для проката. Слой, располагающийся ближе к середине, подойдет для производства проволоки, труб и листовых изделий.

Цифробуквенная маркировка

В РФ принята обязательная система обозначений всех видов металлопродукции. В ней буквами отмечены химические элементы, которые входят в состав стали. Цифра покажет количество самого вещества. Буквенное выражение используются и для показателей степени раскисления.

Индекс «Ст» ставится при маркировке обыкновенной по качеству стали. Следующий за ним цифровой показатель — условный номер марки от 0 до 6. Его возрастание свидетельствует о росте прочностных характеристик материала, а значит, о более высоком содержании углерода. Правда, пластичность при этом уменьшается. В конце указывается степень раскисления, а вначале — одна из букв А, Б или В, относящие сталь к группам:

- «А» — с гарантированными механическими качествами. Этот индекс не обязателен для обозначения;
- «Б» — с обеспеченным присутствием химических свойств;
- «В» — в сплаве гарантируется наличие всех механических и химических качеств.
- В маркировке легированной стали добавленный, улучшающий химкомпонент указан после содержания углерода и обозначается:
 - «Х» — при наличии в составе хрома;
 - «В» — вольфрама;
 - «Т» — титан;
 - «М» — молибден;
 - «Ю» — алюминий.

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

- Цифра, идущая после буквы, показывает процентное содержание легирующего элемента в стали. При ее отсутствии концентрация данного вещества в составе не выходит за пределы от 0,8 до 1,5%. У легированных конструкционных сталей вначале указано содержание углерода. Двухзначное число показывает сотые процентной концентрации. Маркировка инструментальных видов стали позволяет не обозначать этот показатель при его значении, не превышающем 1,5%.

Маркировка отдельных видов стали

Специфические обозначения есть и у шарикоподшипниковой стали. Она отличается повышенной прочностью и износостойкостью при переменных нагрузках. Ее отмечают буквами «ШХ», за которыми следует процентная концентрация хрома в десятых долях.

Автоматную сталь принято обозначать «А». Она хорошо обрабатывается резанием и подходит для болтов и винтовых деталей. Ее можно дополнительно легировать никелем, хромом или свинцом. Цифра показывает углеродную составляющую.

Быстрорежущая сталь со сложным легированием отмечается буквой «Р». Далее ставится среднее процентное содержание в составе вольфрама. Следующие символы покажут дополнительные элементы, а также их долю.