

Практическая работа № 3

Тема: Расшифровка различных марок легированных сталей

Цель: Закрепить знания по условному обозначению марок легированных сталей согласно ГОСТ

Задание:

Ознакомиться с методикой маркировки легированных сталей по методическим указаниям.

Дать расшифровку марок легированных сталей по заданию

Краткие теоретические сведения

Легированными называют стали, в которых кроме обычных примесей, железа и углерода содержатся специально вводимые в определенных сочетаниях легирующие элементы (хром, никель, молибден и др., а также марганец и кремний в количествах, превышающих 0,8...1,2 %), с целью придания сталям определенных свойств.

В зависимости от суммарного содержания легирующих элементов легированные стали делят на:

- низколегированные (содержание легирующих элементов в сумме не более 2,5 %);
- легированные (от 2,5 до 10 %);
- высоколегированные (более 10 %).

По назначению легированные стали делят на конструкционные, инструментальные и стали специального назначения.

В России и странах СНГ принята буквенно-цифровая система, согласно которой цифрами обозначается содержание элементов стали, а буквами — наименование элементов.

Легированные конструкционные стали маркируются цифрами и буквами, например, 15X, 10Г2СД, 20Х2Н4А и т.д. Двухзначные цифры, приводимые в начале марки, указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента. Буквы русского алфавита обозначают легирующий элемент, а цифры после букв — его содержание в процентах. Отсутствие цифры указывает, что содержание легирующего элемента составляет до 1,5 % и менее. (табл. 2.1)

Таблица 3.1 – Обозначение легирующих элементов при маркировке стали

Буквенное обозначение	Расшифровка
А	азот (N) (в середине)
Б	ниобий (Nb)
В	вольфрам (W)
Г	марганец (Mn)
Д	медь (Cu)
Е	Селен (Se)
К	кобальт (Co)
М	молибден (Mo)
Н	никель (Ni)
П	фосфор (P)
Р	бор (B)
С	кремний (Si)
Т	титан (Ti)
Ф	ванадий (V)
Х	хром (Cr)
Ю	алюминий (Al)

Основная масса легированных конструкционных сталей выплавляется *качественными* (например, 30ХГС).

Высококачественные легированные стали обозначаются буквой "А", помещённой в конце марки (например, 30ХГСА).

Особовысококачественная сталь обозначается буквой «Ш», располагаемой в конце марки (например, 30ХГС-Ш, 30ХГСА-Ш). Если буква «А» расположена в середине марки (например, 16Г2АФ), то сталь легирована азотом. При обозначении *литойной легированной стали* к марке конструкционной легированной стали добавляется буква «Л», которая ставится в конце обозначения, например, 15ГЛ, 40ХНЛ и т.д.

В марках *легированных инструментальных сталей*, например 9ХФ, 7ХЗ, 3Х2В8Ф и др., цифра в начале марки указывает среднее содержание углерода в десятых долях процента, если его содержание менее 1 % (ГОСТ 5950-2000). При содержании углерода в сталях более 1 % цифру не пишут. Расшифровка марок инструментальных сталей по содержанию легирующих элементов такая же, как для конструкционных сталей. Все инструментальные легированные стали всегда высококачественные и поэтому в обозначениях этих сталей буква «А» не ставится.

Инструментальные легированные стали используют для изготовления:

- а) режущего и измерительного инструмента (7ХФ, 9ХФ, 9ХС, 9ХВГ, 9Х5ВФ, Р6М5, Р9, Р12, Р18, Р6М3, Р9К5, Р9К10, Р18К5Ф2 и др.). Буква «Р» в сталях обозначает «быстрорежущая», цифра, стоящая после буквы «Р», указывает на содержание вольфрама в процентах (от 8 до 19%);
- б) штампов холодного и горячего деформирования и накатного инструмента (Х6ВФ, 9Х1, Х12Ф1, ХВГ, 3Х2В8Ф, 4Х8В2, 5ХНВС, 4ХС, В2С, 6Х6В3МФС, 8Х4В3М3Ф2 и др.).

Стали специального назначения – это стали, обладающие специальными свойствами – например, жаропрочные, жаростойкие, коррозионно-стойкие и т.д.

Коррозионностойкой (или нержавеющей) называют сталь, обладающую высокой химической стойкостью в агрессивных средах. Коррозионностойкие стали получают легированием низко- и среднеуглеродистых сталей хромом, никелем, титаном, алюминием, марганцем. Антикоррозионные свойства сталям придают введением в них большого количества хрома или хрома и никеля. Хромоникелевые нержавеющие имеют большую коррозионную стойкость, чем хромистые стали, обладают повышенной прочностью и хорошей технологичностью в отношении обработки давлением. Например, 95Х18, 30Х13, 08Х17Т, 12Х18Н10Т, 08Х10Н20Т2.

Автоматные стали. Характерной особенностью автоматных сталей является хорошая обрабатываемость резанием на металлорежущих станках. Это достигается в первую очередь повышением в автоматных сталях содержания серы до 0,15-0,35% и фосфора до 0,10-0,15%. Безусловно эти элементы ухудшают механические свойства сталей, зато производство выигрывает в затратах на механическую обработку, так как получает возможность изготавливать неотъемлемый крепеж (болты, винты, гайки) и мелкие детали в условиях массового производства на быстроходных автоматических линиях. Автоматными сталями являются как углеродистые, так и легированные стали. Маркируются автоматные стали буквой «А», которая ставится в начале марки перед указанием количества углерода: А12, А20, А30 и т.д. Помимо этих основных элементов (S и P) в автоматные стали вводят свинец, селен, кальций. Введение этих элементов находит отражение в написании марки. Свинец обозначается буквой «С», а кальций буквой «Ц». Обе эти буквы ставятся после буквы «А» и перед цифрой, обозначающей углерод в марке. Свинцовсодержащие марки: АС14, АС40, АС35Г2, АС45Г2, АС30ХМ, АС40ХГНМ. Свинец вводится в количестве 0,15-0,30%. Кальцийсодержащие марки: АЦ20, АЦ40, АЦ60, АЦ40Х, АЦ35Г2, АЦ30ХМ

и др. Количество кальция в марке ничтожно мало: 0,001-0,007%, т.е. не превышает одной сотой процента. А селен, обозначаемый в марке буквой «Е», ставится в конце марки: А35Е, А45Е, А40ХЕ. Количество селена не превышает десятой доли процента.

Жаропрочные стали – это стали, способные выдерживать механические нагрузки без существенных деформаций при высоких температурах. К числу жаропрочных относят стали, содержащие хром, кремний, молибден, никель и др. Например, 40Х10С2М, 11Х11Н2В2МФ.

Износостойкие – стали, обладающие повышенной стойкостью к износу: шарикоподшипниковые, графитизированные и высокомарганцовистые.

Сталь подшипниковая. Стали для изготовления деталей подшипников (колец, шариков, роликов) считаются конструкционными, но по составу и свойствам относятся к инструментальным. Стали поставляются по ГОСТ 801-78 марок ШХ4, ШХ15 и ШХ20ГС. В обозначении марок буква Ш означает подшипниковую сталь; Х – наличие хрома; число – его содержание в десятых долях процента (0,4; 1,5; 2,0); Г и С – легирование марганцем (до 1,7 %) и кремнием (до 0,85 %).

Примеры обозначения и расшифровки:

1. 40ХГТР – сталь конструкционная, легированная, качественная, содержащая 0,4% углерода и по 1% хрома, марганца, титана, бора, остальное- железо и примеси.

2. 38Х2МЮА - сталь конструкционная, легированная, высококачественная, содержащая 0,38% углерода, 2% % хрома, 1% молибдена, алюминия

3. ХВГ - сталь инструментальная, легированная, качественная, содержащая 1% углерода и по 1% хрома, вольфрама и марганца

4. ШХ15 – сталь подшипниковая, качественная, содержащая около 1% углерода, 1,5% хрома

5. Р10К5Ф5 – сталь быстрорежущая, инструментальная, качественная, содержащая около 1% углерода, 10 % вольфрама, 5% кобальта, 5% ванадия

Варианты заданий

Задание:

Ознакомиться с методикой маркировки различных марок легированных

сталей по методическим указаниям

Дать расшифровку марок легированных сталей по заданию в таблице

1 вариант	2 вариант
Марка стали	Марка стали
15ХСНД	15Г2АФД
ШХ15	ШХ15СГ
12ГН2МФАЮ	А12
АС30ХМ	4Х5МФС
3Х3М3Ф	Р9М4К8
Р6М5	АЦ40
40Х13	08Х21Н6М2Т
50ХГА	18ХГТ
09Х17Н3С	12Х18Н12М3Т
6ХС	ХВГ
3Х2В8Ф	8Х4В4Ф
Р10М4Ф3К10	07Х13АГ20
09Х17Н3С	14Х17Н2
15Х23Н18Л	09Х15Н8Ю
9ХФ	6Х2С
4Х5МС	4Х5В2ФС

Вопросы для самоконтроля:

1. С какой целью в сталь вводят легирующие элементы?
2. Какие стали относят к легированным сталям с особыми свойствами?
3. Какие химические элементы придают стали коррозионную стойкость?

4. Что обозначают цифры после букв в марке легированной стали?
5. Объясните принципы маркировки подшипниковой стали?
6. Классификация сталей по содержанию легирующих элементов.
7. Что обозначает цифра после буквы «Р» в маркировке быстрорежущих инструментальных сталей

Рекомендуемая литература: [2], [4], [14-20]