19.11.20 гр.29-1б Материаловедение Захаров Г.П.

Лекция: Влияние примесей на свойства углеродистых сталей.

**Сталями** принято называть железоуглеродистые сплавы с содержанием углерода менее 2,14%.

Сталь – важнейший материал, используемый в машиностроении. В отличии от чугуна она содержит меньше углерода и вредных примесей.

Стали подразделяются на *углеродистые* и *легированные*. Причем, около 90% выпускаемых сталей являются углеродистыми, а остальные 10% - легированными.

Свойства углеродистых сталей определяются главным образом содержанием углерода и постоянных примесей. В стали имеется две фазы –феррит и цементит (см. диаграмму состояния).

С повышением содержания *углерода* увеличивается содержание цементита. Так как цементит характеризуется высокой твердостью и низкой пластичностью, то с повышением содержания углерода до 1,2% снижаются пластичность и вязкость стали и повышаются твердость и прочность.

*Углерод* влияет на вязкие свойства. Увеличение содержания углерода повышает порог хладоломкости и снижает ударную вязкость.

Углерод оказывает влияние и на технологические свойства. Повышение содержания углерода свыше 0,8% ухудшает литейные свойства стали, обрабатываемость давлением и резанием, свариваемость. Следует учитывать, что стали с низким содержанием углерода также плохо обрабатываются резанием. Углерод влияет на понижение точки плавления и температуру полиморфных превращений в стали.

Кроме железа и углерода в сталях всегда присутствуют постоянные примеси – кремний, марганец, фосфор, сера, кислород, азот, водород.

*Марганец*– полезная примесь; вводится в сталь для раскисления и остается в ней в пределах 0,3 – 0,8%. Марганец повышает механические свойства стали, увеличивает ее прокаливаемость и устраняет вредное действие серы.

*Сера* – вредная примесь; она нерастворима в железе и образует с ним сульфид железа FeS, который образует с железом легкоплавкую эвтектику, делая сталь хрупкой при высоких температурах (явление красноломкости). К тому же, сера снижает сопротивляемость стали истиранию и усталостному разрушению, а также химическую стойкость. Содержание серы в сталях строго ограничено – от 0,025% (высококачественные стали) до 0,05% (стали обыкновенного качества). От красноломкости сталь предохраняет марганец, который образует с ней сульфиды MnS, тем самым, исключая образование легкоплавкой эвтектики.

*Кремний* – полезная примесь; вводится в сталь в качестве активного раскислителя и остается в ней в количестве до 0,4%, оказывая упрочняющее действие.

*Фосфор* – вредная примесь; растворяясь в феррите, упрочняет сталь, но сильно искажает кристаллическую решетку, снижая при этом пластичность и вызывая ***хладноломкость*** – снижение вязкости по мере повышения температуры. Он также снижает ударную вязкость стали. Содержание фосфора в сталях не должно превышать 0,03% (стали обыкновенного качества) и 0,05% (высококачественные стали).

*Кислород, азот и водород* – вредные скрытые примеси, которые содержатся в сталях в небольших количествах и ухудшают ее свойства (снижают ударную вязкость, резко повышают порог хладноломкости).

Вопрос к лекции:

1.Написать краткий конспект лекции.

2.Какие сплавы называют сталями

3.Сколько процентов углерода содержится в стали

4.Как влияет на свойства стали повышенное содержание углерода

5.Какие еще примеси постоянно содержатся в стали кроме углерода и как они влияют на свойства стали