

1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОГО МЕТАЛЛА

1.1.1 Химические свойства

Из справочника [1] выясняем химический состав основного металла - стали 08X18H10T

Химический состав стали 08X18H9T

Табл. 1.1

марка стали	содержание химических элементов, %								
	C	Mn	Si	Cr	Ti	Cu	Ni	S	P
08X18H10T	≤0.08	1-2	≤0.8	17-19	0,4-0,7	≤0.3	9-10	0.02	0.035

Исходя из химического состава, Сталь 08X18H10T относится к высоколегированным, хромоникелевым сталям, аустенитного класса. Сталь имеет в составе химически активные элементы.

1.1.2 Физические свойства

В справочнике [1] находим механические свойства этой стали.

Механические свойства стали 08X18H10T

Табл. 1.2

Марка стали	Предел прочности σ_B , кг/мм ²	Предел текучести σ_T , кг/мм ²	Относительное удлинение δ_5 , %
08X18H10T	Не менее		
	51	20,6	40

1.2 СВАРИВАЕМОСТЬ

Проблемы при сварке аустенитных сталей

1. Поры.

Во время сварки данных сталей поры может вызвать водород.

2. Горячие трещины.

Горячие трещины имеют межкристаллитный характер и проявляются в виде микронадрывов. Горячие трещины могут возникнуть при термообработке, или в случае работы конструкции при повышенных температурах. Их образование наиболее характерно для крупнозернистой структуры металла шва.

Аустенитные стали чувствительны к вредным примесям S и P, которые образуют легкоплавкие эвтектики ($\text{Ni}_3\text{S}_2 \rightarrow T_{\text{пл}} = 625^\circ\text{C}$; и др.), они зачастую и является причиной образования горячих трещин.

Способы борьбы с горячими трещинами:

- Легирование металла шва Mo и W.
- Ограничение в основном и наплавленном металле содержания вредных примесей S и P.

3. Холодные трещины.

Во время сварки высокопрочных сталей в околошовной зоне возможно образование холодных трещин. Для предупреждения холодных трещин используют предварительный подогрев до температуры $T_{\text{пл}} = (350 \dots 450)^\circ\text{C}$.

4. Охрупчивание сварочных соединений.

Во время эксплуатации аустенитных сталей в околошовной зоне могут выделяться карбиды и интерметаллиды, коагуляция которых приводит к охрупчиванию металла.

Один из эффективных способов уменьшения склонности сварных соединений к охрупчиванию в результате образования карбидов – снижение в основном металле и металле шва содержания углерода.

Выдержка аустенитно – ферритных швов при температуре 500...650⁰С приводит к старению в основном за счет образования карбидов. Выдержка при температуре 700...850 ⁰С - значительно ускоряет охрупчивание металла при более низких температурах и снижает границы ползучести при высоких температурах. Предупредить охрупчивание можно нагревом выше температуры 900⁰С с последующим быстрым охлаждением до 400⁰С или более низкой температуры.

5. Межкристаллитная коррозия.

Межкристаллитная коррозия в металле шва возникает в результате выделения под действием термического цикла сварки из аустенита карбидов хрома, что приводит к обеднению границ зерен хромом. Основная причина образования межкристаллитной коррозии – содержание углерода в количестве более 0,05-0,06%, такое количество углерода при нагреве выше 1000⁰С растворяется в аустените, и сохраняясь в нем после закалки перенасыщает его. Последующие нагревы приводят к выделению углерода из твердого раствора и образованию хромистых карбидов. Располагаясь на границах зерен аустенита карбиды объединяют в этих местах хром. Выделение карбидов происходит при температуре 500-700⁰С.

Методы предупреждения образования межкристаллитной коррозии:

Снижение содержания углерода к границам его растворимости в аустените (до (0.02...0.03)%).

Легирование более энергичными, чем хром, карбидообразующими элементами Ti, Nb, V и др. (тогда карбиды хрома не образуются). Титан связывает углерод и не дает ему растворяться в аустените во время закалки, и, таким образом, выделение хромистых карбидов не происходит.

Применение термической обработки после сварки (аустенизация от температур 1050-1010⁰С, при каких карбиды хрома растворяются).