

СТАЛИ И СПЛАВЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ

Коррозионностойкие стали

- Разрушение металлов и сплавов вследствие химического взаимодействия их с окружающей средой называется коррозией металлов. Электрохимическая коррозия возникает при воздействии на металлы установившегося коррозионного тока влажных газов, атмосферных осадков, речной и морской воды, электролитов и пр.

Коррозионностойкие стали

- Хромистые ферритные (α) стали. Железо с хромом образует непрерывный ряд твердых растворов. Пленка окисла Cr_2O_3 образуется на поверхности при содержании хрома более 12,5%. Поэтому эти стали содержат от 13 до 30 % хрома.

Примерами коррозионностойких нержавеющей сталей являются 12Х13, 20Х13, 30Х13, 40Х13, 12Х17, 15Х28.

Недостаток -

Хромоникелевые стали. Аустенитного класса - 08Х18Н10, 12Х18Н9, 12Х18Н9Т, аустенитно-ферритного класса - 12Х21Н5Т, 08Х22Н6Т, 15Х28АН (1:1), аустенито-мартенситного класса - 10Х15Н9Ю, 0Х23Н28М3Д3Т, 0Х23Н40М5Д3Т3Ю (кислотостойкие), Х21Г7Н5 (-80 °С ÷ -200).

Жаропрочные и жаростойкие стали

Стали, предназначенные для работы при высоких температурах, разделяют на:

- теплостойкие, работающие в нагруженном состоянии до 600°C. Это углеродистые низколегированные и хромистые стали перлитного либо мартенситного класса;
- жаропрочные (до 850 °C). Это высоколегированные стали аустенитного класса.
- окалиностойкие, слабонагруженные и работающие при $T > 500^\circ\text{C}$.

Пределом длительной прочности δ_t^{T10} называется напряжение образца через данный промежуток времени t при постоянной температуре T . Так, δ_{100}^{700} означает предел длительной прочности при 100-часовом нагружении при 700 °C.

- Перлитные жаропрочные стали, сильхромы.
Эти стали используются, в основном, для изготовления деталей котельных агрегатов, паровых турбин, работающих при температурах до 550⁰С - марки 12Х1МФ, 20Х3МФ, 1Х12В2МФ (для штампов горячего деформирования), 12Х2МФСР, Х5ВФ. Перлитные стали хорошо свариваются, поэтому применяются для изготовления труб пароперегревателей. Для изготовления деталей, не требующих сварки (клапаны двигателей внутреннего сгорания) применяются сильхромы (4Х9С2, Х6С, Х10С2М).

Аустенитные жаропрочные и жаростойкие стали (до 700⁰С): 17Х18Н9, 09Х14Н19В2Б, 12Х18Н12Т, 37Х12Н8МФБ, 45Х14Н14В2М, 10Х11Н20Т3Р. Используют: - клапаны выпуска автомобильных и тракторных двигателей; - детали паросиловых установок тепловых электростанций (трубы пароперегревателей и паропроводов, лопатки паровых турбин, котлы сверхвысокого давления и др.); - для газовых турбин; -сопла реактивных двигателей и т.п.

Никелевые жаропрочные сплавы.

Рабочие температуры никелевых жаропрочных сплавов ~700-1050°С.

Маркировка: процентное содержание легирующих элементов, кроме никеля не показывают: ХН70ВМТЮ содержит 70 % Ni, а также Cr, W, Mo, Ti, Al.

Ферритные жаростойкие стали. 15Х25Т, 08Х17Т. В структуре преобладает феррит, поэтому эти стали используют в изделиях, не испытывающих большие нагрузки, особенно ударные.

Сплавы с высоким электрическим сопротивлением

Применяются для изготовления нагревательных элементов электрических печей и приборов и для реостатов. Требования, предъявляемые к этим сплавам, – это высокое удельное сопротивление, низкий температурный коэффициент электросопротивления, высокая окалинотойкость.

Для нагревательных элементов применяются сплавы на железной и никелевой основе (Х13Ю4 – фехраль, Х15Н60 – нихром, Х20Н80 – нихром), для реостатов – сплавы на медной основе (МНМц3-12 – манганин, МНМц40-1,5 – константан, МНМц43-0,5 – копель).

Сплавы с особыми упругими и тепловыми свойствами

Это сплавы с высоким содержанием никеля:

- Инвар Н36 (36% Ni);
- Платинит Н48 (48% Ni);
- Элинвар Н35ХМВ (35% Ni, ~1% Cr, Mo, W).
- Инвар почти не расширяется при температуре $T < 100^{\circ}\text{C}$, применяется для деталей точных приборов (детали геодезических инструментов и др.). Платинит имеет такой же коэффициент теплового расширения, как стекло и платина, поэтому применяется для замены платины в электрических лампочках. Элинвар имеет постоянный модуль упругости при температуре $T < 100^{\circ}\text{C}$, поэтому применяется для изготовления часовых пружин, камертонов, маятников, хронометров и т.п.