

Stal ferrytyczna (nierdzewna) ma właściwości magnetyczne i cechuje się niską zawartością węgla, a zawartość chromu, jako głównego składnika, utrzymywana jest na poziomie 13-30%. Stal tę nie można utwardzić poprzez obróbkę cieplną. Odporność na korozję jest lepsza niż stali martenzytycznych, czasami nawet porównywalna ze stalami austenitycznymi. Własności mechaniczne jednakże stal ferrytyczna posiada zdecydowanie gorsze od wspomnianych stali, co w znacznym stopniu ogranicza jej zastosowanie.

Stal martenzytyczna (nierdzewna) ma własności magnetyczne zawiera zwykle 12-18% chromu i umiarkowaną ilość węgla. Stal ta daje się obrabiać cieplnie podobnie jak zwykła stal węglowa. Charakteryzuje się ograniczoną odpornością na korozję, a także złą spawalnością i słabą zdolnością do obróbki plastycznej.

Stal austenityczna (kwasoodporna) nie ma własności magnetycznych (wyroby z tej stali mogą wykazywać niewielkie własności magnetyczne spowodowane silnym zniekształceniem plastycznym materiału). Oprócz chromu, zazwyczaj na poziomie 18%, zawiera również nikiel min. 8%, który umożliwia uzyskanie struktury austenitu w temperaturze otoczenia i w znacznym stopniu wpływa na zwiększenie odporności na korozję elektrochemiczną. Dla poprawienia odporności na korozję w niektórych gatunkach stali dodaje się 2-4% molibdenu. Zawartość węgla zwykle nie przekracza 0,08%. Stal ta nie może być ulepszana cieplnie, utwardzenie można jedynie uzyskać poprzez obróbkę plastyczną. Charakteryzuje się bardzo dobrą odpornością na korozję agresywnych środowiskach, a także dobrymi własnościami mechanicznymi i plastycznymi oraz dobrą spawalnością. Stal austenityczna należy do gatunków najczęściej stosowanych stali.

Stale ferrytyczno-austenityczne Duplex. Grupa stali odpornych na korozję, posiadająca własności magnetyczne. Zawierająca zwykle 18-28% Cr, 4-7% Ni, 1-7,5% Mo, dodatkowo zawiera azot utrwalający strukturę austenityczną, poprawiający odporność na korozję wżerową, a także poprawiający własności mechaniczne. Łącząc ze sobą wiele korzystnych własności stali ferrytycznych i austenitycznych duplex prezentuje bardzo dobrą odporność na korozję wżerową, a także odporność na pękanie w warunkach korozji naprężeniowej w środowisku chlorków. Stal duplex jest dobrze spawalna.

Stale żaroodporne to te, które charakteryzują się szczególną odpornością na działanie gorących gazów oraz produktów spalania, roztopionych soli lub metali w temperaturze powyżej około 550°C. Przy czym granica ich odporności jest silnie uzależniona od charakterystyki agresywnych warunków pracy. Maksymalna temperatura pracy w powietrzu, może być znacznie ograniczona przez zanieczyszczenia znajdujące się w gazie, np. związki siarki, parę wodną lub pozostałości popiołu. Odporność na działanie roztopionych metali oraz soli jest również bardzo ograniczona. Stale chromowe o oznaczeniu H25T, 1.4713, 1.4724 1.4742 oraz 1.4762 z zawartością chromu od 6 do 26% oraz dodatkami glinu od 0,5 do 1,7% mają strukturę ferrytyczną. Współczynnik rozszerzalności cieplnej ferrytycznych stali żaroodpornych jest znacznie niższy od żaroodpornych materiałów austenitycznych.

Stale żarowytrzymałe (austenityczne) o oznaczeniu H20N12S2/1.4828, H25N20S2/1.4841, 1.4845 oraz 1.4876, oprócz żaroodporności posiadają zdolność do przenoszenia długotrwałych obciążeń, wytrzymałość na pełzanie, w temperaturach powyżej 550°C. Są dobrze spawalne. zawierają zwykle 16-26%Cr, 5-36% Ni oraz dodatek 2,5% Si, 15-0,6% Al i Mn, mają strukturę austenitu. W stalach tego typu, w zakresie temperatur od 600 do 850°C istnieje ryzyko wzrostu kruchości fazy sigma oraz wydzielenia się węglików chromowych. Dla wyeliminowania tego zjawiska stal należy poddać obróbce przesycania.

- Stale odporne na korozję dzięki zawartości chromu powyżej 10,5% są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez automatyczne powstawanie pasywnej powłoki w wyniku oddziaływania tlenu. Dobrze chroniąca powłoka pasywna może utworzyć się wyłącznie na gładkich, czystych powierzchniach, a jakiegokolwiek zanieczyszczenie uniemożliwia tworzenie się jednolitej powłoki. W miejscach uszkodzenia metalu w wyniku oddziaływania tlenu pierwsza powłoka warstwy ochronnej tworzy się już po kilku minutach. Tworzenie się pełnej warstwy ochronnej kończy się po około dwóch tygodniach.
- Podczas procesu obróbki cieplnej, spawania lub formowania na gorąco na powierzchni metalu tworzy się powłoka tlenkowa, która powinna być całkowicie usunięta. Nawet niewielkie jej ślady mogą powodować zmniejszenie odporności na korozję.
- Usuwanie zgorzeliny może być przeprowadzone zarówno przez trawienie w kwaśnym roztworze, jak i w drodze obróbki mechanicznej, takiej jak szlifowanie czy piaskowanie.
- Przed procesem trawienia materiał musi być każdorazowo dokładnie odtuszczone. Dotyczy to szczególnie środków smarnych oraz substancji rysujących, które były wykorzystane podczas formowania na zimno, czy też obróbki skrawaniem. Ślady roztworów muszą być usunięte poprzez przewietrzenie lub suszenie. Jeżeli do odtuszczenia użyto roztworów żrących — czasami z dodatkiem proszków ściernych — muszą one być po odtuszczeniu przemyte dużą ilością wody.
- Silnie przylegające warstwy tlenkowe, które mogą być niedostatecznie usunięte podczas trawienia, można usunąć poprzez piaskowanie, lub śrutowanie. Aby uniknąć późniejszej korozji, oczyszczanie oraz pasywacja powinny być przeprowadzone po piaskowaniu.
- Cząstki żelaza, które mogą pojawić się podczas toczenia, cięcia, szczotkowania, szlifowania oraz formowania na zimno, mogą prowadzić do miejscowego osłabienia odporności na korozję. Użycie materiałów ściernych, szczotek lub narzędzi, które były wcześniej użyte do obróbki zwykłej stali węglowej, niesie poważne ryzyko korozji.