

Właściwości stali nierdzewnej ACO

Informacje ogólne

„Stal nierdzewna” to nazwa nadana wielu rodzajom stali o znacznie zwiększonej odporności na korozję w porównaniu z konwencjonalnymi stalami miękkimi i stopowymi.

Zwiększona odporność na korozję jest efektem dodania co najmniej 11% chromu, aczkolwiek większość stali nierdzewnych zawiera go ok. 18%.

Innym ważnym elementem stopu jest nikiel, oraz dla uzyskania zwiększonej odporności na korozję – molibden.

Główne cechy stali użytej w systemach ACO:

- jest trwała i odporna na korozję w środowiskach, gdzie występują substancje żrące,
- jej powierzchnię łatwo oczyścić, jest higieniczna,
- nie magnetyzuje się,
- posiada estetyczne wykończenie ma dobre parametry formowania i wyrobienia,
- jest wysoce wytrzymała i odporna na utlenianie w wysokich temperaturach.

Wszystkie te właściwości sprawiają, że jest ona najlepszą alternatywą tam, gdzie wymagana jest szczególnie wysoka jakość i odporność.

Rodzaje stali nierdzewnej

Stal nierdzewna używana jest w szerokim spektrum rozwiązań inżynierskich, co doprowadziło do powstania wielu jej rodzajów. Wyróżniamy cztery podstawowe klasy stali nierdzewnej:

Stal nierdzewna austenityczna

Ta grupa stali nierdzewnych jest najszerzej stosowana i obejmuje klasy rodzajowe AISI 304 i 316. Materiały te używane są przy produkcji systemów ACO i są idealne do stosowania przy przetwarzaniu żywności, w przemyśle piwowarskim, zaopatrzeniu w wodę, przemyśle farmaceutycznym, chemicznym i petrochemicznym.

Stale nierdzewne klasy 304 zawierają ok. 18% chromu i 10% niklu, zapewniając wysoką odporność na korozję. Tam, gdzie wymagana jest odporność szczególnie wysoka (zwłaszcza w obecności chlorków), używa się stali klasy 316, które zawierają ok. 17% chromu, 12% niklu i 2,2% molibdenu.

W przeciwieństwie do wszystkich innych klas stali nierdzewnych, stale austenityczne są niemagnetyczne, dzięki czemu ich powierzchnie nie przyciągają naładowanych cząstek, które powodowałyby ich zanieczyszczenie i korozję galwaniczną.

Stale nierdzewne ferrytyczne

Stale nierdzewne ferrytyczne mają właściwości antykorozyjne gorsze od austenitycznych klas AISI 304 i 316, dlatego używane są do produkcji artykułów gospodarstwa domowego i elementów samochodowych. Ten rodzaj stali jest też bardziej kruchy. Stale ferrytyczne zawierają od 11,5% do 16,5% chromu i mniej niż 0,5% niklu. Ta grupa stali ma właściwości magnetyczne, przyciągając cząstki, które mogą powodować zanieczyszczenia i korozję, dlatego stale ferrytyczne nie nadają się do wyrobu produktów kanalizacyjnych.

Stale nierdzewne martenzytyczne

Stale martenzytyczne są magnetyczne i są najwytrzymalsze ze wszystkich grup stali nierdzewnych, lecz również najmniej odporne na korozję. Mogą być utwardzane przy pomocy obróbki cieplnej i znajdują zastosowanie głównie przy wyrobie sztućców. Stale martenzytyczne zawierają ok. 12,5% chromu, charakteryzując się również stosunkowo dużą zawartością węgla: 0,3% (dla porównania, stale austenityczne i ferrytyczne zawierają odpowiednio po ok. 0,02% i 0,04% węgla).

Niska odporność stali martenzytycznych na korozję sprawia, że nie nadają się one do wyrobu elementów systemów odwodnieniowych.

Stale nierdzewne wytapiane w procesie duplex

Stale wytapiane w procesie duplex mają strukturę austenityczno-ferrytyczną i charakteryzują się dobrą odpornością na korozję, wysoką wytrzymałością, a w szczególności dobrą odpornością na pękanie pod wpływem korozji. Stale wytapiane metodą duplex zawierają ok. 22% chromu, 5,5% niklu, 3% molibdenu i 0,02% węgla. Ta grupa stali jest magnetyczna i przyciąga cząstki, które mogą powodować zanieczyszczenia i korozję, dlatego nie nadaje się do wyrobu produktów kanalizacyjnych.

Odporność na korozję

Stale nierdzewne znajdują szerokie zastosowanie dzięki ich naturalnej odporności na korozję. Pomimo swojej nazwy stale nierdzewne mogą jednak „rdzewieć” i ulegać korozji, jeśli są niewłaściwie używane.

Przyczyną dobrych właściwości antykorozyjnych jest tworzenie się bardzo cienkiej, niewidzialnej warstwy tlenku na powierzchni materiału w utleniających środowiskach, takich jak powietrze lub woda. Warstwa ta jest bogatym w chrom tlenkiem, który chroni stal przed oddziaływaniem środowiska. W miarę dodawania chromu do stali następuje gwałtowna redukcja szybkości korozji za przyczyną tej warstwy. Aby otrzymać zwartą i ciągłą pasywną warstwę ochronną, wymagana jest zawartość chromu minimum 11%. Pasywacja tej warstwy wzrasta stosunkowo szybko wraz ze zwiększaniem się zawartości chromu, aż do ok. 17%.

Najważniejszym elementem stopu jest więc chrom, lecz na właściwości stali nierdzewnej mają wpływ też inne pierwiastki, m.in. nikiel, molibden i azot. Mogą być dodawane do stopu, dla zwiększenia odporności na korozję w szczególnie wymagających środowiskach.

ACO STAL NIERDZEWNA

Właściwości stali nierdzewnej ACO

Informacje ogólne

Stale nierdzewne muszą ulec utlenieniu, aby utworzyć warstwę pasywacyjną tlenku zawierającego chrom. Ich podatność na pasywację jest bardzo duża – wystarcza bowiem bardzo niewielka ilość czynnika utleniającego. Powietrze i woda wystarczają więc do pasywacji stali nierdzewnej, a warstwa tlenku samoistnie regeneruje się, reagując z tlenem. Godny uwagi jest fakt, że warstwa ta regeneruje się również przy uszkodzeniach mechanicznych i chemicznych, tak więc cięcie i maszynowa obróbka nie powodują korozji stali nierdzewnej, tak jak np. spowodowałyby korozję stali miękkiej, gdyby uszkodziły pokrywającą tę stal powłokę antykorozyjną.

Wybór właściwej klasy materiału dla każdego zastosowania jest ważnym czynnikiem w procesie projektowania. Warto pamiętać, że nawet stal klasy AISI 316 nie jest odporna na działanie wszelkiego rodzaju substancji chemicznych. Jej użycie w obecności roztworów redukujących, takich jak kwas solny lub siarkowy, szczególnie w formie skoncentrowanej i/lub przy podwyższonej temperaturze roztworu, wymaga starannego rozważenia (patrz: tabela odporności materiałów).

Procesy wykończeniowe

Wykończenie stali nierdzewnej powinno wyglądać czysto, gładko i bez skaz. Jest to oczywiste przy zastosowaniach dekoracyjnych lub wymagających restrykcyjnej higieny, lecz jest również istotne w odniesieniu do jej właściwości antykorozyjnych.

Właściwości antykorozyjne stali nierdzewnej osiągane są dzięki samoistnemu tworzeniu się bardzo cienkiej warstwy bogatego w chrom tlenku na powierzchni materiału. Niestety, defekty powierzchni i jej niedoskonałości powstałe w procesie produkcji mogą w znacznym stopniu zaburzyć samonaprawcze procesy w warstwie

pasywacyjnej, a w rezultacie zmniejszyć odporność materiału na korozję. W trakcie produkcji elementów ze stali nierdzewnej, najistotniejszym momentem dla późniejszej odporności na korozję jest spawanie.

Po spawaniu stali nierdzewnej zaobserwować można powstanie w wysokiej temperaturze niebieskawej warstwy tlenku, która ma właściwości antykorozyjne o wiele gorsze w porównaniu z oryginalną warstwą pasywacyjną. Pod tą warstwą znajduje się cienka warstwa metalu pozbawionego chromu, co czyni powierzchnię metalu podatną na korozję.

Odpowiednie postępowanie po spawaniu jest więc niezwykle ważne dla przywrócenia właściwości antykorozyjnych. Polega ono na chemicznym usunięciu warstwy niebieskiego tlenku oraz warstwy metalu ubogiego w chrom. Przywraca to nie tylko odporność na korozję, ale również wysokiej jakości walory estetyczne. Metody obróbki chemicznej używane przez ACO to:

Kąpiel trawiąca

Standardowe procesy produkcyjne systemów ACO Stal Nierdzewna stosują pasywującą kąpiel trawiącą, która przywraca produktom optymalną odporność na korozję bez uszkodzania wykończenia powierzchni. Uważa się ją za najlepszą metodę czyszczenia połączeń spawanych.

Pasywująca kąpiel trawiąca jest procesem dwufazowym. Trawienie usuwa zarówno niebieskawą warstwę tlenku, jak i warstwę ubogą w chrom. Polega ono na umieszczeniu czyszczonych komponentów w kąpeli trawiącej zawierającej mieszaninę kwasu azotowego i kwasu fluorowodorowego.

Druga faza – pasywacja – jest w wielu aspektach podobna do procesu trawienia. W tym procesie

komponenty umieszczane są w kąpeli zawierającej tylko kwas azotowy. Jego działanie wzmacnia warstwę pasywacyjną, jak również usuwa wszelkie zanieczyszczenia żelazem, które mogły wtopić się w powierzchnię stali nierdzewnej podczas procesu produkcyjnego.

Działania te są szczególnie ważne wtedy, gdy miało miejsce mechaniczne czyszczenie komponentów szczotkami drucianymi, tarczami ściernymi i pilnikami, podczas którego mogło dojść do zanieczyszczenia powierzchni stali nierdzewnej cząsteczkami żelaza.

Polerowanie elektrolityczne

Elektropolowanie jest idealne dla uzyskania jednorodnej, lustrzanej powierzchni z niezwykle gładkim wykończeniem nawet na najbardziej złożonych elementach produktu.

Jest to dobrze sprawdzona metoda polerowania i polega na przeprowadzeniu procesu elektrochemicznego, który zasadniczo jest odwrotnością galwanizacji.

Komponenty zanurzone są w kąpeli zawierającej kwas fosforowy, i stają się anodą elektrycznego obwodu prądu stałego. Proces ten charakteryzuje się selektywnym oddziaływaniem na powierzchnię, gdyż wystające nierówności i chropowatości rozpuszczają się, przez co powierzchnia staje się gładsza i jaśniejsza.

Proces elektropolowania znacznie poprawia odporność materiału na bakterie, dzięki czemu takie systemy mają zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym i przetwórstwie żywności.

Elektropolowane produkty ACO Stal Nierdzewna dostępne są na zamówienie.

W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z biurem ACO.