

Stål är idag ett av de mest använda konstruktionsmaterialen inom byggnadssektorn. En ståltyp som har uppmärksammats mer och mer under de senaste årtiondena är rosttröga stål, bland annat tack vare goda långtidskorrosionsegenskaper men även av estetiska skäl. Ståltypen används framför allt i bärande konstruktioner som till exempel broar, och skorstenar, men även för sitt utseende inom konst och arkitektur, till exempel som fasadmateriäl. Stålet antar med tiden ett typiskt rosttrött utseende med inslag mot lila.

Det är dock viktigt att reflektera över vad som händer med materialet när det utsätts för väder och vind samt att förstå varför det beter sig som det gör och vilka begränsningar som bör beaktas vid användning.

Vad är rosttröga stål?

Alla stål är legeringar som till största delen består av järn och varierande mängd kol. Beroende på vilka egenskaper som eftersträvas, till exempel hårdhet, seghet, formbarhet etc., tillsätts bestämda mängder av olika legeringsämnen, som mangan eller molybden. Rosttröga stål uppvisar i de flesta miljöer ett högre korrosionsmotstånd än till exempel kolstål. Långtidsstudier visar att korrosionshastigheten för rosttröga stål typiskt är hälften så stor som för vanliga konstruktionsstål i miljöer med låga halter luftföroreningar och låg kloridbelastning. Anledningen är att de rosttröga stålen bildar en mer motståndskraftig barriär av korrosionsprodukter på ytan (patina) än vanliga konstruktionsstål vid motsvarande förhållanden. Den rosttröda patinan som bildas vid korrosion av rosttröga stål i kontakt med atmosfären bildar med tiden ett inre stabilt skikt av järnoxidhydroxid. Tillväxten av detta skikt gynnas av upprepade torr och våtperioder samt tillsatser av små mängder av till exempel koppar, nickel och krom. En ökad stabilitet och minskad porositet hos detta inre skikt försvårar för vatten och föroreningar att tränga in och bidra till den fortsatta korrosionen. Denna stabiliseringsprocess tar dock, beroende på miljöförhållanden, flera år varför skillnaden i korrosionsmotstånd jämfört med till exempel

kolstål inte märks förrän efter en längre tids exponering i stads och landsmiljö.

Korrosion

Korrosion betraktas ofta som något negativt där en metall eller legering gradvis försvagas och får en försämrad funktionalitet. I många fall är dock korrosion istället något positivt vilket resulterar i att det metalliska materialet får ett högre korrosionsmotstånd. Detta tack vare de korrosionsprodukter som bildas och med olika effektivitet sänker korrosionshastigheten i en specifik miljö. För rosttröga stål gäller detta typiskt i miljöer med låg kloridbelastning. Ett annat exempel är rostfritt stål vars generellt höga korrosionsmotstånd beror av en tunn stabil kromoxidrik ytfilm vilken fungerar som en effektiv korrosionsbarriär vars egenskaper i många miljöer förbättras med tiden. Om oxiden skadas återbildas den snabbt tack vare korrosionsprocessen (såvida inte till exempel kloridangrepp sker).

Samma typ av process, om än inte lika effektiv, sker på ytan av vanliga konstruktionsstål. Skillnaden är att de korrosionsprodukter som bildas i patinan hos dessa material har betydligt större volym och inte är lika kemiskt stabila jämfört med den kromrika oxidfilmen på rostfritt stål. Det medför tjockare och mer porösa korrosionsprodukter med sämre barriäregenskaper. Dessa barriäregenskaper är, som ovan beskrivits, bättre för rosttröga stål tack vare att ett mer stabilt och kompakt inre skikt bildas under det yttre porösa skikt som också bildas på vanliga konstruktionsstål. Om man liknar korrosionsprodukterna i patinan på vanliga konstruktionsstål med ett lager grovt grus där vatten lätt tränger igenom motsvarar det inre skiktet av korrosionsprodukter på rosttröga stål mer ett tätpackat lager sand där det tar längre tid för vatten och korrosiva ämnen att tränga igenom. Den kromrika yt oxiden på rostfria stål kan i sin tur liknas vid ett lager av tät asfalt som endast släpper igenom små mängder vatten.

Vad ska man tänka på vid användning av rosttröga stål?

Miljö

Förutsättningen för att den karakteristiska rödbruna patinan med tiden ska erhålla de önskade barriäregenskaper som medför minskad korrosion är att ytan utsätts för periodiska cykler av omväxlande torra och fuktiga perioder. Om det till exempel råder konstant hög luftfuktighet kommer de inre bildade korrosionsprodukterna i patinan inte att omvandlas och erhålla de önskade korrosionsskyddande egenskaperna utan det rosttröga stålet kommer att korrodera med en hastighet motsvarande vanliga konstruktionsstål. Nyttjande av rosttröga stål bör undvikas i miljöer med höga salthalter, till exempel marina miljöer, liksom miljöer med höga nivåer av atmosfäriska luftföroreningar, till exempel industritäta områden. Anledningen är att höga nivåer av klorider och andra luftföroreningar som till exempel svaveldioxid förhindrar omvandlingen av korrosionsprodukterna i det inre skiktet, de får aldrig de skyddande egenskaperna. Salter har dessutom en stor benägenhet att binda vatten vilket kan leda till att ytorna aldrig blir torra nog för att tillåta omvandlingen av det inre patinaskiktet. Problematiken med klorider kan till viss grad motverkas genom att legera med till exempel nickel.

Det är även viktigt att undvika direktkontakt mellan rosttrött stål och mark då det i marknivå ofta är stor risk för att miljön är konstant fuktig, förhållanden där bildandet av de skyddande korrosionsprodukter som reducerar korrosionen motverkas.

Ytbeläggningar

En av anledningarna till att rosttröga stål används i olika sammanhang är för att slippa underhåll och erhålla en lång livslängd. Underhåll är dock av avgörande betydelse i de fall ytorna målas eller beläggs med olika skikt. Beläggningen skyddar ytan så länge den är intakt men vid minsta repa ner till stålet (spalt) är det stor risk för att

det lokalt blir konstant fuktigt med höga korrosionshastigheter som följd och risk för att konstruktionens hållfasthet äventyras. Kombination av olika material

I byggnader och konstruktioner är det vanligt att kombinera olika material, både metalliska och icke-metalliska material. Vid kontakt mellan olika metalliska material, till exempel vid infästningar av fasadpaneler, är det viktigt att tänka på skillnader i materialens ädelhet, och därmed deras benägenhet att korrodera. Ju större skillnad i ädelhet mellan metalliska material, desto större risk för galvanisk korrosion vid metallisk kontakt (den minst ädla metallen korroderar mycket snabbare än den mer ädla metallen). Rostfritt stål är generellt mer ädelt än rosttrött stål. Det är därför direkt olämpligt att använda rostfria bultar för sammanfoga rosttröga ytor, såvida de inte effektivt kan isoleras från varandra. Istället bör även rosttröga bultar användas. En riktlinje är att alltid använda så lika material som möjligt i de fall då olika material är i kontakt. Det är inte bara direkt kontakt mellan rosttröga stål och andra metalliska material som kan leda till ökad korrosion utan även direkt kontakt med andra material som har förmåga att binda fukt, till exempel betong och trä. Om det rosttröga stålet är i direktkontakt med det fuktiga materialet kommer det att korrodera med en betydligt högre hastighet än önskat. Design

En konstruktions design kan ha avgörande betydelse för korrosionen av rosttröga stål i fall då ytan utsätts för långa våttider och då upptorkning till stor del försvåras. Spalter, liksom skarpa hörn, kan medföra fuktansamlingar och långa våttider vilket förhindrar bildandet av de skyddande korrosionsprodukterna. En viktig aspekt är därför att tillse god avvattnings av horisontella ytor för att minska våttiderna.

Viss avfärgning från det rosttröga stålet sker till följd av partiell upplösning och frisättning av järnrika korrosionsprodukter under inverkan av regnvatten till omgivande byggnadsytor. Valet av dessa material bör därför göras utifrån möjligheten att rengöra

dessas ytor om så krävs av estetiska skäl. Sammanfattningsvis kräver val av material för en konstruktion en helhetsanalys av materialets bulk- och ytegenskaper samt förståelse för hur den omgivande miljön påverkar korrosionsprocessen.

