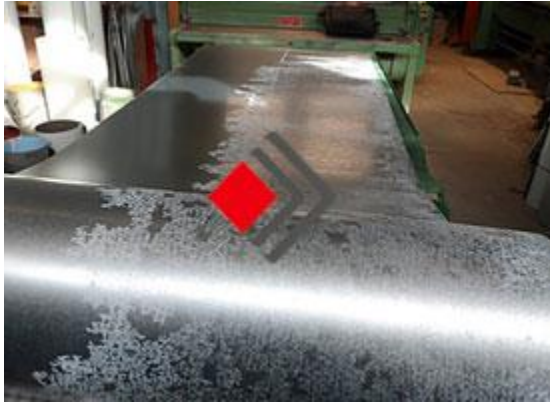


شوره سفید ورق گالوانیزه و راه های رفع آن

علت شوره زدن ورق گالوانیزه چیست؟
پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

علت شوره سفید ورق گالوانیزه و راه های رفع آن



علت شوره زدن ورق گالوانیزه چیست ؟

ایجاد شوره سفید بر سطح [ورق گالوانیزه](#) از عیوب رایجی است که در شرایط انبار کردن در محیط مرطوب، بدون گردش هوای آزاد، اتفاق می افتد و به ظاهر ورق و پوشش کرومات لطمه وارد می کند. تشکیل شوره سفید منجر به افزایش مصرف لایه روی و عدم تشکیل لایه محافظ خوردگی می شود و در نتیجه مقاومت به خوردگی را کاهش می دهد. در ادامه به بررسی این موضوع و راه های جلوگیری از آن خواهیم پرداخت.



شوره سفید چیست؟

گالوانیزه کردن یکی از روش های موثر و رایج برای حفاظت فولاد در برابر خوردگی است و ورق گالوانیزه پرمصرف ترین ورق پوشش دار در صنایع مختلف می باشد. معمولاً از ورق گالوانیزه در قسمت های مهم تجهیزات ساختمانی، خودرو و وسایل خانگی استفاده می شود. پوشش روی به منظور محافظت از خوردگی و از طریق غوطه وری داغ یا آبکاری الکتریکی روی فولاد اعمال می شوند. روی از نظر الکتروشیمیایی فعالیت بیشتری نسبت به فولاد دارد

و بنابراین به صورت گالوانیکی حل شده و در نتیجه انحلال آن باعث ایجاد محصولات خوردگی می شود. به این ترتیب حضور ورق گالوانیزه در محیط مرطوب به خصوص هنگام بسته بندی یا قرار گرفتن در معرض باران ممکن است باعث ایجاد شوره سفید شود.

شوره سفید نوعی خوردگی عمومی است که محافظ نیست، معمولا شوره سفید را لکه های ناشی از نگهداری در محل مرطوب می نامند زیرا هنگامی ایجاد می شوند که قطعات در محیطی مرطوب بدون گردش هوای آزاد قرار گیرند و مقدار اکسیژن و دی اکسید کربن کمی در دسترس باشد. قطعات گالوانیزه که بسته بندی شده و یا در محفظه های محدود قرار گرفته اند نسبت به لکه های رطوبتی حساس هستند، به خصوص اگر در فضای بسته قرار گیرند به طوری که رطوبت یا آب باران در شکاف بین ورق ها حبس شده و رطوبت به سرعت خشک نشود. در حالت شدید ممکن است به خاصیت حفاظتی پوشش آسیب وارد شود. این لکه ها ناشی از تشکیل اکسید روی و هیدروکسید روی در سطح گالوانیزه بوده و تشکیل آن ها با حضور کلریدها و سولفات ها تسریع می شود.

اگر شوره سفید کنترل نشود باعث می شود تا سطح گالوانیزه به طور مداوم خورده شود که منجر به شکست زودهنگام پوشش می گردد. اگر شوره سفید درمان نشود می تواند بسیار مخرب باشد زیرا وقتی لایه روی مصرف شده باشد خوردگی زیر لایه فولادی به سرعت پیشرفت می کند. علاوه بر این انباشته شدن شوره سفید با کاهش حد بحرانی رطوبت نسبی برای چگالش آن، موجب طولانی ماندن رطوبت روی سطح می شود. به علاوه شوره سفید باعث باقی ماندن رطوبت بیشتر روی سطح و به تعویق انداختن فرآیند خشک کردن می شود. شوره سفید در سطح روی مستعد به جذب کلرید و آب به وسیله واکنش های تبدیلی یا مکانیزم های انحلال / رسوب است و با تشکیل مخازنی موجب نگه داشتن رطوبت و آنیون های خورنده مانند کلرید می شود.



تمیز کردن سطح برای از بین بردن آلودگی ها و شوره سفید قبل از فرآیند پوشش کرومات مورد نیاز است. شوره سفید باید قبل از پوشش کرومات به میزان کافی حذف شود. شوره زدایی باید به گونه ای باشد تا در حین فرآیند آسیب کمتری به سطح وارد شود و از طرفی با توجه به مقیاس صنعتی، مقرون به صرفه، در دسترس، سازگار با محیط زیست و کار کردن با آن راحت باشد. پس از حذف شوره سفید، با به کارگیری فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی مانند برس زنی و شستشو در محلول های اسیدی و بازی، سطح ورق جهت پوشش اصلی کرومات آماده می شود.

علی رغم اهمیت صنعتی شوره سفید و موارد زیادی که در هنگام انبارداری ورق گالوانیزه پیش می آید، در پژوهش های مرتبط راه حل هایی که از جنبه های فنی و اقتصادی برای ترمیم ورق گالوانیزه شوره زده امکان پذیر باشند ارائه نشده است.

لکه حاصل از ننگه داری مرطوب ورق گالوانیزه

نتایج نشان داده است که ویژگی های حفاظتی لایه های خوردگی که بر سطح روی تشکیل می شوند متفاوت بوده و وابسته به ترکیب رسوبات و شرایط و محیط قرارگیری ورق هستند. به عنوان یک لایه بین فلز و محیط،

محصولات خوردگی به شدت بر رفتار خوردگی فلز روی تاثیر می گذارند. ادعا می شود که کربنات روی لایه محافظ است و عمدتاً مسئول مقاومت بالای ورق روی در اتمسفرهای معمولی است.

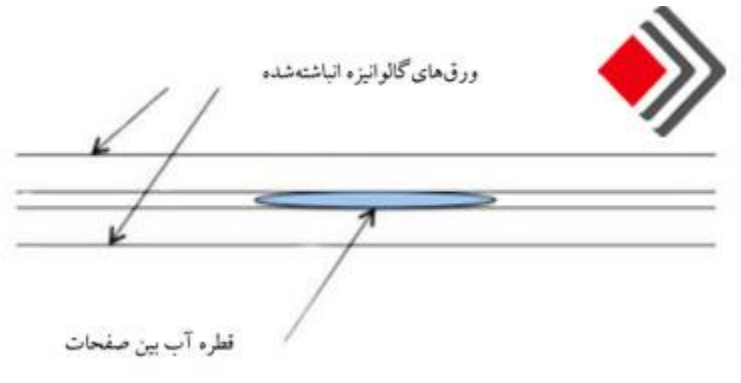
یکی از شکل های خوردگی عمومی روی زنگ سفید یا شوره سفید است؛ این نوع محصول خوردگی محافظ نیست و بیشتر به عنوان ضایعات نگهداری مرطوب یا لکه نگه داری مرطوب شناخته می شود زیرا هنگام انبارداری رخ می دهد، جایی که دسترسی به آب هست اما محدودیت عرضه اکسیژن و دی اکسید کربن وجود دارد. حضور کلریدها و سولفات ها سرعت تشکیل شوره سفید را افزایش می دهد.



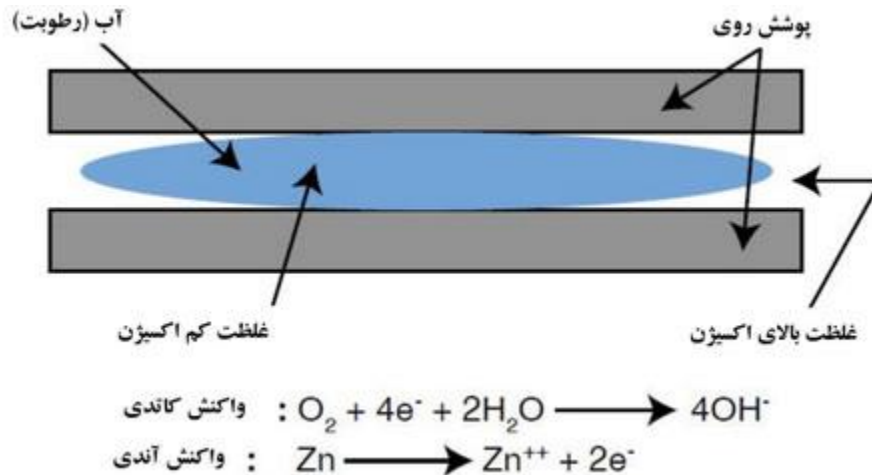
شوره سفید یک پوشش سفید؛ ترد و متخلخل است و سطح زیر محصولات سفید اغلب خاکستری تیره است. این پوشش به ویژه در سطوح جدید گالوانیزه، سطوح براق و به ویژه در شکاف بین ورق های فشرده بسته بندی شده یافت می شود؛ به ویژه اگر سطوح در تماس با میعانات یا آب باران قرار بگیرند و رطوبت نتواند به سرعت تبخیر شود. هنگامی که روی یا پوشش آن در هوای آزاد خورده می شود، معمولاً اکسید روی و هیدروکسید روی تشکیل می شوند. اگر گردش هوا به سطح روی محدود شود، همان طور که در یک شکاف باریک این اتفاق می افتد، در نتیجه دی اکسید کربن به اندازه کافی برای شکل گیری یک لایه بعدی کربنات روی وجود نخواهد داشت. شوره سفید را می توان نوعی از کربنات روی دانست که دارای ساختار متخلخل، نرخ شکل گیری و تراکم متفاوتی از لایه محافظ کربنات اولیه است.

رطوبت لازم برای تشکیل لکه های نگهداری مرطوب از راه های مختلفی تامین می شود. ممکن است در زمان انباشته شدن یا بسته بندی ورق های گالوانیزه، در شرایط خشک شدن ناقص پس از خنک کردن ورق هنوز رطوبت وجود داشته باشد. این رطوبت ممکن است از تماس مستقیم با باران و یا آب دریا یا از چگالش ناشی از

تغییرات دما در جو ایجاد شود. حتی خود فرایند بسته بندی نیز ممکن است با توجه به اثر موئینگی بین سطوح در تماس با هم، موجب حفظ رطوبت شود چراکه در آن خشک شدن به دلیل عدم وجود هوای در گردش به تاخیر می افتد. لکه نگهداری مرطوب، اغلب با رطوبت متراکم در محیطی محصور شکل می گیرد که رطوبت نسبی بالا است. فرایند خوردگی در حین ذخیره سازی، به طور کلی از فرایند خوردگی در فضای باز متفاوت است، جایی که در آن سطح روی به صورت دوره ای مرطوب و خشک می شود. نمونه ای از آب بین ورق های گالوانیزه را در شکل مشاهده می کنید.



هنگامی که یک قطره آب بین دو سطح به دام می افتد سطح روی در نزدیکی وسط قطره آب مقدار متفاوتی اکسیژن را نسبت به سطح روی نزدیک لبه قطره آب دریافت می کند. قرار گرفتن در معرض این شرایط اکسیژنی منجر به اختلاف در پتانسیل الکترولیتی روی می شود. ناحیه مرکزی می تواند آندی و ناحیه لبه می تواند کاتدی شود و یک سل خوردگی ایجاد شود.



مضرات شوره سفید

لایه های اکسید روی و هیدروکسید روی حجیم و متخلخل هستند و تنها به صورت ضعیف و سستی به سطح روی می چسبند و پیوستگی خوبی روی سطح روی ندارند. در نتیجه سطح روی را در برابر اکسیژن در آب محافظت نمی کند بنابراین تا زمانی که رطوبت روی سطوح وجود داشته باشد اکسیژن نیز برای فرایند خوردگی در دسترس است و خوردگی می تواند ادامه یابد.

ورق های گالوانیزه همچنین در مخازن خنک کننده یا کندانسورهای بخار کاربرد دارند که می توانند یک نوع خوردگی زودرس را تجربه کنند که به عنوان شوره سفید شناخته می شوند. این شوره سفید، متخلخل، پرزمانند و یک محصول خوردگی غیر محافظ برای روی است با این محصول متخلخل، غیر محافظ و واکنش پذیر، سطح روی نسبت به واکنش های بعدی غیر فعال نیست و خوردگی سریع ممکن است ادامه یابد. شوره سفید باعث ایجاد آسیب قابل توجهی به پوشش روی می شود و همچنین برای ظاهر پوشش گالوانیزه نامطلوب است. اگر شوره سفید کنترل نشود باعث می شود تا سطوح گالوانیزه به طور مداوم خورده شود و در نهایت منجر به شکست زودرس پوشش خواهد شد. اگر شوره سفید درمان نشود می تواند بسیار مخرب باشد چون وقتی که لایه روی مصرف شده است خوردگی زیر لایه فولادی به سرعت پیشرفت می کند.

علاوه بر این انباشته شدن شوره سفید با کاهش حد بحرانی رطوبت نسبی برای چگالش آن؛ باعث طولانی شدن وجود رطوبت روی سطح می شود. همچنین شوره سفید باعث حفظ و نگهداری رطوبت بیشتر روی سطح و به تعویق انداختن فرایند خشک کردن می شود. این شوره ها روی سطوح روی مستعد جذب کلرید و آب به وسیله

واکنش های تبدالی یا مکانیزم های انحلال / رسوب هستند و همچنین با تشکیل مخازنی موجب نگه داشتن رطوبت و آنیون های خورنده مانند کلرید می شوند.

تمیز کردن سطح برای از بین بردن آلودگی ها و شوره سفید قبل از فرآیندهای اصلی پوشش دهی مورد نیاز است. شوره سفید باید قبل از پوشش اصلی به طور قابل توجهی حذف شود که یکی از نگرانی های صنعت کشتی سازی است.

از بین بردن شوره سفید ورق گالوانیزه

خوردگی خفیف سطحی در اثر اکسید شدن در ضمن فرآیند (یعنی در فرآیندهای گرم و عملیات حرارتی) یا در اثر واکنش با محیط خورنده در طول نگهداری در انبار ایجاد می شود. اگرچه با به کارگیری محافظ های موقت در موقع انبار کردن و یا وسایل کنترل کننده در طول عملیات می توان از این نوع خوردگی جلوگیری کرده و یا آن را به حداقل رسانید ولی نمی توان از این نوع خوردگی به طور کامل جلوگیری به عمل آورد. قبل از آبکاری قطعات لازم است هرگونه زنگ و محصول خوردگی سطحی کاملاً پاک شوند چون وجود آن ها فرآیند آبکاری و کیفیت روکش را دگرگون می سازد. لایه های اکسیدی سست یا شکننده محبوس شده در میان روکش و فلز پایه باعث می شود که چسبندگی روکش در آن محل کم شده و احتمال از بین رفتن آن در هنگام بهره برداری بیشتر گردد. در موقع آبکاری نقاط خورده شده پذیرای روکش نبوده و برهنه باقی می مانند.

زنگ های ناخواسته روی قطعات را که در طول بهره برداری و یا انبار کردن ایجاد شده اند می توان به وسیله روش های مکانیکی نظیر ماشین کاری، تراشکاری، صیقل کاری از بین برد. غیر از روش های فوق، زنگ قطعات را با غوطه ور ساختن آن ها در مواد شیمیایی می توان تمیز کرد که به این فرآیند زنگبری می گویند. شدت مورد نظر یک محلول زنگبر ایجاب می کند که محلول از نمک های خنثی یا قلیایی تا اسیدها یا قلیاهای قوی تر تغییر بکند. هرچه هدف فرآیند از تمیز کردن لکه های سبک به اکسیدهای سنگین تغییر پیدا کند غلظت و دمای محلول نیز افزایش می یابد.

وان نمک مذاب	زنگبر الکترولیتی	زنگبر غوطه‌وری	مالیدن محلول روی قطعه	فلز
بیشتر برای تمیز کردن رسوبات ضخیم فولادهای آلیاژ و رسوبات سیلیسی چدن‌ها به کار می‌رود.	برای فولادها مخصوصاً قبل از آبکاری در اسیدها به‌طور آندی یا کاتدی رفتار می‌شود. فرآیندهای قلبانی برای چدن‌ها مناسب هستند.	برای تمیز کردن زنگ از فولادها و چدن‌ها محلول‌های اسید ساده به کار می‌روند. برای فولادهای آلیاژ مخلوط اسیدهای قوی استفاده می‌شود. در فولادهای با استحکام بالا احتمال ایجاد شکستگی هیدروژن وجود دارد. چدن‌ها ممکن است خورده شوند.	برای تمیز کردن زنگ فقط اسیدهای رقیق به کار می‌روند. در چدن ممکن است حفره خوردگی ایجاد شود.	آهن یا فولاد