

به نام ایزد یکتا

بولتن فنی شرکت میراب (1402)، شماره 6

MIRAB TECHNICAL BULLETIN (6)

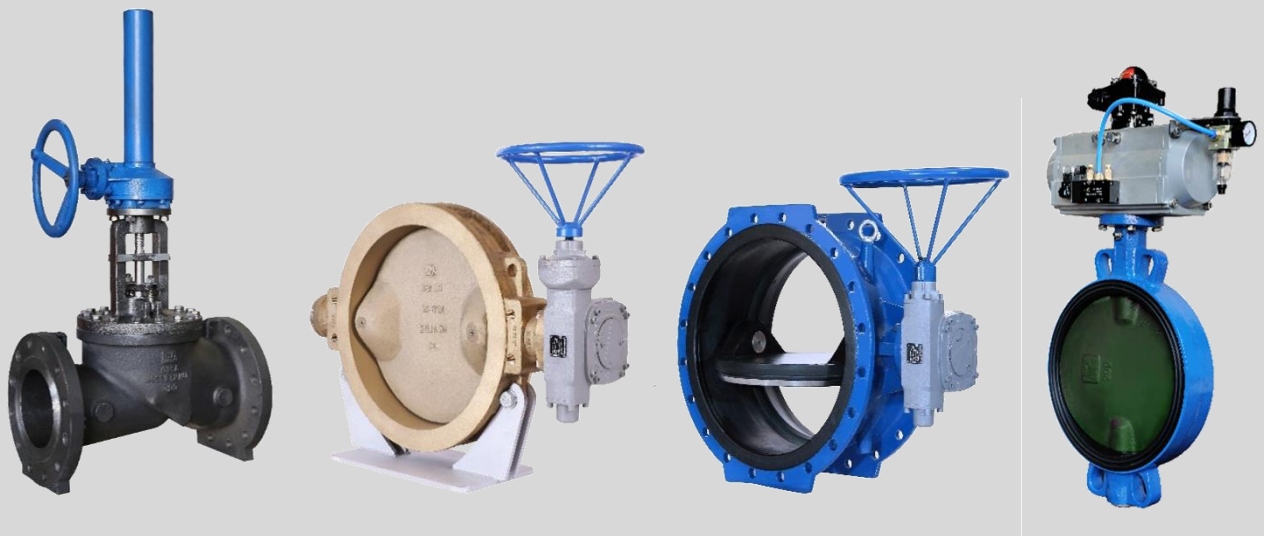
انواع متریال مورد استفاده برای سیالات با خوردگی بالا و

آب دریا

خوردگی یک موضوع پیچیده با متغیرهای متعدد است. این متغیرها شامل عناصر شیمیایی تشکیل دهنده فلز، ساختار میکروسکوپی و عملیات حرارتی و ... می باشد. تنوع نامحدود در شرایط کاری سیال مانند نوع سیال، دما، فشار و نرخ جریان نیز تاثیرگذار بوده و بر این پیچیدگی اضافه می کند. در مورد سیال آب دریا، شرایط جغرافیایی و میزان فعالیتهای بیولوژیکی نیز موثر خواهد بود. خوردگی عمومی برای اغلب متریال های در تماس مستقیم با آب دریا پدیده ای طبیعی است.

آب دریا سیالی به شدت خورنده است چرا که حاوی غلظت بالایی از نمک (غالباً کلرید سدیم) و مقادیری اکسیژن و دی اکسید کربن محلول و همچنین موجودات دریایی بیولوژیکی می باشد.

بر اساس تعاریف کتاب مرجع موسسه توسعه نیکل (شماره 11003، سال 1987)، آب دریا را از نظر خوردگی می توان محلول کلرایدی خنثی بشمار آورد که موجب افزایش نرخ خوردگی یکنواخت و انواع خوردگی های موضعی می شود.



با توجه به مطالب فوق بعلت خورنده بودن آب دریا، انتخاب آلیاژی مناسب و مقاوم در برابر خوردگی ضروری بوده بدین منظور انواع متریال و روش های مورد نیاز در ادامه بیان می گردد:

1. آلیاژ داپلکس (Duplex):

بر اساس استاندارد ASTM A890، فولاد ضد زنگ Duplex آلیاژی از آهن، کروم، نیکل و مولیبدن است که با ساختار آستنیتی-فریتی با شرط انتخاب ترکیب شیمیایی مناسب و انجام عملیات حرارتی مطلوب دارای استحکام مکانیکی و مقاومت به خوردگی بالا می باشد. از مهمترین ویژگی های آن می توان به مقاومت در برابر خوردگی مرز دانه ای اشاره کرد. خورده نشدن در محیط های کلرید و سولفید و مقاومت به ترک ناشی از خوردگی تنشی از جمله ویژگی های مهم آن است.

ویژگی ها:

- قابلیت مطلوب برای ریخته گری
- قابلیت متوسط برای جوشکاری (خصوصاً در ضخامت های بالا)
- مقاومت بالا به خوردگی
- استحکام مکانیکی بالا
- قابلیت متوسط برای ماشینکاری
- انتقال حرارت خیلی خوب
- هدایت الکتریکی خیلی خوب
- چکش خواری کمتر نسبت به فولاد آستنیتی
- تحمل دمای پایین تا 80- درجه سانتیگراد.



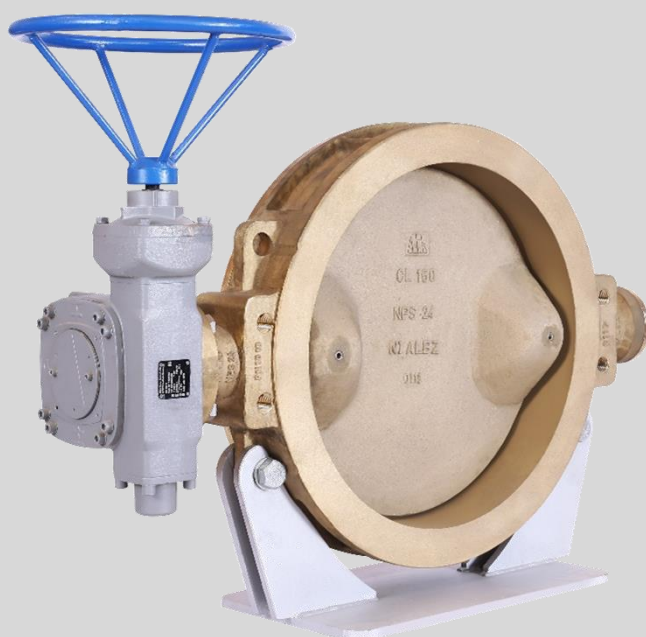
2. آلیاژ نیکل - آلومینیوم - برنز (Ni.AI.Bz):

بر اساس استاندارد ASTM B148 یکی از گریدهای این آلیاژ با کد UNS No. C95800 تعریف می شود. این آلیاژ نبایستی با برنز و یا آلومینیوم - برنز اشتباه گرفته شود چرا که طبق نمودارها و جداولی که در ادامه ارائه شده است از نظر خواص مکانیکی و خوردگی تفاوت هایی با هم دارند و تنها وجه اشتراک این است که هر سه آلیاژ مس هستند. برنز از ترکیب مس و قلع بدست می آید و قدمت بسیار زیادی دارد اما آلومینیوم برنز و نیکل آلومینیوم برنز اولین بار حدود یک قرن پیش ریخته گری شدند. (سال 1913 میلادی)

متوسط آهنگ خوردگی در این آلیاژ 2mpy تا 5mpy (یک هزار اینچ) می باشد - از جمله خواص آنها می توان به مقاومت در برابر خوردگی مس و تشکیل اکسید مقاوم AL20 اشاره کرد. این متریکال در محیط هایی که با برخی اسیدهای آلی و معدنی با نمک های محلول و گازی های خورنده در تماس هستند قابل استفاده می باشد.

ویژگی ها:

- قابلیت مطلوب برای ریخته گری
- قابلیت متوسط برای جوشکاری
- مقاومت بالا به خوردگی
- مقاومت خوب به سایش و ضربه
- قابلیت خوب برای ماشینکاری
- هدایت مغناطیسی کم
- انتقال حرارت خیلی خوب
- هدایت الکتریکی خیلی خوب
- حفظ استحکام و چکش خواری در دمای پایین
- قابل استفاده برای سرویس های دمای پایین



3. پوشش با لاستیک سخت (Hard Rubber Ebonite) :

Rubber Lining نوعی لاستیک صنعتی و ماده‌ای پلیمری الاستیک سخت است که برای پوشش بیرونی یا داخلی محفظه‌هایی مانند مخازن، لوله‌ها و... استفاده می‌شود تا این نوع قطعات لاستیکی تجهیزات را در برابر مواد خورنده و سایش محافظت کنند و عمر آنها بیشتر شود. لاستیک از سال ۱۹۲۹ میلادی در صنعت استفاده شده است. پوشش‌های لاستیکی در صنایع مختلفی مانند معدن، بخش‌های شیمیایی، کود، داروسازی، فولاد، حمل و نقل و... استفاده می‌شود.

مزایا:

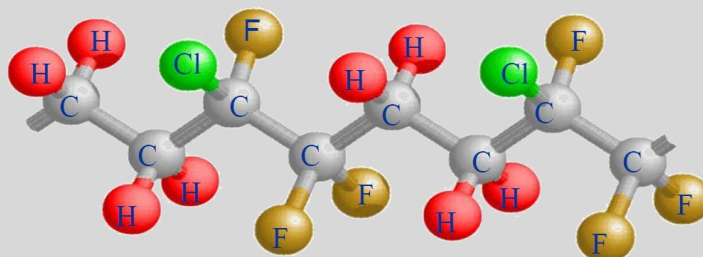
مزیت اصلی روکش لاستیکی مقاومت عالی در برابر مواد شیمیایی خورنده و ساینده است. به عنوان مثال اسیدها، مواد قلیایی، آب‌های شور، دوغاب‌ها، ماسه، سنگ‌های خوردشده و... علاوه بر این رابرلاینینگ‌ها مزایای دیگری از جمله کاهش لرزش، عایق الکتریکی و حرارتی و محافظت از محصول ارائه می‌دهند.

یکی دیگر از مزایای پوشش ابونیت، امکان تعویض پوشش قدیمی در پایان عمر آنها و جایگزینی با یک پوشش لاستیکی جدید است.



4. پوشش رنگ اپوکسی مخصوص (Halar):

این پوشش یک فلوروپلیمر نیمه بلوری و قابل ذوب شدن است. ساختار شیمیایی در زیر نشان داده شده است:



مقاومت شیمیایی و خواص عایق الکتریکی عالی را در محدوده دمایی با کاربرد وسیع از درجه حرارت پایین تا 150 درجه سانتیگراد (طبق آزمایش UL) ارائه می دهد. این ماده ای سخت با مقاومت ضربه ای عالی است و یکی از بهترین فلوروپلیمرها با مقاومت در برابر نفوذپذیری را دارا می باشد.

به دلیل ترکیب منحصر به فرد خواص و ویژگی های خاص، برای استفاده به عنوان یک ماده پوششی در کاربردهای حفاظت سطحی و ضد خوردگی آن مناسب است.

برخی از ویژگی های این ماتریال به شرح زیر است:

- مقاومت حرارتی، شیمیایی و نفوذپذیری
- ویژگی های کیفیت سطح
- خلوص
- پردازش پذیری
- ویژگی های مقاومت های مکانیکی
- مقاومت در برابر شعله و حرارت
- خواص دی الکتری
- چسبندگی به بستر فلز یا ماتریال دیگر

امروزه به طور گسترده در فرآیندهای شیمیایی و دارویی، کارخانه های تولیدی قطعات نیمه هادی، پالایشگاه ها، نیروگاهها و همچنین برای بسیاری از کاربردهای مختلف دیگر در تماس با مواد شیمیایی بسیار خورنده یا خیلی خالص، مانند بازهای معدنی قوی و اسیدهای معدنی و اکسید کننده قوی و همچنین آب دریا استفاده می شود.



Chemical	Concentration (% by weight)	T (°C)	Residence time (days)	ECTFE	
				Weight change (%)	Changes in mech. prop.
H ₂ SO ₄	98	121	30	+0.7	I
HCl	37	121	30	+0.9	I
HF	50	121	30	+0.3	I
HNO ₃	50	50	30	+0.1	I
H ₂ O ₂	30	88	30	+0.1	I
Chlorine Water	sat. sol.	40	30	+0.7	I
NaClO	15	100	30	+0.1	I
NaOH	30	121	30	-0.1	I
TMAH	25	100	30	+0.6	I
Methanol	100	65	30	+0.5	I