

بر نام آن که جان را کفرت آموخت

کتاب جامع

خوردگی

در منابع نفت، گاز و پتروشیمی

(جلد دوم)

تالیف:

دکتر محمود علی اف خضرائی

(عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس)



سرشناسه	: علی اف خضایی، محمود، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: کتاب جامع خوردگی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی / تألیف محمود علی اف خضایی.
مشخصات نشر	: تهران: دانش بنیاد، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ج ۲ : مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۵۰۰۰۰ ریال : ۴-۴-۹۶۷۶۶-۶۰۰-۹۷۸ = ج ۲.
یادداشت	: فهرست نویسی بر اساس جلد دوم.
موضوع	: صنایع شیمیایی - ابزار و وسایل " خوردگی
موضوع	: Chemical industry -- Equipment and supplies -- Corrosion
موضوع	: خوردگی -- کنترل
موضوع	: Corrosion control industry
رده بندی کنگره	: ی. ۱۳۰۰ ۸۵۲/۴۸۱۵۷ TP
رده بندی ی. سی	: ۶۰۶/۲۸۳.۴
شماره ثبت کتابشناسی ملی	: ۴۸۲۰۵۶۹

کتاب جامع خوردگی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (جلد دوم)

داده

تألیف	: محمود علی اف خضایی
نوبت چاپ	: ۱۳۰۰ -
تیراژ	: ۱۰۰۰
قیمت	: ۱۰۰۰۰۰ ریال
شابک	: ۴-۴-۹۶۷۶۶-۶۰۰-۹۷۸

فروشگاه : تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین بانی نژاد و جمهوری - محله
تلفن : ۶۶۴۶۵۸۳۱ - ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱
ایمیل و وبسایت : www.fadakbook.ir - fadakbook@yahoo.com

این کتاب با حمایت و پشتیبانی شرکت ملی گاز ایران تألیف شده است.

برای خرید کلی با شماره ۰۹۱۲۶۹۰۵۶۲۶ تماس بگیرید.

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است، مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به مولفین می باشد. هر گونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از مولفین ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

فهرست

صفحه

الف

عنوان

پیش‌گفتار

فصل اول - انواع خوردگی در صنعت پتروشیمی

۱-۱- خوردگی عمومی (یکنواخت)

۱-۲- خوردگی اتمسفری

۱-۲-۱- انواع خوردگی اتمسفری

۱-۲-۲- آلاینده‌ها، جوی

۱-۲-۳- متغیرهای جوی

۱-۲-۴- خوردگی اتمسفری سیستم‌های فلزی خاص

۱-۲-۵- جلوگیری از خوردگی اتمسفری

۱-۳- خوردگی گالوانیک

۱-۳-۱- سری‌های گالوانیک

۱-۳-۲- پلاریزاسیون

۱-۳-۳- اثرات مساحت، فاصله و شکل هندسی

۱-۳-۴- پیش‌بینی خوردگی گالوانیک

۱-۳-۵- عملکرد گروه‌بندی‌های آلیاژ

۱-۳-۶- روش‌های کنترل

۱-۴- خوردگی جریان سرگردان

۱-۴-۱- منابع جریان سرگردان

۱-۴-۲- شناسایی خوردگی جریان سرگردان

۱-۴-۳- پیشگیری از خوردگی جریان سرگردان

۱-۵- خوردگی دمای بالا

۱-۶- اکسیداسیون دمای بالا

۱-۷- سولفیداسیون

۱-۸- کربوراسیون

۱-۹- اثرات هیدروژن

۱-۱۰- خوردگی موضعی

۱-۱۱- خوردگی حفره‌ای

- ۴۶-۱۲-۱- خوردگی شیاری
- ۴۹-۱۲-۱- سازوکارها
- ۵۰-۱۲-۲- انواع شیاریها
- ۵۱-۱۲-۳- هندسه شیار
- ۵۳-۱۲-۴- سایر محیطها
- ۵۴-۱۳- خوردگی میکروبیولوژیکی
- ۵۷-۱۳-۱- صنایع و ارگانیزمهای دخیل
- ۶۲-۱۳-۲- خوردگی بیولوژیک فولاد زنگ نزن
- ۶۵-۱۳-۳- برآمد شدن
- ۶۸-۱۴- خوردگی در عوامل متالورژیکی
- ۶۸-۱۴-۱- سازوکارهای خوردگی بین دانه‌ای
- ۷۰-۱۴-۲- خوردگی بین دانه‌ای و سایر انواع خوردگی
- ۷۱-۱۴-۳- اثرات متالورژیکی بر خوردگی فولادهای زنگ نزن
- ۷۱-۱۴-۳-۱- فولادهای زنگ نزن آستنیتی
- ۷۵-۱۴-۳-۲- فولادهای زنگ نزن فریتی
- ۸۴-۱۴-۳-۳- فولادهای زنگ نزن دوقلک
- ۸۵-۱۴-۴- اثرات متالورژیکی بر روی خوردگی آلیاژها با میزان نیکل بالا
- ۸۶-۱۴-۵- اثرات متالورژیکی بر روی خوردگی آلیاژهای آلومینیم
- ۸۷-۱۵-۱- خوردگی شیاری در فولاد کربنی
- ۸۷-۱۶-۱- خوردگی آلیاژدایی
- ۸۸-۱۶-۱- آلیاژدایی در محیطهای آبی
- ۹۳-۱۶-۲- ارزیابی خوردگی آلیاژدایی
- ۹۶-۱۷-۱- فرسایش با کمک [انرژی] مکانیکی
- ۹۶-۱۸-۱- خوردگی در اثر سرعت آب
- ۹۸-۱۹-۱- فرسایش خوردگی
- ۹۹-۲۰-۱- خوردگی هجومی (برخوردی)
- ۱۰۰-۲۱-۱- فرسایش کاویتاسیون
- ۱۰۲-۲۲-۱- فرسودگی در اثر خوردگی
- ۱۰۳-۲۲-۱- آغاز ترک در فرسودگی در اثر خوردگی
- ۱۰۴-۲۲-۲- رشد ترک در فرسودگی در اثر خوردگی
- ۱۰۸-۲۲-۳- رابطه بین فرسودگی در اثر خوردگی و SCC

- ۱۰۹- ۲۳- ترک خوردن محیطی
- ۱۱۰- ۲۴- ترک برداری ناشی از خوردگی تنشی
- ۱۱۰- ۱- ۲۴- سازوکارهای خوردگی تنشی
- ۱۱۱- ۲- ۲۴- آغاز ترک
- ۱۱۲- ۳- ۲۴- ابعاد کلی ترک‌های حاصل از خوردگی تنشی
- ۱۱۵- ۴- ۲۴- منابع تنش
- ۱۱۹- ۵- ۲۴- پدیده شناسی فرآیندهای رشد ترک
- ۱۳۵- ۶- ۲۴- خواص شیمیایی و ریزساختار
- ۱۴۶- ۷- ۲۴- عوامل مکانیکی
- ۱۵۳- ۸- ۲۴- سازوکارهای رشد ترک
- ۱۶۲- ۹- ۲۴- تحلیل خرابی
- ۱۷۰- ۱۰- ۲۴- عوامل محیطی
- ۱۷۱- ۱۱- ۲۴- عوامل مکلفیکی
- ۱۷۱- ۱۲- ۲۴- عامل مکانیکی و محیطی ترکیب شده
- ۱۷۵- ۲۵- ۱- تئوری‌های آسیب هیدروژنی
- ۱۷۹- ۲۵- ۱- آسیب هیدروژنی در آلیاژهای آهن دار
- ۱۹۲- ۲۵- ۲- آلیاژهای نیکل
- ۱۹۵- ۲۵- ۳- آلیاژهای آلومینیم
- ۱۹۹- ۲۵- ۴- آلیاژهای مس
- ۱۹۹- ۲۵- ۵- آلیاژهای تیتانیم
- ۲۰۱- ۲۵- ۶- آلیاژهای زیرکونیم
- ۲۰۳- ۲۵- ۷- وانادیم، نیوبیم، تانتالوم و آلیاژهایشان
- ۲۰۵- ۲۶- ۱- منابع

- ۲۲۷ فصل دوم - روش‌های حفاظت از خوردگی در صنعت پتروشیمی
- ۲۲۷- ۱- ۲- حفاظت بر مبنای ترمودینامیک
- ۲۳۰- ۲- ۲- حفاظت بر اساس سینتیک
- ۲۳۱- ۳- ۲- حفاظت مانعی
- ۲۳۵- ۴- ۲- حفاظت به وسیله طراحی سازه‌ای
- ۲۳۶- ۵- ۲- حفاظت به وسیله کنترل محیطی
- ۲۳۷- ۶- ۲- حفاظت به وسیله طراحی متالورژیکی

۲۳۷	۷-۲- حفاظت آندی و کاندی
۲۳۸	۱-۷-۲- حفاظت آندی
۲۴۲	۱-۱-۷-۲- تجهیزات لازم برای حفاظت آندی
۲۴۶	۲-۱-۷-۲- ملاحظات اقتصادی
۲۴۷	۲-۷-۲- حفاظت کاندی
۲۵۳	۱-۲-۷-۲- معیارهای حفاظت کاندی
۲۶۵	۲-۲-۷-۲- حفاظت کاندی از خطوط لوله دریایی
۲۶۷	۸-۲- استفاده از بازدارنده
۲۶۷	۱-۸-۲- بازدارنده های آندی
۲۶۷	۲-۸-۲- بازدارنده های کاندی
۲۶۸	۹-۲- عوامل موثر بر سیستم های بازدارنده
۲۶۸	۱۰-۲- انتخاب بازدارنده ها
۲۶۹	۱-۱۰-۲- تاثیر سرعت
۲۷۰	۲-۱۰-۲- بازدارنده های خوردگی برای توبه های نفت و گاز
۲۷۱	۱۱-۲- فرمول بندی های بازدارنده
۲۷۵	۱۲-۲- ویژگی های متفاوت چاه های نفت و گاز
۲۷۶	۱-۱۲-۲- تاثیر عمق چاه و روش تکمیل
۲۷۶	۱۳-۲- عوامل تاثیرگذار بر خوردگی سیالات تولید شده
۲۷۸	۱۴-۲- روش های استفاده از بازدارنده
۲۸۲	۱۵-۲- مشکلات خوردگی و بازدارندگی در آب های تزریق شده به چاه ها
۲۸۶	۱۶-۲- خوردگی در اثر باکتری ها
۲۸۷	۱۷-۲- تست آزمایشگاهی بازدارنده های خوردگی
۲۸۸	۱-۱۷-۲- بررسی نتایج بازدارندگی در میدان
۲۸۸	۲-۱۷-۲- کنترل کیفیت بازدارنده ها
۲۸۹	۱۸-۲- بازدارنده های خوردگی برای پالایشگاه های نفت خام
۲۸۹	۱۹-۲- سازوکارهای بازدارنده ها
۲۸۹	۲۰-۲- ترکیب بازدارنده
۲۹۱	۲۱-۲- کاربرد بازدارنده
۲۹۳	۲۲-۲- بررسی خوردگی
۲۹۴	۱-۲۲-۲- کنترل متغیرهای محیطی در سیستم های جرخه مجدد آب
۲۹۵	۲-۲۲-۲- فرایندهای خوردگی در سیستم های جرخه مجدد آب

۲۹۹	۲-۲۲-۳- تاثیر کیفیت آب
۲۹۹	۲-۲۲-۴- گازهای محلول
۳۰۱	۲-۲۲-۵- دما
۳۰۲	۲-۲۲-۶- جامدات معلق
۳۰۲	۲-۲۲-۷- اثر pH
۳۰۳	۲-۲۲-۸- نمک‌های محلول
۳۰۶	۲-۲۲-۹- رسوب پوسته
۳۰۹	۲-۲۲-۱۰- سولفات کلسیم
۳۱۱	۲-۲۲-۱۱- فسفات کلسیم
۳۱۱	۲-۲۲-۱۲- پوسته‌های سیلیکات
۳۱۲	۲-۲۲-۱۳- رسوبات فولاد
۳۱۴	۲-۲۲-۱۴- فولینگ بیورژیک
۳۱۹	۲-۲۳- کنترل خوردگی
۳۲۰	۲-۲۳-۱- بازدارنده‌های آندی
۳۲۳	۲-۲۳-۲- بازدارنده‌های کاتدی
۳۳۱	۲-۲۳-۳- بازدارنده‌های مس
۳۳۳	۲-۲۴- منابع

۳۵۱	فصل سوم - طراحی به منظور به حداقل رساندن خوردگی
۳۵۲	۳-۱- انتخاب مواد
۳۵۸	۳-۲- انتخاب مواد برای جلوگیری یا به حداقل رساندن خوردگی
۳۹۷	۳-۳- خوردگی جوش‌ها
۳۹۸	۳-۳-۱- عوامل متالورژیکی
۴۰۱	۳-۳-۲- خوردگی در جوش‌های آلیاژ آلومینیم
۴۰۴	۳-۳-۳- خوردگی جوش‌های تانتالم و آلیاژهای تانتالم
۴۰۸	۳-۳-۴- خوردگی جوش‌های فولاد زنگ نزن استنیتی
۴۴۲	۳-۳-۵- خوردگی جوش‌های فولاد زنگ نزن فریتی
۴۵۰	۳-۳-۶- خوردگی جوش‌های فولاد زنگ نزن دویلکس
۴۶۰	۳-۳-۷- خوردگی جوش‌های آلیاژ نیکل
۴۶۷	۳-۳-۸- خوردگی جوش‌های فولاد کربنی
۴۸۴	۳-۴- جزئیات طراحی برای به حداقل رساندن خوردگی

۴۸۶	۳-۴-۱- کارکرد طرح
۴۸۶	۳-۴-۲- طراحی و انتخاب مواد
۴۸۶	۳-۴-۳- جزئیات طرح
۴۹۷	۳-۵- منابع
۵۱۵	فصل چهارم - خوردگی در صنعت فرآوری شیمیایی
۵۱۶	۴-۱- اثرات خوردگی فرآیند و متغیرهای محیطی
۵۱۸	۴-۱-۱- محیط کارخانه
۵۱۸	۴-۱-۲- آب خنک کننده
۵۱۹	۴-۱-۳- بخار
۵۱۹	۴-۱-۴- هوادهی
۵۲۰	۴-۱-۵- شرایط راه اندازی و خاموشی
۵۲۱	۴-۱-۶- تغییرات فصلی
۵۲۲	۴-۱-۷- نرخ های متغیر جریان فرآیند
۵۲۳	۴-۱-۸- ناخالصی ها
۵۲۵	۴-۱-۹- آب
۵۲۷	۴-۲- تمیزکاری تجهیزات فرآیند
۵۲۸	۴-۲-۱- تشکیل لجن در تجهیزات
۵۲۹	۴-۲-۲- نواحی بحرانی تجهیزات
۵۳۰	۴-۲-۳- شناسایی رسوبات
۵۳۲	۴-۲-۴- تمیزکاری قبل از عملیات
۵۳۶	۴-۲-۵- تمیزکاری شیمیایی
۵۳۶	۴-۲-۶- روش های تمیزکاری شیمیایی
۵۳۸	۴-۲-۷- محلول های تمیزکاری شیمیایی
۵۴۶	۴-۲-۸- روش های اجرایی تمیزکاری شیمیایی
۵۴۹	۴-۳- نرخ خوردگی
۵۵۲	۴-۴- تمیزکاری مکانیکی
۵۵۵	۴-۵- تمیزکاری بر خط (آنلاین)
۵۵۶	۴-۶- خوردگی در شرایط عایق کاری گرمایی
۵۵۷	۴-۶-۱- خوردگی فولاد زیر عایق
۵۶۴	۴-۶-۲- SCC فولادهای زنگ نزن زیر عایق

- ۵۷۱ ۷-۴- خوردگی توسط اسید سولفوریک
- ۵۷۲ ۷-۴-۱- مکانیزم‌های خوردگی
- ۵۷۳ ۷-۴-۲- فولاد کربنی
- ۵۷۷ ۷-۴-۳- مکانیزم حفاظت در برابر خوردگی
- ۵۷۷ ۷-۴-۴- چدن
- ۵۸۰ ۷-۴-۵- فولادهای ضد زنگ آستنیتی
- ۵۸۵ ۷-۴-۶- فولادهای زنگ نزن ریختگی
- ۵۸۵ ۷-۴-۷- فولادهای زنگ نزن با آستینیت بیشتر
- ۵۸۹ ۸-۴- آلایزهای پایه نیکل
- ۵۸۹ ۸-۴-۱- آلایزهای استنیتی پایه نیکل
- ۵۹۴ ۸-۴-۲- زیرکنیم
- ۵۹۷ ۸-۴-۳- سایر فلزات و آلیاژها
- ۵۹۹ ۸-۴-۴- غیر فلزات
- ۶۰۶ ۹-۴- خوردگی توسط اسید نیتریک
- ۶۰۸ ۹-۴-۱- فلزات
- ۶۱۶ ۹-۴-۲- غیر فلزات
- ۶۱۷ ۱۰-۴- پوشش‌ها
- ۶۱۷ ۱۱-۴- خوردگی توسط اسیدهای آلی
- ۶۱۷ ۱۱-۴-۱- مشخصات خوردگی
- ۶۱۸ ۱۱-۴-۲- اسید فرمیک
- ۶۲۴ ۱۱-۴-۳- اسید استیک
- ۶۲۵ ۱۱-۴-۴- آلومینیم
- ۶۳۱ ۱۱-۴-۵- اسید پروپیونیک
- ۶۳۳ ۱۱-۴-۶- سایر اسیدهای آلی
- ۶۳۶ ۱۲-۴- خوردگی توسط کلرید هیدروژن و هیدروکلریک اسید
- ۶۳۶ ۱۳-۴- اثر ناخالصی‌ها
- ۶۳۹ ۱۴-۴- خوردگی فلزات در هیدروکلریک اسید
- ۶۴۹ ۱۴-۴-۱- مواد غیرفلزی
- ۶۵۵ ۱۵-۴- گاز کلرید هیدروژن
- ۶۵۵ ۱۶-۴- خوردگی توسط فلزاید هیدروژن و اسید هیدروفلوریک
- ۶۵۸ ۱۶-۴-۱- فولادهای کم کربن و کم آلیاز

- ۶۶۵ ۴-۱۶-۲- فولادهای زنگ نزن آستنیتی
- ۶۶۶ ۴-۱۶-۳- فولادهای زنگ نزن پر آلیاژ و آلیاژهای سوپر
- ۶۶۶ ۴-۱۶-۴- نیکل و آلیاژهای نیکل
- ۶۷۲ ۴-۱۶-۵- سایر فلزات و آلیاژها
- ۶۷۳ ۴-۱۶-۶- مواد غیر فلزی
- ۶۷۳ ۴-۱۶-۷- گاز دارای درجه حرارت بالا
- ۶۷۵ ۴-۱۷-۱۷- خوردگی توسط کلرین
- ۶۷۵ ۴-۱۷-۱- کلرین خشک
- ۶۸۰ ۴-۱۷-۲- کلرین مایع یخزده
- ۶۸۲ ۴-۱۷-۳- گازهای مخلوط با درجه حرارت بالا
- ۶۸۲ ۴-۱۷-۴- کلرین مرطوب
- ۶۸۶ ۴-۱۷-۵- کلرین آبی
- ۶۸۷ ۴-۱۸-۱۸- خوردگی توسط قلیاها و هیپوکلریت
- ۶۸۸ ۴-۱۸-۱- هیدروکسید سدیم
- ۷۰۶ ۴-۱۸-۲- هیدروکسید پتاسیم
- ۷۰۷ ۴-۱۸-۳- خاکستر سودا
- ۷۰۹ ۴-۱۸-۴- سایر قلیاها
- ۷۰۹ ۴-۱۹-۱۹- هیپوکلریتها
- ۷۱۰ ۴-۱۹-۱- هیپوکلریت سدیم
- ۷۱۵ ۴-۱۹-۲- هیپوکلریت کلسیم
- ۷۱۶ ۴-۲۰-۲۰- خوردگی توسط آمونیا
- ۷۱۷ ۴-۲۰-۱- مطالعات آزمایشگاهی
- ۷۲۰ ۴-۲۰-۲- تجربیات میدانی
- ۷۲۰ ۴-۲۰-۳- راهکارهای عملی
- ۷۲۱ ۴-۲۱-۲۱- از کار افتادنهای ناشی از خوردگی مخازن تحت فشار
- ۷۲۵ ۴-۲۱-۱- روشهای مربوط به تجزیه و تحلیل ناکارآمدی
- ۷۲۵ ۴-۲۱-۲- اثرات استفاده از آلیاژهای نامناسب
- ۷۲۷ ۴-۲۱-۳- اثر گسیستگیهای متالورژیکی
- ۷۳۲ ۴-۲۱-۴- شکست خوردگی - تنشی (SCC)
- ۷۳۲ ۴-۲۱-۵- تردی ناشی از مواد سوزآور
- ۷۳۵ ۴-۲۱-۶- SCC ناشی از کلریدهای داغ

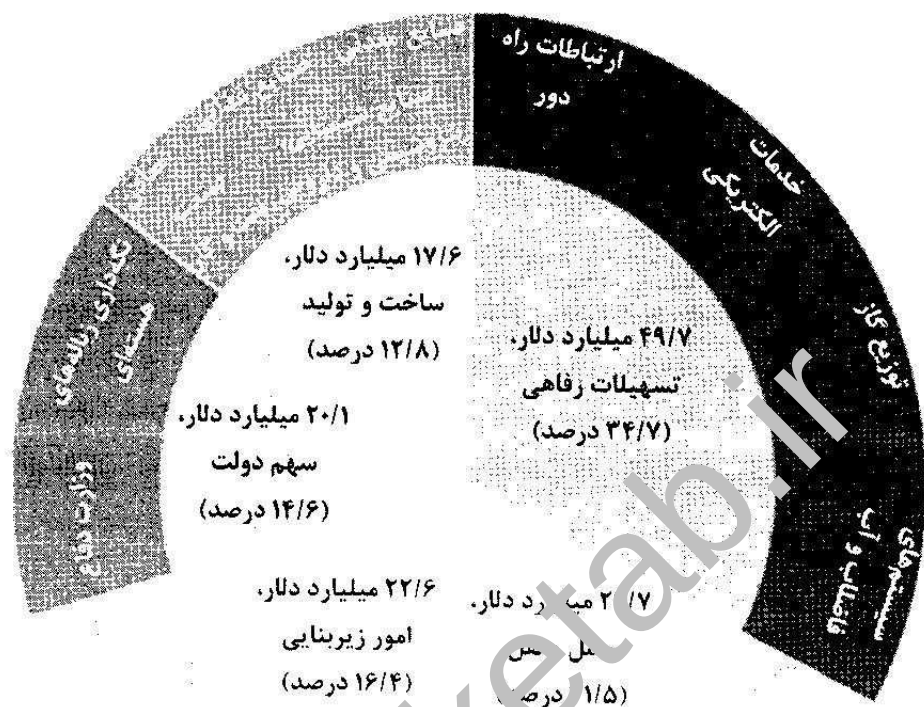
- ۷۳۶ ۴-۲۱-۷- حفاظت در خلال دوره‌های خارج از جریان
- ۷۳۸ ۴-۲۱-۸- شکست ناشی از هیدروژن
- ۷۴۶ ۴-۲۲- منابع

- ۷۶۵ ضمیمه
- ۷۶۷ تصاویر خوردگی‌های گالوانیک، میکروبی، موضعی و سایشی
- ۷۷۰ تصاویر خوردگی‌های ناشی از رسوب و بخار
- ۷۷۳ تصاویر عایق‌کاری تجهیزات و خوردگی‌های زیر عایق
- ۷۷۶ تصاویر خوردگی‌های حفره‌ای (پیتینگ) و اکسیژنی
- ۷۸۱ تصاویر فرآیندهای سنت کردن ناشی از وقوع خوردگی
- ۷۸۷ تصاویر تجهیزات پالایشگاهی و آب‌سنگ

- ۸۰۱ واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
- ۸۱۵ واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
- ۸۲۹ نمایه

پیش‌گفتار

از دیرباز که خطر وقوع خوردگی زندگی بشر را مورد تهدید قرار می‌داد تا به امروز که خوردگی خسارات سنگین و فاجعه‌بار را به صنایع مختلف وارد می‌کند، همواره پژوهشگران و دانشمندان در تلاش بوده‌اند با یافتن راهکارهای علمی و فنی مناسب، بر این پدیده غلبه کنند. این مطالعات کماکان ادامه دارد به طوری که امروزه بحث خوردگی و کنترل آن، بخش بسیار مهمی از علوم مهندسی را تشکیل می‌دهد. زندگی روزمره، خوردگی در انواع گوناگون و به شکل‌های مختلف روی می‌دهد. نشستی مخزن، تپ خوردن لوله‌ها، زنگ زدن سازه‌ها و ... نمونه‌هایی متداول از وقوع پدیده خوردگی هستند. به عبارت دیگر، خوردگی باعث کاهش قابل توجه در کارایی و ارزش قطعه‌ای می‌شود که در معرض تهاجم شیمیایی قرار گرفته است. باید توجه داشت که میزان هزینه‌های خوردگی اعلام‌شده، تنها مقدار "هزینه‌های مستقیم خوردگی" است. هزینه‌های حاصل از توقف کارخانه‌ها، کاهش کارایی دستگاه‌ها و خرابی شدن از شرایط بهره‌برداری مطابق طراحی، باید به هزینه‌های ذکر شده اضافه شوند. به عنوان مثال، صنعت نفت و گاز آمریکا را می‌توان به عنوان صنعتی را که در نظر گرفت زیرا بسیاری از منابع نفت و گاز و سازه‌ها، مورد بهره‌برداری قرار گرفته و ذخیره نفت و گاز آن‌ها رو به اتمام است. در سال ۱۹۹۸، تولید صنعت ایالات متحده آمریکا ۳/۰۴ میلیارد بشکه بود. بخش چشمگیری از درآمد ذخیره ایالات متحده، به علت کمبود مکان‌های مناسب به ویژه در آب‌های عمیق و مکان‌های دوردست قطب شمال محدود شده است. مواد و تکنولوژی کنترل خوردگی در تجهیزات تولید قدیمی باید به طور قابل اطمینان با تکنولوژی روز جایگزین شوند. با جلوگیری از وقوع شکست یا خرابی در هر کدام از بخش‌های تولیدی، از جمله خط لوله‌های انتقال نفت و تجهیزات تولید، می‌توان بخش زیادی از هزینه‌های تولید نفت و فرآورده‌های آن را کاهش داد. در اثر وجود آب، لوله‌کشی‌ها، خط لوله‌های سطحی، محفظه‌های تحت فشار و مخازن ذخیره و نگهداری دچار خوردگی می‌شوند که این امر، با حضور فازهای گازی دی‌اکسید کربن و سولفید هیدروژن تسهیل و تسریع می‌شود. نمودار زیر هزینه‌های ناشی از وقوع خوردگی در ایالات متحده آمریکا را نشان می‌دهد:



سهم خوردگی از بودجه سالیانه ایالات متحده آمریکا

محققان و مهندسان حوزه خوردگی طی سال‌ها دریافته‌اند که خوردگی، خود را در انواع گوناگون با شباهت‌های مشخص نشان داده و بنابراین به گروه‌های خاصی تقسیم‌بندی می‌شود. هرچند، بسیاری از این انواع منحصر به فرد نبوده و دربردارنده سازوکارهایی با ویژگی‌های مشابه هستند که بر کنترل آغاز و اشاعه نوع بخصوصی از خوردگی تاثیر می‌گذارند. صنایع گوناگون از جمله صنایع نفت و گاز، نیروگاه‌ها، فرودگاه‌ها و سازه‌های بتنی، کارخانه‌های شیمیایی و ... از جمله تاسیساتی هستند که توسط مهندسان طراحی، اجرا و نگهداری می‌شوند. مسئولیت حفاظت از آن‌ها در برابر

خوردگی نیز بر عهده مهندسان است. بنابراین ضروری است که آن‌ها از دانش کافی درباره خوردگی و خطرات ناشی از آن برخوردار باشند. خوردگی می‌تواند بر روی عمر تجهیزات، بهره‌برداری از تجهیزات، بازگشت سرمایه، کیفیت محصول تولیدی و ... موثر باشد. از طرفی، امروزه به دلیل نیاز به کاهش هزینه‌های تولیدی و مصرفی، تحقیقات مرتبط با خوردگی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و پژوهش‌های زیادی به این زمینه معطوف شده است. بر این اساس، دسترسی به منابع معتبر علمی در این حوزه مورد توجه بسیاری از اساتید، دانشجویان و صنعتگران قرار دارد. کتاب حاضر، جلد دوم کتاب جامع خوردگی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی است و نتیجه تجارب مختلف در زمینه خوردگی در تجهیزات گوناگون مورد استفاده در مجتمع‌های پتروشیمی می‌باشد. شایان ذکر است که اگر چه در زمینه بررسی خوردگی در صنایع پتروشیمی، چه در قالب مقاله‌های ارائه شده و چه در قالب بخشی از کتاب‌های مرتبط با خوردگی، اقداماتی انجام شده است اما خلاء کتابی جامع که به طور کامل به این مسائل پرداخته باشد، کاملاً محسوس بود. در این کتاب سعی شده است که در حد امکان به تمامی جنبه‌های فنی خوردگی در صنایع پتروشیمی پرداخته شود و این کتاب، به معنای واقعی راهنمایی کامل برای کنترل و مبارزه با فرآیند خوردگی در مجتمع‌های پتروشیمی باشد. این کتاب در وهله اول تمام جنبه‌هایی که به هر نحو ممکن به خوردگی در صنایع پتروشیمی مربوط است را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و در ادامه، به تشریح مطالب کاربردی برای مبارزه با خوردگی در مجتمع‌های پتروشیمی می‌پردازد. همچنین روش‌های مختلفی که برای حفاظت از سیستم فلزی در مقابل فرآیند خوردگی در کارخانه‌ها، باربرده می‌شوند، توصیف شده‌اند. این روش‌ها به موارد زیر تقسیم‌بندی می‌شوند: حفاظت ترمودینامیکی، طراحی سازه‌ای، حفاظت سینتیکی، حفاظت سدی و طراحی متالورژیکی. هدف بیشتر سیستم‌های حفاظتی، کاهش نرخ خوردگی تا مقدار قابل تحمل است یا اینکه به ماده این امکان را خواهد داد تا عمر طبیعی یا مطلوبش را طی کند. فقط در موارد محدودی باید حفاظت در مقابل خوردگی برای از بین بردن کامل خوردگی طراحی شود. مطالب تشریح شده در بالا، این کتاب را به منبعی مبدل ساخته است که برای اقشار مختلف همچون دانشجویان، محققین، پژوهشگران و حتی متخصصین حاضر در صنعت پتروشیمی قابل بهره‌برداری است. استفاده تلفیقی از مراجع قدیمی و جدید، ارائه مثال‌های علمی و عملی، تشریح ساده فرآیندها، پرداختن به مکانیزم و جزئیات رخداد پدیده‌ها از جمله دیگر شاخص‌های بارز این کتاب به شمار می‌رود. از دیدگاه دانشگاهی، موضوعات این کتاب در سطوح مختلف تحصیلات تکمیلی در رشته‌های مهندسی مواد (خوردگی و حفاظت از فلزات) و بخش‌های

مرتبط با مهندسی شیمی، قابلیت استفاده در زمینه تدریس و انجام پروژه‌های تحقیقاتی را دارا می‌باشند.

این کتاب مشتمل بر چهار فصل و یک ضمیمه است که در آن‌ها به انواع خوردگی در صنعت پتروشیمی، روش‌های حفاظت از خوردگی در صنعت پتروشیمی، طراحی به منظور به حداقل رساندن خوردگی و خوردگی در صنعت فرآوری شیمیایی پرداخته شده است. همچنین در انتها ضمیمه‌ای تصویری قرار دارد که شامل تصاویری از خوردگی‌های گالوانیک، میکروبی، موضعی و سایشی، خوردگی‌های ناشی از رسوب و بخار، عایق‌کاری تجهیزات و خوردگی‌های زیر عایق، خوردگی‌های حفره‌ای (پیتینگ) و اکسیژنی، فرایندهای نشت کردن ناشی از وقوع خوردگی و تجهیزات نشتی و خطوط لوله است. از آنجا که هیچ اثری عاری از عیب و نقص نمی‌باشد، از خوانندگان، پژوهشگران، اساتید گرانقدر تقاضا داریم که نظرات و پیشنهادهای خود را درباره مطالب این کتاب به پست الکترونیکی khazraei@modares.ac.ir ارسال کنند.

با سپاس

دکتر محمود علی‌اف خضرائی

تایستان ۱۳۹۶