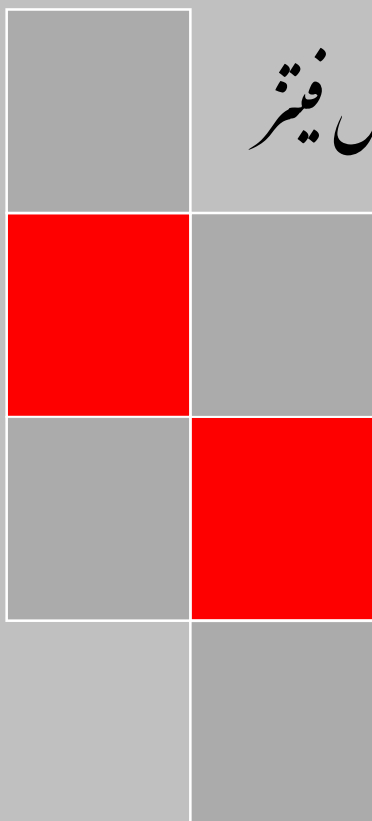


به نام خداوند جان و خرد



مرجع کاربرد سررنگ و پوشش برپایه اطلس فیتر



تألیف و ترجمه:

مهندس ابراهیم خیر

مهندس آذر غلامی

انتشارات مجل

فهرست مطالب

مقدمه	۱
الف- رنگ و پوشش	۲
ب- کتاب مرجع کاربردی رنگ و پوشش بر پایه اطلس فیتز	۲
ج- راز طرح جلد	۳
د- دعوت‌نامه	۴
فصل اول: عیوب جوشکاری	۵
۱-۱- جوش	۵
۲-۱- عیوب جوشکاری	۵
۱-۲- ترک	۶
۱-۲-۲- چاله انتهایی جوش	۷
۱-۲-۳- نفوذ بیش از حد جوش	۸
۱-۲-۴- تقعر در ریشه	۹
۱-۲-۵- پاشش جوش	۱۰
۱-۲-۶- لکه قوس (جرقه قوس)	۱۱
۱-۲-۷- تخلخل سطحی	۱۲
۱-۲-۸- بریدگی کناره جوش	۱۳



فصل دوم: وضعیت سطح..... ۱۵

- ۱-۲- آمادگی سطوح..... ۱۵
- ۲-۲- پلیسه‌ها ۱۶
- ۳-۲- آلودگی سطحی ۱۶
- ۴-۲- لبه‌ها ۱۶
- ۵-۲- لبه تیز ۱۶
- ۶-۲- لایه لایه شدن و یا تهی شدن پوسته ۱۶
- ۷-۲- پوسته اکسیدی ۱۷
- ۸-۲- تخلخل سطحی ۱۸
- ۹-۲- سرباره ۱۸
- ۱۰-۲- پاشش و جرقه جوش ۱۸
- ۱۱-۲- بریدگی کناره جوش ۱۹
- ۱۲-۲- جوش‌ها ۱۹
- ۱۳-۲- تله‌های خوردگی ۲۰
- ۱۴-۲- لبه‌های برش خورده توسط شعله ۲۲
- ۱۵-۲- لبه‌های تیز ۲۵
- ۱۶-۲- پوسته اکسیدی ۲۷
- ۱-۱۶-۲- پوسته اکسیدی - فولاد درجه کیفی "A" ۲۸
- ۲-۱۶-۲- پوسته اکسیدی - فولاد درجه کیفی "B" ۲۹
- ۳-۱۶-۲- پوسته اکسیدی - فولاد درجه کیفی "C" ۳۰
- ۱۷-۲- آلودگی‌های ناشی از روغن ۳۱
- ۱۸-۲- جوشکاری ناپیوسته ۳۲
- ۱۹-۲- سرباره جوش ۳۴

فصل سوم: تمیزکاری پاششی به وسیله ذرات ساینده خشک..... ۳۵

- ۱-۳- آماده‌سازی سطح ۳۵
- ۲-۳- تمیزکاری پاششی به وسیله ذرات ساینده خشک ۳۷
- ۳-۳- درجه‌بندی آماده‌سازی سطح ۳۸
- ۱-۳-۳- انواع درجه زنگ‌زدگی ۳۹



۴۲.....	۳-۴- تمیزکاری پاششی سبک یا تمیزکاری با حداقل پاشش (Sa 1)
۴۴.....	۳-۵- تمیزکاری پاششی کامل یا تمیزکاری تجاری (Sa 2)
۴۶.....	۳-۶- تمیزکاری پاششی بسیار کامل یا نزدیک به فلز سفید (Sa 2 1/2)
۴۸.....	۳-۷- تمیزکاری پاششی برای فلز تمیز کامل یا فلز سفید (Sa 3)
۵۷.....	۳-۸- تیز کردن
۵۸.....	۳-۹- اقدامات لازم بعد از تمیزکاری به روش بلاست

۶۵..... فصل چهارم: تمیزکاری پاششی با آب

۶۵.....	۴-۱- آماده‌سازی سطح
۶۶.....	۴-۲- تمیزکاری پاششی با آب
۶۷.....	۴-۲-۱- عناوین و تعاریف
۶۷.....	۴-۲-۲- شرایط اولیه سطح
۷۰.....	۴-۲-۳- درجات آماده‌سازی
۷۰.....	۴-۲-۴- توضیح درجات آماده‌سازی
۷۰.....	۴-۲-۴-۱- Wa 1 تمیزکاری پاششی با آب فشار بالا ضعیف
۷۰.....	۴-۲-۴-۲- Wa 2 تمیزکاری پاششی با آب فشار بالا عمقی
۷۰.....	۴-۲-۴-۳- Wa 2 1/2 تمیزکاری پاششی با آب فشار بالا عمیق
۷۰.....	۴-۲-۵- درجات زنگ زدن سریع
۷۱.....	۴-۲-۵-۱- FR1 زنگ‌زدگی شدید
۷۱.....	۴-۲-۵-۲- FR2 زنگ‌زدگی متوسط
۷۱.....	۴-۲-۵-۳- FR3 زنگ‌زدگی خفیف
۷۱.....	۴-۲-۶- روند ارزیابی چشمی زیرلایه‌های فولاد
۷۵.....	۴-۲-۷- تصاویر مرجع

۸۳..... فصل پنجم: کاربرد و عیوب پوشش

۸۴.....	۵-۱- عدم چسبندگی
۸۶.....	۵-۲- پوست سوسماری شدن
۸۸.....	۵-۳- خوردگی آلومینیوم
۸۹.....	۵-۴- دانه زدن
۹۰.....	۵-۵- رنگ‌زدایی (کم رنگ شدن)



- ۹۳..... ۵-۶- پخش شدن در رنگ (رو افتادن)
- ۹۴..... ۵-۷- تاول زدن
- ۹۸..... ۵-۸- مه گرفتگی
- ۹۹..... ۵-۹- Bridging
- ۱۰۰..... ۵-۱۰- آثار قلم‌مو
- ۱۰۲..... ۵-۱۱- حباب
- ۱۰۳..... ۵-۱۲- گچی شدن
- ۱۰۵..... ۵-۱۳- شیار شیار شدن
- ۱۰۷..... ۵-۱۴- Cheesiness (پوشش نرم)
- ۱۰۸..... ۵-۱۵- لایه‌تر پوشش
- ۱۰۹..... ۵-۱۶- تار عنکبوتی
- ۱۱۰..... ۵-۱۷- ترک خوردن
- ۱۱۳..... ۵-۱۸- گود افتادگی
- ۱۱۵..... ۵-۱۹- ترک پاکلاغی
- ۱۱۷..... ۵-۲۰- ورق ورق شدن، تورق
- ۱۲۳..... ۵-۲۱- پاشش خشک
- ۱۲۴..... ۵-۲۲- شوره زدن
- ۱۲۵..... ۵-۲۳- فرسایش
- ۱۲۶..... ۵-۲۴- محو شدگی (بی‌اثری، کم رنگ شدن)
- ۱۲۷..... ۵-۲۵- خوردگی رشته‌ای
- ۱۲۸..... ۵-۲۶- پوسته شدن
- ۱۲۹..... ۵-۲۷- لخته‌سازی (انعقاد)
- ۱۳۰..... ۵-۲۸- غوطه‌وری
- ۱۳۱..... ۵-۲۹- شناوری
- ۱۳۲..... ۵-۳۰- رنگ زیرنما
- ۱۳۳..... ۵-۳۱- آخال گریت
- ۱۳۴..... ۵-۳۲- Growth (بر روی سطح فیلم رنگ)
- ۱۳۵..... ۵-۳۳- سیستم پوششی نامناسب
- ۱۳۶..... ۵-۳۴- آسیب ضربه‌ای (ترک خوردن ستاره‌ای)
- ۱۳۷..... ۵-۳۵- ورقه ورقه شدن یا پوسته شدن (در چدن)



۱۳۸.....	۳۶-۵- ترک رنگ (پوشش)
۱۳۹.....	۳۷-۵- از بین رفتن لایه‌ی نهایی
۱۴۱.....	۳۸-۵- شکست رسوبی
۱۴۲.....	۳۹-۵- پوست پرتقالی شدن
۱۴۵.....	۴۰-۵- Over Spray
۱۴۶.....	۴۱-۵- پوسته‌ای شدن (پوست برداشتن، ورا آمدن)
۱۴۷.....	۴۲-۵- سوراخ سوزنی
۱۴۹.....	۴۳-۵- آسیب باران - لکه‌های آب
۱۵۰.....	۴۴-۵- موج‌دار شدن پوشش
۱۵۱.....	۴۵-۵- پوشیدگی (چوب)
۱۵۲.....	۴۶-۵- شره کردن
۱۵۵.....	۴۷-۵- زنگ زدن
۱۵۶.....	۴۸-۵- لکه‌دار شدن زنگ
۱۶۰.....	۴۹-۵- لکه زنگ
۱۶۲.....	۵۰-۵- صابونی شدن
۱۶۳.....	۵۱-۵- تهنشینی، فرونشینی
۱۶۴.....	۵۲-۵- تبله کردن حلال
۱۶۵.....	۵۳-۵- Solvent Popping
۱۶۶.....	۵۴-۵- Tackiness
۱۶۷.....	۵۵-۵- بریدگی کناره جوش
۱۶۸.....	۵۶-۵- لکه آب
۱۶۹.....	۵۷-۵- چین و چروک
۱۷۱.....	۵۸-۵- کربنات روی
۱۷۲.....	۵۹-۵- رال‌های رنگ

فصل ششم: فولینگ دریایی..... ۱۷۷

۱۷۷.....	۱-۶- فولینگ دریایی
۱۷۸.....	۲-۶- طبقه‌بندی فولینگ
۱۷۹.....	۱-۲-۶- فولینگ جانوری
۱۹۱.....	۲-۲-۶- گیاهی - فولینگ علف هرز یا جلبک

فصل هفتم: جداول کاربردی ۲۰۹

ضمیمه A ۳۴۹

- ۳۴۹..... ۱-A- مقیاس‌های تخریب پوشش‌ها
- ۳۵۲..... ۲-A- جدول سازگاری رنگ
- ۳۵۴..... ۳-A- جدول خصوصیات رنگ
- ۳۵۶..... ۴-A- محاسبات رنگ
- ۳۵۶..... ۱-۴-A- محاسبات هزینه‌های کلی
- ۳۵۷..... ۲-۴-A- عمق پروفیل
- ۳۵۷..... ۳-۴-A- بی‌نظمی هندسی
- ۳۵۷..... ۴-۴-A- اسپری کردن
- ۳۵۷..... ۵-۴-A- اتلاف وزش باد
- ۳۵۷..... ۶-۴-A- اتلاف عمومی
- ۳۵۷..... ۷-۴-A- سطح جاذب
- ۳۵۸..... ۸-۴-A- عمومی
- ۳۵۹..... ۹-۴-A- فرمول‌ها برای مساحت سطح
- ۳۶۰..... ۱۰-۴-A- تخمین میزان پوشش رنگ مطابق با سامانه‌های رنگ IPS
- ۳۶۲..... ۱۱-۴-A- میزان محاسبه سطح لوله و اتصالات رایج در صنعت

ضمیمه B: روش‌ها و معیارهای کنترل کیفیت رنگ‌های مختلف ۳۶۵

- ۳۶۵..... ۱-B- معیارهای ارزیابی نمونه‌های قرار گرفته در محیط‌های خورنده
- ۳۶۵..... ۱-۱-B- آزمون مه‌نمکی و رطوبت صد درصد
- ۳۶۶..... ۲-۱-B- آزمون غوطه‌وری
- ۳۶۶..... ۳-۱-B- آزمون گسیختگی کاتدی
- ۳۶۸..... ۲-B- معیارهای کنترل کیفیت رنگ‌های مختلف
- ۳۶۸..... ۱-۲-B- آستری اپوکسی پلی آمید (آستری‌های اپوکسی غیر از غنی از روی)
- ۳۷۰..... ۲-۲-B- میانی اپوکسی پلی آمید
- ۳۷۲..... ۳-۲-B- رویه اپوکسی پلی آمید
- ۳۷۳..... ۴-۲-B- آستری اپوکسی غنی از روی



۵-۲-B- آستری اتیل سیلیکات روی یک یا چند جزئی (پخت شونده به روش تبخیر حلال و در مجاورت رطوبت).....	۳۷۵
۶-۲-B- پلی یورتان رویه	۳۷۷
۷-۲-B- رنگ های کولتار اپوکسی	۳۷۹
۸-۲-B- رنگ های آستری، میانی و رویه آلکیدی	۳۸۱
۹-۲-B- رنگ های آستری، میانی و رویه کلرو کائوچو	۳۸۳
۱۰-۲-B- رنگ های سیلیکونی و سیلیکون اصلاح شده مقاوم در برابر حرارت	۳۸۵
۱۱-۲-B- رنگ های مخازن آب آشامیدنی	۳۸۷
۱۲-۲-B- معیارهای پذیرش پوشش سطوح داخلی مخازن سوخت هوایی	۳۸۹
۱۳-۲-B- استانداردهای لازم جهت بررسی کیفیت رنگ های مورد مصرف صنایع ساختمانی...۳۹۲	۳۹۲
۱۴-۲-B- رنگ های اکریلیک رقیق شونده با آب	۳۹۳
۱۵-۲-B- رنگ های آستری، میانی و رویه وینیلی	۳۹۵
۱۶-۲-B- رنگ های مخازن جدید الاحداث حاوی نفت خام و فرآورده های نفتی.....	۳۹۷
۱۷-۲-B- رنگ های اپوکسی حاوی پرک شیشه	۳۹۹
۱۸-۲-B- رنگ های ترافیک	۴۰۱
۱۹-۲-B- رنگ های مورد استفاده در سطوح بتونی، ایرانیت و آردواز	۴۰۲
۲۰-۲-B- رنگ های پلیمری مورد استفاده در سطوح مدفون در خاک	۴۰۴
۳-B- برخی از دستگاه های آزمون های به کار رفته در جهت ارزیابی پوشش های صنعتی.....	۴۰۷
۴-B- روش های متداول کنترل کیفیت رنگ ها بر اساس استاندارد ASTM.....	۴۱۰

ضمیمه C: استانداردهای کاربردی..... ۴۱۹

ضمیمه D: واژگان..... ۴۵۷

فهرست شکل‌ها

- تصویر ۱-۱: ترک حاصل از فرایند جوشکاری ۶
- تصویر ۲-۱: چاله انتهایی جوش حاصل از فرایند جوشکاری ۷
- تصویر ۳-۱: نفوذ بیش از حد جوش حاصل از فرایند جوشکاری ۸
- تصویر ۴-۱: تقعر در ریشه حاصل از فرایند جوشکاری ۹
- تصویر ۵-۱: پاشش جوش حاصل از فرایند جوشکاری ۱۰
- تصویر ۶-۱: لکه قوس حاصل از فرایند جوشکاری ۱۱
- تصویر ۷-۱: تخلخل سطحی حاصل از فرایند جوشکاری ۱۲
- تصویر ۸-۱: بریدگی کناره جوش حاصل از فرایند جوشکاری ۱۳
- تصویر ۱-۲: نمونه تورق شدید در یک ورق مخزن ذخیره‌سازی ۱۷
- تصویر ۲-۲: پوسته‌های اکسیدی روی بدنه مخزن ذخیره ۱۷
- تصویر ۳-۲: وجود سرباره‌های جوش در یک وصله روکار در کف مخزن ذخیره ۱۸
- تصویر ۴-۲: بریدگی کناره جوش - اتصال یک جز ثانویه در یک ظرف تحت فشار ۱۹
- تصویر ۵-۲: تله‌های خوردگی ۲۰
- تصویر ۶-۲: خوردگی در محل آنولار مخزن ذخیره به دلیل تجمع آب و رطوبت ۲۰
- تصویر ۷-۲: نمای نزدیک تصویر ۶-۲ از خوردگی در محل نواحی مرده و تجمع آب و رطوبت ۲۱
- تصویر ۸-۲: نواحی مرده در سازه سقف یک مخزن ذخیره سقف ثابت ۲۱
- تصویر ۹-۲: لبه‌های برش خورده توسط شعله ۲۲
- شکل ۱۰-۲: اصول فرایند گوج کربنی ۲۳
- تصویر ۱۱-۲: ماشین‌کاری لبه ورق‌های برش خورده بعد از برشکاری گرم توسط دستگاه Edge Mill ... ۲۳



تصویر ۱۲-۲: لبه سازی (Tapper) محل اتصال کلگی به پوسته یک ظرف تحت فشار.....	۲۴
تصویر ۱۳-۲: پوسته تصویر ۱۲-۲ بعد از اتصال به کلگی و رنگ آمیزی با رنگ پایه سیلیکونی دمای بالا.....	۲۴
تصویر ۱۴-۲: گوشه های تیز در وصله روکار کف مخزن ذخیره قبل از اصلاح.....	۲۵
تصویر ۱۵-۲: اصلاح لبه های تیز وصله روکار به منظور الزامات جوشکاری و همچنین رنگ آمیزی.....	۲۵
تصویر ۱۶-۲: تصویر ۱۵-۲ بعد از رنگ آمیزی.....	۲۶
تصویر ۱۷-۲: یک مثال از فولاد با درجه کیفی "A".....	۲۸
تصویر ۱۸-۲: پوسته اکسیدی - فولاد درجه کیفی "A".....	۲۸
تصویر ۱۹-۲: یک مثال از فولاد با درجه کیفی "B".....	۲۹
تصویر ۲۰-۲: پوسته اکسیدی - فولاد درجه کیفی "B".....	۲۹
تصویر ۲۱-۲: یک مثال از فولاد با درجه کیفی "C".....	۳۰
تصویر ۲۲-۲: پوسته اکسیدی - فولاد درجه کیفی "C".....	۳۰
تصویر ۲۳-۲: آلودگی های ناشی از روغن.....	۳۱
تصویر ۲۴-۲: جوشکاری ناپیوسته.....	۳۲
تصویر ۲۵-۲: جوشکاری ناپیوسته روی سقف مخزن سقف شناور.....	۳۳
تصویر ۲۶-۲: جوشکاری ناپیوسته - سطوح داخلی مخزن سقف شناور.....	۳۳
تصویر ۲۷-۲: سرباره جوش.....	۳۴
تصویر ۱-۳: درجه A.....	۳۹
تصویر ۲-۳: درجه B.....	۳۹
تصویر ۳-۳: درجه C.....	۴۰
تصویر ۴-۳: درجه D.....	۴۰
تصویر ۵-۳: درجه زنگ زدگی B (Sa 1).....	۴۲
تصویر ۶-۳: درجه زنگ زدگی C (Sa 1).....	۴۳
تصویر ۷-۳: درجه زنگ زدگی D (Sa 1).....	۴۳
تصویر ۸-۳: درجه زنگ زدگی B (Sa 2).....	۴۴
تصویر ۹-۳: درجه زنگ زدگی C (Sa 2).....	۴۵
تصویر ۱۰-۳: درجه زنگ زدگی D (Sa 2).....	۴۵
تصویر ۱۱-۳: درجه زنگ زدگی B (Sa 2 1/2).....	۴۶
تصویر ۱۲-۳: درجه زنگ زدگی C (Sa 2 1/2).....	۴۷
تصویر ۱۳-۳: درجه زنگ زدگی D (Sa 2 1/2).....	۴۷
تصویر ۱۴-۳: درجه زنگ زدگی B (Sa 3).....	۴۸
تصویر ۱۵-۳: درجه زنگ زدگی C (Sa 3).....	۴۹

۴۹.....	تصویر ۳-۱۶: درجه زنگ زدگی D (Sa 3)
۵۰.....	تصویر ۳-۱۷ الف: A Grade / Sa 2 1/2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۰.....	تصویر ۳-۱۷ ب: A Grade / Sa 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۱.....	تصویر ۳-۱۷ ج: B Grade / Sa 2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۱.....	تصویر ۳-۱۷ د: B Grade / Sa 2 1/2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۲.....	تصویر ۳-۱۷ ه: B Grade / Sa 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۲.....	تصویر ۳-۱۷ و: C Grade / Sa 2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۳.....	تصویر ۳-۱۷ ز: C Grade / Sa 2 1/2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۳.....	تصویر ۳-۱۷ ح: C Grade / Sa 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۴.....	تصویر ۳-۱۷ ط: D Grade / Sa 2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۴.....	تصویر ۳-۱۷ ی: D Grade / Sa 2 1/2 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۵.....	تصویر ۳-۱۷ ک: D Grade / Sa 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۵.....	تصویر ۳-۱۷ ل: B Grade / St 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۶.....	تصویر ۳-۱۷ م: C Grade / St 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۶.....	تصویر ۳-۱۷ ن: D Grade / St 3 مطابق با استاندارد 1-8501-ISO
۵۷.....	شکل ۳-۱۸: تیز کردن
۶۳.....	تصویر ۳-۱۹: نمونه هایی از مواد ساینده تجاری الف) سرباره مس و ب) شات
۶۹.....	تصویر ۴-۱: درجات زنگ زدگی مطابق استاندارد 3-4628-ISO
۷۲.....	تصویر ۴-۲: کاربردهای متفاوت تمیزکاری پاششی با آب فشار بالا عمیق در صنعت
۷۶.....	تصویر ۴-۳: DC1
۷۶.....	تصویر ۴-۴: DC1 Wa 1
۷۶.....	تصویر ۴-۵: DC1 Wa 2
۷۶.....	تصویر ۴-۶: DC1 Wa 2 1/2
۷۷.....	تصویر ۴-۷: سطح DC2
۷۷.....	تصویر ۴-۸: DC2 Wa 1
۷۷.....	تصویر ۴-۹: DC2 Wa 2
۷۷.....	تصویر ۴-۱۰: DC2 Wa 2 1/2
۷۸.....	تصویر ۴-۱۱: DC3
۷۸.....	تصویر ۴-۱۲: DC3 Wa 1
۷۸.....	تصویر ۴-۱۳: DC3 Wa 2
۷۸.....	تصویر ۴-۱۴: DC3 Wa 2 1/2



۷۹.....	تصویر ۴-۱۵: DS1
۷۹.....	تصویر ۴-۱۶: DS1 Wa 1
۷۹.....	تصویر ۴-۱۷: DS1 Wa 2
۷۹.....	تصویر ۴-۱۸: DS1 Wa 2 1/2
۸۰.....	تصویر ۴-۱۹: DS2
۸۰.....	تصویر ۴-۲۰: DS2 Wa 1
۸۰.....	تصویر ۴-۲۱: DS2 Wa 2
۸۰.....	تصویر ۴-۲۲: DS2 Wa 2 1/2
۸۱.....	تصویر ۴-۲۳: درجه زنگ زدن سریع FR1
۸۱.....	تصویر ۴-۲۴: درجه زنگ زدن سریع FR2
۸۱.....	تصویر ۴-۲۵: درجه زنگ زدن سریع FR3
۸۴.....	تصویر ۵-۱: عدم چسبندگی
۸۵.....	تصویر ۵-۲: نمونه‌های دیگر از عدم چسبندگی
۸۶.....	تصویر ۵-۳: پوست سوسماری شدن
۸۷.....	تصویر ۵-۴: پوست سوسماری شدن - سقف مخزن سقف ثابت
۸۷.....	تصویر ۵-۵: پوست سوسماری شدن - بدنه مخزن
۸۸.....	تصویر ۵-۶: خوردگی آلومینیوم
۸۹.....	تصویر ۵-۷: دانه زدن
۹۰.....	تصویر ۵-۸: رنگ‌زدایی
۹۱.....	تصویر ۵-۹: رنگ‌زدایی (الف) بدنه مخزن و (ب) سقف مخزن سقف ثابت
۹۱.....	تصویر ۵-۱۰: رنگ‌زدایی در سقف مخزن ذخیره
۹۲.....	تصویر ۵-۱۱: رنگ‌زدایی در خطوط لوله
۹۳.....	تصویر ۵-۱۲: پخش شدن در رنگ (رو افتادن)
۹۴.....	تصویر ۵-۱۳: تاول زدن
۹۵.....	تصویر ۵-۱۴: نمونه‌های دیگر از تاول زدن
۹۶.....	تصویر ۵-۱۵: تاول زدن در کف مخزن ذخیره
۹۷.....	تصویر ۵-۱۶: تاول زدن در اجزای داخلی مخزن ذخیره
۹۸.....	تصویر ۵-۱۷: مه گرفتگی
۹۹.....	تصویر ۵-۱۸: Bridging
۱۰۰.....	تصویر ۵-۱۹: آثار قلم‌مو
۱۰۱.....	تصویر ۵-۲۰: آثار قلم‌مو - رنگ‌آمیزی لوله با قلم‌مو و بدون آماده‌سازی مناسب قبل از اعمال رنگ

۱۰۲.....	تصویر ۵-۲۱: حباب
۱۰۳.....	تصویر ۵-۲۲: گچی شدن
۱۰۴.....	تصویر ۵-۲۳: نمونه‌هایی دیگر از گچی شدن در مخزن ذخیره
۱۰۵.....	تصویر ۵-۲۴: شیار شیار شدن
۱۰۶.....	تصویر ۵-۲۵: شیار شیار شدن در سقف مخزن سقف ثابت
۱۰۷.....	تصویر ۵-۲۶: Cheesiness (پوشش نرم)
۱۰۸.....	تصویر ۵-۲۷: لایه‌تر پوشش
۱۰۹.....	تصویر ۵-۲۸: تار عنکبوتی
۱۱۰.....	تصویر ۵-۲۹: ترک خوردن
۱۱۱.....	تصویر ۵-۳۰: ترک خوردن در خط لوله
۱۱۱.....	تصویر ۵-۳۱: ترک خوردن در سقف مخزن سقف شناور
۱۱۲.....	تصویر ۵-۳۲: ترک خوردن در سقف مخزن ذخیره
۱۱۲.....	تصویر ۵-۳۳: ترک خوردن در بدنه مخزن ذخیره (سقف ثابت)
۱۱۳.....	تصویر ۵-۳۴: گود افتادگی
۱۱۴.....	تصویر ۵-۳۵: گود افتادگی در خط لوله
۱۱۵.....	تصویر ۵-۳۶: ترک پاکلاگی
۱۱۶.....	تصویر ۵-۳۷: ترک پاکلاگی در بدنه مخزن ذخیره (سقف شناور)
۱۱۶.....	تصویر ۵-۳۸: ترک پاکلاگی در سقف مخزن سقف ثابت
۱۱۷.....	تصویر ۵-۳۹: ورق ورق شدن، تورق
۱۱۸.....	تصویر ۵-۴۰: ورق ورق شدن (تورق) و پوسته‌ای شدن در خطوط لوله
۱۱۹.....	تصویر ۵-۴۱: ورق ورق شدن (تورق) و پوسته‌ای شدن در بدنه مخزن ذخیره
۱۲۰.....	تصویر ۵-۴۲: ورق ورق شدن (تورق) و پوسته‌ای شدن در سطوح داخلی مخزن ذخیره (کف و دیواره)
۱۲۱.....	تصویر ۵-۴۳: ورق ورق شدن (تورق) و پوسته‌ای شدن در سقف مخزن ذخیره
۱۲۲.....	تصویر ۵-۴۴: ورق ورق شدن (تورق) و پوسته‌ای شدن
۱۲۳.....	تصویر ۵-۴۵: پاشش خشک
۱۲۴.....	تصویر ۵-۴۶: شوره زدن
۱۲۵.....	تصویر ۵-۴۷: فرسایش
۱۲۶.....	تصویر ۵-۴۸: محوشدگی (بی‌انری، کم رنگ شدن)
۱۲۷.....	تصویر ۵-۴۹: خوردگی رشته‌ای
۱۲۸.....	تصویر ۵-۵۰: پوسته شدن
۱۲۹.....	تصویر ۵-۵۱: انعقاد



۱۳۰.....	تصویر ۵-۵۲: غوطه‌وری
۱۳۱.....	تصویر ۵-۵۳: شناوری
۱۳۲.....	تصویر ۵-۵۴: رنگ زیرنما
۱۳۳.....	تصویر ۵-۵۵: آخال گریت
۱۳۴.....	تصویر ۵-۵۶: Growth (بر روی سطح فیلم رنگ)
۱۳۵.....	تصویر ۵-۵۷: سیستم پوششی نامناسب
۱۳۶.....	تصویر ۵-۵۸: آسیب ضربه‌ای (ترک خوردن ستاره‌ای)
۱۳۷.....	تصویر ۵-۵۹: ورقه ورقه شدن یا پوسته شدن (در چدن)
۱۳۸.....	تصویر ۵-۶۰: ترک رنگ (پوشش)
۱۳۹.....	تصویر ۵-۶۱: از بین رفتن لایه‌ی نهایی
۱۴۰.....	تصویر ۵-۶۲: از بین رفتن لایه‌ی نهایی بدنه مخزن ذخیره (سقف شناور)
۱۴۰.....	تصویر ۵-۶۳: از بین رفتن لایه‌ی نهایی سقف مخزن سقف شناور
۱۴۱.....	تصویر ۵-۶۴: شکست رسوبی
۱۴۲.....	تصویر ۵-۶۵: پوست پرتقالی شدن
۱۴۲.....	تصویر ۵-۶۶: الف) خطوط لوله قبل از آماده‌سازی و رنگ‌آمیزی ب) لوله‌ها بعد از رنگ‌آمیزی
۱۴۳.....	ج و د) ایجاد عیب پوست پرتقالی روی خط لوله
۱۴۵.....	تصویر ۵-۶۷: Over Spray
۱۴۶.....	تصویر ۵-۶۸: پوسته‌ای شدن (پوست برداشتن، ور آمدن)
۱۴۷.....	تصویر ۵-۶۹: سوراخ سوزنی
۱۴۸.....	تصویر ۵-۷۰: سوراخ سوزنی روی پلکان مخزن ذخیره
۱۴۸.....	تصویر ۵-۷۱: سوراخ سوزنی در بدنه مخزن ذخیره
۱۴۹.....	تصویر ۵-۷۲: آسیب باران - لکه‌های آب
۱۵۰.....	تصویر ۵-۷۳: موج‌دار شدن پوشش
۱۵۱.....	تصویر ۵-۷۴: پوسیدگی (چوب)
۱۵۲.....	تصویر ۵-۷۵: شره کردن
۱۵۳.....	تصویر ۵-۷۶: نمونه‌های دیگر از شره کردن
۱۵۴.....	تصویر ۵-۷۷: شره کردن در سطوح داخلی مخزن ذخیره
۱۵۵.....	تصویر ۵-۷۸: زنگ زدن
۱۵۶.....	تصویر ۵-۷۹: لکه‌دار شدن زنگ
۱۵۷.....	تصویر ۵-۸۰: نمونه‌هایی دیگر از لکه‌دار شدن زنگ
۱۵۸.....	تصویر ۵-۸۱: لکه‌دار شدن زنگ در بدنه و سقف مخزن ذخیره

- تصویر ۵-۸۲: لکه دار شدن زنگ در تجهیزات دریایی ۱۵۹
- تصویر ۵-۸۳: لکه زنگ ۱۶۰
- تصویر ۵-۸۴: لکه زنگ روی بدنه مخزن ذخیره، مخزن کروی و تحت فشار ۱۶۱
- تصویر ۵-۸۵: صابونی شدن ۱۶۲
- تصویر ۵-۸۶: ته نشینی، فرونشینی ۱۶۳
- تصویر ۵-۸۷: تبلیه کردن حلال ۱۶۴
- تصویر ۵-۸۸: Solvent Popping ۱۶۵
- تصویر ۵-۸۹: بریدگی کناره جوش ۱۶۷
- تصویر ۵-۹۰: لکه آب ۱۶۸
- تصویر ۵-۹۱: چین و چروک ۱۶۹
- تصویر ۵-۹۱: نمونه‌هایی دیگر از چین و چروک ۱۷۰
- تصویر ۵-۹۲: کربنات روی ۱۷۱
- تصویر ۶-۱: فولینگ جانوری (رسوب جانوری) ۱۸۱
- تصویر ۶-۲: حذف فولینگ جانوری جانوری ۱۸۲
- تصویر ۶-۳: بارناکال‌ها ۱۸۲
- تصویر ۶-۴: بارناکال‌ها ۱۸۳
- تصویر ۶-۵: بارناکال‌ها روی پایه بتنی اسکله ۱۸۳
- تصویر ۶-۶: بارناکال‌ها روی پایه سکو ۱۸۴
- تصویر ۶-۷: بارناکال‌ها - بلوطی ۱۸۴
- تصویر ۶-۸: بارناکال‌ها - بلوطی ۱۸۵
- تصویر ۶-۹: بارناکال‌ها - ال شکل ۱۸۵
- تصویر ۶-۱۰: بارناکال‌های ال شکل بر روی Coarse Filter سکوی سروش ۱۸۶
- تصویر ۶-۱۱: بارناکال‌ها - ال شکل ۱۸۸
- تصویر ۶-۱۲: Tubularia - مرجان‌ها ۱۸۸
- تصویر ۶-۱۳: جانوران نرم تن (نرم تنان) / یک نمای بسته از یک ناحیه احاطه شده از نرم تن‌ها ۱۸۹
- تصویر ۶-۱۴: جانور مرجانی ۱۸۹
- تصویر ۶-۱۵: کرم‌های لوله‌ای ۱۹۰
- تصویر ۶-۱۶: فولینگ سرنگ دریایی (Tunicate) در زیر کشتی ۱۹۰
- تصویر ۶-۱۷: Ectocarpus (جلبک قهوه‌ای - علف) ۱۹۱
- تصویر ۶-۱۸: Ectocarpus and Enteromorpha ۱۹۲
- تصویر ۶-۱۹: Enteromorpha (علف سبز) ۱۹۲



- تصویر ۶-۲۰: حذف جلبک سبز، با در معرض قرار گرفتن رنگ ضد رسوب ۱۹۳
- تصویر ۶-۲۱: جلبک بر روی Coarse Filter سکوی سروش ۱۹۳
- تصویر ۶-۲۲: اشکال سخت علف (چمن) سبز - همه جلبک‌های سبز، علف سبز هستند و متعلق به غلظت کلروفیل هستند ۱۹۴
- تصویر ۶-۲۳: Phodophyceae (جلبک قرمز) ۱۹۵
- تصویر ۶-۲۴: خوردگی شدید رایزر دریایی به دلیل عدم پوشش مناسب ۱۹۶
- تصویر ۶-۲۵: بارناکال‌های بلوطی بر روی پهلویی یک سکوی دریایی ۱۹۷
- تصویر ۶-۲۶: نمای نزدیک از فولینگ جانوری بر روی پایه سکوهای دریایی ۱۹۸
- تصویر ۶-۲۷: خوردگی شدید رایزر سکوی دریایی به دلیل عدم پوشش مناسب ۱۹۹
- تصویر ۶-۲۸: اعمال نامناسب پوشش بر روی عیوب و عدم آماده‌سازی صحیح قبل از اعمال رنگ ... ۲۰۰
- تصویر ۶-۲۹: فولینگ آب دریا در تیوب‌های کندانسور سطحی یک پایانه شناور ۲۰۱
- تصویر ۶-۳۰: فولینگ جانوری بر روی بدنه یک پایانه شناور ۲۰۲
- تصویر ۶-۳۱: فولینگ جانوری بر روی پایه سکوهای اسکله و آندهای فدا شونده ۲۰۳
- تصویر ۶-۳۲: بارناکال‌ها بر روی بدنه کشتی ۲۰۴
- تصویر ۶-۳۳: عدم آب‌بندی جوش غلاف پایه یک سکوی دریایی و خوردگی شدید در ناحیه پاشش آب (Splash Zone) ۲۰۵
- تصویر ۶-۳۴: تخریب پوشش در ناحیه پاشش آب (Splash Zone) ۲۰۶
- تصویر ۶-۳۵: جوانه زنی و رشد بارناکال‌های بلوطی از زیر پوشش مربوط به رایزرهای یک سکوی سرچاهی ۲۰۶
- تصویر ۶-۳۶: خوردگی یکنواخت اتمسفری در محیط سکوهای دریایی و اهمیت پوشش ۲۰۷
- شکل ۷-۱: درجات زنگ‌زدگی مطابق با استاندارد ASTM D610 ۲۱۷
- شکل ۷-۲: ساینده‌ی تاول ۲۸۹
- شکل ۷-۳: درجات پوسته شدن (پوسته پوسته‌ای) ۲۹۳
- شکل ۷-۴: درجات شیار شیار شدن ۲۹۴
- شکل ۷-۵: درجات ترک خوردن ۲۹۹
- شکل ۷-۶: طبقه‌بندی نتایج تست چسبندگی ۳۰۸
- شکل ۷-۷: جانمایی نشانه‌های شناسایی در سیستم لوله‌کشی ۳۱۲
- شکل ۷-۸: کالر کد با تک رنگ - کالر کد سیلندرها ۳۱۴
- شکل ۷-۹: انتخاب الگو در کالر کد با دو رنگ - کالر کد سیلندرها ۳۱۵
- شکل ۷-۱۰: شکل تقریبی حرف N - کالر کد سیلندرها ۳۱۶
- شکل ۷-۱۱: حرف N: نسبت ارتفاع به پهنا - کالر کد سیلندرها ۳۱۶

فهرست جدول ها

جدول ۳-۱: تقاطع ضریب‌ری استانداردهای NACE و SSPC برای آماده‌سازی سطح.....	۳۶
جدول ۳-۲: حداقل الزامات آماده‌سازی بر اساس انواع پوشش‌های رایج.....	۳۷
جدول ۳-۳: نوع پوشش در تناظر با هزینه، عملکرد، گرد و خاک و دور ریز.....	۳۷
جدول ۳-۴: نمونه‌هایی از حداکثر پروفیل ایجاد شده توسط بعضی مواد ساینده تجاری.....	۶۲
جدول ۴-۱: تقاطع ضریب‌ری استاندارد ISO با سایر استانداردها در زمینه درجات زنگ‌زدگی.....	۶۸
جدول ۷-۱: عیوب و درجات آماده‌سازی.....	۲۱۰
جدول ۷-۲: درجات استاندارد تمیزی برای سطوح فولادی آماده شده.....	۲۱۳
جدول ۷-۳: مقایسه درجات استاندارد تمیزی سطوح طبقه ISO 8501 با سایر استانداردها یا طبقه‌بندی‌های کیفی.....	۲۱۵
جدول ۷-۴: استاندارد بلاست کردن.....	۲۱۶
جدول ۷-۵: مقیاس و تشریح درجات زنگ‌زدگی.....	۲۲۰
جدول ۷-۶: نمونه‌هایی از حداکثر پروفیل ایجاد شده توسط بعضی مواد ساینده تجاری.....	۲۲۱
جدول ۷-۷: روش‌های تمیزکاری با بلاست.....	۲۲۲
جدول ۷-۸: مصرف هوا.....	۲۲۳
جدول ۷-۹: داده‌های فیزیکی ساینده‌های غیر فلزی.....	۲۲۴
جدول ۷-۱۰: خصوصیات و نمونه کاربری ساینده‌های به کار رفته در عملیات بلاست توسط آب.....	۲۲۵
جدول ۷-۱۱: میزان تمیزکاری برخی از روش‌های بلاست با آب (متر مربع بر ساعت).....	۲۲۷
جدول ۷-۱۲: نمونه ترکیبات تمیز کننده قلیائی برای فلزات گوناگون.....	۲۲۸
جدول ۷-۱۳: نمونه چرخه‌های تمیزکاری به روش غوطه‌وری و پاشش امولسیون.....	۲۲۹



جدول ۷-۱۴: تمیزکاری با محلول شیمیایی	۲۳۰
جدول ۷-۱۵: اسیدشویی فولاد زنگ نزن	۲۳۱
جدول ۷-۱۶: آماده‌سازی سطح آلومینیوم و آلیاژهای آن	۲۳۲
جدول ۷-۱۷: آماده‌سازی سطح ورق روی و قطعات پوشش شده با روی	۲۳۳
جدول ۷-۱۸: آماده‌سازی سطح مس و آلیاژهای آن	۲۳۴
جدول ۷-۱۹: عملیات مربوط به مس و آلیاژهای آن	۲۳۵
جدول ۷-۲۰: آماده‌سازی سطح نیکل و آلیاژهای آن	۲۳۶
جدول ۷-۲۱: عملیات مربوط به نیکل و آلیاژهای آن	۲۳۷
جدول ۷-۲۲: آماده‌سازی سطح تیتانیوم و آلیاژهای آن	۲۳۸
جدول ۷-۲۳: عملیات مربوط به تیتانیوم و آلیاژهای آن	۲۳۹
جدول ۷-۲۴: آماده‌سازی سطح آلیاژهای منیزیم	۲۴۰
جدول ۷-۲۵: آماده‌سازی سطح قلع و آلیاژهای آن	۲۴۰
جدول ۷-۲۶: آماده‌سازی سطح قطعات کروم و سرب	۲۴۱
جدول ۷-۲۷: آماده‌سازی سطح بتن	۲۴۱
جدول ۷-۲۸: تأثیر گونه‌های شیمیایی بر روی بتن	۲۴۲
جدول ۷-۲۹: مقایسه استانداردهای آماده‌سازی سطح	۲۴۳
جدول ۷-۳۰: مقایسه استانداردهای تمیزکاری پاششی با آب	۲۴۳
جدول ۷-۳۱: طبقه‌بندی پوشش‌ها	۲۴۳
جدول ۷-۳۲: مشخصات رنگدانه در پوشش‌های حفاظتی فلزات	۲۴۴
جدول ۷-۳۳: شماره‌های سامانه، برنامه‌های رنگ‌آمیزی سازه‌های فولادی جدید	۲۴۵
جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۱: سامانه‌های رنگ با پایه روغنی برای به‌کارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۸۰ درجه سانتی‌گراد	۲۵۱
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۲: سامانه‌های رنگ آلکید سیلیکون برای به‌کارگیری روی سطوح تا درجه حرارت ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد	۲۵۱
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۳: سامانه‌های رنگ وینیل برای به‌کارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۸۰ درجه سانتی‌گراد	۲۵۲
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۴: سامانه‌های رنگ آلی غنی از روی برای به‌کارگیری سطوح تا درجه حرارت ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد	۲۵۲
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۵: سامانه‌های رنگ معدنی غنی از روی برای به‌کارگیری سطوح تا درجه حرارت ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد	۲۵۳



ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۶: سامانه‌های رنگ لاستیک کلروینه شده برای به‌کارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی‌گراد.....	۲۵۳
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۷: سامانه‌های رنگ اپوکسی برای به‌کارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد.....	۲۵۴
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۸: پوشش‌های روی به غیر از سامانه‌های پاششی.....	۲۵۶
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۹: سامانه‌های رنگ پاشش فلزی.....	۲۵۶
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۱۰: سامانه‌های رنگ قیر نفتی به روش سرد.....	۲۵۷
ادامه جدول ۷-۳۴: سامانه‌های رنگ گروه ۱۱: سامانه‌های رنگ پاشش فلزی برای شرایط کاربری کلاس‌ها تا ۱۱۵۰ درجه سانتی‌گراد.....	۲۵۸
جدول ۷-۳۵: فام رنگ برای ساختمان‌ها، سازه‌ها، کارهای لوله، مخازن و تجهیزات ایمنی و آتش نشانی.....	۲۵۹
جدول ۷-۳۶: فهرست فام رنگ برای بعضی ظروف گاز صنعتی.....	۲۶۳
جدول ۷-۳۷: فهرست فام رنگ برای سیلندرها، گاز پزشکی.....	۲۶۵
جدول ۷-۳۸: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی مخازن نفت خام.....	۲۶۶
جدول ۷-۳۹: نمونه رنگ‌آمیزی داخل: مخازن سوخت هواپیما با درجات مختلف و سایر اجزاء آن‌ها، مخازن نفتا.....	۲۶۶
جدول ۷-۴۰: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخزن بنزین و نفت سفید.....	۲۶۶
جدول ۷-۴۱: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن گازوئیل و سوخت تقطیر شده دیزل و اجزاء آن‌ها.....	۲۶۷
جدول ۷-۴۲: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن هیدروکربن‌ها در صنایع غذایی.....	۲۶۷
جدول ۷-۴۳: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن بتن، تلولتن و زایلین و مخازن با بیش از ۶۰ درصد آروماتیک.....	۲۶۷
جدول ۷-۴۴: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن مواد شیمیایی.....	۲۶۷
جدول ۷-۴۵: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن آب صنعتی.....	۲۶۷
جدول ۷-۴۶: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن آب تعادل، پساب و آب DM (زیر ۶۰ درجه سانتی‌گراد).....	۲۶۸
جدول ۷-۴۷: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن آب آشامیدنی.....	۲۶۸
جدول ۷-۴۸: نمونه رنگ‌آمیزی داخلی: مخازن هیدروکربنی برودتی.....	۲۶۸
جدول ۷-۴۹: نمونه جدول برنامه پیشنهادی سامانه‌های رنگ‌آمیزی پالایشگاه برای سطوح.....	۲۶۹
جدول ۷-۵۰: نمونه سامانه‌های رنگ‌آمیزی شناورها در آب‌های شیرین.....	۲۷۴
جدول ۷-۵۱: نمونه سامانه رنگ‌آمیزی کف کشتی.....	۲۷۵
جدول ۷-۵۲: نمونه سامانه رنگ‌آمیزی بالا و بدنه مخزن بوت.....	۲۷۶
جدول ۷-۵۳: عملیات میدانی و رنگ‌آمیزی فولادی با پوشش فلزی قبلی.....	۲۷۷
جدول ۷-۵۴: موارد مورد نیاز بر روی سازه فلزی دارای پوشش.....	۲۷۹

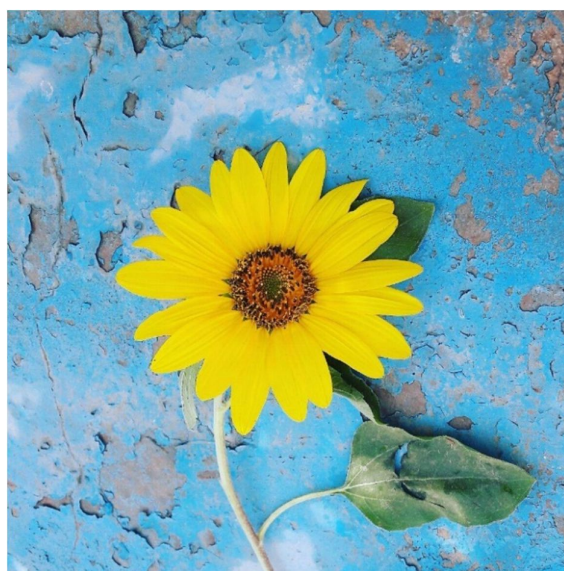


جدول ۷-۵۵: مثال هایی کاربردی از سامانه های پوشش چند مرحله ای در سازه های فلزی.....	۲۸۱
جدول ۷-۵۶: تعداد ردیف های لوله پوشش داخلی در زمان دپو کردن.....	۲۸۱
جدول ۷-۵۷: اتصالات پوشش داخلی آجری با سیمان، مقاوم در برابر مواد شیمیایی.....	۲۸۲
جدول ۷-۵۸: روش های اعمال پوشش داخلی سرامیکی روی فلزات.....	۲۸۲
جدول ۷-۵۹: مشخصات انواع حلال ها.....	۲۸۳
جدول ۷-۶۰: خصوصیات رنگ ها.....	۲۸۴
جدول ۷-۶۱: حد آستانه برای حلال های مصرفی رایج.....	۲۸۶
جدول ۷-۶۲: محدودیت دمایی رنگ ها.....	۲۸۷
جدول ۷-۶۳: دمای تبدیل شیشه ای متناسب با ناحیه کاربرد.....	۲۸۷
جدول ۷-۶۴: مقادیر حد آستانه برای بو، بخارات و غبارها.....	۲۸۸
جدول ۷-۶۵: تعداد کل نقاط مجاز ناپیوستگی.....	۲۹۳
جدول ۷-۶۶: انواع متریال لاینینگ.....	۳۰۰
جدول ۷-۶۷: سامانه های لاینینگ فلوروپلیمر.....	۳۰۱
جدول ۷-۶۸: گزارش بازرسی پوشش های اعمالی به شکل مایع.....	۳۰۲
جدول ۷-۶۹: تعیین نقطه شبنم.....	۳۰۲
جدول ۷-۷۰: حداقل افزودنی های فسفاته مورد نیاز برای نرم کردن آب.....	۳۰۳
جدول ۷-۷۱: مشخصات فسفاته کردن.....	۳۰۳
جدول ۷-۷۲: مقایسه مقاومت به مواد شیمیایی.....	۳۰۴
جدول ۷-۷۳: ترکیبات پیشنهاد شده محلول های کرومات.....	۳۰۵
جدول ۷-۷۴: راهنمای تعیین ضخامت فیلم.....	۳۰۵
جدول ۷-۷۵: بازرسی و تست های توصیه شده برای پوشش های حفاظتی سازه و تجهیزات فراساحل.....	۳۰۶
جدول ۷-۷۶: سامانه های عمومی پوشش اتصالات رزوه ای.....	۳۰۷
جدول ۷-۷۷: سامانه های رایج رنگ برای ظروف تحت فشار.....	۳۱۰
جدول ۷-۷۸: سامانه های رنگ سازه های اصلی، نردبان، سکو و پلکان.....	۳۱۱
جدول ۷-۷۹: رنگ بندی در سیستم لوله کشی.....	۳۱۲
جدول ۷-۸۰: اندازه حروف علائم.....	۳۱۲
جدول ۷-۸۱: رنگ بندی سیلندر ها.....	۳۱۴
جدول ۷-۸۲: رنگ های مختص برخی گازها و ترکیبات آن ها در سیلندر ها.....	۳۱۷
جدول ۷-۸۳: الزامات رایج رنگ آمیزی مخازن ذخیره.....	۳۱۹
جدول ۷-۸۴: الزامات رایج سامانه رنگ در مخازن ذخیره - ورق های تعویضی.....	۳۲۰



جدول ۷-۸۵: پوشش توصیه شده برای کاهش اثر خوردگی زیر عایق در فولادهای زنگ نزن آستینیتی و داپلکس.....	۳۳۱
جدول ۷-۸۶: پوشش توصیه شده برای کاهش اثر خوردگی زیر عایق در فولادهای کربنی و کم آلیاژ.....	۳۳۲
جدول ۷-۸۷: مقاومت خوردگی نسبی برخی از فلزات بدون پوشش.....	۳۳۳
جدول ۷-۸۸: مقاومت به اسید پوشش های سرامیکی انامل برای فولاد و چدن.....	۳۳۴
جدول ۷-۸۹: مقایسه و رتبه بندی خواص پوشش های آلی.....	۳۳۵
جدول ۷-۹۰: اسکلت فلزی- مساحت بخش ها در متر مربع / متر.....	۳۳۶
جدول ۷-۹۱: نمونه سیستم های رایج حفاظتی - رنگ و پوشش در صنعت دریایی.....	۳۳۹
جدول ۷-۹۲: مشخصات برخی از عیوب پوشش.....	۳۳۰
جدول ۷-۹۳: تست های لازم قبل از اعمال پوشش.....	۳۳۲
جدول ۷-۹۴: کیفیت پاشش فلز.....	۳۳۴
جدول ۷-۹۵: بازرسی و انجام تست.....	۳۳۵
جدول ۷-۹۶: سیستم پوشش شماره ۱.....	۳۳۷
جدول ۷-۹۷: سیستم پوشش شماره ۲.....	۳۳۸
جدول ۷-۹۸: سیستم پوشش شماره ۳.....	۳۳۹
جدول ۷-۹۹: سیستم پوشش شماره ۴.....	۳۴۱
جدول ۷-۱۰۰: سیستم پوشش شماره 5A.....	۳۴۲
جدول ۷-۱۰۱: سیستم پوشش شماره 5B.....	۳۴۳
جدول ۷-۱۰۲: سیستم پوشش شماره ۶.....	۳۴۴
جدول ۷-۱۰۳: سیستم پوشش شماره ۷.....	۳۴۵
جدول ۷-۱۰۴: سیستم پوشش شماره ۸.....	۳۴۶
جدول ۷-۱۰۵: سیستم پوشش شماره ۹.....	۳۴۶
جدول ۷-۱۰۶: رال رنگ لایه رویی.....	۳۴۷
جدول A-۱: سازگاری رنگ.....	۳۵۲
جدول A-۲: خصوصیات رنگ.....	۳۵۴
جدول A-۳: تخمین میزان پوشش رنگ مطابق سامانه های رنگ IPS (کیلوگرم بر متر مربع).....	۳۶۰
جدول A-۴: میزان محاسبه سطح لوله و اتصالات رایج در صنعت بر حسب متر مربع.....	۳۶۲
جدول C-۱: استانداردهای رنگ و پوشش.....	۴۱۹
جدول C-۲: لیست استانداردهای کاربردی خوردگی - سازمان جهانی استاندارد سازی ISO.....	۴۴۹
جدول C-۳: استانداردهای تست های خوردگی.....	۴۵۲

مقدمه



ماآزموده ایم بس نمونه به محلول خویش
پوشش مراست راحت این جان ریش
جولنی اسیدی و بازی به نفت و گاز
بگذرز پوشش سست و قوی بساز



الف - رنگ و پوشش

فاکتورهای متعددی در زمان انتخاب متریال برای کاربردهای خاص تأثیرگذار است. از جمله این پارامترها می‌توان به خواص فیزیکی و مکانیکی، قابلیت کارایی، مقاومت به خوردگی و هزینه اشاره نمود. متریال‌های مقاوم به خوردگی زیادی وجود دارد که در شرایط خورنده از خود مقاومت خوبی نشان می‌دهند ولی از دیدگاه روش‌های ساخت، شکل‌دهی و هزینه مقرون به صرفه یا عملی نمی‌باشد. اما با استفاده از رنگ و پوشش می‌توان در عین حال که از متریال با قیمت‌های مناسب و شرایط مطلوب استفاده کرد، خواص مقاومت به خوردگی آن را نیز بهبود بخشید.

با به کار بردن رنگ و پوشش مناسب می‌توان سازه‌های فلزی را در برابر خوردگی مقاوم نمود. انتخاب سیستم رنگ متناسب با شرایط کاربری خاص بسیار حائز اهمیت خواهد بود. همان‌گونه که مقاومت به خوردگی آلیاژهای مختلف متفاوت است، مقاومت به خوردگی سیستم‌های رنگ و پوشش نیز متفاوت خواهد بود.

ب - کتاب مرجع کاربردی رنگ و پوشش بر پایه اطلس فیتز

با توجه به اهمیت سیستم رنگ و پوشش در حفاظت از خوردگی تأسیسات و نظر به کمبود مراجع داخلی، بر آن شدیم تا یک مرجع کامل در زمینه رنگ و پوشش تهیه نماییم به گونه‌ای که تمامی نیازهای یک بازرس رنگ و پوشش را برآورده نماید. با لطف خداوند متعال این مهم پس از یک سال تلاش میسر گردید و توانستیم سهمی کوچک در خدمت به جامعه فنی و مهندسی داشته باشیم.

در نگارش کتاب تمامی واژگان معادل فارسی به کار رفته از فرهنگ خوردگی، جوشکاری و متالورژی برگرفته شده و قواعد نگارشی دستور ادبیات زبان فارسی نیز به کار گرفته شد.

ساختار این کتاب بر پایه اطلس کاربردی رنگ و پوشش فیتز بنا نهاده شد و سپس با توجه به مدارک و منابع مورد نیاز از صفر تا صد یک سیستم رنگ و پوشش، سایر فصل‌ها و مراجع به آن اضافه گردید و به اصطلاح تقاطع ضربدری با استانداردهای کاربردی رنگ و پوشش داده شد. همچنین تصاویر عملی زیادی از صنایع داخلی به تناسب موضوعات قرار داده شد تا عملاً یک سفر مجازی به دنیای رنگ و پوشش داشته باشیم.

در فصل اول ابتدا به عیوب جوشکاری که قبل از اعمال هر سیستم رنگ و پوشش نیاز به برداشتن دارد، پرداخته شد و حتی به معیارهای پذیرش این عیوب بر اساس استانداردهای رایج صنعتی نیز پرداخته شد. در فصل دوم به بررسی درجات مختلف تخریب و فرسایش سطوح و الزامات رفع این عیوب قبل از پوشش دهی پرداخته شده است.



در فصل سوم الزامات استانداردهای اجرایی در زمینه روش‌های تمیزکاری پاششی به‌وسیله ذرات خشک ساینده، درجه بندی انواع زنگ‌زدگی و درجات تمیزکاری تشریح گردید و درجات تمیزکاری با پاشش آب در فصل چهارم بررسی می‌شود.

مبحث زیبایی انواع عیوب رنگ و پوشش مزین به تصاویر جامع و رنگی از موارد عملی داخلی به همراه استانداردهای مربوطه و میزان حد پذیرش، فصل پنجم را به‌عنوان یکی از فصول کاربردی مطرح می‌سازد.

در فصل ششم نیز سفری به دنیای صنعت دریایی و مبحث فولینگ و پوشش دهی دریایی با تصاویر چشم نواز دریایی از صنایع فراساحل کشور خواهیم داشت. فصل ششم و بارناکال‌های دریایی، داستان تن‌تن و میلو، زمانی که کاپیتان هادوک از بارناکال‌ها به‌عنوان نفرین یاد می‌کرد، را در اذهان زنده می‌کند. فصل هفتم یک فصل فوق‌العاده کاربردی صنعتی در زمینه استانداردهای مختلف به شیوه جداول کاربردی است. در این فصل مهم‌ترین رفرنس‌ها و جداول مورد نیاز روزمره که از استانداردهای مختلف برداشت شده با ذکر استاندارد مرجع مربوطه و حتی شماره صفحه استاندارد آن بیان گردیده است. شایان ذکر است به‌منظور بالا بردن کیفیت، تمامی این جداول تایپ گردید. به این مقدار بسنده نگردید و حتی در ضمیمه C لیست کامل استانداردهای کاربردی مربوط به رنگ، پوشش و خوردگی به‌صورت طبقه‌بندی شده بر اساس استانداردهای مختلف گردآوری شد تا خوانندگان کتاب به‌راحتی به استانداردهای مربوطه دسترسی پیدا کنند و تمامی این استانداردها در CD کتاب پیوست گردید.

ضمائم خیلی خوبی را در این کتاب برای خوانندگان و صنعتگران عزیز تدارک نمودیم تا کتاب را به یک مرجع کامل در زمینه رنگ و پوشش تبدیل نماییم.

ج- راز طرح جلد

طرح روی جلد برگرفته از مکعب روبیک است، علت انتخاب این امر چه بود؟ مکعب روبیک دارای شش وجه و شش رنگ است که می‌تواند ۴۳ تریلیون جایگشت برای ترکیب رنگ‌های متفاوت داشته باشد، مشابه این قضیه نیز برای سیستم‌های رنگ و پوشش است که می‌توانیم تعدد بسیاری در انتخاب سیستم رنگ و پوشش داشته باشیم. هدف از مکعب روبیک این است که تمامی رنگ‌های آن در وجه خود و به‌صورت درست در کنار هم قرار بگیرند، دقیقاً همین مورد را هم در سیستم رنگ و پوشش داریم. اگر در انتخاب سیستم رنگ و پوشش، آماده‌سازی سطح و رعایت پارامترهای مؤثر دقت نکنیم منجر به عیوب در سیستم رنگ و پوشش می‌شود، که در طرح جلد نیز نمایی از عیوب رنگ و تست‌های مربوطه به فراخور به تصویر کشیده شد. پس زمینه طرح جلد کتاب نیز برگرفته از عیب پوست پرتقالی است.

طرح پشت جلد کتاب برگرفته از طرح دم‌پرنده سیم‌مرغ است. سیم‌مرغ مظهر خرد تمام و بی نقص است که پاسخ تمام پرسش‌ها را در خود دارد، دانا و خردمند است و به رازهای نهان آگاهی دارد و در این مرجع



نیز سعی نمودیم تمامی رازهای مربوط به پوشش را آشکار سازیم. همچنین با الهام از غزل ۳۰۹ استاد سخن حضرت سعدی (غزل معروف رنگ رخسارم خبر می‌دهد از سر ضمیر) یک بیت البته نه شاعرانه ولی در حد توان برای وصف پوشش و اهمیت مرجع نوشته شد. اثر طرح جلد نیز کاری خلاقانه از مهندس محمد جواد غلامی با همکاری مهندس آذر غلامی است.

د- دعوت‌نامه

در این کتاب سعی نمودیم رنگ و پوشش را با تصاویر واقعی از دنیای صنعت و استانداردهای کاربردی به صورت جذاب برای مطالعه و درک آن، به نگارش درآوریم. مرجع رنگ و پوشش بر پایه اطلس فیتز را را با تمام وجودمان ترجمه و گردآوری نمودیم و اکنون شما را به سفر به دنیای رنگ و پوشش دعوت می‌نماییم.

سفر خوبی در دنیا زیبایی رنگ و پوشش برایتان آرزومندیم و اگر در این سفر نکته‌ای خاص مدنظرتان بود از طریق پست الکترونیکی زیر با نویسندگان در میان گذارید.

Khayer.ebrahim@gmail.com
Gholami.azar@gmail.com

نویسندگان:

ابراهیم خیر

آذر غلامی

آبان ۱۳۹۷