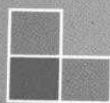


به نام خداوند جان و خرد



مرجع کاربرد سررنگ و پوشش بر پایه اطلس فیتز

تألیف و ترجمه:

مهندس ابراهیم خیر

مهندس آذر غلامی

انتشارات مجل

: خیر، ابراهیم، ۱۳۶۳-

تألیف و ترجمہ: ابراہیم خیر، آذر غلامی

تأليف و ترجمه: ابراهيم خير، اذر غلامی

تهران: جنگل، جاودانه، ۱۳۹۷

۵۰۴ ص.

978-600-316-951-6

فيا

Fitz's Atlas of Coating Defects: بخش‌هایی از کتاب، از کتاب

A Comprehensive Visual Guide to Coatings and Application Defects

ترجمه شده است.

پوشش‌ها

Coatings

پوشش‌های محافظ

Protective Coatings

غلامی، آذر، ۱۳۶۸ -

TA۴۱۸/۹/پ۹خ۹۱۹۲

66V/4

49.

المنشآت
جنيل

عنوان کتاب: مرجع کاربردی رنگ و پوشش بر پایه آب

تأليف و ترجمه: مهندس ابراهيم خير، مهندس آذر غلامی

ناشر: انتشارات جنگل، جاودانه

ناظر فنی: امین لشکری

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۷

قطع و تیراژ: وزیری، ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۲۰۰۰۰۰ ریال با جلد نفیس و CD رایگان

شایک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۱۶-۹۵۸-۶

<https://janggal.com>

email: info@janggal.com

تلفن: ۵۴۱۱۳ - ۶۶۴۸۲۸۳۰ - ۹ - ۶۶۴۸۶۱۱۵ - ۲۱.

• 31 - 332.50.5 - 332.38.0 - 9

«حق چاپ برای مؤلفان محفوظ است»

فهرست مطالب

- مقدمه ۱
- الف- رنگ و پوشش ۲
- ب- کتاب مرجع کاربردی رنگ و پوشش به پایه طلسم فیتز ۲
- ج- راز طرح جلد ۳
- د- دعوت نامه ۴

فصل اول: عیوب جوشکاری ۵

- ۱-۱- جوش ۵
- ۲-۱- عیوب جوشکاری ۵
- ۱-۲-۱- ترک ۶
- ۱-۲-۲- چاله انتهایی جوش ۷
- ۱-۲-۳- نفوذ بیش از حد جوش ۸
- ۱-۲-۴- تفرع 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- نخاله سطحی..... ۱۸
- ۹-۲- سرباره..... ۱۸
- ۱۰-۲- پاشش و قه‌جوش..... ۱۸
- ۱۱-۲- بریدگی کناره برش..... ۱۹
- ۱۲-۲- جوش‌ها..... ۱۹
- ۱۳-۲- تله‌های خوردگی..... ۲۰
- ۱۴-۲- لبه‌های برش خورده توسط شعاع..... 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

۴۳	۴-۳ تمیزکاری پاششی سبک یا تمیزکاری با حداقل پاشش (Sa 1).....
۴۴	۵-۳ تمیزکاری پاششی کامل یا تمیزکاری تجاری (Sa 2).....
۴۶	۶-۳ تمیزکاری پاششی بسیار کامل یا نزدیک به فلز سفید (Sa 2 1/2).....
۴۸	۷-۳ تمیزکاری پاششی برای فلز تمیز کامل یا فلز سفید (Sa 3).....
۵۷	۸-۳ تیز کردن.....
۵۸	۹-۳ اقدامات لازم بعد از تمیزکاری به روش بلاست.....

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

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

۸۳ فصل پنجم: کاربرد و عیوب پوشش.....

۸۴	۱-۵ عدم چسبندگی.....
۸۶	۲-۵ پوست سوسماری شدن.....
۸۸	۳-۵ خوردگی آلومینیوم.....
۸۹	۴-۵ 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- زرد 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 مماندار شدن پوشش
۱۵۱	۴۵-۵ پوشش گیاهی (پوب)
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 تباه 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-۱- مقیاس‌های تخریب پوشش‌ها
- ۳۵۲..... ۲-A-۲- جدول سازگاری رنگ
- ۳۵۴..... ۳-A-۳- جدول خصوصیات رنگ
- ۳۵۶..... ۴-A-۴- محاسبات رنگ
- ۳۵۶..... ۴-A-۱-۴- محاسبات هزینه‌های کلی
- ۳۵۷..... ۴-A-۲-۴- سی پروفیل
- ۳۵۷..... ۴-A-۳-۴- سیستم
- ۳۵۷..... ۴-A-۴-۴- اسپر کردن
- ۳۵۷..... ۴-A-۵-۴- اتلاف و زشتی
- ۳۵۷..... ۴-A-۶-۴- اتلاف عمومی
- ۳۵۷..... ۴-A-۷-۴- سطح جاذب
- ۳۵۸..... ۴-A-۸-۴- عمومی
- ۳۵۹..... ۴-A-۹-۴- فرمول‌ها برای مساحت سطح
- ۳۶۰..... ۴-A-۱۰-۴- تخمین میزان پوشش رنگ مطابق با امانده‌ی رنگ IPS
- ۳۶۲..... ۴-A-۱۱-۴- میزان محاسبه سطح لوله و اتصالات رایج بر حسب

ضمیمه B: روش‌ها و معیارهای کنترل کیفیت رنگ‌های مختلف ۳۶۵

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

- B-۲-۵- آستری اتیل سیلیکات روی یک یا چند جزئی (پخت شونده به روش تبخیر حلال و در مجاورت رطوبت) ۳۷۵
 B-۲-۶- پلی یورتان رویه ۳۷۷
 B-۲-۷- رنگ‌های کولتار اپوکسی ۳۷۹
 B-۲-۸- رنگ‌های آستری، میانی و رویه آنکیدی ۳۸۱
 B-۲-۹- رنگ‌های آستری، میانی و رویه کلرو کانوچو ۳۸۳
 B-۲-۱۰- رنگ‌های سیلیکونی و سیلیکون اصلاح شده مقاوم در برابر حرارت ۳۸۵
 B-۲-۱۱- رنگ‌های مخازن آب آشامیدنی ۳۸۷
 B-۲-۱۲- معیارهای پذیرش پوشش سطوح داخلی مخازن سوخت هوایی ۳۸۹
 B-۲-۱۳- استانداردهای لازم جهت بررسی کیفیت رنگ‌های مورد مصرف صنایع ساختمانی ۳۹۲
 B-۲-۱۴- رنگ‌های اکریلیک رقیق شونده با آب ۳۹۳
 B-۲-۱۵- رنگ‌های استر، میانی و رویه وینیلی ۳۹۵
 B-۲-۱۶- رنگ‌های مخازن پدید آید لایه‌ها حای نفت خام و فرآورده‌های نفتی ۳۹۷
 B-۲-۱۷- رنگ‌های اپوکسی حای پرک شیشه ۳۹۹
 B-۲-۱۸- رنگ‌های ترافیک ۴۰۱
 B-۲-۱۹- رنگ‌های مورد استفاده در سطوح مونی، ابرازیت و آردواز ۴۰۲
 B-۲-۲۰- رنگ‌های پلیمری مورد استفاده در سطوح نفوذناپذیر خاک ۴۰۴
 B-۳- برخی از دستگاه‌های آزمون‌های به کار رفته در جهت روش‌های صنعتی ۴۰۷
 B-۴- روش‌های متداول کنترل کیفیت رنگ‌ها بر اساس استاندارد ASTM ۴۱۰
 ضمیمه C: استانداردهای کاربردی ۴۱۹
 ضمیمه D: واژگان ۴۵۷

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، خاص 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 مناسب 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 صنایع 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 تعالی این مهم پس از یک سال تلاش میسر گردید و توانستیم سهمی کوچک در خدمت به جامعه فن و مهندس داشته باشیم.

در نگارش کتاب تمامی واژگان معادل فارسی به کار رفته در فرم رنگ و پوشش، 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. سعی ما توجه به مدارک و منابع مورد نیاز از صفر تا صد یک سیستم رنگ و پوشش، سایر فصل‌ها و مراجع، آن اضافه گردید و به اصطلاح تقاطع ضرردری با استانداردهای کاربردی رنگ و پوشش داده شد. هم‌چنین مشاوره 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 چشم‌نواز دریایی از صنایع فراساحل کشور خواهیم داشت. فصل ششم و بارناکال‌های دریایی، داستان تن‌تن و میلو، مانی 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 می‌توانیم رفرنس‌ها و جداول مورد نیاز روزمره که از استانداردهای مختلف برداشت شده با ذکر استاندارد مرجع مربوط به هر یک شماره صفحه استاندارد آن بیان گردیده است. شایان ذکر است به‌منظور بالا بردن کیفیت، تمامی این جداول چاپ 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 به راحتی به استانداردهای مربوطه دسترسی پیدا کنند و تمامی این استانداردها در CD کتاب پیوست گردید. ضمایم خیلی خوبی را در این کتاب برای خوانندگان 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 سیمرغ است. سیمرغ 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 وجود ترجمه و گردآوری نمودیم و اکنون شما را به سفر به دنیای رنگ و پوشش دعوت می‌نماییم.

سفر خوبی در دنیا ز پای رنگ و پوشش برایتان آرزومندیم و اگر در این سفر نکته‌ای خاص مدنظرتان بود از طریق پست الکترونیکی زیر نویندگان در میان گذارید.

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

نویسندگان:

ابراهیم خیر

آذر غلامی

آبان ۱۳۹۷