

عنوان: پوشش های پودری؛ درآمدی بر پوشش های پودری

چکیده:

پوشش های پودری شامل رنگدانه ها و افزودنی های پخش شده در یک بایندر تشکیل دهنده فیلم (رزین و عامل پخت) می باشند که بصورت پودرهای ریز تولید می شوند. چنین پودرهایی با یک تفنگ الکترواستاتیک بر روی سطوح مورد نظر پاشش می گردند. ذرات پودر در تفنگ باردار شده و لایه نازک چسبناکی را روی سطح مورد نظر تشکیل می دهند و پس از عبور از یک کوره در اثر حرارت، ذرات پودری ذوب شده و پس از ایجاد چسبندگی و باند عرضی یک پوشش سخت، بادوام و غیرقابل انحلال را ارائه می دهند. لغت پوشش پودری به هر دو پوشش پخت شده و حالت پودری اطلاق می شود و هیچ گونه ابهامی در بکار بردن آن وجود ندارد ولی ترم پودر پوششی فقط برای حالت پودری استفاده می شود.

کلمات کلیدی: پوشش پودری، کاربرد رنگ پودری، مزایا و معایب رنگ پودری، تولید رنگ پوری، صنعت رنگ پوری، بازار رنگ پودری

مزایا و معایب پوشش های پودری :

آنچه که امروزه جایگزین رنگهای عادی کوره ای بر پایه حلال صنعتی بعنوان پوشش های عاری از حلال شده است، پوشش های پودری می باشند که مرتبا با آنها مقایسه می شوند. با این وجود سیستمهای مناسب " تکنولوژی پاک " مثل پوششهای بر پایه آب (Water Base)، روکش های سخت شونده با اشعه و پوشش های با درصد جامد بالا (High Solid) برای مقایسه وجود دارد.

از مزایای عمده ای که پوشش های پودری دارند به اختصار میتوان به موارد ذیل اشاره نمود:

1. آماده برای مصرف و کاربرد
2. سهولت استفاده
3. کاربرد تک لایه، لایه ای ضخیم با یکنواختی بهتر با یکبار پاشش نسبت به رنگ مایع بدست می آید.
4. نمونه برگشتی کمتر
5. سودمندی بالا، بازیافت مطلوب پودرهای پاشیده شده اضافی بالای 95% می باشد در حالی که برای رنگهای بر پایه حلالی کمتر از 15% می باشد.
6. رسوب یا ته نشینی ندارد.
7. عاری از حلال می باشد.
8. خطرات سلامتی کمتر، بعلت عدم وجود حلال و مواد خطرناک آتشگیر و مسموم کننده.

معایب :

1. آلودگی ، مانند حضور ذرات خارجی که بعد از عمل پخت دیگر نمی توان از بین برد .
2. تغییر رنگ ، دقت در تمیز کاری دستگاههای اعمال رنگ مثل کابین پاشش و مسیر بازیافت ضروریست .
3. تنظیم مشخصات پودر در حین ساخت امکان پذیر نیست . برخلاف رنگهای مایع که اغلب به هنگام اعمال میتوان آنها را تینت نمود ، این کار برای رنگهای پودری امکان پذیر نیست .

بازار رنگهای پودری :

مصارف رنگهای پودری را می توان به دو گروه مجزا تقسیم کرد :

الف) مصارف تزئینی :

پوشش تزئینی نهایی را در محصولات ساخته شده ایجاد می نماید مانند : لوازم خانگی ، ابزار ماشین الات و ...

ب) مصارف ویژه :

در اینگونه مصارف کاربرد تزئینی نداشته و برای خواص اجرایی ویژه استفاده می شوند مانند: خواص حفاظت برای لوله ها و شیرآلات و اتصالات و ...

فرایند ساخت پوشش های پودری

روش متداول برای ساخت رنگ های پودری ، روش اختلاط مذاب مواد اولیه مورد استفاده در اکسترودر می باشد که پس از آن به ذرات ریز تبدیل می شوند .

هشت مرحله مشخص برای روش ساخت معمولی (اختلاط مذاب) وجود دارد :

1. وزن کردن مواد اولیه
2. پیش اختلاط (Premix)
3. اکستروژن
4. سرد نمودن و خرد نمودن
5. آسیاب و کنترل اندازه ذرات
6. فیلتر نمودن (الک کردن)
7. هموزنه کردن یا اختلاط خشک (Dry Blending)
8. بسته بندی

تمامی مراحل فوق مهم است ولی سه فرایند کلیدی پیش اختلاط ، اکستروژن و آسیاب ، از مراحل اصلی تولید پوشش پودری می باشند .

(a) پیش اختلاط

هدف از این مرحله ایجاد یک مخلوط هموزن از مواد اولیه قبل از مرحله اکستروژن می باشد که نهایتاً موجب ایجاد هم‌رنگی و خواص ویژه در پودر می گردد . بنابر این در این مرحله بکمک اکستروژن آزمایشگاهی هم‌رنگی بایستی کنترل شود.

(b) اکستروژن

سه نوع اکستروژن برای ساخت رنگ پودری وجود دارد :

- تک پیچه

- دو پیچه هم دوران

- Tooth Planetary Roller

اینها بگونه ای طراحی شده اند که توزیع ماکزیمم ، حداقل زمان ماندگاری و کنترل دقیق دمای مذاب را داشته باشند .

فرایندهای متعددی در حین اکستروژن صورت می گیرد که کلاً به آنها توزیع یا پراکندگی ذرات اطلاق می شود . این فرایندها بطور مجزا عمل نمی کنند و تا حدی همزمان صورت می گیرند.

این فرایندها عبارتند از :

- ذوب ، اختلاط و یکنواختی اجزای رزین

- Wetting رنگدانه ها توسط اجزای رزینی و توزیع افزودنی ها در مذاب

- شکست رنگدانه های بهم چسبیده بطور ایده آل به ذرات اولیه.

حرارت ابتدائی اکسترودر برای اطمینان از ذوب رزین نیاز است ، ولی در خلال تولید پیوسته انرژی مکانیکی حاصل از اصطکاک مواد برای تامین حرارت کفایت می کند و جداره داخلی اکسترودر برای ثابت نگهداشتن دما بایستی سرد نگه داشته شود .

مواد خروجی از اکسترودر باید بلافاصله بصورت ورقه ای نازک سرد شده و بصورت چپس برای استفاده در آسیاب خرد گردند .

(C) آسیاب و کنترل اندازه ذرات

رنگهای پودری الکترواستاتیک برای کاربردهای مرسوم معمولاً توزیع اندازه ذراتی در محدوده 100-0 میکرون دارند ، ولی محدوده ای که خواص کاربردی خوبی را ارائه می دهند 50-10 میکرون است . مقادیر زیاد ذرات ریز زیر 10 میکرون ، پودری با بارپذیری کم الکترواستاتیکی و خواص سیالیت ضعیفی

(Flowability) ارائه می دهند ، همچنین وجود ذرات درشت پوشش های با ظاهر نامطلوب ارائه می دهند.

آسیاب های Pindisc معمولا برای خرد کردن رنگ های پودری مورد استفاده قرار می گیرند . آنها شامل یک کلاسیفایر داخلی برای کنترل ماکزیمم اندازه ذرات هستند و ذرات درشت خارج از اندازه دوباره به آسیاب بر می گردند . یک فن با حجم بالا ، هوا را به داخل آسیاب می کشاند ، این امر سبب اتلاف حرارت ایجاد شده و همچنین انتقال ذرات پودر می گردد . با کنترل زمان اقامت ذره در داخل آسیاب و سرعت کلاسیفایر توزیع اندازه ذرات می تواند کنترل شود .

جمع آوری پودرهای حمل شده با جابجایی هوا توسط سیکلون انجام میشود . ذرات بالای 10 میکرون و مقدار جزئی از ذرات با اندازه کمتر بسته به بازدهی سیکلون از آن خارج شده و به عنوان محصول جمع آوری می شوند .

پودرهای خروجی از سیکلون قبل از ورود به محل بسته بندی از میان یک الک پیوسته ، عبور داده میشوند تا ذرات بالای اندازه مورد نیاز (over site) از آن جدا گردد . جمع آوری مستقیم همه پودرها از فیلتر نیز ممکن است .

مترجم : محمد زرگر ، فارغ التحصیل مهندسی شیمی از دانشگاه صنعتی شریف (Zargar1362@yahoo.com)
منبع : Howell,D.M, Powder Coatings , vol I , London , John willey & Sons Ltd (2000)