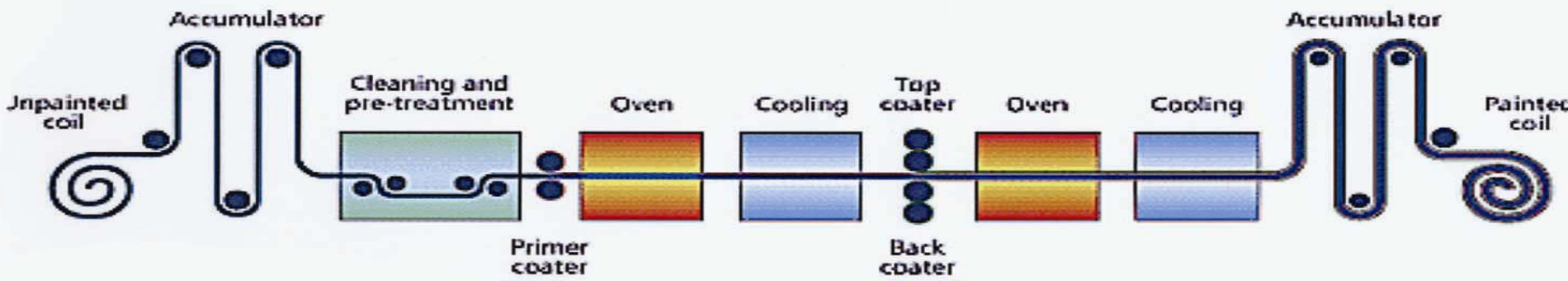


سمینار کویل کوتینگ مجتمع فولاد مبارکه

نهم مهرماه ۸۱
شرکت توکا
شرکت دربارنگ اصفهان





بنام یزدان

سمینار کویل کوتینگ

ارائه کننده: شرکت دریا رنگ اصفهان
واحد پژوهش و فن آوری

به درخواست: شرکت توکا فولاد
پروژه ورقهای گالوانیزه و رنگی

محل اجرا: سالن سمعی و بصری مجتمع فولاد مبارکه

نهم مهرماه هشتاد و یک



بخش اول

موضوع سخنرانی:

- شرح تاریخچه کویل کوتینگ.
- انواع تکنیک های اعمال رنگ بر روی سطح.
- انواع رنگهای مورد استفاده در این پروسه.
- موارد مصرف انواع ورق های رنگی .

سخنران: مهندس عطا محمد بابا احمدی

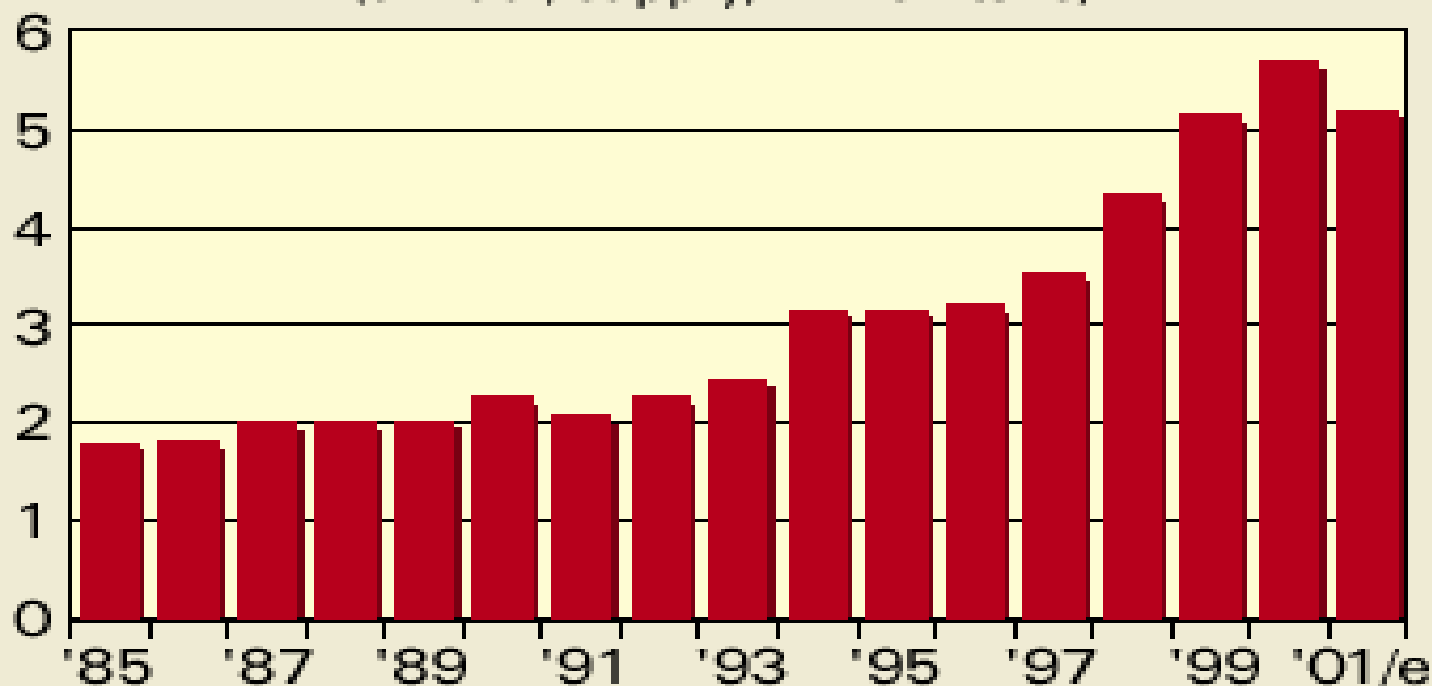


- تاریخچه Coil Coating به سال ۱۹۳۰ میلادی بر میگردد. در آن زمان از این روش در صنعت ساخت تیغه های پرده کرکره استفاده می شده است.
- طی سالیان متوالی این تکنولوژی پیشرفت های بسیاری کرده است.
- سرعت رنگ آمیزی از ۴/۵ متر در دقیقه به ۲۰۰ متر در دقیقه افزایش یافته است.
- تنوع کیفیتی در انواع جدید بسیار متحول شده است.
- میزان تولید ورق های رنگی بین سال های ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹ تقریبا به دو برابر افزایش یافته است این رقم از ۲/۱ میلیون تن در سال ۱۹۹۰ به ۵/۱ میلیون تن در سال ۱۹۹۹ رسیده است.
- سازمانها و مراکز پژوهشی بسیاری در اقصا نقاط عالم به تحقیق بر روی ساخت پوششها و ماشین آلات Coil Coating مشغول هستند، از جمله این سازمانها سازمان NCCA در آمریکا و سازمان ECCA در اروپا را می توان نام برد .



Use of Prepaint Doubled in the 1990s

(annual, supply, million tons)



Source: National Coil Coating Association

Estimate: Purchasing Magazine



تولید کنندگان ورق های رنگی در جهان:
بیشتر تولید کنندگان ورق های رنگی در آمریکا و اروپا متمرکز هستند .
در آسیا علاوه بر چین ، کره ، ژاپن
کشور های ترکیه ، عربستان سعودی و شارجه نیز ورق رنگی تولید میکنند.



<u>Company</u>	<u>Type</u>	<u>City</u>	<u>Country</u>
<u>AFP, Inc.</u>	Coater	Whittier	USA
<u>Alcan Composites USA, Inc.</u>	Coater	Benton	USA
<u>Alcoa Mill Products</u>	Coater	Lancaster	USA
<u>Allmet Building Products, Inc.</u>	Coater	Mesquite	USA
<u>American Metals, a division of USG Interiors, Inc.</u>	Coater	Westlake	USA
<u>Arrow Group Industries, Inc.</u>	Coater	Haskell	USA
<u>Baoshan Iron and Steel Co., Ltd.</u>	Coater	Shanghai	CHINA
<u>Baycoat</u>	Coater	Hamilton	CANADA
<u>BHP Steel Limited (Australia)</u>	Coater	Wollongong	AUSTRALIA
<u>CENTRIA</u>	Coater	Moon Township	USA
<u>CFM Companies</u>	Coater	Bridgeview	USA
<u>Chromagraphic Processing Company</u>	Coater	Williamsp ort	USA
<u>CISA-CSN Industrias De Acos Revestidos S/A</u>	Coater	Araucaria	USA
<u>Cockerill Sambre</u>	Coater	Flemalle	BELGIUM
<u>Commonwealth Aluminum</u>	Coater	Louisville	USA
<u>Consolidated Metal Products</u>	Coater	Columbia	USA
<u>Cooper Coating LLC</u>	Coater	Clearwater	USA
<u>Corus America, Inc.</u>	Coater	Schaumbur g	USA
<u>Corus Colors</u>	Coater	Deeside	UNITED KINGDOM



Corus Group	Coater	South Wales	UNITED KINGDOM
Corus L.P. Coil Coating	Coater	Toronto	CANADA
Daido Steel Sheet Corporation	Coater	Amagasaki, Hyogo Pref.	JAPAN
Dow Chemical Company	Coater	Midland	USA
EDCO-EDCOAT Products, Inc.	Coater	Minneapolis	USA
Englert, Inc.	Coater	Perth Amboy	USA
Euramax International, Inc.	Coater	Norcross	USA
First American Resources Company, LLC	Coater	Atlanta	USA
Galvak, S.A. de C.V.	Coater	Monterrey	MEXICO
Gentek Building Products, Inc.	Coater	Woodbridge	USA
Hunter Douglas, Inc.	Coater	Tupelo	USA
Industrias Monterrey S.A. De C.V.	Coater	San Nicolas De Los Garza	MEXICO
Jupiter Coil Coaters, Inc.	Coater	Fairland	USA
Kawatetsu Galvanizing Co., Ltd.	Coater	Tokyo	JAPAN
KBP Coil Coaters, Inc.	Coater	Denver	USA
Kolorkote Nigeria Limited	Coater	OTA	Nigeria
Material Sciences Corporation	Coater	Elk Grove Village	USA
Metal Coaters LP	Coater	Marietta	USA
Metal Koting - Continuous Colour Coat Ltd.	Coater	Rexdale	CANADA
Mitsubishi Chemical America, Inc. Composite Materials Division	Coater	Chesapeake	USA
Napco, Inc.	Coater	Valencia	USA
Nichols Aluminum	Coater	Davenport	USA
Nippon Steel Metal Products, Co.	Coater	Tokyo	JAPAN
Owens Corning Metal Systems	Coater	Roxboro	USA
Precoat Metals	Coater	Saint Louis	USA



[Prior Coated Metals, Inc.](#)

Coater Allentown USA

[Roll Coater, Inc.](#)

Coater Indianapolis USA

[Scottsboro Aluminum L.L.C.](#)

Coater Scottsboro USA

[SeAH Steel Corporation](#)

Coater Kusan-City KOREA

[Spectra Metal Sales, Inc.](#)

Coater Atlanta USA

[Steelscape, Inc.](#)

Coater Kalama USA

[Taiyo Steel Co., Ltd.](#)

Coater Tokyo JAPAN

[Tekno S.A. Construcoes Ind.](#)

Coater Sao Paulo BRAZIL

[Union Steel Mfg. Co., Ltd.](#)

Coater Pusan KOREA

[Wheeling Corrugating Company](#)

Coater Wheeling USA

[Wise Alloys LLC](#)

Coater Muscle Shoals USA



خط تولید شرکت تکیز در ترکیه





وادی مصرف ورقهای رنگی در صنایع مختلف :

صنعت ساختمان

صنایع تولید لوازم خانگی

صنایع اتومبیل سازی

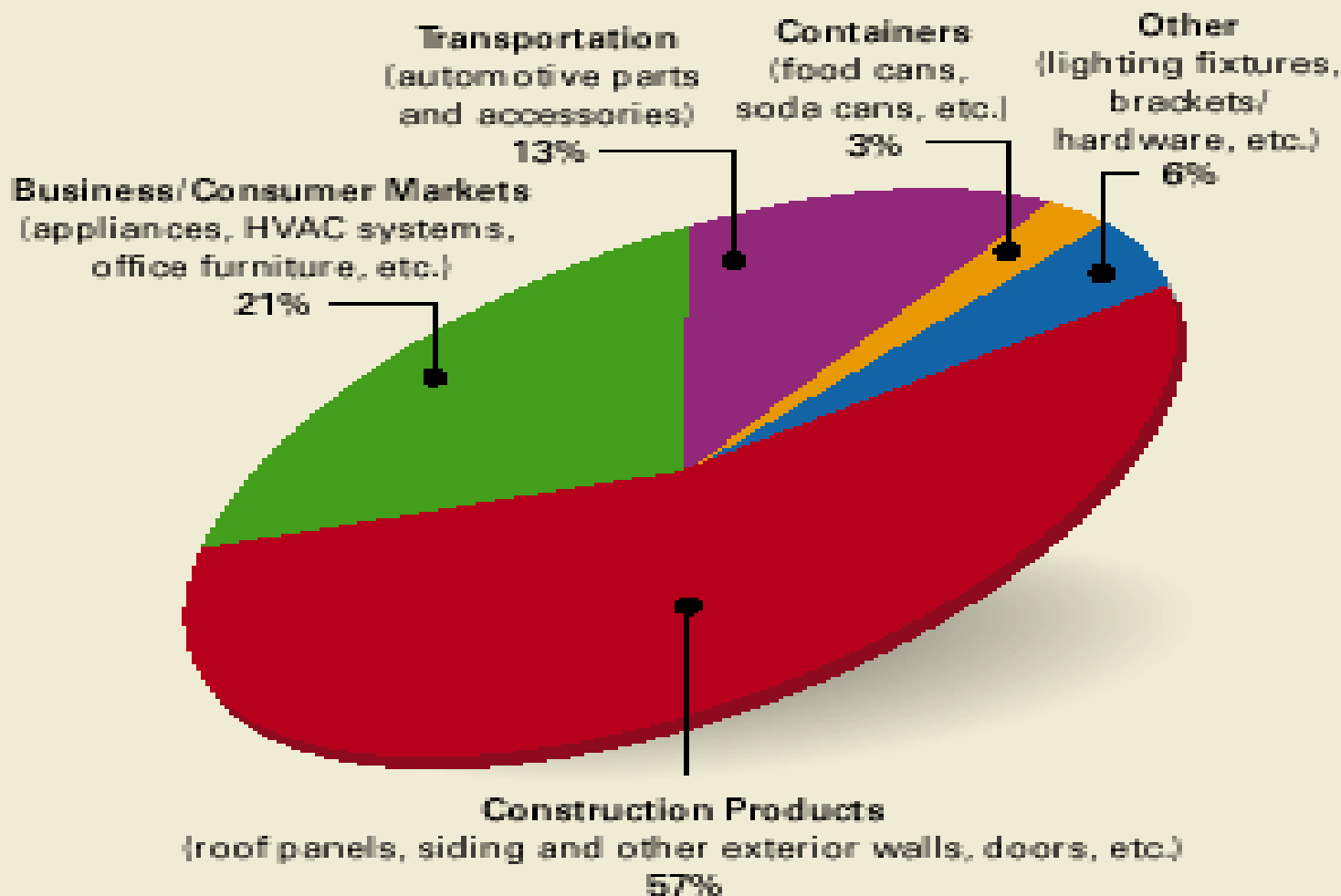
صنعت حمل و نقل ، ساخت کانتینرها، کاروانهای موبایل ، اطاق کامیون

لوازم اداری ، کمد و پارتیشن



نمودار مصرف ورق های رنگی در صنایع مختلف

Coil Coating Applications











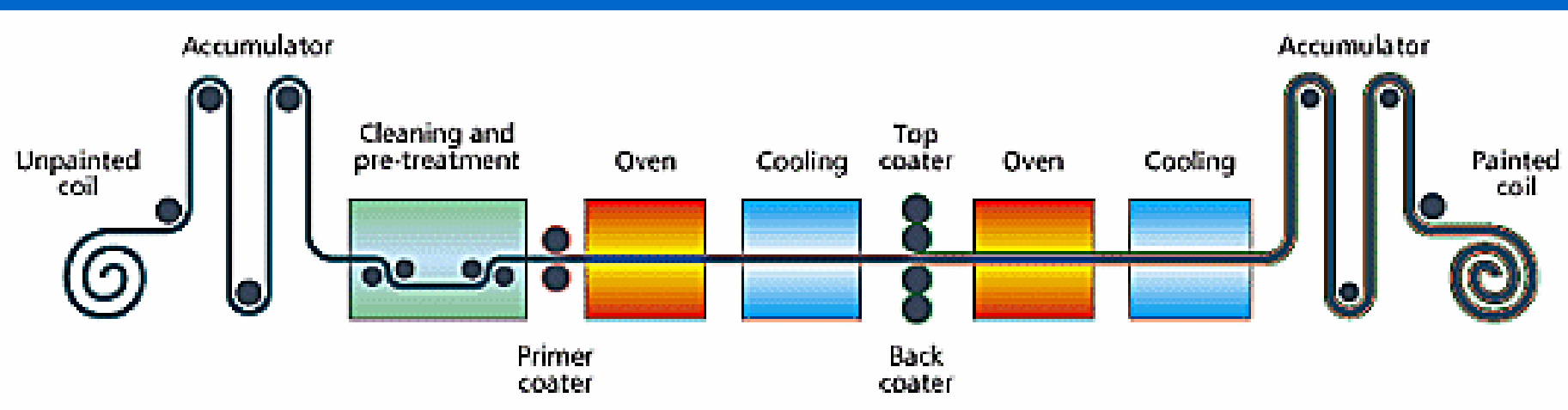


مزایای Coil Coating

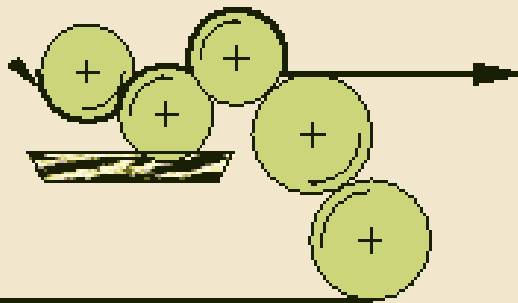
- ۱- افزایش تولید
- ۲- صرفه جویی عملیاتی
- ۳- افزایش کیفیت
- ۴- کاهش اینونتوری
- ۵- عدم نیاز به یک فضای اضافی
- ۶- بهبود شرایط زیست محیطی
- ۷- صرفه جویی در سرمایه گذاری



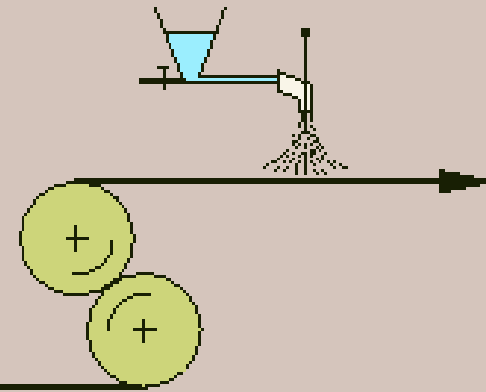
فرایند Coil Coating



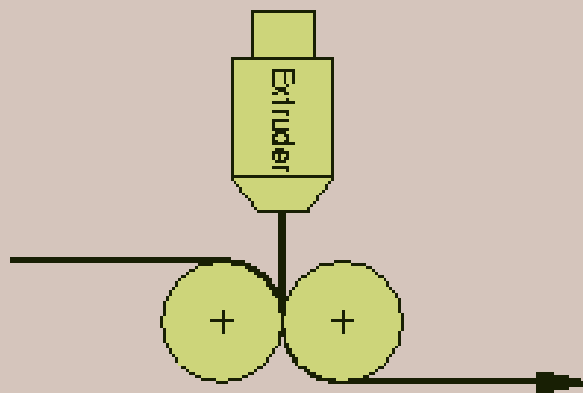
تکنیک های Coil Coating



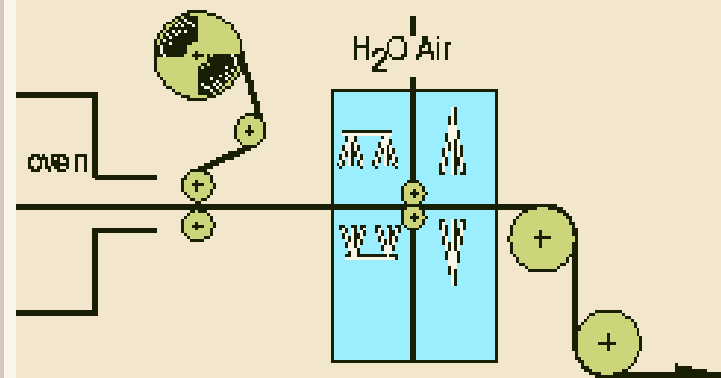
Wet paint roll coating



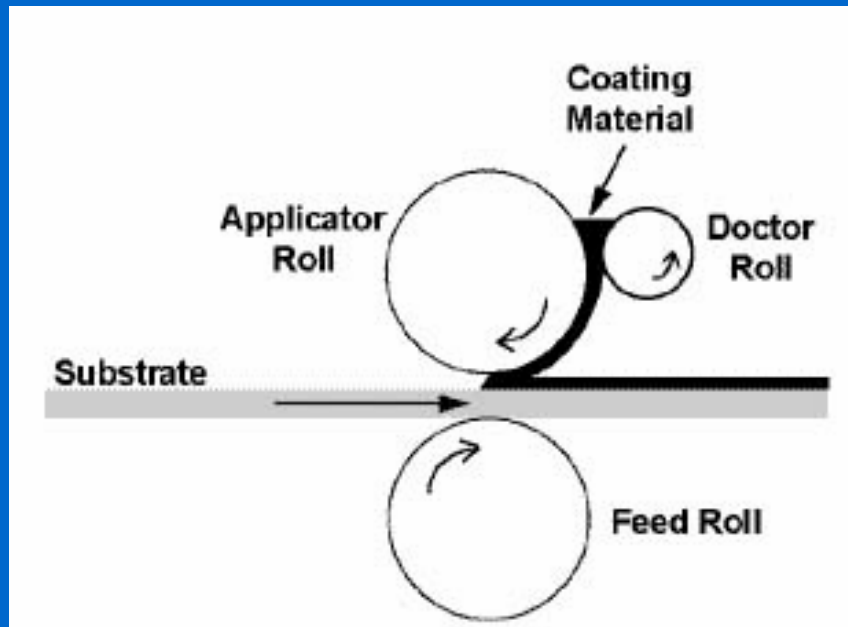
Powder spray coating



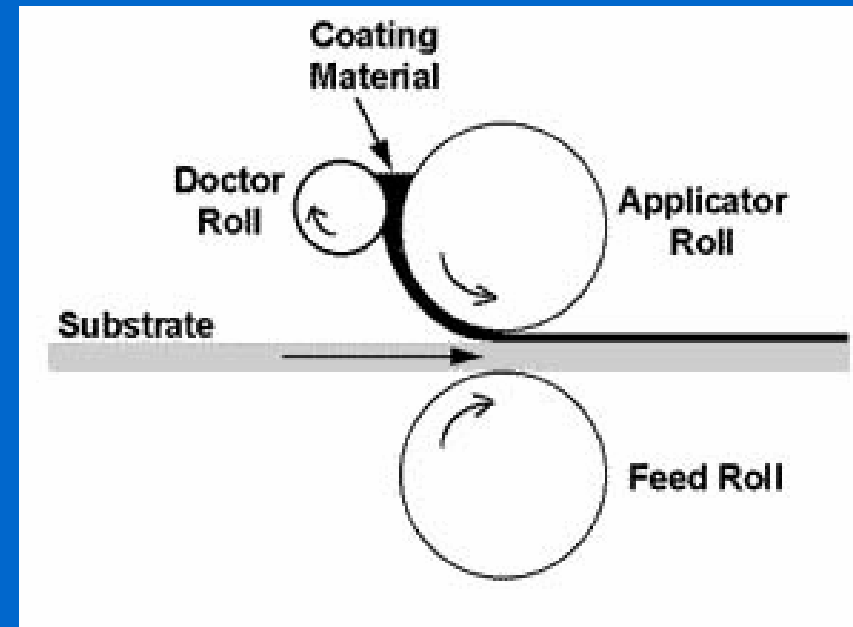
Polymer hot melt extrusion



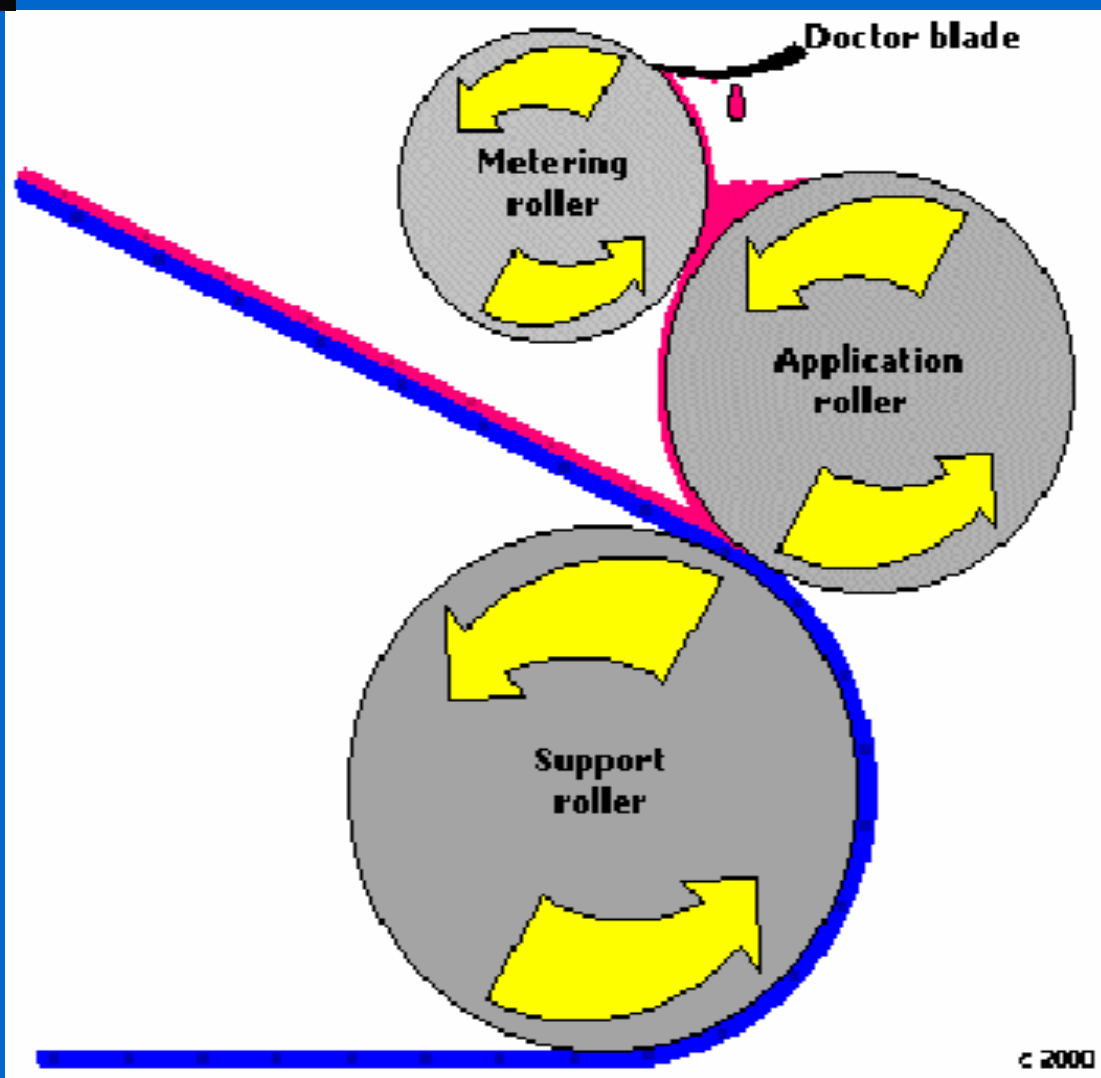
Film hot lamination

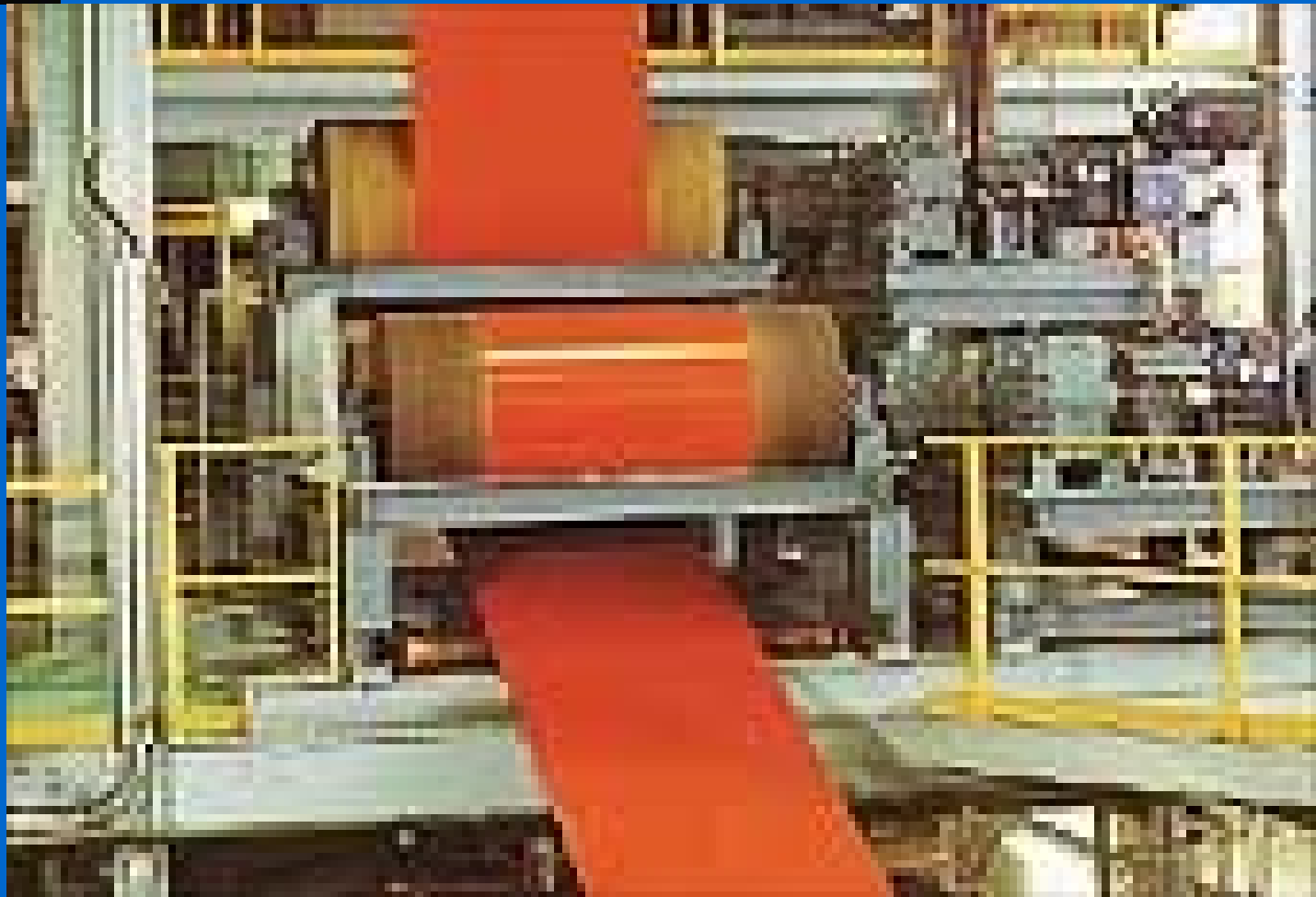


Reverse roller coating



Direct roller coating





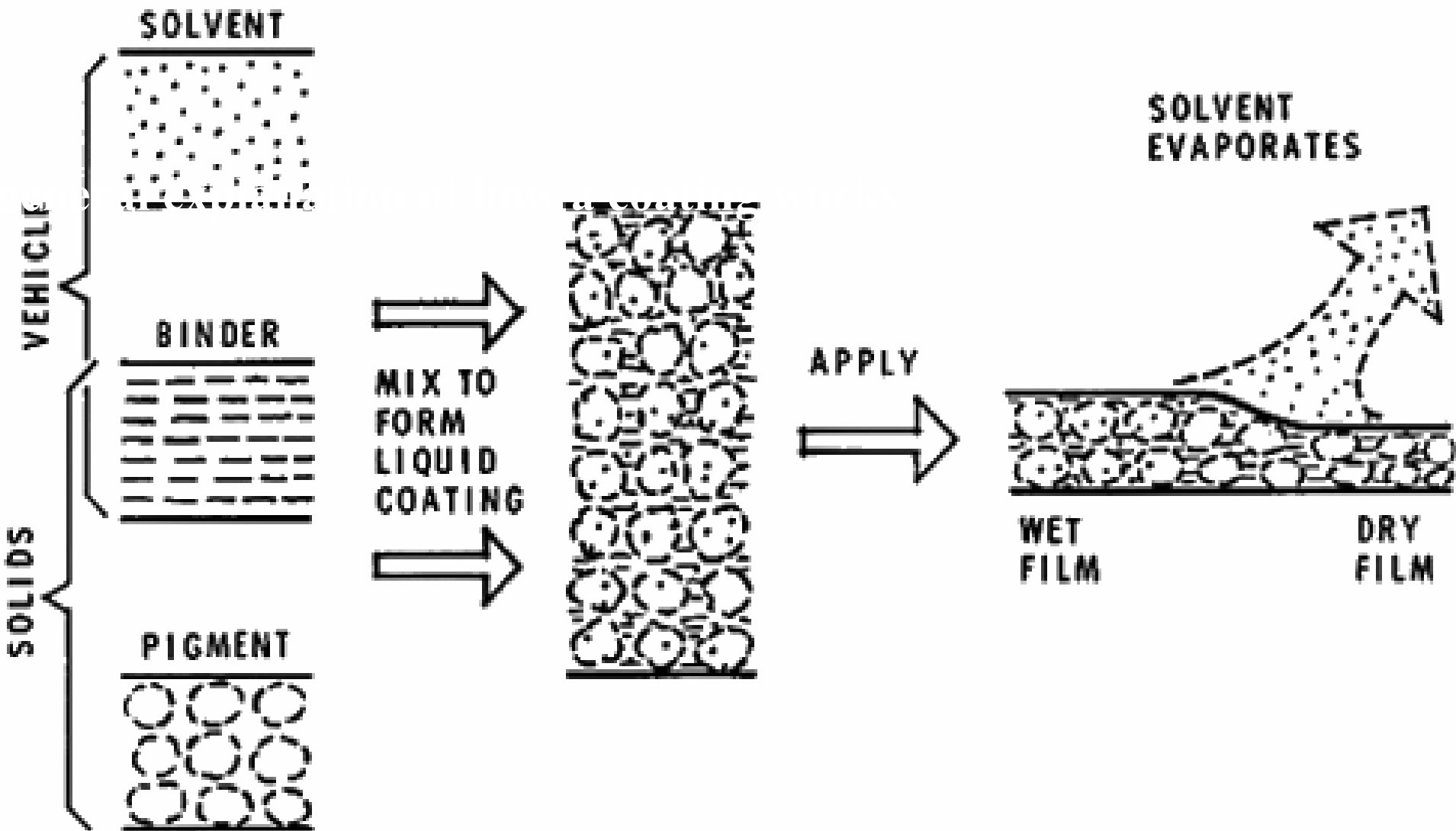


کنترل VOC و اهمیت آن در پروسه کویل کوتینگ

- به دلیل سطح زیاد غلظت ها، حین رنگ آمیزی ، مقدار تبخیر حلال زیاد است.
- با استفاده از حلال با سرعت تبخیر کم این مشکل چاره جوئی شده است.
- مقدار VOC در ایمنی پروسه نقش مهمی دارد.
- با تبخیر حلال از رنگ در حین برگشت رنگ به مخزن ، گران روانی سیال افزایش پیدا می کند.
- سرعت رنگ آمیزی و پرت VOC.



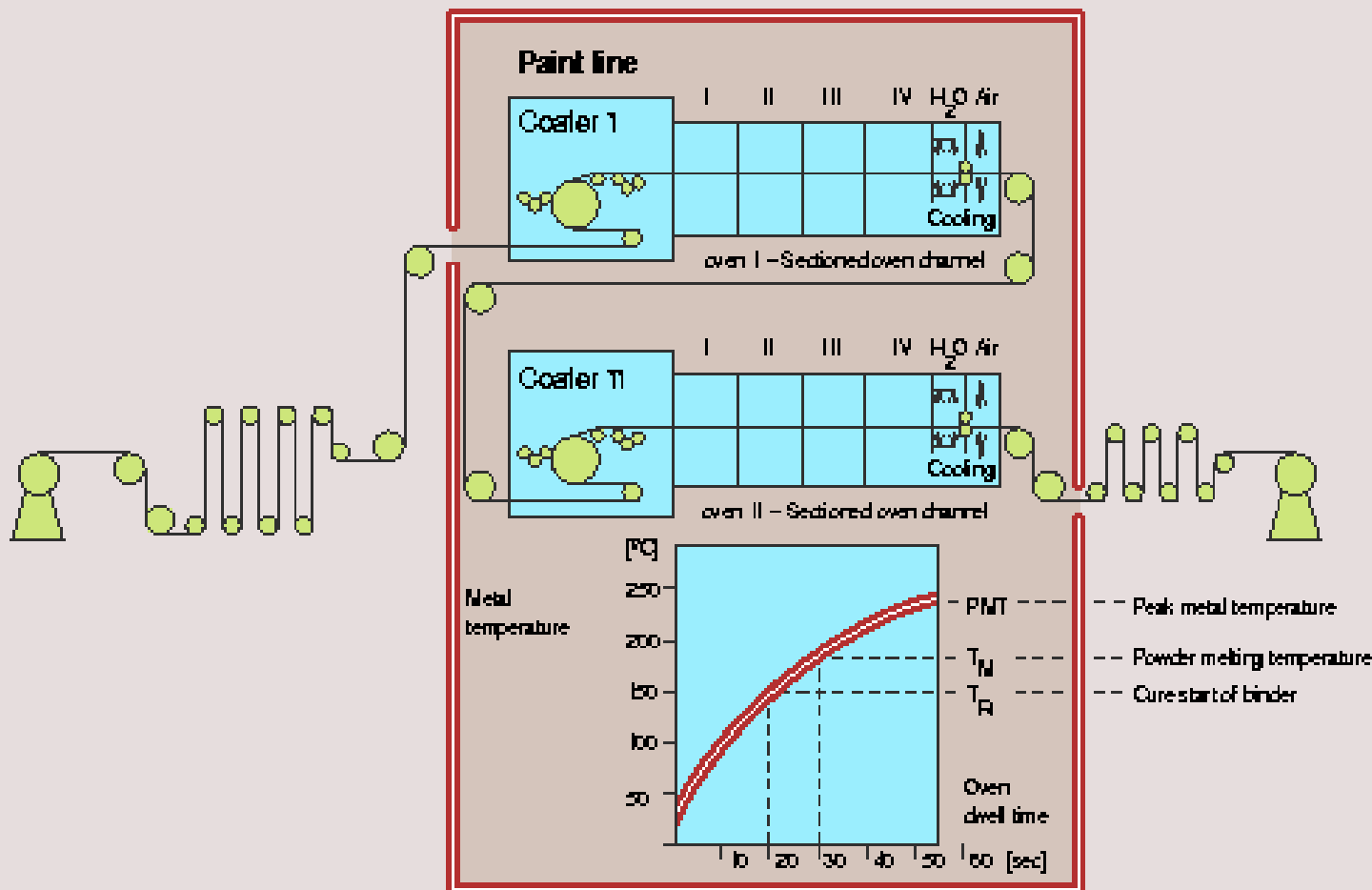
A general explanation of how a coating works





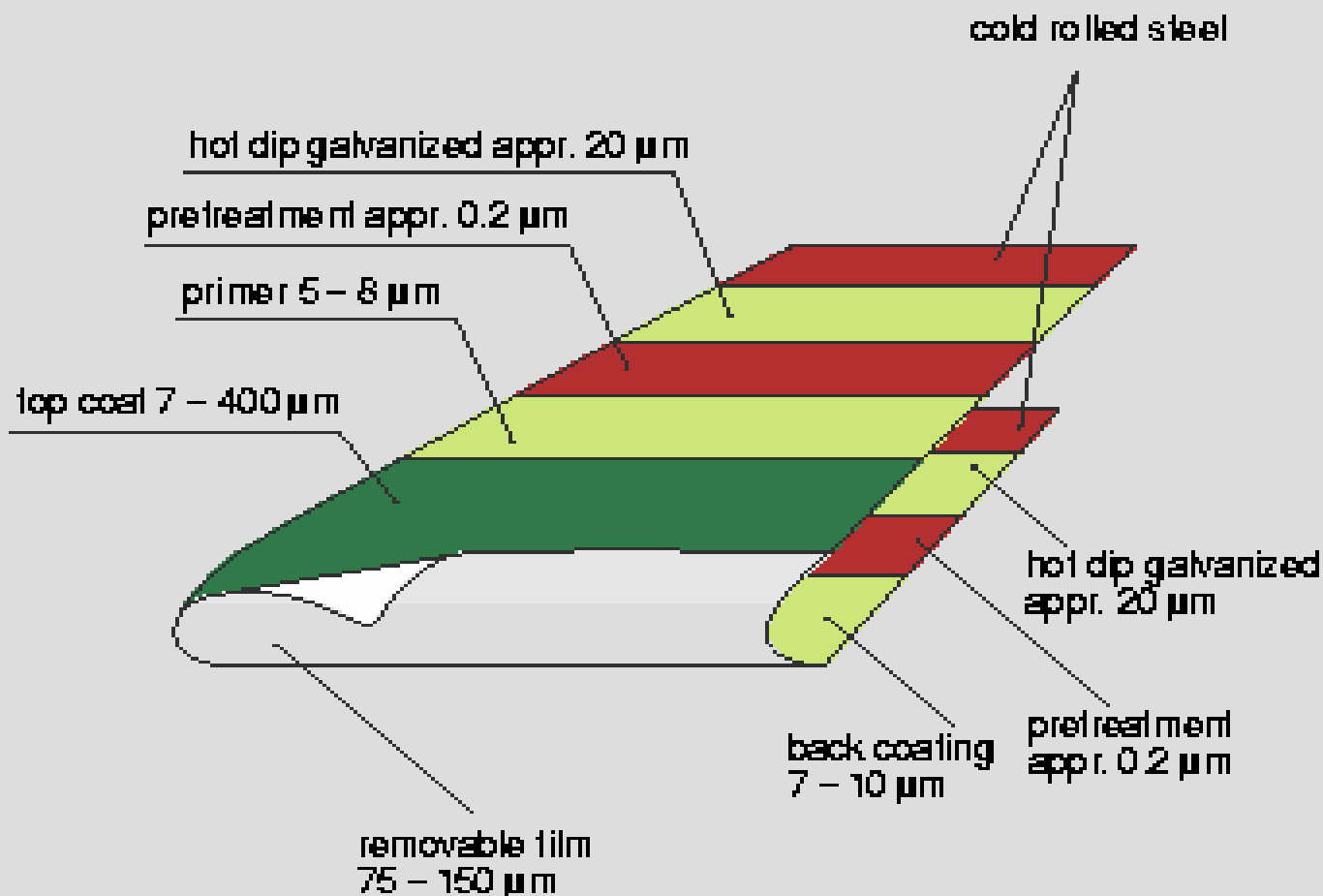
طرح شماتیک خط رنگ آمیزی در واحد Coil Coating

و منحنی دما بر حسب زمان پخت رنگ

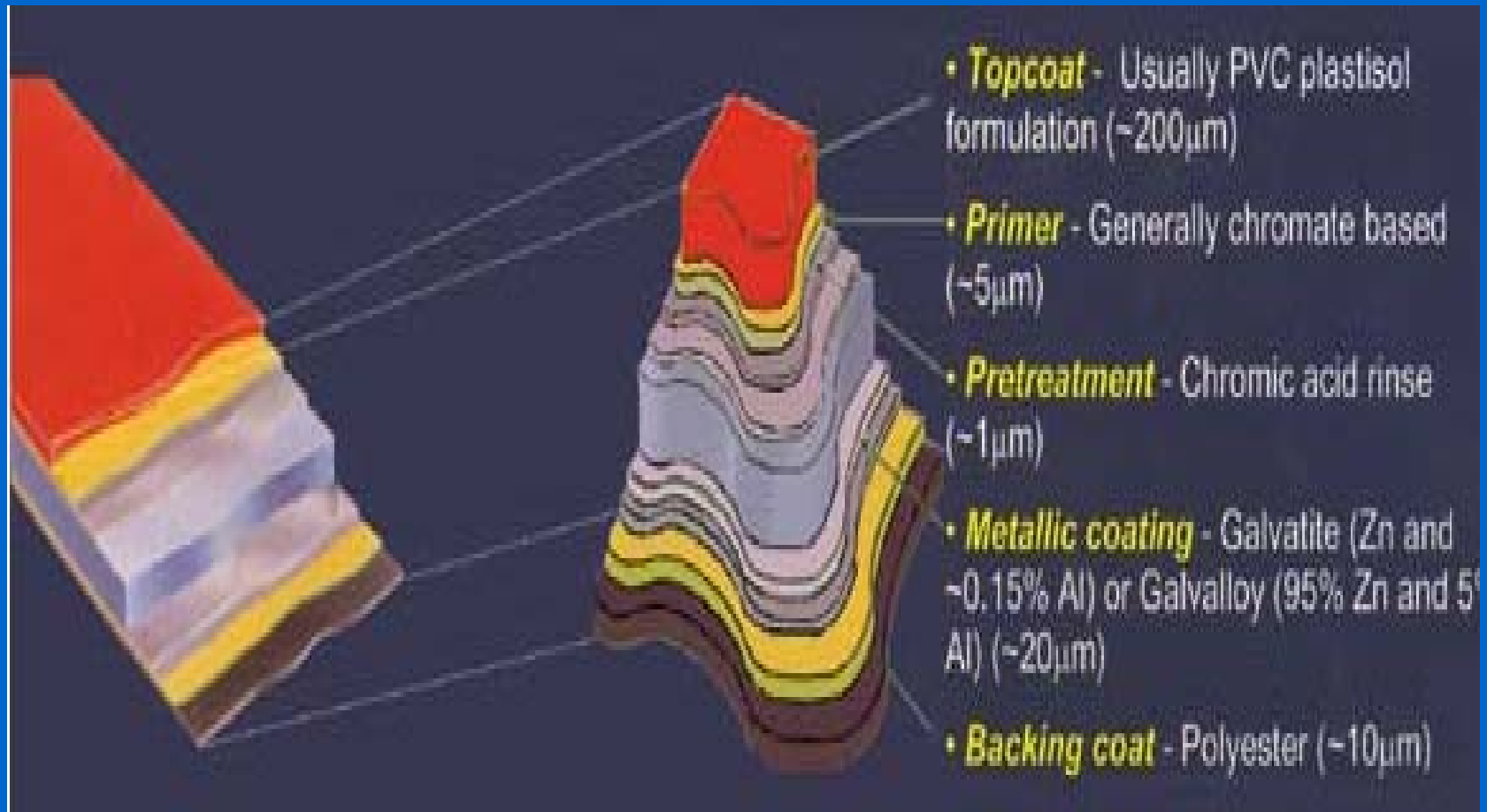




شمای سیستم رنگ آمیزی با Coil coating



شمای سیستم رنگ آمیزی با Coil coating





نمونه ای از تولیدات شرکت SMC و خصوصیات آن

Components

- Polyester topcoat
- Epoxy Primer
- Chromate Pre-Treatment
- Zinc
- Steel Substrate
- Zinc
- Chromate Pre-Treatment
- Epoxy Primer
- Polyester Reverse Coat



Component	Polyester Topcoat	Top Primer	Polyester Reverse	Reverse Primer	Zinc
Thickness	20 microns	5 microns	5 microns	5 microns	180 g / sq m (G60)



سیستم‌های اصلی پیشنهاد شده برای Coil Coating همچنین مقایسه پاره‌ای از ویژگی‌های این سیستم‌ها

		Evaluation*																			
		5 4 3 2 1				5 4 3 2 1				5 4 3 2 1				5 4 3 2 1				5 4 3 2 1			
Flexibility		█				█				█				█				█			
Surface hardness		█				█				█				█				█			
Metal adhesion		█				█				█				█				█			
Corrosion protection		█				█				█				█				█			
Weathering resistance		█				█				█				█				█			
Heat resistance		█				█				█				█				█			
Recycling ability		█				█				█				█				█			
max. achievable film thickness (µm)		25				35				15				25				> 100			

*** Evaluation:**

- 1 = very good
- 2 = good
- 3 = average
- 4 = fairly
- 5 = poor

Polyester/
Amine

Polyester-
Polyurethane

Epoxy resin
coatings

PVDF

PVC-
Plastisol



بخش دوم

موضوع سخنرانی :

- تئوری شیمی رنگ در پروسه کویل کوتینگ.
- ایمنی در پروسه کویل کوتینگ.
- رعایت شرایط زیست محیطی.

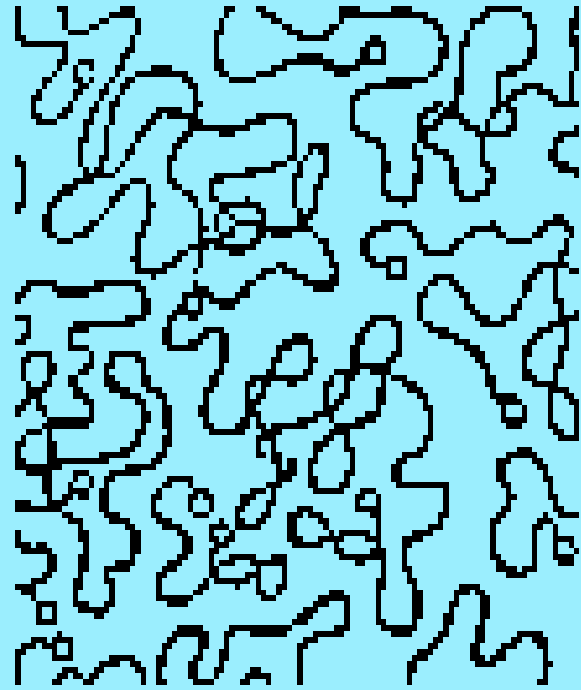
سخنران: دکتر محمد عابدی



انواع رزینهای مورد استفاده در Coil Coating

- رزینهای پلی استر
- رزینهای اپوکسی
- رزینهای PVC
- رزینهای PVDF

شکل مولکولی رزینهای مورد استفاده در Coil Coating

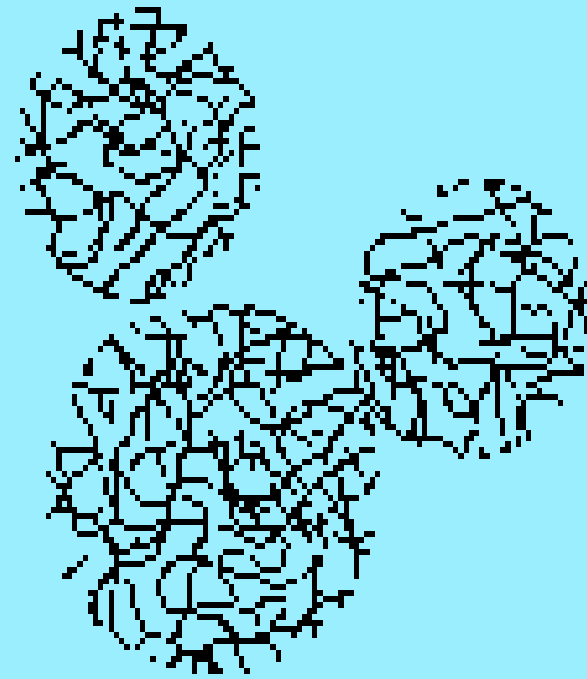


Water paints, solvent based
(n.v. 30 – 70 %)

amorphous
soluble

A

رزین‌های آمورف مملول




Powder coatings
(n.v. 98 – 100 %)

amorphous
insoluble
swellable (by solvents)

B

رزین‌های آمورف نامملول

Coil Coating شکل مولکولی رزینهای مورد استفاده در

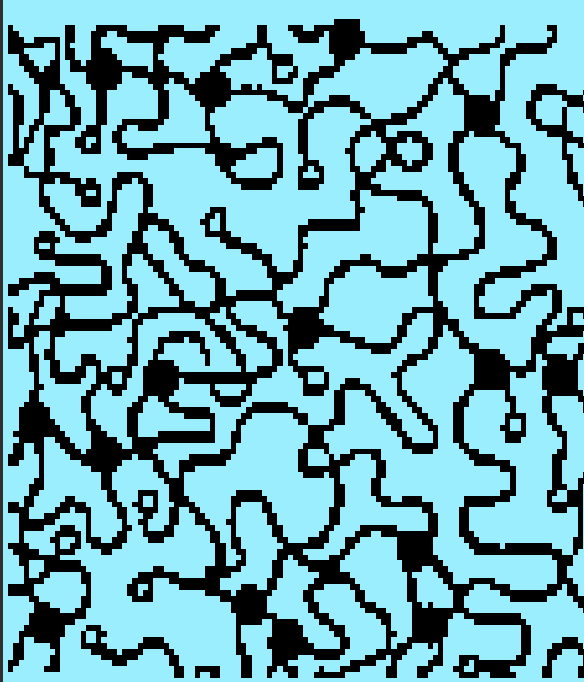


- Fine powders (E), (F)
- Powder coatings
- Hot laminated films
- Exclusion films

C

crystalline
insoluble
unswellable (< 1%, 23 °C)

رزین های کریستالین نامحلول



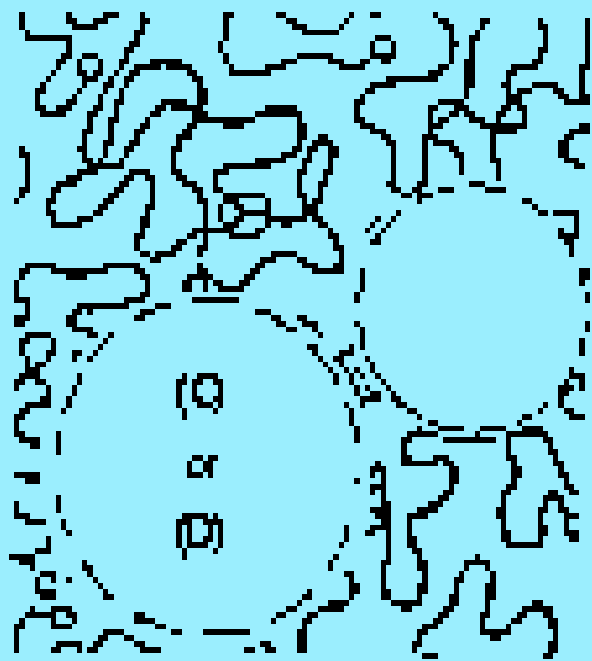
Fine powders, Microgels

D

amorphous, cross linked
insoluble
unswellable (< 1%, 23 °C)

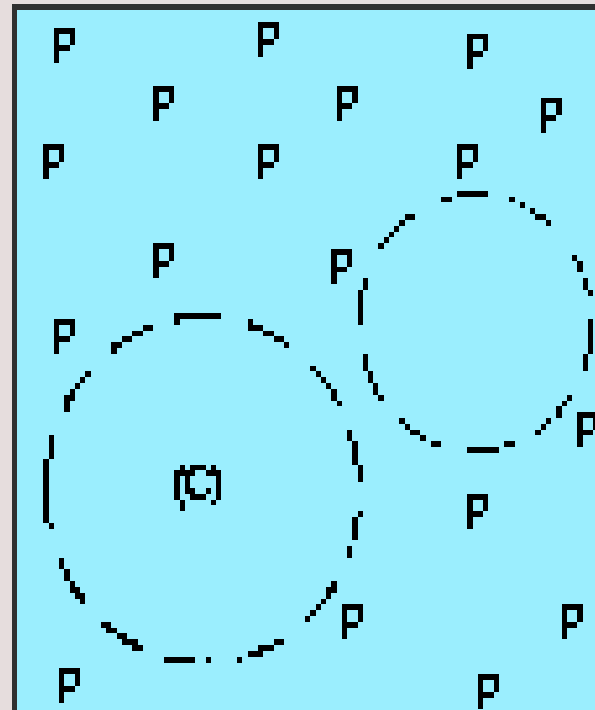
رزین های آمورف، نامحلول کراس لینک شده

شکل مولکولی رزینهای مورد استفاده در Coil Coating



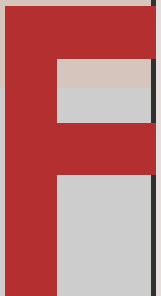
Rigid resins
(n.w. 40 - 60%)

homogeneous phase (A)
disperse phase: (C), (D)



Plasticizers
(n.w. > 90%)

homogeneous phase Plasticizer
disperse phase: (C)

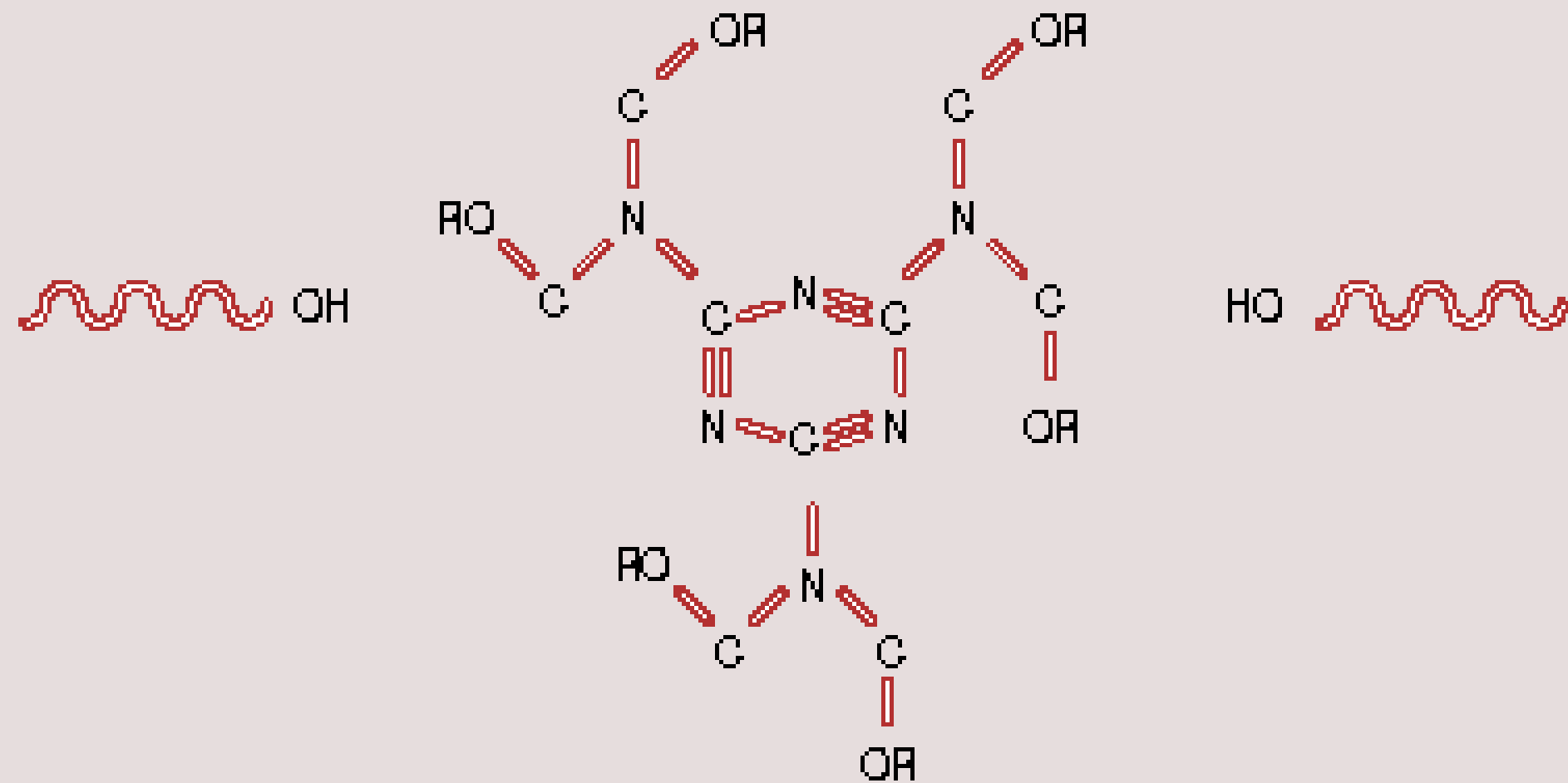


فاز هموژن A ، فاز دیسپرس شده C, D

فاز دیسپرس شده C در پلاستی سایزر هموژن P



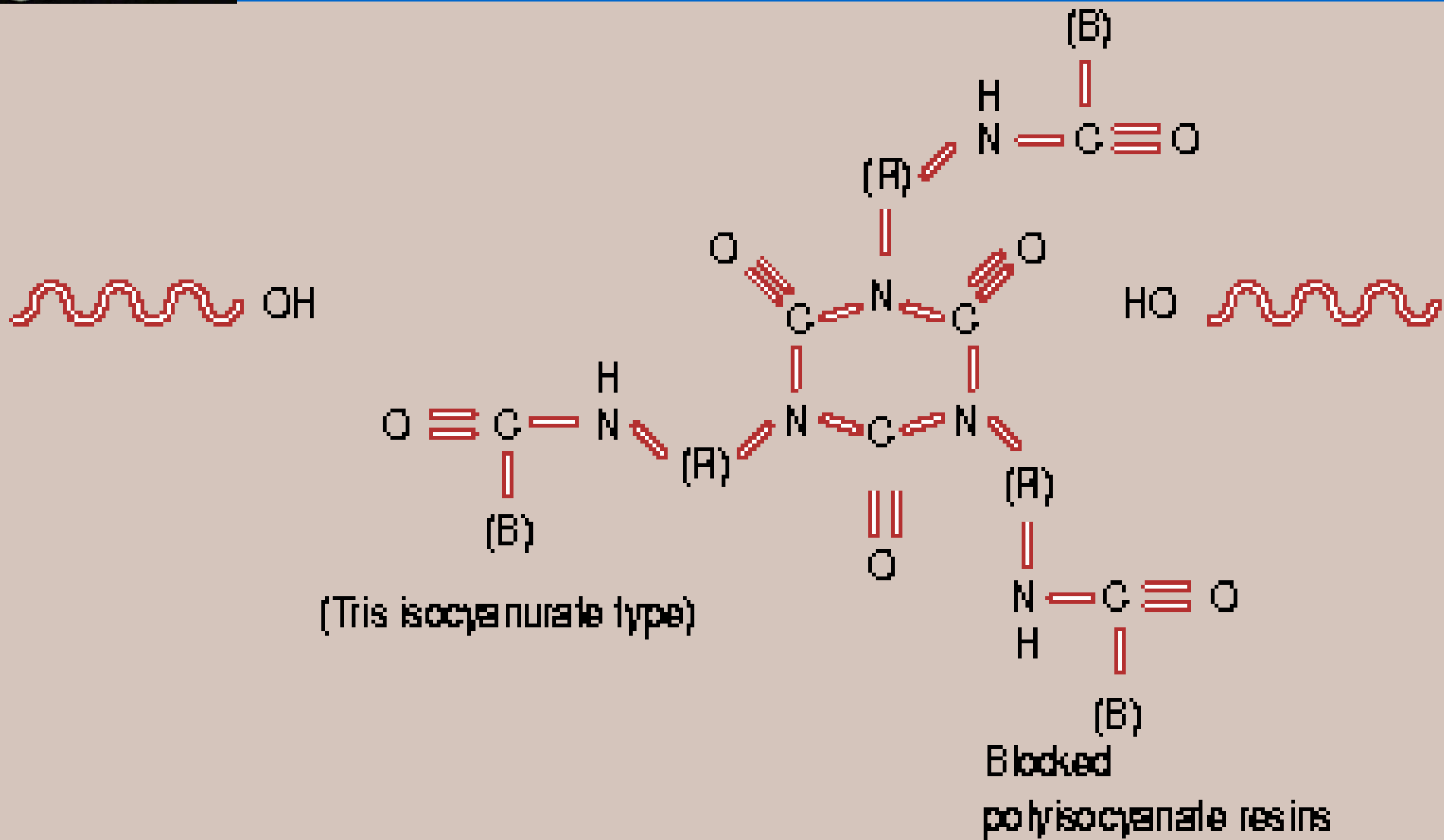
رزین‌های کراس لینک کننده



Melamine resins



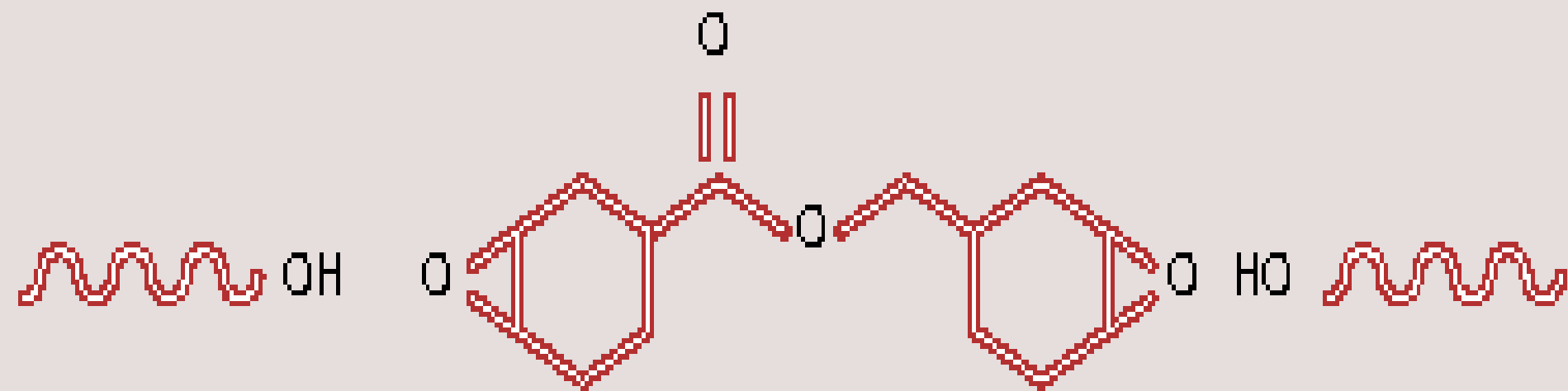
رزین های کراس لینک کننده





رزین های کراس لینک کننده

"UVR-6110"



Bisepoxides



مقاومت حرارتی انواع ایزوسیانات

Polysocyanate type	16 ^h K/min Mass loss [%] 200 ml N ₂ /min				Structure
	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	
Isocyanurate	0.1	0.3	2	14	
Urethane	3	7	14	45	
Biuret	4	23	49	58	



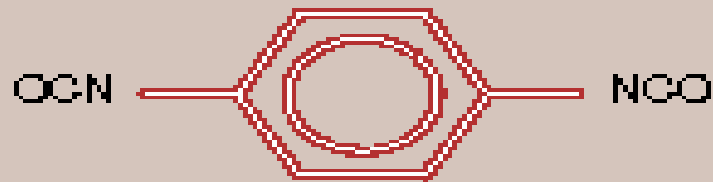
انواع رزین‌های ایزوسیانات مقاوم به UV

Diisocyanate base

Tris-
isocyanate
available

UV-
resistant

TDI

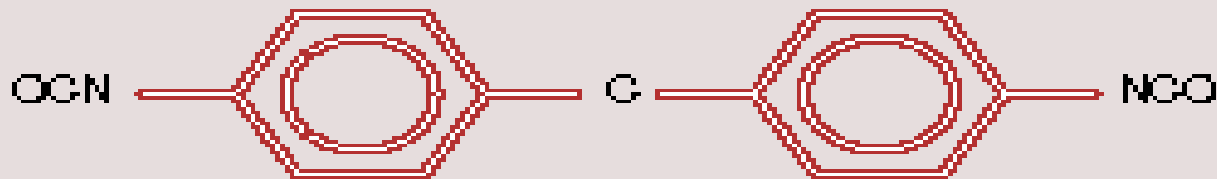


yes

no

Toluene-

MDI



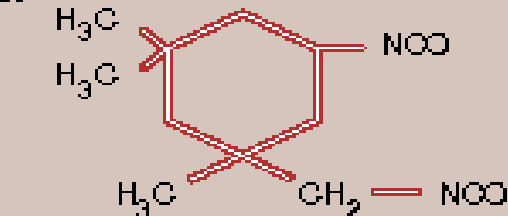
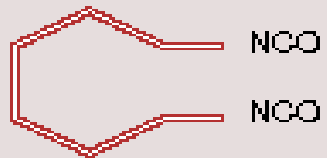
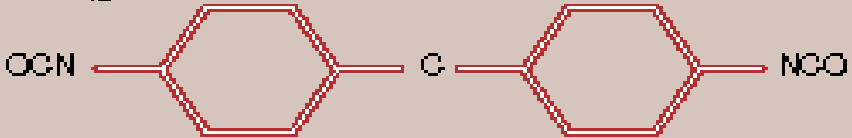
no

no

Diphenylmethane-



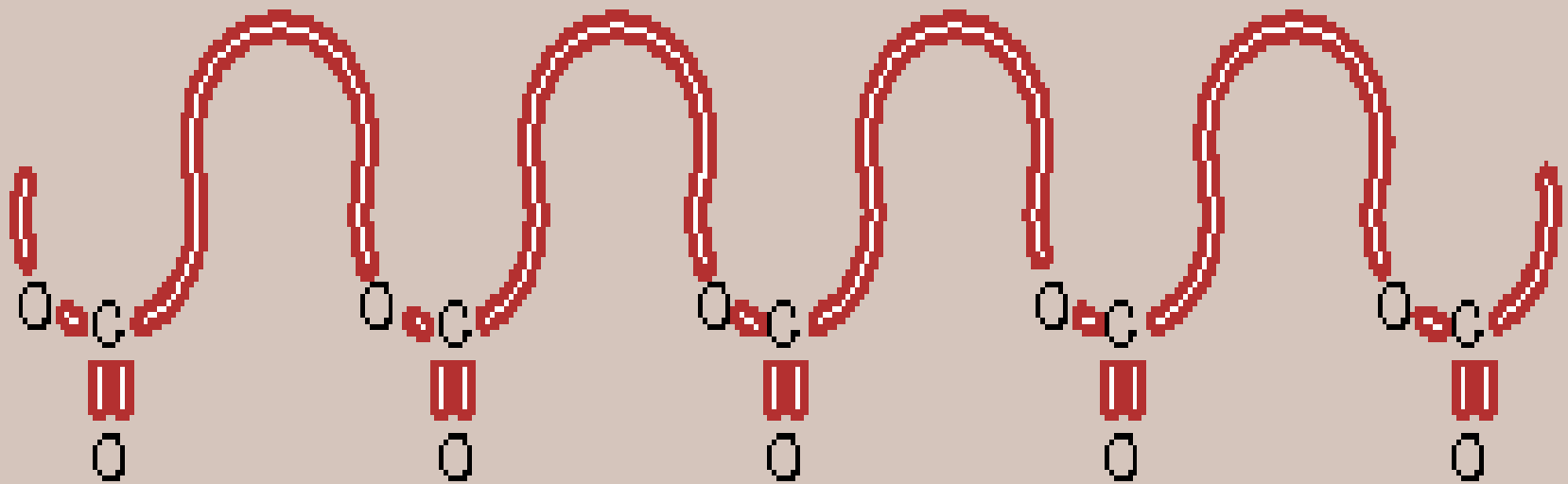
انواع رزین‌های ایزوسیانات مقاوم به UV

Diisocyanate base	Triisocyanate available	UV-resistant
<p>IPDI</p>  <p>Isophorone-</p>	yes	yes
<p>HDI</p>  <p>Hexamethylene-</p>	yes	yes
<p>H₁₂-MDI</p>  <p>H₁₂-Diphenylmethane-</p>	no	yes



اثر افزایش جرم مولکولی رزین بر میزان چسبندگی روی سطح فلز

Paint film



Me

Me

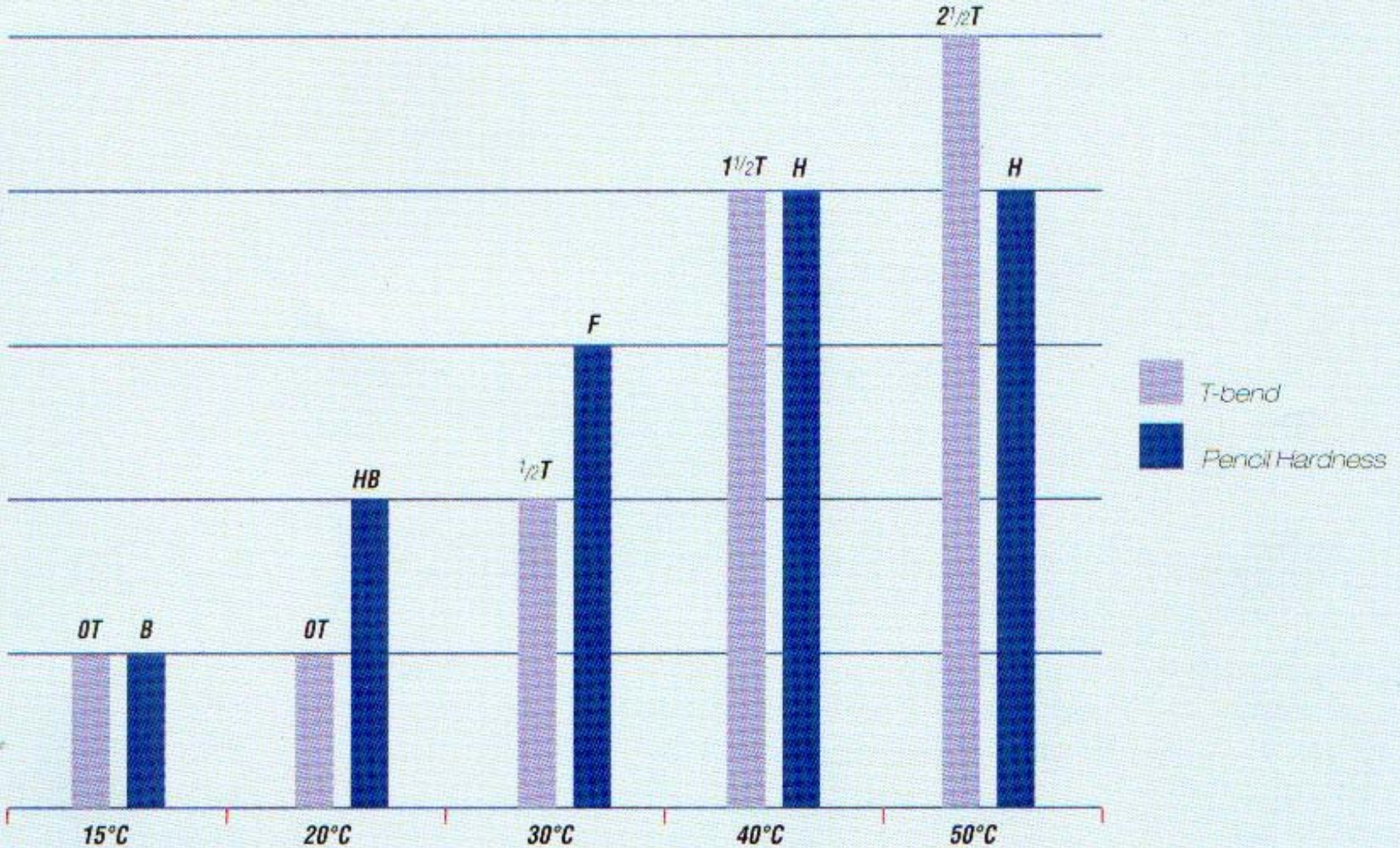
Me

Me

Me

Metal substrate

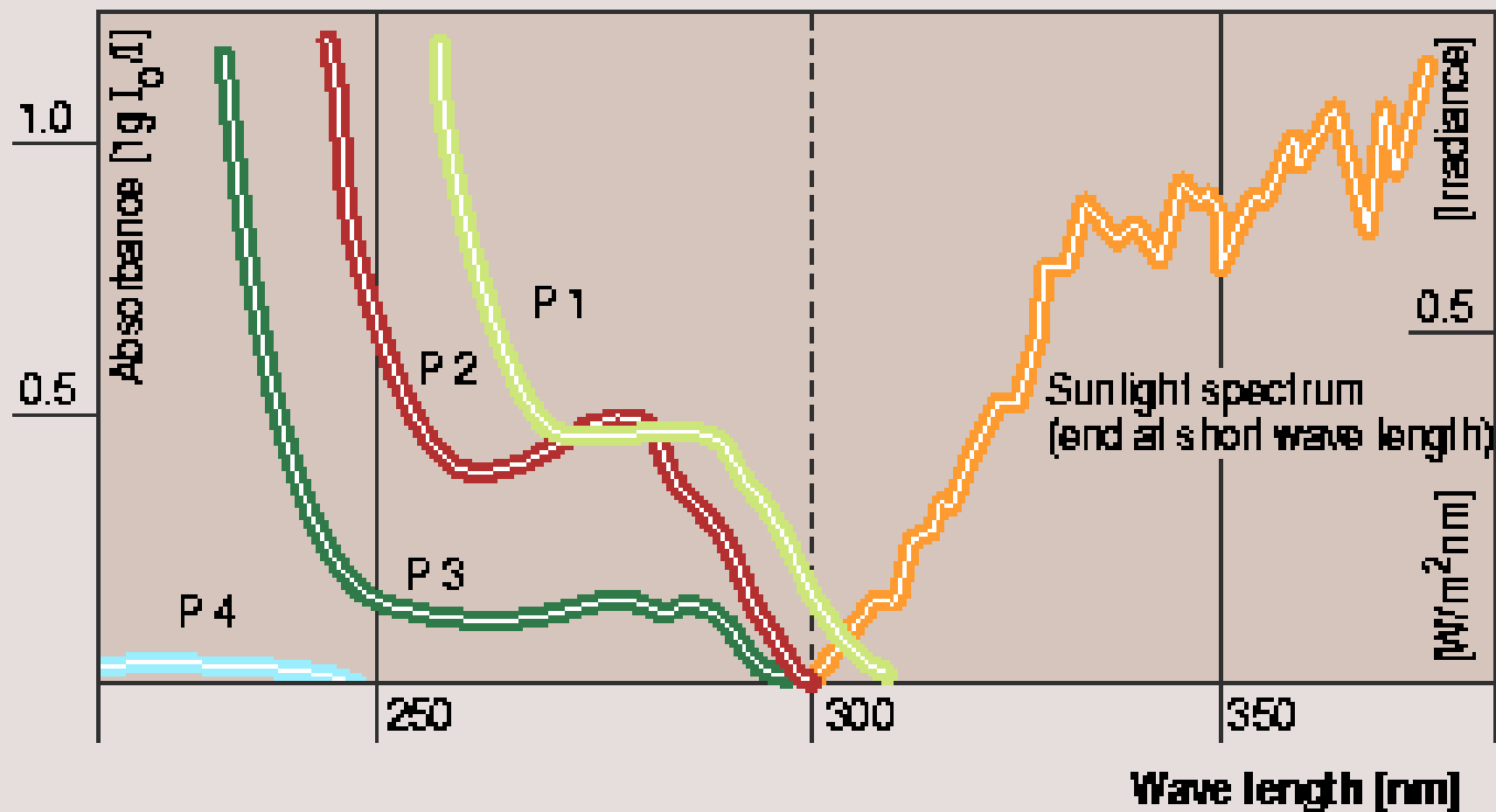
اثر Tg بر خصوصیات فیزیکی فیلم رنگ



Glass transition temperature of mixtures XP 905 SN/XP 865 SN

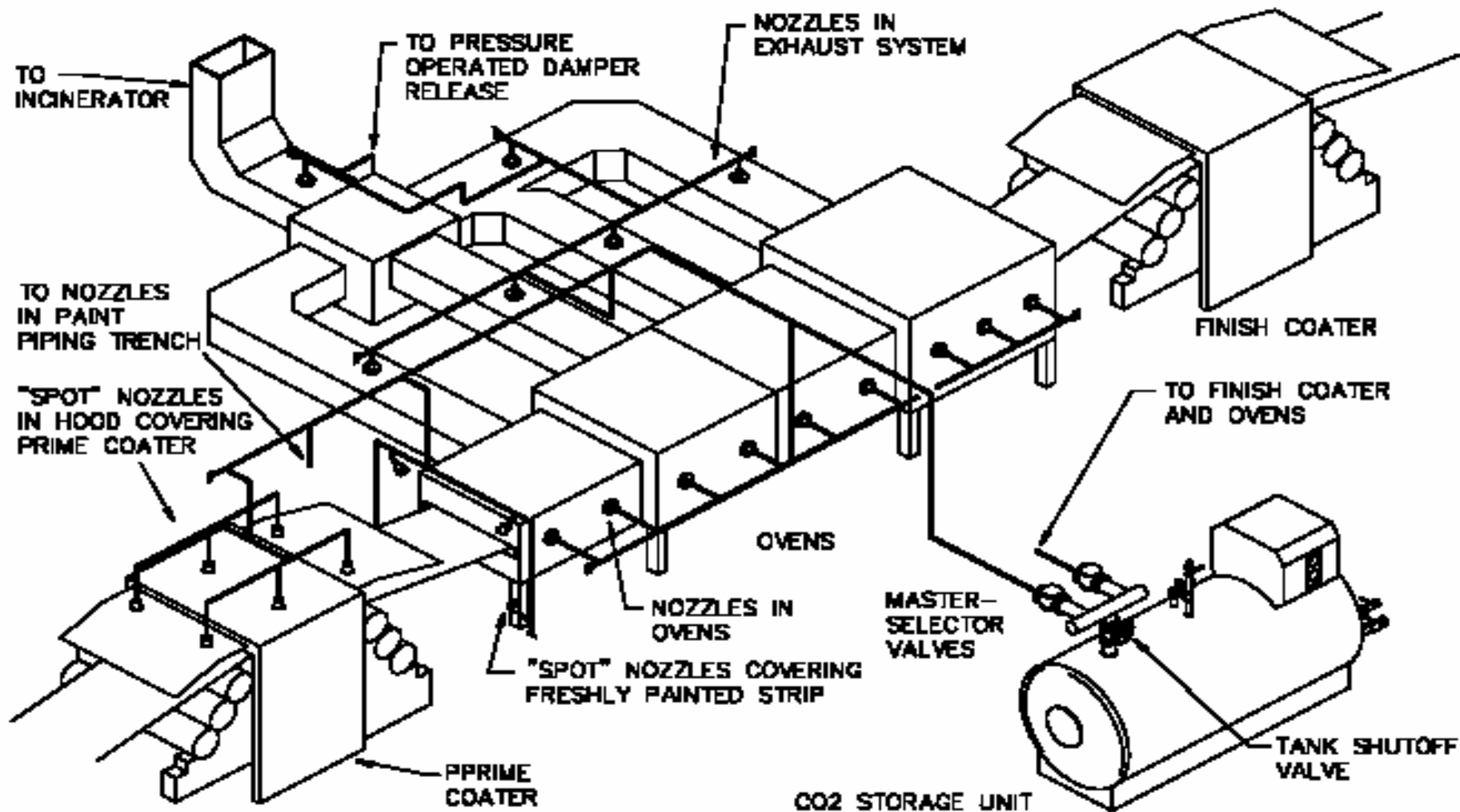


مقاومت رزین‌های پلی‌استر را در مقابل گچی شدن





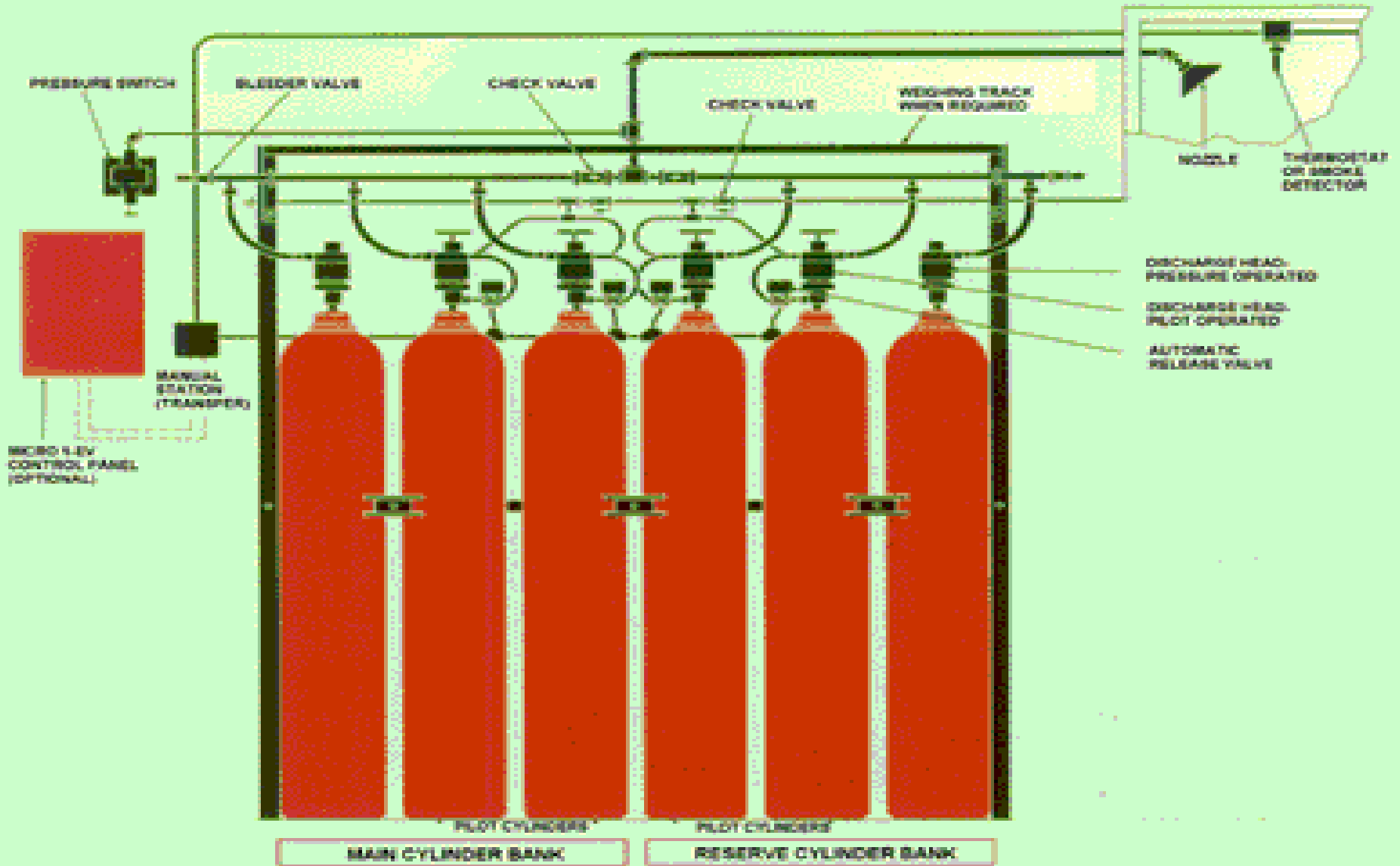
سیستم اطفاء حریق با CO2 برای یک خط تولید Coil Coating





نسبت v/v و مینیمم غلظت CO₂ لازم برای جلوگیری از احتراق

Vapor Fuels	CO ₂ /air (v/v)	O ₂ Conc. (%)	Theoretical Mini. CO ₂ Conc.	Min. Design CO ₂ Conc.
Carbon Disulfide	1.59	8.1	60	72
Hydrogen	1.54	8.2	62	75
Ethylene	0.68	12.5	41	49
Ethyl Ether	0.51	13.9	38	46
Ethanol	0.48	14.2	36	43
Propane	0.41	14.9	30	36
Acetone	0.41	14.9	27	34
Hexane	0.40	15.0	29	35
Benzene	0.40	15.0	31	37
Methane	0.33	15.7	25	34







درمانگه
دریما اسپهان





بخش سوم

موضوع سخنرانی:

- کنترل کیفیت مواد اولیه مصرفی.
- کنترل کیفیت محصول نهایی .

سخنران: خانم مهندس گیتی مردانی



طبقه بندی آزمون‌های فیزیکی، شیمیایی در پروسه **Coil coating**

آزمون‌هایی که بر روی **Wet paint** انجام می‌شود.

- ویسکوزیته
- وزن مخصوص
- دانه بندی
- درصد مواد فرار
- درصد حجمی مواد جامد



آزمون‌هایی که بر روی Cured coating انجام می‌شود که شامل:

۱- آزمون‌هایی که به طور عمومی بر روی ورق‌های رنگ‌آمیزی شده انجام می‌شود.

-Glass

- Salt spray resistance

- Humidity resistance

- Water immersion

- Dry film thickness

- Weather resistance

- Mandrel and impact

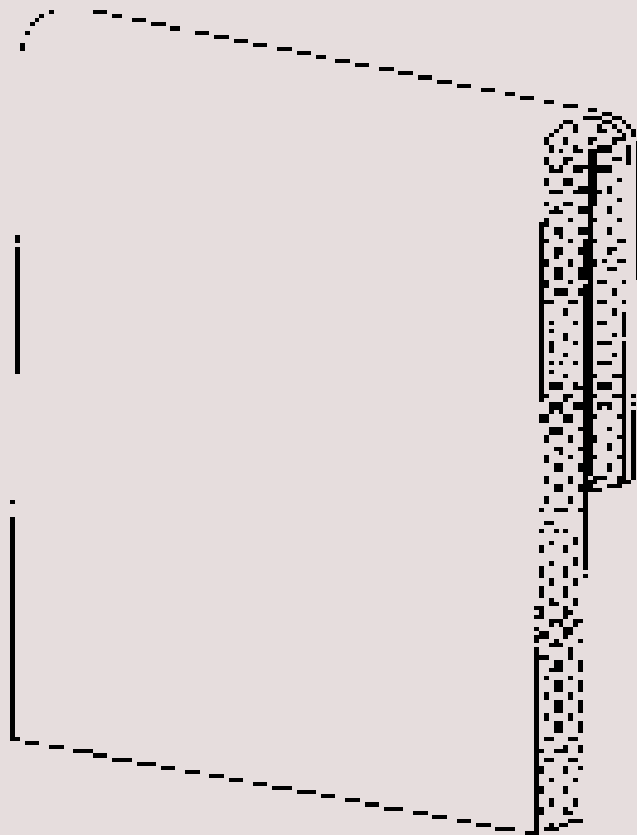


۲-آزمون‌هایی که انجام آنها بر روی ورق‌های Coil coating الزامی است.

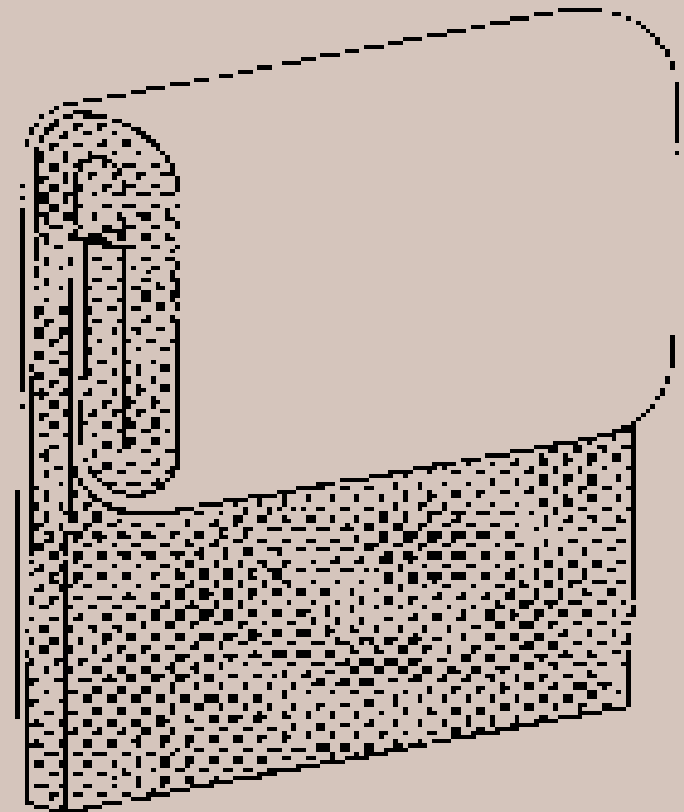
- **Hardness**
- **T - bend**
- **Adhesion**
- **Pressure marking and blocking**
- **Detergent resistance**
- **Stain resistance**
- **Over bake**



T bend test



0T



0.5T



۱- آزمون‌های زیر مقاومت پوشش را در برابر شرایط بیرونی ارزیابی می‌کند.

- **blistering**
- **chalking**
- **checking**
- **accelerated weathering**
- **filiform corrosion resistance**



سبز باغیچہ