**[آزمایشگاه مرکزی نانو](http://www.sstp.ir/Page/Public/NewsView.aspx?IdNews=141)**

****

آزمایشگاه تخصصی نانو پارک علم و فناوری استان سمنان با هدف توسعه فناوری نانو در بخش تحقیقات کاربردی و برقراری ارتباط پروژه‌های تحقیقاتی دانشگاه با بخش صنعت و گسترش پروژه‌های تقاضا محور در حوزه فناوری نانو و همچنین کمک به شکل‌گیری شرکت‌های دانش بنیان جدید  و کمک به تولید محصول این شرکت‌ها در حوزه فناوری نانو، در سال 1391 راه‌اندازی شد. این آزمایشگاه آماده ارایه خدمات تخصصی به شرکت‌های مستقر درمراکز رشد، واحدهای فناور در شهرک‌های صنعتی، تمامی شرکت‌های

 فعال در حوزه فناوری نانو در سراسر کشور و پژوهشگران و فناوران در این حوزه می‌باشد.

تلفن تماس: 32300311-023

تارنما: [www.nanomrc.ir](http://www.nanomrc.ir/)

[**تعرفه خدمات و آزمون‌های قابل ارائه توسط مرکز تحقیق و توسعه نانومواد**](http://nanomrc.ir/customers/tariff.html)

**خدمات قابل ارایه**

**خدمات به پژوهشگران**

**فهرست خدمات آزمایشگاهی قابل ارائه در مرکز تخصصی نانو:**

* سنتز نانوذرات به روش
* آسیاکاری و خردایش

**ستتز نانوساختار لایه‌ای به روش‌های:**

* چگالش شیمیایی از فاز بخار (CVD)
* کندوپاش (RF & DC Sputtering)
* تبخیر حرارتی (Thermal evaporation)
* پوشش‌دهی پاششی (Spray)
* پوشش‌دهی چرخشی (Spin)

**آنالیز و ساخت:**

* حسگر گازی
* اندازه‌گیری پارامترهای سلول خورشیدی
* فوتولیتوگرافی

**برگزاری کارگاه‌های تخصصی:**

* خواص اپتیکی نانوساختارها
* آشنایی تئوری و تجربی روش لایه‌نشانی CVD
* آشنایی تئوری و تجربی روش لایه‌نشانی Sputtering
* طراحی، ساخت و تست حسگرهای گازی
* آشنایی با فناوری نانو در سطح مقدماتی و پیشرفته
* آشنایی تئوری و تجربی لیتوگرافی
* آشنایی تئوری و تجربی سیستم شبیه‌ساز خورشیدی

**ارائه خدمات مشاوره‌ای:**

* ارائه مشاوره برای انجام پروژه‌های تقاضامحور آزمایشگاهی و صنعتی
* ارائه مشاوره جهت آماده‌سازی چیدمان آزمایشگاهی و فرآیند ساخت
* ارائه مشاوره برای تجهیز، آماده‌سازی و استانداردسازی آزمایشگاه‌های تخصصی
* ارائه مشاوره جهت کاربردی کردن محصول پژوهش­های این حوزه و تأسیس زیرساخت­های لازم در صنعت
* ارائه مشاوره جهت انجام طرح­های پژوهشی نوین در حوزه فناوری نانو
* برنامه­ ریزی و تسهیل در کاربردی کردن و تجاری­سازی نتایج تحقیقات

**ارائه خدمات به صنایع**

**ارائه خدمات آزمایشگاهی**:

* تولید نانوپودرهای مواد معدنی و کامپوزیتی
* ایجاد پوشش‌های نانوساختار بر روی قطعات سفارشی

**برگزاری کارگاه‌های آموزشی:**

برگزاری دوره‌های آشنایی با فناوری نانو و کاربردهای صنعتی برای:

* مدیران صنایع
* شهرک‌های صنعتی

**ارائه خدمات مشاوره‌ای**

* بررسی و رفع مشکلات صنعتی وابسته به علم نانو به منظور قابل رقابت کردن آن­ها در عرصه های ملی و بین­المللی
* تجهیز، ساخت دستگاه و آماده‌سازی چیدمان‌های تخصصی مرتبط با سیستم‌های تولید
* تولید، ساخت و بررسی خواص مواد نانوساختار، سیستم‌های حسگری و سلول خورشیدی بنا به سفارش

**ارائه خدمات به مدارس**

* برگزاری دوره‌های آموزشی برای المپیاد نانو
* برگزاری دوره‌های آشنایی با فناوری نانو و کاربردهای آن

**تجهیزات موجود در آزمایشگاه**

**دستگاه آسیا سیاره‌ای پرانرژی**

**خدمات قابل ارائه:**

* سنتز نانوساختار و سنتز نانوکامپوزیت‌ها به روش
* انجام فرآیندهای خردایش (آسیاکاری)
* انجام فرآیندهای مکانوشیمیایی
* تهیه پودرهای مواد معدنی جهت انجام آنالیزهای XRD و XRF

**قابلیت‌های دستگاه موجود:**

* قابلیت انجام فرآیندهای آسیا کاری و مکانوشیمیایی در محیط خلأ و اتمسفر گازی خاص
* قابلیت کنترل سرعت، جهت و زمان چرخش قندانی‌ها به صورت مستقل از موتور مرکزی
* کنترل کلیه‌ی مراحل آسیاکاری و قابلیت برنامه‌دهی و ذخیره‌سازی اطلاعات توسط نرم‌افزار سیستم
* امکان کار با قندانی‌ها و گلوله‌های با جنس و ابعاد مختلف

**دستگاه لایه‌نشانی تبخیر حرارتی (Thermal evaporation)**

**مشخصات دستگاه موجود:**

* فشار پایه: از Torr 6-10x×
* امکان استفاده همزمان چندین زیرلایه
* قابلیت چرخش زیرلایه
* قابلیت کنترل دمای زیرلایه تا بیشینه دمای C°200
* قابلیت اندازه‌گیری آنلاین ضخامت و آهنگ رشد لایه
* قابلیت اتصال به کامپیوتر و ارائه داده‌های نموداری
* قابلیت کنترل ضخامت لایه
* محدوده‌ی جریان: صفر تا DC-A200

**معرفی روش لایه‌نشانی تبخیر حرارتی:**

در روش تبخیر حرارتی، یک ماده به حالت جامد به عنوان منبع اولیه پوشش، مورد استفاده قرار می‎گیرد. این ماده توسط یک منبع حرارتی، تبخبر شده و ذرات تبخیر شده در خط مستقیم به سمت زیرلایه حرکت کرده و بر روی آن رسوب می‎کنند. ماده‎ی ‎اولیه، منبع بخار و زیرلایه در یک محفظه خلأ قرار می‎گیرند. محفظه تا فشاری معمولاً بین 5-10 تا 8-10 تور تخلیه می‎شود. در این روش منبع حرارتی معمولاً یک بوته‎ی گرم‎شده توسط روش مقاومتی یا القایی، یک فیلامان یا صفحه‎ی گرم‎شده از روش مقاومتی و یا یک تفنگ پرتو الکترونی است. شکل زیر شماتیکی از یک سیستم تبخیر حرارتی در خلأ را نشان می‎دهد. در سیستم تبخیر حرارتی موجود در آزمایشگاه تخصصی نانو از یک فیلامان یا صفحه‎ی گرم‎شده از روش مقاومتی به عنوان منبع حرارتی برای تبخیر ماده اولیه استفاده می‌گردد.
منبع حرارتی‎ فیلامان یا صفحه‎ی گرم باید از مواد مقاوم در دمای بالا باشد، به طوری‎که در دمای بالا با مواد هدف واکنش ندهد و همچنین بخار نشود. برای این منظور معمولاً این مواد از جنس تنگستن و مولیبدن انتخاب می‎شوند. از آن‎جایی‎که در اغلب موارد دمای مورد نیاز برای تبخیر ماده‎ی هدف بسیار بالاست برای کاهش دمای مورد نیاز تبخیر و همچنین برای افزایش خلوص لایه‎ی رسوب‎گذاری شده نیاز به خلأ با درجه‎ی بالاست.
این سیستم به منظور لایه‌نشانی و سنتز نانوساختارهای عناصر و ترکیبات مختلف رسانا و نارسانا می‌باشد.

از جمله این مواد عبارتند از:



**چگالش شیمیایی از فاز بخار (CVD)**

**خدمات قابل ارائه:**

سنتز نانوذرات رسانا، نارسانا و نیمرساناهای اکسید و نیترید فلزی
سنتز و انجام عملیات حرارتی تحت خلأ و اتمسفر گازی

**مشخصات دستگاه موجود:**

* دارای دو ناحیه حرارتی مستقل و قابل کنترل
* محدوده دمایی: تا بیشینه C°1200
* محدوده فشار: از Torr 5-10 تا فشار اتمسفر
* قابلیت کنترل دقیق فلوی ورودی گاز
* قابلیت کنترل آهنگ گرمایش
* محدودیت زیرلایه: بیشینه ابعاد سطح تا حدود mm 30،  مقاوم به حرارت بالا متناسب با نوع فرآیند

**معرفی روش چگالش شیمیایی از فاز بخار (CVD):**

در روش رسوب‎گذاری بخار شیمیایی، مواد اولیه به حالت گازی وارد محفظه‎ی واکنش می‎گردند. اتم‎ها و مولکول‎های گاز جذب سطح زیرلایه که گرم شده‎است، می‎شوند، این ذرات بر روی سطح واکنش داده و در نهایت، ترکیب مورد نظر به صورت یکی از محصولات واکنش بر روی سطح تشکیل لایه می‎دهد. محصولات اضافی که به حالت گازی باشند از طریق سیستم تخلیه، از محفظه خارج می‎گردند. به این روش می‎توان بیشتر عناصر فلزی و بسیاری عناصر غیر فلزی مثل کربن و سیلیکون و همچنین ترکیبات مختلفی از آن‎ها مثل انواع کربایدها، نیتریدها، اکسیدها، مواد بین فلزی و ... را لایه‎نشانی کرد. این روش از اصلی‎ترین تکنولوژی‎های ساخت ابزار میکروالکترونیک و قطعات نیم‎رسانا و همچنین ابزار اپتیکی و اپتوالکترونیکی است.

**کاربردهای دستگاه لایه‌نشاني CVD :**

مواد مختلف زیادی با استفاده از روش CVD تهیه می‌شوند که از آن ميان مي‌توان به ساخت مواد با ساختارهای تک‌کریستالی، پلی‌کریستالی، آمورف، هم‌بافته، نانولوله، الیاف و نانو میله از عناصر و ترکیبات مختلف نارسانا و نیم‌رسانا از جمله سیلیکان، کربن، اکسید سیلیکان (SiO2)، سیلیکون‌-ژرمانیوم (Si-Ge)، تنگستن (W)، کربیدسیلیکان (SiC)، نیتریدسیلیکان (SiN)، نیتریدتیتانیوم (TiN)، اکسید تیتانیوم (TiO2)، اکسید تنگستن (WO3)، اکسیدروی (ZnO)، اکسید قلع (SnO4)، نیترید آلومینیوم (AlN) و دی‌الکتریک‌های دارای ثابت دی‌ا‌لکتریک بالا و کم و ترکیبات مختلف نیم‌رسانا و مواد مغناطیسی و الکترواپتیکی اشاره داشت. از موارد دیگر استفاده از این دستگاه انجام عملیات حرارتی تحت خلأ یا اتمسفر گازی می‌باشد

**مزیت‎های روش لایه‌نشاني CVD :**

در بین روش‎های متعدد لایه‎نشانی روش رسوب‎گذاری بخار شیمیایی به علت دارا بودن مزیت‎های زیادی که دارد کاربرد وسیعی نه‎تنها در تحقیقات آزمایشگاهی بلکه در صنعت پیدا کرده‎است. از جمله این مزیت‎ها عبارتند از:

* قابلیت تولید لایه‎های نازک با ترکیبات و عناصر بسیار متنوع
* امکان تولید پودر و فیبر
* هزینه‎ی نسبتاً کم
* در روش CVD، لایه از طریق واکنش ذرات گازی که به طور یکنواخت در مجاورت زبرلایه هستند، تولید می‎شود، این ذرات از لحاظ جهت و راستا ارجحیت خاصی ندارد. به عبارت دیگر رسوب‎گذاری لایه‎ها به این روش محدودیت راستای دید که از مشخصه‎ی اصلی روش‎های رسوب‎گذاری فیزیکی است، ندارد. به طوری‎که در روش CVD تورفتگی‎های عمیق، سوراخ‎ها و اشکال سه بعدی پیچیده و همچنین سطوح وسیع به صورت یکنواخت پوشش‎دهی می‎شوند.
* فرآیند CVD نیاز به خلأ خیلی بالا ندارد.
* آهنگ رسوب‎گذاری در این روش بالا است، علاوه بر آن فرآیند لایه‎نشانی در این روش در اغلب موارد به آسانی قابل کنترل است، از این رو می‎توان لایه‎های با ضخامت‎های بسیار نازک (کمتر از nm 50) تا ضخیم (100 میکرومتر) تولید کرد. آهنگ رسوب‎گذاری بالا موجب شده‎است که در بسیاری موارد، اقتصادی‎تر از روش‎های فیزیکی رسوب‎گذاری باشند.
* به طور کلی این روش انعطاف‎پذیری بالایی دارد، به طوری‎که که فرآیند لایه‎نشانی می‎تواند با بسیاری تغییرات در سیستم وفق داده شود.

**محدودیت‎های روش رسوب‎گذاری بخار شیمیایی:**

* در اغلب موارد واکنش مربوط به تولید لایه، نیاز به دمای بیشتر از cº600 دارد، در حالی‎که کاربردهای زیادی هستند که زیرلایه‎ها در این دماها پایدار نیستند. اگرچه با تکنیک‎های پلاسمایی و استفاده از مواد فلزی-آلی می‎توان دمای مورد نیاز واکنش را کاهش داد.
* مشکل دیگر نیاز داشتن به یک پیش‎ماده‎ی گازی است که اغلب شدیداً آتش‎گیر، سمی و حتی گاهی انفجاری‎اند. همچنین در بعضی موارد محصولات واکنشی که توسط پمپ از محفظه خارج می‎گردد، سمی یا خورنده‎اند و برای جلوگیری از عوارض سلامتی و آسیب‎های دستگاهی، باید خنثی شوند، یا در مقدار شار آن‎ها کنترل دقیقی اعمال گردد.

**دستگاه لایه‌نشانی کندوپاش (Coating Sputtering)**

**معرفی روش لایه‌نشانی کندوپاش:**

روش کندوپاش نیز مانند روش تبخیر حرارتی، شامل یک هدف جامد و زیرلایه است که درون یک محفظه خلأ قرار می‎گیرند. محفظه تا خلأ 5-10 تا 8-10 تور تخلیه می‎شود، سپس یک گاز خنثی، که در اغلب موارد گاز آرگون است وارد محفظه شده به‎طوری‎که فشار محفظه تا 2-10 یا بیشتر افزایش می‎یابد.

به ماده‎ی هدف یک ولتاژ قوی منفی (در حدود چند هزار ولت) و به زیرلایه از طریق اتصال به زمین پتانسیل صفر اعمال می‎شود. در نتیجه هدف کاتد و زیرلایه آند خواهد شد. به این ترتیب با اعمال اختلاف پتانسیل، یک تخلیه الکتریکی در اتم‎های گاز صورت می‎گیرد که به موجب آن یک محیط تابان یا به عبارتی پلاسما بین هدف و زیرلایه ایجاد می‎گردد.

اتم‎های گاز در محیط پلاسما با دریافت انرژی تحریک و یونیزه می‎شوند. یون‎های مثبت و اتم‎های پرانرژی آرگون به سطح هدف برخورد کرده و از طریق فرآیند انتقال تکانه، موجب کندن اتم‎ها و مولکول‎های سطح هدف می گردد. ذرات جدا شده، به سمت زیرلایه حرکت کرده و بر روی آن رسوب می‎کنند.
از مزیت‎های این روش نسبت به روش تبخیر حرارتی، این است که مواد با نقطه‎ی ذوب خیلی بالا نیز می‎توانند، دستخوش کندوپاش قرار گیرند. در حالی‎که در روش تبخیر حرارتی این مسئله بسیار مشکل و گاهی غیر ممکن می‎گردد.

همچنین لایه‎های تولید شده به این روش چسبندگی به سطح بهتری دارند. از معایب این روش و روش تبخیر در خلأ، نیاز داشتن به خلأ با درجه‎ی بالا است.

همچنین چون در این روش‎ها ذرات به حالت پرتابه‎ای از هدف حرکت کرده و مسیر مستقیم را طی می‎کنند لایه‎ی رسوب‎گذاری شده در شعاع، ضخامت ثابت نخواهد داشت و همچنین شکاف‎ها و اشکال غیر مسطح به طور یکنواخت لایه‎نشانی نمی‎شوند.

ترکیب لایه‎ی رسوب‎گذاری شده خیلی نزدیک به ترکیب ماده‎ی هدف است. علت تفاوت کمی که در ترکیب مشاهده می‎شود، این است که عناصر مختلف به علت وزن‎های متفاوتی که دارند مسیرهای مختلفی را طی می‎کنند. چون عناصر سبک‎تر با برخورد با مولکول‎های گاز به آسانی منحرف می‎شوند ولی از آن‎جایی‎که برخورد و میزان انحراف تصادفی است، این تفاوت در سطح لایه‎ی رسوب‎گذاری شده ثابت است.
به منظور افزایش بازدهی فرآیند در این سیستم‎ها معمولاً از تعدادی مگنت در پشت هدف استفاده می‎کنند. چون با اعمال میدان مغناطیسی که توسط مگنت در نزدیکی هدف ایجاد می‎شود، مسیر حرکت الکترون‎ها و یون‎ها در اطراف هدف افزایش می‎یابد که این امر باعث افزایش میزان برخورد و تولید بیشتر یون و ذرات پرانرژی می‎گردد. همچنین در بعضی سیستم‎های کندوپاش از اعمال ولتاژ فرکانس رادیویی (RF) برای افزایش کارایی فرآیند رسوب‎گذاری استفاده می‎کنند.

**کندوپاش فعال (Reactive sputtering):**

در بعضی موارد برای رسیدن به ترکیب خاصی از لایه علاوه بر ماده‎ی هدف از یک یا چند گاز واکنشی استفاده می‎کنند. به عنوان مثال معمولاً برای تولید لایه‎های اکسیدی و نیتریدی به ترتیب از گازهای اکسیژن و نیتروژن به عنوان گازهای واکنشی استفاده می‎شود. به عنوان مثال در هر دو روش تبخیر حرارتی و کندوپاش برای رسوب‎گذاری لایه‎ی نازک اکسید سیلیسیم از یک قرص جامد اکسید سیلیسیم با درصد خلوص بالا استفاده می‎شود و معمولاً برای بهبود فرآیند، از یک گاز اکسیدکننده که در اغلب موارد گاز اکسیژن است، استفاده می‎کنند. آهنگ رسوب‎گذاری در این سیستم بنا به شرایط فرآیند تغییر می‌کند و معمولاً در حدود nm/min 10 می‎باشد.

**مشخصات دستگاه موجود:**

* دارای دو نوع تارگت DC و RF برای سیستم کندوپاش
* فشار پایه: از Torr 6-10x×
* امکان استفاده همزمان چندین زیرلایه
* قابلیت چرخش زیرلایه
* قابلیت کنترل دمای زیرلایه تا بیشینه دمای C°200
* قابلیت اندازه‌گیری آنلاین ضخامت و آهنگ رشد لایه
* قابلیت اتصال به کامپیوتر و ارائه داده‌های نموداری
* قابلیت کنترل ضخامت لایه
* دارای دو ورودی گاز جهت تولید ترکیب گازی خاص
* قابلیت کنترل دقیق فلوی ورودی گاز
* محدوده‌ی ولتاژ برای سیستم کندوپاش DC: صفر تا V1000

**معرفی روش لایه‌نشانی کندوپاش:**

این سیستم به منظور لایه‌نشانی و سنتز نانوساختارهای عناصر و ترکیبات مختلف رسانا و نارسانا می‌باشد.



**طرحی از سیستم لایه‎نشانی به روش کندوپاش (الف) با اعمال ولتاز DC بالا (ب) با اعمال ولتاژ RF**

**دستگاه لایه‌نشانی پاشش (Spray Coating)**

**معرفی روش لایه‌نشانی پاشش:**

از دستگاه لایه‌نشانی پاششي (Spray Coating) یا اسپری پایرولیزیز (Spray pyrolysis) براي تهيه لایه‌های نازک از محلول‌های شیمیایی در مقياس نانو استفاده می‌شود.

قابليت‌هاي اساسي اين دستگاه، امکانات ويژهاي است که براي کنترل هرچه بيشتر پارامترهاي لایه‌نشاني درنظر گرفته شده است.

اين دستگاه با توجه به فناوري ساده‌تر نسبت به روش‌هاي فيزيکي در خلأ، ارزان بوده و امکان لایه‌نشانی در سطوح بزرگ را دارد. لایه‌های تهیه شده به‌وسيله اين دستگاه، دارای ساختار بلوري بوده و رسانایی الکتریکی و شفافیت اپتیکی بالایی دارند.

به‌طور کلی در این روش، یک محلول شیمیایی با ترکیب معدنی یا آلی-فلزی تهیه‌ شده و بر روی یک سطح داغ اسپری می‌شود و در نتیجه با انجام یک واکنش شیمیایی در سطح زیرلایه، یک لایه نازک از مواد ترکیبی تولید می‌گردد. از مزایای این روش می‌توان به مواردی به شرح زیر اشاره کرد:

* فرایند ساده و آهنگ لایه‌نشانی باالا
* استحکام و چسبندگی زیاد لایه به زیر لایه
* امکان تهیه بسیاری از ترکیبات اکسید، نيمه‌رسانا، مغناطیسی و یا ابررسانا

**کاربردهاي دستگاه لایه‌نشانی پاششي:**

از دستگاه لایه‌نشانی پاششي براي پوشش‌دهی سطوح مختلف جامد از انواع فلزي و غيرفلزي (مانند سراميک و شيشه) استفاده مي‌شود که در مراکز تحقيقاتي و صنعتي کاربرد فراوان دارد. لایه‌های نازک تهيه‌ شده به‌وسيله دستگاه لايه‌نشاني پاششي در ساخت فيلترهاي اپتيکي، سلول‌هاي خورشيدي، سنسورها، آشکارسازها، لايه‌هاي ساخت، پوشش‌هاي مغناطيسي و لایه‌نازک دي‌الکتريک کاربرد دارد.

**انواع لایه‌ی نازکي که تهيه‌ی آنها به روش لایه‌نشانی پاششي امکان‌پذير است عبارتند از:**

* نشاندن لایه‌هاي نازک و ضخيم اکسيدي از قبيل اکسيد مس، اکسيد کرم، اکسيد نيکل و اکسيد واناديم
* لایه‌های نازک فلزي از قبيل آلومينيوم، واناديم، مس، سرب، آهن و نيکل
* لایه‌های نازک نيمه‌رسانا از قبيل گاليم آرسنايد، کادميم تلورايد و لایه‌های نازک اپتيکي
* لایه‌نشانی نازک و ضخيم ابررسانا با ترکيبات مختلف
* لایه‌نشاني رساناهاي شفاف اکسيد قلع، اکسيد اينيديم و اکسيد روي
* لایه‌نشاني نازک پلاتین و پالاديم
* لایه‌نشاني نازک سيليکان و ژرمانيم
* لایه‌نشاني پوشش‌هاي سخت از قبيل اکسيد آلومينيوم، اکسيد پاالديم، اکسيد زيرکونيم و اکسيد تيتانيوم

**مشخصات دستگاه موجود:**

* محدوده دمایی: تا بیشینه 600 درجه سلسیوس
* دارای یک ورودی گاز واکنشی
* دارای یک ورودی گاز حامل یا ورودی کمپرسور هوا

**دستگاه لایه‌نشانی چرخشي (Spin Coating)**

**معرفی روش لایه‌نشانی چرخشی:**

از دستگاه لایه‌نشانی چرخشي برای تهیه لایه‌های نازک آلي، پليمرها و نانوساختارها به روش سل-ژل، در مقیاس نانو استفاده می‌شود و همچنين با استفاده از این دستگاه، لایه‌نشانی بر روی سطوح مختلف جامد از انواع فلزی و غیر فلزي (سرامیک، شیشه و...) نيز امکان‌پذیر است. محفظه اصلي اين دستگاه از جنس فولاد است که قابليت نگهداري قطعه کار تا قطر مشخصی معمولاً (بین 5 تا 10 سانتیمتر) را، به‌وسيله خلأ دارد.

همچنين داراي نمايشگر اندازه‌گيري براي نمايش وکيوم قطعه کار روي شفت موتور، تايمر و کنترلر سرعت چرخشي است. تاکنون از اين دستگاه برای میکرولیتوگرافی با فتوزیست، تهیه لایه‌های سخت و پوششهای مغناطیسی، فیلترهای اپتیکی، انجام کارهای تزئیناتی، تهيه و ساخت سلول‌های خورشیدی، حسگرها، آشکارسازها و لایه نازک دی‌الکتریک استفاده شده است.

**اساس کار دستگاه لایه‌نشانی چرخشي:**

این روش مبتنی بر نیروی گریز از مرکز است. در این روش زیرلایه (بستر) بر روی صفحه‌ای چرخنده قرار می‌گیرد و معمولاً با اعمال یک خلأ جزيی به آن چسبیده و محکم می‌شود. ابتدا مقدار معینی از محلول حاوی ماده روکشی در مرکز زیرلایه قرار داده می‌شود و سپس صفحه شروع به حرکت چرخشی با سرعت‌های بالا می‌کند. در اثر چرخش زیرلایه، یک لایه بسیار نازک از ماده مورد نظر در روی سطح آن پهن و تخت می‌شود و بعد از خشک کردن اولیه لایه، ماده روکش شده معمولاً در کوره با دمای بالا قرار می‌گیرد و به این وسیله یک لایه نازک تهیه می‌شود. در لایه‌نشانی چرخشي، لایه‌های با ضخامت قابل تنظیم و یکنواخت قابل حصول است. از این روش برای تهیه لایه‌های نازک و ضخیم از مواد مختلف به‌ویژه نیم‌رساناها، مواد مغناطیسی و ترکیبات پلیمری و آلی استفاده می‌شود.

**مشخصات دستگاه موجود:**

* دارای قابلیت ذخیره‌سازی و بازیابی 6 برنامه عملکردی
* بازه تنظیم سرعت: RPM 4500-150
* بازه تنظیم شتاب: RPM/Sec 500-0
* چاک ویفر: 4 اینچ (mm 100)

| نوشته روابط عمومی | تاریخ ثبت 1393/04/23 - 10:00 | گروه منوی هدر | آخرین ویرایش 1394/12/05 - 15:01 | 3 نظر | 8545 بازدید |



**3 نظر**