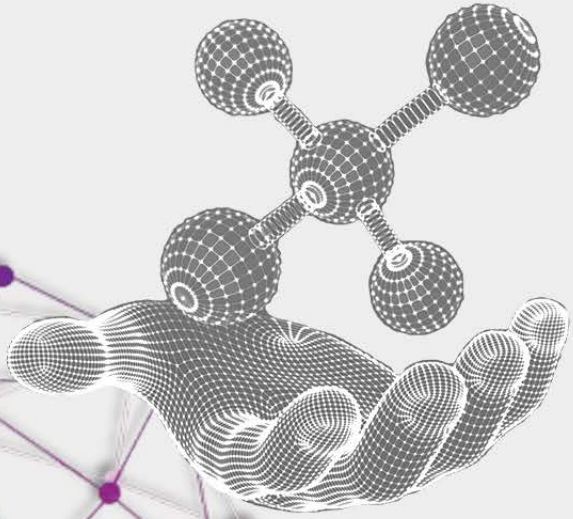
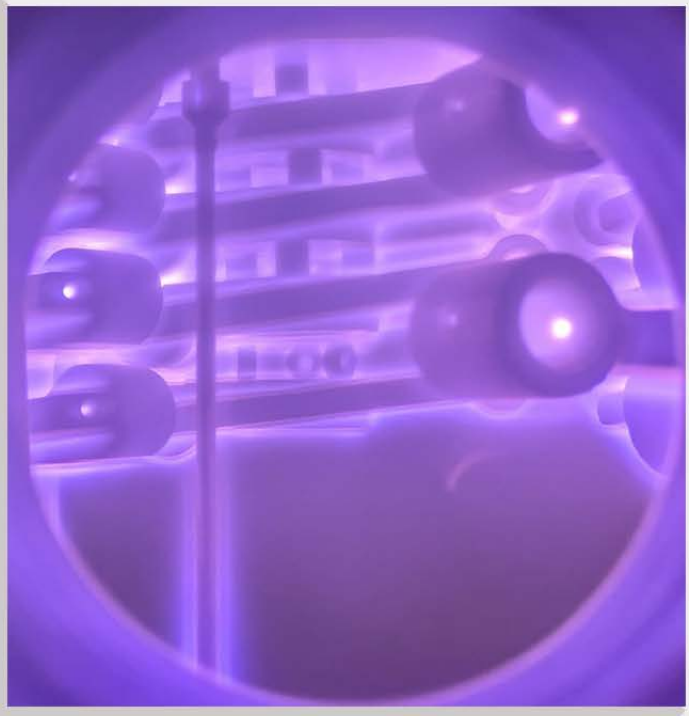
مواد فنّاور مهر

Mavad Fannavar Mehr



درباره شرکت

شرکت «مواد فنّاور مهر» در سال ۱۴۰۰ تأسیس شد. بیش از ۲۰ سال سابقهٔ علمی و صنعتی مدیر مجموعه در زمینهٔ عملیات حرارتی و پوشش (خصوصاً پوشش‌های پلاسمایی)، پشتوانهٔ حرکت روبه‌جلو در شرکت است. زمینهٔ فعالیت شرکت به‌طورکلی عملیات حرارتی و پوشش‌دهی فلزات با تأکید ویژه بر «ساخت تجهیزات پوشش‌دهی پلاسمایی و ارائهٔ خدمات در این زمینه» است. هدف اصلی و رسالت ما توسعهٔ روش‌های نوین عملیات حرارتی و پوشش‌دهی با رویکرد علمی در کشور بوده و با پروژه‌های تحقیق و توسعه، به گسترش فنّاوری‌های خود و تقویت موقعیتمان در صنعت ادامه می‌دهیم. در آینده، بیش از پیش با خدمات جامع از مشتریان خود حمایت کرده و آن‌ها را با بالاترین کیفیت متقاعد خواهیم کرد.



Mavad Fanavar Mehr

نیتروژن دهی پلاسمایی (Plasma Nitriding)

نیتروژن‌دهی (نیتراسیون-نیتراته) پلاسمایی – که با عنوان نیتروژن‌دهی یونی و سختکاری پلاسما نیز شناخته می‌شود – فرایندی ترمو شیمیایی است که عمدتاً به‌منظور افزایش مقاومت به سایش، خوردگی، و خستگی قطعات فلزی استفاده می‌شود. نیتروژن، تحت‌تأثیر گرما، به درون سطح نفوذ می‌کند که منجر به دگرگونی شیمیایی سطح فلز و تشکیل نیتریدهای فلزی در سطح فلز می‌گردد. فرایند نیتروژن‌دهی با روش‌های حمام نمک و گازی نیز انجام می‌شود؛ اما از میان این روش‌ها، نیتروژن‌دهی پلاسمایی به‌دلایل گوناگون از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

نیتروژن‌دهی پلاسمایی در یک محفظهٔ خلأ انجام می‌شود. قطعات کاتد و محفظه آند را تشکیل می‌دهد. پس از ایجاد خلأ اولیه در محفظه، گازهای عملیاتی (نیتروژن، هیدروژن، آرگون، و متان) وارد محفظه می‌شوند. با ایجاد یک میدان الکتریکی بین قطعات و دیوارهٔ محفظه، گازها یونیزه و پلاسما تشکیل می‌شود. یون‌های نیتروژن در جهت قطعات (کاتد) شتاب گرفته و با انرژی بالایی به سطوح قطعات برخورد می‌کنند. بمباران یونی باعث گرم‌شدن، تمیزشدن، و جذب نیتروژن در سطوح قطعات می‌شود.

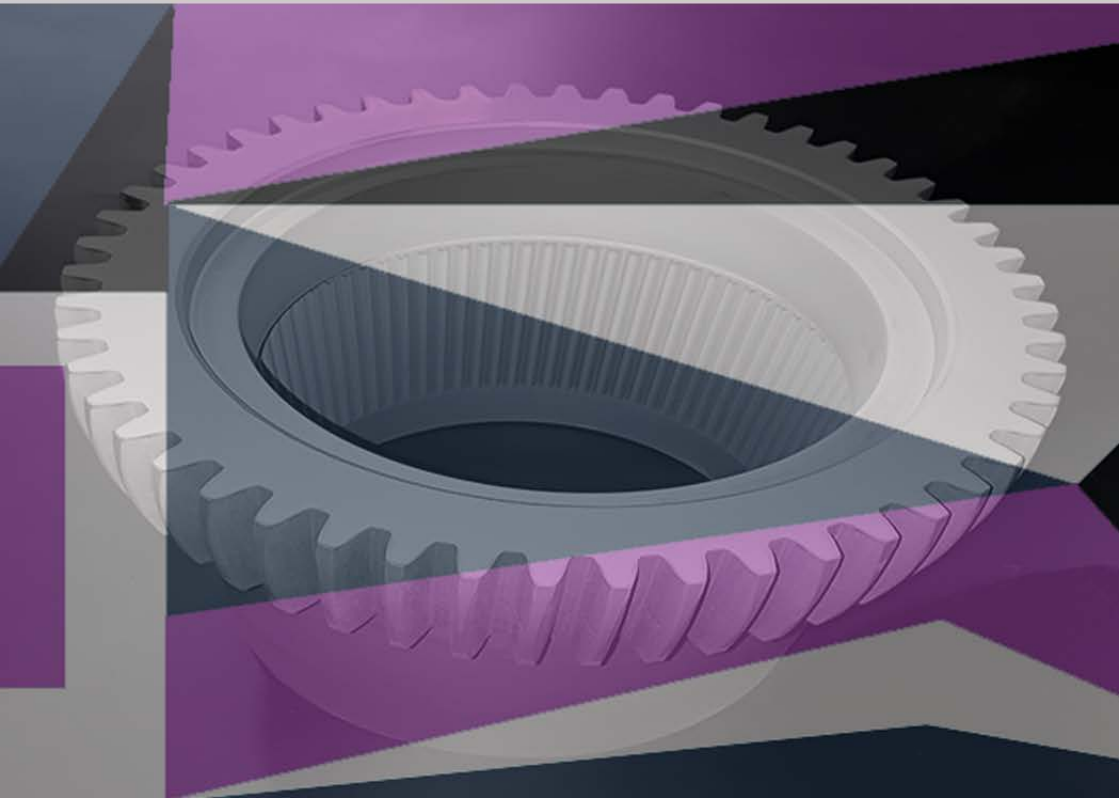
پس از رسیدن به دمای نیتروژن‌دهی، زمان نگهداری (soaking time) آغاز می‌شود. برحسب نوع متریال و عمق نفوذ موردنیاز، زمان‌های نیتروژن‌دهی معمول بین ۱۲-۵۰ ساعت است. برای رسیدن به یک عمق مشخص، زمان نیتروژن‌دهی پلاسمایی تقریباً نصف نیتروژن‌دهی گازی است.

مزیت های نیتروژن دهی پلاسمایی

- دمای پایین فرایند
- تغییر ابعادی بسیار کم
- سازگاری با محیط زیست
- امکان ایجاد لایه سفید تک‌فاز
- زمان پایین‌تر فرایند نسبت به روش گازی
- امکان سازگارکردن ساختار لایه با تنش واردشده به قطعه
- امکان فعال‌سازی و تمیزکاری سطوح در پلاسما که منجر به افزایش کیفیت لایه ایجادشده می‌شود.
- عدم نیاز به تمیزکاری و پولیش نهایی به‌علت کیفیت بالای سطحی (عدم اکسیدشدن سطح و عدم افزایش زبری سطح)
- سهولت نیتروژن‌دهی انتخابی. برای حفاظت از قسمت‌هایی از قطعه که نباید نیتروژن‌دهی شوند، می‌توان به‌راحتی از ماسک مکانیکی استفاده کرد و نیازی به استفاده از رنگ‌های حفاظتی نیست.
- کمتربودن تخلخل و ترک در لایه سفید و در نتیجه شکنندگی کمتر آن نسبت به لایه سفید تشکیل‌شده در روش‌های دیگر
- اولین انتخاب برای فولادهای زنگ‌نزن میباشد. لایه اکسید کروم موجود روی فولادهای زنگ‌نزن مانعی برای نیتروژن‌دهی است و باید پیش از نیتروژن‌دهی برداشته شود. در نیتروژن‌دهی پلاسمایی، حین مرحله اسپاترینگ (sputtering – کندوپاش) لایه اکسید کروم برداشته شده و ازآنجاکه فرایند تحت خلأ انجام می‌شود، امکان رشد دوباره آن وجود ندارد؛ به همین دلیل لایه نیتروژن‌دهی یکنواختی ایجاد می‌شود.
- تکرارپذیری بسیار خوب نتایج. برخلاف روش‌های نیتروژن‌دهی گازی و حمام نمک که دمای اتمسفر کوره کنترل می‌شود در نیتروژن‌دهی پلاسمایی، دمای خود قطعه کنترل می‌شود که این موضوع منجر به حصول نتایج تکرار پذیر می‌شود.

نیتروژن-کربن‌دهی پلاسمایی
(Plasma Nitrocarburizing)

فرایند نیتروژن-کربن‌دهی (نیتروکربوره) فریتی نوعی از نیتروژن‌دهی است که در آن کربن به اتمسفر اضافه می‌شود و به‌این‌ترتیب علاوه بر نیتروژن، کربن نیز در سطح نفوذ می‌کند. به‌دلیل حضور کربن، در این فرایند یک لایهٔ سفید (ترکیبی) ضخیم‌تر با مقاومت سایشی و مقاومت به خوردگی بالاتر (نسبت به نیتروژن‌دهی پلاسمایی) تشکیل می‌شود که عمدتاً شامل فاز کربونیترید اپسیلون است. نیتروژن-کربن‌دهی پلاسمایی به‌طور گسترده‌ای بر روی فولادهای کم‌کربن، چدن‌ها و فولادهای آلیاژی انیل که خواص مکانیکی پایینی دارند، انجام شده و منجر به افزایش مقاومت‌به‌سایش و خوردگی آن‌ها می‌شود. در مورد فولادهای کم‌آلیاژ، افزایش سختی نسبت به نیتروژن‌دهی پلاسمایی اندک است، ولی مقاومت به خوردگی افزایش یافته و سایش چسبنده (Adhesive Wear) کاهش می‌یابد.



اکسیداسیون تکمیلی

(Post Oxidation)

اکسیداسیون تکمیلی به‌دنبال فرایند نیتروژن‌دهی یا نیتروژن-کربن‌دهی پلاسمایی انجام می‌شود. در این فرایند، یک لایهٔ نازک اکسیدی (۱-۲ میکرومتر مگنتیت/Fe_3O_4) ایجاد می‌شود که ظاهری سیاه‌رنگ (سیاه-آبی) به قطعه داده و مقاومت به خوردگی قطعه را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. لایهٔ اکسیدی عمدتاً از تبدیل قسمت‌های سطحی لایهٔ ترکیبی در مجاورت اکسیژن به‌وجود می‌آید. بنابراین، این روش تنها به‌دنبال نیتروژن‌دهی یا نیتروژن-کربن‌دهی قابل‌اجراست و بر روی قطعهٔ خام قابلیت اجرا ندارد. میزان افزایش مقاومت به خوردگی به ضخامت لایهٔ اکسیدی ایجادشده وابسته است که خود تابعی از زمان و دمای فرایند اکسیداسیون تکمیلی است.

دســـتگاه های نیتروژن دهی پلاسمایی

دستگاه نیتروژن دهی پلاسمایی دیواره سرد

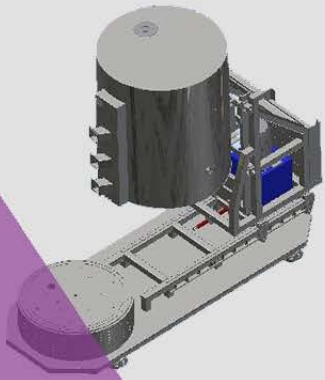
دستگاه‌های دیوارهٔ سرد مکانیزم ساده‌ای دارند. محفظهٔ کوره دو جداره و آبگرد بوده و قطعات تنها با انرژی پلاسما گرم می‌شوند. هزینهٔ پایین، ساده‌بودن تعمیر و نگهداری، و مصرف کمتر انرژی از مزایای این نوع دستگاه می‌باشد. این نوع دستگاه برای نیتروژن‌دهی قطعات با شکل و ابعاد یکسان مناسب است. درحال حاضر، امکان ساخت کورهٔ دیوارهٔ سرد با هر ابعادی در شرکت «مواد فنّاور مهر» وجود دارد. دستگاه‌های ساخته‌شده در این مجموعه کاملاً اتوماتیک بوده و تمام الزامات فنی استاندارد این‌گونه دستگاه‌ها را پشتیبانی می‌کنند.

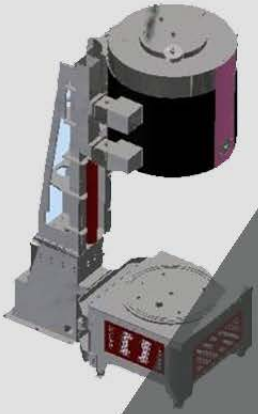
دستگاه نیتروژن دهی پلاسمایی دیواره گرم

در کوره‌های دیوارهٔ گرم، حرارت‌دادن قطعات هم به‌وسیلهٔ انرژی پلاسما و هم به‌وسیلهٔ المنت‌های روی دیوارهٔ کوره انجام می‌شود. برحسب ابعاد کوره، دیوارهٔ محفظه به دو یا سه منطقهٔ حرارتی مستقل تقسیم می‌شود. به‌علت کم‌بودن انرژی پلاسما، امکان نیتروژن‌دهی قطعات با ابعاد و اشکال مختلف در یک شارژ وجود دارد. به‌دلیل قابلیت بهتر کنترل پارامترهای الکتریکی، در این نوع کوره‌ها بهتر می‌توان مشخصات لایه را کنترل کرد.

مزایای دستگاه دیواره گرم:

- همگن‌بودن حرارت در کل قطعات
- کمتربودن آسیب‌های مکانیکی و متالورژیکی روی قطعات به‌دلیل کم‌بودن انرژی پلاسما
- همگن‌بودن لایه در قسمت‌های مختلف قطعه





البرز، کمالشـــهر، جاده قدیم هشـــتگرد، نبش گلســـتان سوم، پلاک ۱۰۱

09122285923 – 02634700795

mavadfannavarmehr@gmail.com

www.mfmehr.com