



## استفاده از آیس بلاست در پاکسازی قطعات الکترونیکی

شرکت گاز کربنیک اردستان



### ◀ مقدمه:

آیس بلاست یک فرآیند تمیز کردن ساده و غیر ساینده است که از گلوله‌های یخ خشک به عنوان محیط ضربه برای حذف آلودگی‌های سطحی بدون استفاده از مواد شیمیایی، مواد ساینده، دماهای بالا یا بخار استفاده می‌کند. گلوله‌های جامد یخ خشک مستقیماً پس از ضربه بر روی سطح تعالی می‌کنند و پس از انفجار هیچ گونه باقیمانده جامدی باقی نمی‌گذارند. این تکنیک را می‌توان برای تمیز کردن سطوح، از بین بردن رنگ یا پاک کردن آلاینده‌ها از سطح استفاده کرد. در مقایسه با سایر فرآیندهای فرایند آیس بلاست آلاینده‌ها را در جریان زباله جمع نمی‌کند بنابراین میزان زباله‌های ثانویه برای دفع را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد.

### ◀ فرایند آیس بلاست برای پاک سازی قطعات الکترونیکی

#### چگونه عمل می‌کند؟

آیس بلاست با استفاده از گلوله‌های یخ خشک برای حذف آلاینده‌ها از سطوح کار می‌کند. یخ خشک شکل جامد دی اکسید کربن با دمای  $-78.5$  درجه سانتیگراد ( $-110$  درجه فارنهایت) است. هنگامی که گلوله‌های یخ خشک به سطحی برخورد می‌کنند، تصعید می‌شوند، به این معنی که مستقیماً از جامد به گاز تبدیل می‌شوند. این تصعید سریع یک موج ضربه‌ای ایجاد می‌کند که آلودگی‌ها را از سطح خارج می‌کند. گلوله‌های یخ خشک نیز در اثر ضربه خرد می‌شوند که یک اثر میکرو ساینده ایجاد می‌کند که به حذف آلاینده‌های سرسخت کمک می‌کند. علاوه بر این، گلوله‌های یخ خشک سطح را خنک می‌کنند که می‌تواند به جمع شدن و شل شدن آلاینده‌ها کمک کند. این در مقایسه با روش‌های سنتی انفجار بسیار موثر است.



یا یخ خشک، به عنوان یک عامل تمیز کننده. این ذرات به لطف سیستم پاشش پنوماتیکی با سرعت زیاد روی سطوحی که باید تمیز شوند، رانده می‌شوند. پس از برخورد، یخ خشک تحت تصعید آبی قرار می‌گیرد و مستقیماً از حالت جامد به حالت گاز می‌رود، بدون اینکه از حالت مایع عبور کند. این یک شوک حرارتی به سطح آلوده ایجاد می‌کند که اجازه می‌دهد ذرات یا لایه‌های کثیفی بدون آسیب به زیرلایه شل شوند. فرآیند آیس بلاست در از بین بردن انواع مختلف آلاینده‌ها مانند گریس‌ها، روغن‌ها، موم‌ها، بقایای تولید و حتی برخی از پوشش‌ها بدون نیاز به استفاده از حلال‌های شیمیایی، آب یا روش‌های ساینده بسیار موثر است. بنابراین به ویژه برای تمیز کردن قسمت‌های حساس یا در محیط‌هایی که استفاده از آب ممنوع یا نامطلوب است مناسب است. سرعت حرکت ذرات یخ خشک تا حد زیادی به سیستم مورد استفاده و همچنین چندین پارامتر قابل تنظیم مانند فشار، حجم هوا و نوع نازل بستگی دارد.

### ◀ مزایای آیس بلاست در تجهیزات الکتریکی:

تمیز کردن با یخ خشک فرآیندی است که تقریباً در تمام وسایل برقی می‌توان با خیال راحت از آن استفاده کرد. به شکاف‌های استاتور، پره‌های توربین یا سایر اجزای حساس آسیب نمی‌رساند. کاربردهای محبوب شامل تجهیزات تولید برق آبی (استاتورها و روتورها)، ترانسفورماتورها، پست‌ها، ژنراتورهای توربین گازی، عایق‌ها، مراکز کنترل موتور، پانل‌های توزیع برق و اجزای سیستم است.

#### - حذف کربن :

کربنی که بر روی تجهیزات انباشه شده را با استفاده از فرآیند آیس بلاست می‌توان حذف کرد.

#### - حذف زباله:

میتوان زباله‌ها را بدون که تجهیزات الکترونیکی از هم جدا کرد، حذف کرد.

#### - ژنراتورها:

آیس بلاست تجهیزات تولید برق را تمیز می‌کند و در نتیجه زمان خرابی ناشی از گرمای بیش از حد را کاهش می‌دهد. این فرآیند

همچنین اجازه می‌دهد تا واحدها بدون آسیب رساندن به کابل‌ها و عایق‌ها در محل تمیز شوند.

#### - توربین‌ها:

آیس بلاست برای توربین‌ها ایده آل است. این غیر ساینده است و امکان تمیز کردن رسوبات و سایر مواد خارجی را بدون ایجاد مزاحمت برای تیغه فراهم می‌کند.

#### - عایق‌ها و سوئیچ‌ها:

اجزای الکتریکی ظریف را می‌توان با خیال راحت با آیس بلاست تمیز کرد. این روش نیازی به حلال ندارد. این روش خشک است و ضایعات ثانویه تولید نمی‌کند. آلودگی را از روی کابل‌های برق بدون آسیب رساندن به عایق آنها پاک می‌کند.

#### - نیروگاه‌ها:

در زمان اوج بار برق در تابستان، اپراتورهای نیروگاه‌ها به تمام ژنراتورهایی که در اوج راندمان کار می‌کنند نیاز دارند. آیس بلاست به تجهیزات تولید برق اجازه می‌دهد تا با راندمان بهینه کار کنند و به طور بالقوه از خرابی‌های فاجعه بار جلوگیری می‌کند. از آنجا که یخ خشک تصعید می‌شود، هیچ زباله ثانویه‌ای تولید نمی‌شود و بنابراین نیازی به دفع یا خشک کردن نیست.

#### - حفاظت در برابر آتش:

از آنجایی که یخ خشک جرقه یا گرما تولید نمی‌کند، خطر آتش سوزی یا انفجار به حداقل می‌رسد. این امر به ویژه در محیط‌هایی که مواد قابل اشتعال یا مواد خطرناک وجود دارند بسیار مهم است. علاوه بر این، تمیز کردن کامل انفجار یخ خشک از تشکیل اخگرهایی که می‌تواند خطر آتش سوزی ایجاد کند، جلوگیری می‌کند.

### ◀ معایب استفاده آیس بلاست چه مواردی می‌باشند؟

#### - دمای سطح:

آیس بلاست از دمای بسیار سرد (۷۸.۵- درجه سانتیگراد یا ۱۰۹.۳- درجه فارنهایت) برای تمیز کردن سطوح استفاده می‌کند. این می‌تواند یک محدودیت در هنگام کار بر روی مواد حساس به تغییرات دما باشد، زیرا ممکن است در سرمای شدید ترک بخورند یا تاب بخورند.



ارزیابی دقیق و مشاوره برای اطمینان از سازگاری با سطح هدف ضروری است.

#### - مهار و تهویه:

اگرچه آیس بلاست زباله‌های ثانویه تولید نمی‌کند، در طول فرآیند بخاری شبیه مه ایجاد می‌کند. سیستم‌های مهار و تهویه کافی برای کنترل این بخار برای اطمینان از محیط کار ایمن مورد نیاز است.

#### - آموزش تجهیزات و اپراتور:

تجهیزات برای عملیات ایمن و مؤثر نیاز به آموزش و تخصص تخصصی دارد. سرمایه‌گذاری در اپراتورهای آموزش دیده یا جستجوی خدمات حرفه‌ای برای اطمینان از نتایج بهینه و جلوگیری از خطرات احتمالی بسیار مهم است.

#### - ملاحظات هزینه:

خرید یا اجاره تجهیزات انفجار یخ خشک بسته به مقیاس پروژه ممکن است گران باشد و اعتماد به یک شرکت اختصاصی برای خدمات انفجار یخ خشک مهم است. با این حال، با توجه به کاهش پاک‌سازی، زمان‌های برگشت سریع‌تر و صرفه‌جویی در هزینه‌های احتمالی در دفع زباله، می‌تواند در دراز مدت مقرون به صرفه باشد.

### ◀ آیس بلاست در چه صنایعی کاربرد دارد؟

#### - صنعت خودرو:

تمیز کردن با آیس بلاست یک روش تمیز کردن عالی برای صنعت خودرو است، به ویژه هنگام تمیز کردن اجزای حساس مانند موتور، گیربکس و رادیاتور. می‌تواند آلاینده‌هایی مانند گریس، خاک و کربن را بدون آسیب رساندن به سطح یا ایجاد جداسازی قطعات از بین ببرد. این روش همچنین زمان توقف را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد زیرا وسایل نقلیه را می‌توان به طور مؤثر و سریع تمیز کرد.

#### - صنعت غذا و نوشیدنی:

در صنایع غذایی و آشامیدنی، تمیز نگه داشتن خطوط تولید و عاری از آلاینده‌ها بسیار مهم است. آیس بلاست یک روش عالی برای تمیز کردن و نظافت تجهیزات تولیدی برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها، آلودگی متقابل ارائه می‌دهد. این می‌تواند تجهیزات را بدون استفاده از آب یا

مواد شیمیایی تمیز کند و خطر رشد باکتری و آسیب به محصولات را کاهش دهد.

#### - صنعت تولید:

آیس بلاست می‌تواند ابزار ارزشمندی در صنعت تولید برای تمیز کردن تجهیزات، ماشین‌آلات و حذف پوشش‌ها باشد. این روش می‌تواند پوشش‌ها، چسب‌ها و سایر مواد را از سطوح مختلف بدون آسیب رساندن به بستر حذف کند که باعث صرفه‌جویی در زمان و افزایش کارایی می‌شود.

#### - صنعت هوافضا:

آیس بلاست می‌تواند در صنعت هوافضا مفید باشد، جایی که حفظ مشخصات دقیق بسیار مهم است. این روش می‌تواند آلودگی‌ها و پوشش‌ها را از قطعات و تجهیزات حذف کند و اطمینان حاصل کند که آنها با استانداردهای نظارتی مطابقت دارند. این می‌تواند اجزای حساس را به سرعت تمیز کند و زمان خرابی را به طور مؤثر کاهش دهد.

#### - صنعت تولید برق:

در صنعت تولید برق، آیس بلاست می‌تواند به طور مؤثر توربین‌ها، کمپرسورها و سایر تجهیزات را بدون آسیب رساندن به سطح تمیز کند. این روش می‌تواند آلاینده‌هایی مانند کثیفی، گریس و کربن را حذف کند و زمان نگهداری را کاهش دهد و کارایی را افزایش دهد.

در نهایت، آیس بلاست یک روش تمیز کردن همه‌کاره و مؤثر است که می‌توان از آن در صنایع مختلفی بهره برد.

#### ◀ منابع

- <https://dryicexperts.co.uk/marine-and-boat-ice-blasting>
- <https://www.iceblastco.com.au/about-us/>
- <https://cryoblaster.com/en/dry-ice-blasting-faq/>
- <https://dryiceenergy.com/en/control-cabinet-cleaning/#:~:text=Dry%20ice%20blasting%20is%20a%20particularly%20effective%20method%20for%20cleaning,are%20left%20in%20the%20environment.>



- <https://ollital-machine.com/>
- <https://www.ics-dryice.com/en/news/۲۲۲/safe-way-of-electrical-equipment-maintenance>
- <https://generalabrasives.com/pros-and-cons-of-dry-ice-blasting/>