عوامل موثر در انتخاب ساچمه مناسب برای فرآیند شات‌بلاست

جواد قربانیان*، عماد نیشابوری**
(شرکت فرآورده‌های فولادی)

چکیده

در میان انواع محصولات ساینده مورد مصرف در صنایع بلاستینگ، مواد ساینده فلزی (و خصوصا ساچمه‌های فولادی) به دلیل قابلیت استفاده مکرر از جمله پرمصرف‌ترین مواد ساینده در سطح بین‌المللی محسوب می‌گردند. این نوع مواد در جنس و کیفیت‌های مختلف و توسط تولیدکنندگان متعددی تولید می‌شوند. در حال حاضر مصرف‌کنندگان مواد ساینده به دلیل عدم اطلاع دقیق از خصوصیات فنی محصول ساینده، نحوه بررسی کیفیت، عدم بازرسی دقیق دستگاه شات‌بلاست و نیز قیمت‌های مختلف تولیدکنندگان متعدد با شرایط انتخاب پیچیده‌ای روبه‌رو هستند. به گونه‌ای که بسیاری از مصرف‌کنندگان بدون توجه و در نظر گرفتن صرفه اقتصادی در طولانی مدت، تنها به قیمت پایین برخی محصولات توجه کرده و با انتخاب ماده ساینده نامناسب علاوه بر ایجاد مشکلات فنی، باعث افزایش هزینه‌ها به مقدار قابل توجهی در طولانی مدت نیز می‌شوند.

یکی از مهم‌ترین دلایل عدم آشکار شدن این مشکلات در شرایط فعلی، تولید با تیراژ کم می باشد که باعث شده تا اهمیت سرعت و زمان فرآیند شات‌بلاست، کیفیت فرآیند و هزینه‌های مربوط به آن پنهان مانده و از دید مستقیم مصرف‌کننده خارج گردد. لذا در این مقاله سعی شده است تا خصوصیات کیفی مواد ساینده، روش‌ها، آزمون‌ها و نکاتی که در بررسی کیفی مواد موثر هستند معرفی شوند و راه‌هایی برای تسهیل در امر انتخاب مواد ساینده توسط مصرف‌کنندگان ارایه گردد.

مقدمه

فرآیند شات‌بلاست جهت تمیزکاری سطح قطعات ریختگی، آماده‌سازی سطح ورق، لوله، سوله قبل از رنگ‌آمیزی و پوشش‌دهی، حذف آلودگی‌های سطحی و نیز زیباسازی سطح قطعات فلزی استفاده می‌شود. برای این منظور از انواع مواد ساینده (ساچمه، گریت و ماسه، مساره و . . .) استفاده می‌شود. در این میان تولیدکنندگان متعدد داخلی و خارجی و خصوصا چینی با تولید انواع محصولات مختلف و قیمت‌های بسیار متنوع، انتخاب یک ماده مناسب ساینده را برای مصرف‌کننده مشکل نموده‌اند. تولیدکنندگان مواد ساینده با تغییر ترکیب شیمیایی و جنس مواد، شرایط تولید، نوع عملیات حرارتی و ... محصولاتی مختلف با قیمت‌هایی متفاوت را تولید می‌کنند که از نظر ظاهری شبیه هم بوده ولی از نظر کیفی باهم تفاوت بسیار دارند.

علاوه بر موارد فوق، اطلاعات کم مشتریان از خصوصیات فنی و شرایط استفاده از محصول ساینده، نحوه بررسی کیفیت و عمر ماده ساینده و خصوصا عدم بازرسی دقیق از شرایط کاربری دستگاه که از مهم‌ترین عوامل محسوب می‌گردد، این انتخاب را پیچیده‌تر نیز نموده است.

به گونه‌ای که بسیاری از مصرف‌کنندگان بدون توجه به شرایط درست

* ghorbanian.iust@gmail.com
** info@ab-shot.ir

انتخـاب و بدون در نظـر گرفتن صرفه اقتصادی در طولانی مدت، تنها به قیمت پایین برخی محصولات توجه کرده و با انتخاب ماده سـاینده نامناسـب علاوه بر ایجاد مشـکلات فنی در خط تولید و کاهش سـرعت تمیزکاری، باعث افزایش هزینه‌ها نیز می‌شوند. از آنجا که این هزینه‌ها به صورت مستمر و در طول زمان اعمال می‌شـود، مشـتری کمتر متوجه آن شـده و تنها همان پرداخت اولیه که مربوط به قیمت ماده سـاینده می‌باشد را به عنوان هزینه در نظر می‌گیرد و لذا با مشکلات متعددی در آینده روبه‌رو می‌گردد که متاسفانه در کشور ما این موضوع به وفور مشاهده می‌شود.

یکی از مهم‌ترین دلایل عدم آشـکار شدن این مشـکلات در شرایط فعلی صنعـت، تولید با تیراژ کم می‌باشـد که باعث شـده تا اهمیت سـرعت و زمان فرآیند شات‌بلاسـت، کیفیت فرآینـد و هزینه‌های مربوط بـه آن پنهان مانده و از دید مسـتقیم مصرف‌کننده خارج گردد. به همین دلیل اسـت که بسـیاری از تولیدکننـدگان که با حجم و تیراژ کم تولید مواجه هسـتند، هیچگاه با مشـکلی به نام گلوگاه شات‌بلاسـت برخورد نمی‌کنند و یا این مشـکل را با اضافه کردن دستگاه‌های شات‌بلاسـت جبران می‌کنند. درصورتی‌که در شرایط مساعد تولید، چنانچه از مواد سـاینده مناسـب استفاده نگردد، به سـرعت خط شات‌بلاست به گلوگاه خط تولید تبدیل شـده و کم شـدن سـرعت تولید و تمیـزکاری نمایان می‌گردد.

با وجود همه موارد فوق و حتی در شـرایط تولید با تناژ پایین باز هم اهمیت انتخاب درست ماده ساینده و تنظیم شرایط دستگاه شات‌بلاست بسیار مهم بوده و در کاهش هزینه‌های تمیزکاری بسیار موثر است. در خصوص اهمیت تنظیمات دسـتگاه شات‌بلاسـت که در درجه اول اهمیت قـرار دارد، در مقاله قبلی همین نویسـنده توضیحات کامل ارایه شـد[۱-۴]. لذا در ادامه به مهم‌ترین مواردی که مصرف‌کننده در انتخاب ماده ساینده باید بدان توجه نماید اشاره می‌شود و سپس دو آزمونی که بر روی فرآیند شات‌بلاست باید انجام شود از تنظیم بودن دستگاه و انتخاب ماده ساینده مناسب اطمینان حاصل شود، بیان می‌گردد.

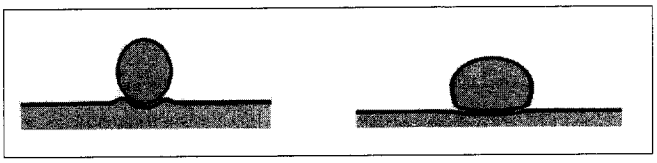
عوامل کیفی ساچمه

مهم‌ترین خواص ماده ساینده که در سرعت و کیفیت تمیزکاری موثر بوده و در هنگام خرید باید بدان توجه نمود عبارتند:

۱- ترکیب شیمیایی
۲- سختی
۳- عیوب فیزیکی (ترک، حفره گازی یا انقباضی)
۴- ریزساختار
۵- اندازه
۶- عمر خستگی (دوام)

ترکیب شیمیایی مواد ساینده:

خـواص مکانیکی و همچنین ریزسـاختار یک ماده به ترکیب شـیمیایی آن بسـتگی دارد. در سـاچمه‌های فلزی مقدارکربن عامل بسیار مهمی است. کربن بالا باعث به وجود آمدن کاربیدهای سـخت و ترد شـده و افزایش احتمال ترک و شکسـت را به همراه دارد و درصد کربن کم نیز باعث نرم شدن و امکان تغییر شـکل ساچمه می‌شود. مقدار فسـفر و گوگرد که جزو عناصر مضر می‌باشند نیز



▲ شکل ۱- نحوه تاثیر و تغییر شکل دو نوع ساچمه در برخورد با قطعه

باید حداقل باشـد. کنترل ترکیب شیمیایی از موارد بسیار مهمی است که در واقع تعیین‌کننده خواص مکانیکی ماده است.

عمومی‌ترین جنس (ترکیب شـیمیایی) ساچمه‌های فلزی مصرفی در صنایع بلاسـتینگ عبارتند از: سـاچمه فولادی با درصد کربن بالا (مارتنزیتی)، ساچمه فولادی با درصد کربن پایین (بینایتی)، ساچمه ضدزنگ و ساچمه چدنی

پر مصرف‌ترین نوع سـاچمه، سـاچمه‌های فولادی با کربن بالا (حدود یک درصدکربن) می‌باشـد. به دلیل دارابودن کربن بـالا و منگنز، این فولاد با انجام عملیات حرارتی دارای ریزساختار متالورژیکی مارتنزیتی با سختی بالا خواهد بود. در نتیجه سـرعت تمیزکاری با استفاده از این نوع ساچمه‌ها بالا بوده و تنها عیب این سـاچمه احتمال وجود ترک‌های میکروسـکوپی در سـاختار به دلیل داشتن کربن بالا و سرد شدن سریع از دمای بالا می‌باشد.

سـاچمه فولادی بـا درصد کربـن پاییـن دارای۰/۲-۰/۱ درصـد کربن و ریزسـاختار متالورژیکـی بینایتی اسـت. به دلیل کربن کم و ریزسـاختار بینایتی این سـاچمه دارای سـختی کمتر و قابلیت تغییر شـکل بیشـتری است و لذا در تمیزکاری، دارای عمر بالاتری نسـبت به سـاچمه مارتنزیتی اسـت، اما سرعت تمیـزکاری آن کمتر بوده و انرژی و قدرت ضربه لازم جهت تمیزکاری (خصوصا در شـات‌پینینگ) را ندارد که مشکلات مربوط به این عوامل در طول زمان و در تیراژ بالای تولید نمایان می‌گردد [مقایسه کامل در مقالات ۳-۲].

سـاچمه‌های چدنی که در حال حاضر مصـرف چندانی در صنعت ندارند. به دلیل کربن بالا و سـرد شدن سریع دارای ساختاری از نوع چدن سفید می‌باشند. بنابراین دارای سختی و سرعت تمیزکاری بالایی هستند، اما خیلی سریع شکسته و خـرد می‌شـوند و عمر کمی دارند. سـاچمه‌های ضدزنگ نیز معمـولا از انواع فولادهای ضدزنگ سـری ۳۰۰ سـاخته می‌شـوند و دارای مقاومت به خوردگی بالایی هسـتند. لذا در تمیزکاری قطعـات از جنس فولاد ضد زنگ یا فلزات غیر آهنـی و یا مواردی که نیاز به تمیزکاری سـطحی با کمترین میزان آلودگی‌های سطحی باشد مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سختی مواد ساینده:

براسـاس یک اصل کلی در صنعت بلاسـتینگ، ماده سـاینده همیشه باید نسبت به قطعه‌ای که تمیزکاری می‌شود، دارای سختی بالاتر یا حداقل برابر باشد تا عملیات تمیزکاری درست انجام شود.

چنانچه ماده سـاینده نرم باشد، بیشـتر انرژی جنبشی آن صرف تغییر شکل خود ماده سـاینده می‌شـود (مشـابه شـکل ۱) و در نتیجه این انرژی هدر رفته و برای تمیزکاری اسـتفاده نمی‌شـود و باعث افزایش زمـان فرآیند تمیزکاری و کاهش بازدهی آن می‌شـود. در بحث شات‌پینینگ نیز ساچمه نرم مناسب نبوده و باعث عدم تولید لایه فشـرده یا تنش فشاری باقی‌مانده مناسب در سطح قطعه می‌شـود که این کمبود را حتی با افزایش زمان شات‌پینینگ نیز نمی‌توان جبران

کرد. از سوی دیگر مواد خیلی سخت با سرعت بیشتری شکسته و خرد می‌شوند که این امر باعث افزایش میزان مصرف مواد ساینده می‌شود. زیرا که هر چه سختی افزایش یابد، شکنندگی نیز افزایش یافته و درصد ریز شدن و خرد شدن بالا می‌رود و در نتیجه مصرف مواد ساینده افزایش می‌یابد. بنابراین سختی ماده ساینده باید حتما کنترل گردد.

ریزساختار:

ریزساختار متالورژیکی مواد فلزی تابعی از ترکیب شیمیایی و عملیات حرارتی است که بر روی ماده مذکور انجام شده است. در خصوص ساچمه‌های فلزی ریزساختار باید به گونه‌ای باشد که ضمن داشتن سختی کافی جهت ایجاد ضربه بر روی قطعه، مقاومت کافی در برابر تغییر شکل حین برخورد به سطح قطعه را نیز داشته باشد و از عمر خستگی بالایی نیز برخوردار باشد. بسیاری از مواد ساینده در عین داشتن سختی یکسان، عمر و تاثیرگذاری یکسانی بر سطح ندارند. میزان قابلیت جذب انرژی، ضریب ارتجاعی ساچمه پس از برخورد و ... به ریزساختار نیز وابستگی شدیدی دارد که حتما باید مدنظر قرار گیرد.

عیوب فیزیکی:

مواد ساینده باید دارای کمترین میزان انواع عیوب فیزیکی مثل (حفره، ترک، آخال، ....) باشد. این عیوب به شکست و خرد شدن مواد کمک می‌کنند. همچنین از نظر ظاهری نیز ساچمه‌ها باید دارای کمترین مقدار پوکه، ساچمه‌های غیر گرد (دم‌موشی، به هم چسپیده و...) باشند. عموما اکثر مواد به دلیل نوع روش تولید، دارای مقداری از این عیوب هستند که میزان قابل قبول آن در استانداردها ذکر شده است. به هر حال کنترل فرآیند و کاهش این عیوب نقش به‌سزایی در عمر مواد ساینده دارد.

عمر خستگی (دوام):

عمر خستگی یا دوام مواد ساینده، مقاومت ماده در برابر خرد شدن و ریز شدن در اثر برخوردهای مکرر می‌باشد. موادی که دارای عمر خستگی بالا می‌باشند، به شرط آن‌که دارای انرژی لازم جهت انجام تمیزکاری باشند، بهترین انتخاب می‌باشند. تعیین عمر مواد ساینده از روش تست اروین محاسبه می‌گردد (مراجعه شود به مقالات ۳-۱).

اندازه مواد ساینده:

یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در کیفیت تمیزکاری، انتخاب اندازه درست ماده ساینده است. تاثیر اندازه مواد ساینده با توجه به قوانین انرژی جنبشی تشریح می‌گردد. بر اساس فرمول ۱، دو عامل سرعت و جرم مواد ساینده بر شدت پرتاب تاثیرگذار هستند.

فرمول ۱: فرمول محاسبه انرژی جنبشی ساچمه

$$E = 1/2\ mv^2$$

سرعت پرتابش به دور موتور توربین (در روش توربینی) یا فشار هوای نازل (در روش ایربلاست) ارتباط دارد و جرم مواد به اندازه آن‌ها بستگی دارد. معمولا در فرآیند تمیزکاری توربینی، قطر و سرعت توربین ثابت است. پس تنها عامل موثر در شدت فرآیند، اندازه مواد ساینده است. عامل اندازه مواد ساینده بسیار مهم و حساس می‌باشد. به گونه‌ای که تنها ۱۰٪ افزایش قطر در ترکیب مواد ساینده، باعث افزایش شدت و انرژی برخورد به میزان ۳۳٪ می‌شود.

اگرچه این فرمول مطالب زیادی را در خصوص انرژی ضربه و شرایط برخورد ارایه می‌کند، اما به نکات بسیار دیگری نیز در این خصوص باید توجه نمود. پس از برخورد ساچمه با سطح یک قطعه، بخشی از انرژی آن صرف تمیز کردن آلودگی‌های سطح قطعه می‌شود و باقی‌مانده انرژی آن صرف جهش مجدد ساچمه از سطح قطعه به اطراف یا تغییر شکل و یا شکست ساچمه می‌شود. این تقسیم انرژی به عوامل متعددی بستگی دارد. یکی از این عوامل سرعت چرخش توربین است که نقش بسیار مهمی را در این خصوص ایفا می‌نماید. با کنترل سرعت چرخش توربین می‌توان تنظیم بسیار دقیق‌تری بر روی انرژی پرتابش ایجاد نمود.

علاوه برآن نحوه توزیع انرژی و میزان تغییر شکل ایجاد شده به خواص فیزیکی متعددی همچون سختی سطح، قابلیت ارتجاعی، ترک‌های سطحی و همچنین به سرعت، زاویه برخورد و ساختار متالوژیکی مواد بستگی دارد. ایده‌آل‌ترین حالت، حالتی است که کل انرژی جنبشی ساچمه توسط برخورد ساچمه، به سطح قطعه منتقل شود. اما همیشه بین ساچمه‌های پرتاب شده با یکدیگر و با اجزای ماشین شات‌بلاست نیز تعاملات انرژی وجود دارد که باعث کاهش کل انرژی انتقال داده شده به سطح قطعه می‌شود. این تعاملات انرژی خود باعث سایش و استهلاک اجزای ماشین و نیز کاهش عمر ساچمه و اجزای دستگاه می‌شوند.

آنچه در فرآیند تمیزکاری اهمیت داشته و در میزان تمیزکاری موثر است، میزان انرژی است که توسط ساچمه به قطعه منتقل شده است. سایر تبادلات انرژی مفید نبوده و عمر ساچمه و اجزای دستگاه را کاهش می‌دهند. تنظیم کلیه اجزای دستگاه و نیز انتخاب مواد ساینده از مواردی هستند که باید در این راستا کنترل گردند تا فرسایش ماشین و توقف‌کاری دستگاه به حداقل خود برسد.

اندازه ماده ساینده از دیدگاه تعداد دفعات برخورد نیز بسیار مهم می‌باشد. برای آن‌که تمام سطح یک قطعه به‌صورت کامل و یکنواخت تحت عملیات ساچمه‌زنی قرار گیرد، علاوه بر آن‌که باید اندازه مناسبی داشته باشد، لازم است تا تعداد برخوردهای مواد ساینده نیزکافی بوده و در کل سطح توزیع گردد.

مقدار مواد ساینده‌ای که توسط یک توربین پرتاب می‌شود، از لحاظ وزنی مقدار ثابتی است که به توان موتور توربین بستگی دارد. در نتیجه تعداد ساچمه‌هایی که در هر کیلوگرم از مواد ساینده وجود دارد تنها به قطر مواد ساینده مصرفی بستگی دارد. بنابراین تعداد ساچمه‌ها، تعیین‌کننده تعداد برخوردهای انجام شده با سطح قطعه است.

به عنوان مثال یک پوند (۰/۴۵۳ کیلوگرم) ساچمه S-660 دارای ۱۴۰۰۰ ساچمه می‌باشد درحالی‌که یک پوند از ساچمه S330 با قطر حدود نصف ساچمه S660 دارای ۱۱۰۰۰۰ ساچمه می‌باشد که تقریبا ۸ برابر آن می‌باشد. در عوض یک دانه S660 دارای انرژی در حدود ۸ برابر یک دانه S330 می‌باشد. نکته بسیار مهمی که باید بدان توجه نمود این است که:

بهترین اندازه جهت تمیزکاری سطح، کوچک‌ترین اندازه‌ای است که امکان تمیزکاری را نیز داشته باشد.

به عبارت دیگر، اندازه ساچمه‌ای که انتخاب می‌شود باید به اندازه‌ای باشد که اولا با توجه به قطر (وزن) خود، انرژی لازم جهت تمیزکاری را فراهم نماید و از طرف دیگر ریزترین حالتی که توانایی تامین این انرژی را دارد انتخاب گردد تا

تعداد ساچمه‌ها و در نتیجه تعداد برخوردهای ساچمه نیز افزایش یافته و سرعت تمیزکاری به مقدار قابل توجهی افزایش یابد.

متاسفانه اخیرا یک اشتباه فاحش در بین مصرف‌کنندگان داخلی در خصوص انتخاب اندازه مشاهده شده است. بدین شکل که برخی عنوان می‌کنند در انتخاب ساچمه از اندازه‌ای بزرگ‌تر انتخاب شود تا پس از مصرف به اندازه دلخواه مورد نظر برسد و با این کار از عمر و زمان مصرف ساچمه بالاتری برخوردار گردند. حال آن‌که این نوع انتخاب صد در صد غلط، غیر علمی و غیر کارشناسانه است. زیرا استفاده از ساچمه درشت‌تر از حد مورد نیاز به معنی سایش بیشتر، تاثیر بیشتر بر سطح، تخریب سطح قطعه، ساچمه و نیز قطعات دستگاه و ... می‌باشد که نتیجه همه آن‌ها تحمیل هزینه بیشتر به سیستم است.

با توجه به آن‌که بسیاری از مصرف‌کنندگان مواد ساینده از امکانات و تجهیزات لازم برای بررسی کلیه عوامل فوق بهره‌مند نیستند، به روش و آزمون‌های ساده‌تری برای بررسی کیفی مواد ساینده نیازمندند. لذا در صورت عدم امکان بررسی عوامل فوق و حتی در کنار بررسی عوامل فوق از دو آزمون عملی زیر که به سرعت قابل انجام و اندازه‌گیری است استفاده می‌شود. این آزمون‌ها با سرعت و دقت بالایی بیانگر کیفیت ماده ساینده و نیز شرایط کارکرد دستگاه شات‌بلاست می‌باشند و عبارتند از:

۱- اندازه‌گیری میزان ماده ساینده مصرفی (کیلوگرم ماده ساینده مصرفی به مقدار (تن یا مساحت) تمیزکاری شده از قطعه)

۲- اندازه‌گیری سرعت تمیزکاری

۱- اندازه‌گیری میزان ماده ساینده مصرفی:

در اندازه‌گیری این عوامل باید میزان ماده ساینده مصرفی (کیلوگرم) در مقایسه با مقدار (تن یا مساحت) تمیزکاری شده از قطعه بررسی گردد. این آزمون نه تنها بیانگرکیفیت ماده ساینده است، بلکه بیانگر شرایط عملکردی دستگاه نیز می‌باشد. از آنجا که در نگاه اول انجام این آزمون نیاز به صرف وقت و هزینه دارد بسیاری از کارخانجات آن را انجام نداده یا درست انجام نمی‌دهند در نتیجه فاقد اطلاعات صحیحی در خصوص شرایط دستگاه و مواد ساینده خود هستند و لذا از هزینه‌های احتمالی بی‌خبر می‌باشند.

برای اندازه‌گیری مشخصه فوق، دستگاه شات‌بلاست باید کاملا تنظیم بوده و کلیه قسمت‌های دستگاه شات‌بلاست شامل سیستم جداکننده، سیستم غبارگیر، توربین‌ها و . . . در وضعیت نرمال قرار داشته باشند. مخزن دستگاه از مواد ساینده قدیمی تخلیه شده و اندازه‌گیری مصرف ساچمه با مواد ساینده جدید انجام گردد. در طول زمان انجام آزمون، کل مواد ساینده ورودی و خروجی، مقدار ماده ساینده مصرف شده و باقی‌مانده و نیز تناژ تمیزکاری شده محصول، برای یک دوره زمانی مشخص ثبت و اندازه‌گیری می‌گردد. پس از پایان زمان اندازه‌گیری، از تقسیم مقدار ماده ساینده مصرف شده به وزن (یا مساحت) تمیزکاری شده، این پارامتر اندازه‌گیری می‌شود.

چنانچه شرایط دستگاه نرمال باشد از مقایسه این اعداد با اعداد به‌دست آمده تجربی در سطح بین‌المللی (مطابق جدول ۱) می‌توان یک مقیاس از عملکرد دستگاه و مواد ساینده به دست آورد. این آزمون بسیار مفید بوده و اطلاعات بسیار کاربردی ارایه می‌دهد.

▼ جدول ۱- استاندارد تجربی مقدار ماده ساینده مصرفی به وزن (یا مساحت) تمیزکاری شده قطعه (میانگین نتایج تجربی در سطح بین‌المللی)

نوع قطعات تولیدی	میانگین مقدار مصرف ماده ساینده
برای قطعات فولادی یا چدنی	۱۰-۷ کیلوگرم ساچمه به ازای هر تن قطعه
برای قطعات آهنگری شده	۶-۴ کیلوگرم ساچمه به ازای هر تن قطعه
برای صفحات فولادی و ساختمانی	۴-۲ کیلوگرم ساچمه به ازای هر تن قطعه
در تولید لوله‌های دوار	۲۵۰ گرم به ازای هر مترمربع

البته باید توجه نمود که بسیاری از کاربران در حین انجام آزمون، تنظیمات اولیه دستگاه را انجام نداده و آزمون در شرایط غیر نرمال انجام می‌شود و لذا نمی‌توان به نتایج آن اعتماد نمود. به عنوان مثال چنانچه سیستم مکش دستگاه درست عمل نکند و از مکش بالایی برخوردار باشد، ساچمه سالم را از سیستم حذف کرده و مصرف ساچمه بالا خواهد رفت و یا چنانچه سیستم جداکننده دستگاه عملیات تفکیک ساچمه از ماسه‌های ریخته‌گری را کامل انجام ندهد و ماسه با ساچمه مخلوط گردد، عمر مفید ساچمه و قطعات ضد سایش توربین نصف می‌گردد. حتی برخی شرکت‌ها به جای انجام آزمون فوق، از تقسیم مقدار مواد خریداری شده خود به مقدار تولید، به اندازه‌گیری پارامتر فوق می‌پردازند و این کار را بدون توجه به نوع، مقدار و شرایط دستگاه‌های شات‌بلاست، مقدار مواد مصرف شده و مواد باقی‌مانده و ... انجام می‌دهند که اعداد آن بسیار با واقعیت فاصله داشته و بیانگر هزینه‌های جاری شرکت نخواهد بود. لذا این آزمون باید در هر شرکت با نظارت کارشناس آگاه و در فاصله‌های زمانی مشخص انجام شده و اطلاعات آن ثبت گردد تا قابل ردیابی، بررسی و مقایسه باشد.

۲- اندازه‌گیری سرعت تمیزکاری:

پارامتر بسیار مهم بعدی اندازه‌گیری سرعت تمیزکاری است. برای اندازه‌گیری این پارامتر پس از تنظیم دستگاه و اطمینان از آن، در حین انجام آزمون مقدار ماده مصرفی باید زمان فرآیند مورد نیاز برای تمیزکاری هر قطعه خاص اندازه‌گیری گردد. این آزمون با مواد ساینده مختلف انجام می‌شود. از مقایسه این زمان‌ها می‌توان به سرعت تمیزکاری قطعه رسید. در واقع سرعت تمیزکاری به معنی زمان مورد نیاز برای تمیزشدن یک قطعه خاص در دستگاه شات‌بلاست مربوطه می‌باشد و قطعا در دستگاه‌ها و برای قطعات مختلف، متفاوت خواهد بود و مقایسه باید در شرایط یکسان انجام گردد.

با تغییر ماده ساینده آزمون‌های فوق باید مجددا اندازه‌گیری گردد. این آزمون‌ها خصوصا در مقایسه بین ساچمه‌های کم کربن و پرکربن بسیار واضح عمل می‌نمایند. این اندازه‌گیری‌ها بیانگر شرایط دستگاه و مواد ساینده خواهد بود. در مورد ساچمه‌های کم کربن به دلیل ساختار بینایتی، سختی و شکست نسبت به ساچمه‌های مارتنزیتی پایین‌تر است و در نتیجه مقدار کیلوگرم ماده ساینده مصرفی به تناژ تولید کمتر خواهد بود. اما سرعت فرآیند تمیزکاری کاهش می‌یابد که خود عامل تولید هزینه و گلوگاه شدن دستگاه می‌شود و لذا باید توجه نمود که کلیه موارد آزمون شامل تنظیمات دستگاه، اندازه‌گیری ton/kg، زمان و سرعت فرآیند تمیزکاری درست و دقیق اندازه‌گیری و مقایسه گردد (جهت

اطلاعات دقیق‌تر به منابع ۳-۱ مراجعه شود).

آنچه بیان شد اولین و مفیدترین آزمون‌ها جهت بررسی سریع وضعیت مواد ساینده و دستگاه شات‌بلاست می‌باشد. انجام آزمون فوق در بسیاری موارد که مواد ساینده دارای تفاوت بارز هستند (مثل ساچمه‌های پرکربن و کم کربن) به راحتی بیانگر تفاوت در کیفیت‌ها است، ولی در مقایسه موادی با خواص نزدیک‌تر مثل انواع ساچمه‌های پر کربن تولیدی شرکت‌های مختلف آین آزمون به تنهایی نمی‌تواند پاسخگوی سریع نیاز مشتری در بررسی کیفیت ساچمه باشد. لذا در این مورد باید علاوه بر آزمون فوق، به بررسی خود ماده ساینده و عوامل کیفی آن نیز پرداخت.

نتیجه‌گیری:

آنچه ذکر شد مهم‌ترین نکاتی است که در خرید و استفاده از مواد ساینده (خصوصا ساچمه) باید بدان توجه شود. قیمت یک کالا اگرچه اولین عامل در انتخاب است اما تنها توجه نمودن به هزینه و قیمت اولیه قطعا با مشکلات بعدی همراه خواهد بود. اگر چه محصولات و ساچمه‌های تولید شده توسط کمپانی‌های مختلف (و خصوصا چینی) با قیمت‌هایی عجیب وارد بازار می‌شوند اما کیفیت پایین این مواد علاوه بر تحمیل هزینه‌های بیشتر و تخریب دستگاه، فاقد هیچگونه خدمات می‌باشند. این عامل از مهم‌ترین عواملی است که در کاهش هزینه‌ها موثر است، ولی مصرف‌کنندگان بدان کمتر توجه می‌نمایند. بهترین ماده ساینده در دستگاهی که درست تنظیم نشده باشد فاقد ارزش بوده و تمیزکاری بالایی نخواهد داشت. تنظیمات دستگاه و مشاوره مهندسی در زمینه انتخاب ماده ساینده بسیار مهم است. در خصوص ساچمه و مواد ساینده، تولیدکنندگان مطرحی در سطح داخلی مشغول به فعالیت هستند که محصولاتشان از کیفیت بالایی برخوردار بوده و حتی صادرات به کشورهای اروپایی نیز داشته‌اند. استفاده ازکالای ایرانی، ضمن حفظ ارز، مصرف‌کننده را از خدمات مشاوره، راهنمایی و در دسترس بودن فروشنده نیز بهره‌مند می‌نماید. امید که اعتماد و اطمینان به محصول با کیفیت داخلی همچنان مشوق تولیدکنندگان این حوزه باشد.

منابع:

۱- جواد قربانیان، عماد نیشابوری" مقدمه‌ای بر شات‌بلاست و شات‌پینینگ" انتشارات دستان- بهار ۱۳۹۲

۲- "مقایسه کیفی ساچمه فولادی پرکربن وکم کربن با استفاده از تست اروین" ماهنامه صنعت ریخته‌گری- شماره ۹۰- مهر ۹۱

۳- "مقایسه فنی ساچمه‌های کم کربن و پرکربن مصرفی در صنایع شات‌بلاست" ماهنامه صنعت ریخته‌گری- شماره ۱۱۹- مرداد ۹۴

۴- " آشنایی با توربین دستگاه شات‌بلاست و نقش آن در افزایش کیفیت و بهره‌وری فرایند تمیزکاری" ماهنامه صنعت ریخته‌گری- شماره ۹۷- تیر ۹۲

5- Metals Handbook , «Shot Peening»,Vol. 15 , pp. 138 – 149

6- I.Almen ,»Shot Blasting To Increase Fatigue Resistance», SAE Journal (Transactions), Vol. 51

7- «Shot Blasting Machines Maintenance Manual»,Technical Bulletin Of Umit Dokum Company

8-Timo Winkler,Bad Friedrichshall, «Blasting With Steel»,Giesserei Journal, March 2006

9- «The Ervin Test Machine» Technical Bulletin Of Ervin Company

YAGHOBI
حسین یعقوبی

فروشگاه
حسین یعقوبی

عرضه کننده
مواد اولیه صنایع ریخته گری

تهران، خیابان شوش، ابتدای خیابان امام موسی صدر، پلاک ۳
تلفن: ۳۳۱۲۴۶۹۲ - ۰۹۱۲ ۱۲۵۰۱۷۳ فکس: ۳۳۵۰۴۸۵۳

Www.mh-yaghobi.com
E-mail: mh@mh-yaghobi.com

شرکت فولاد مهرسهند

دعوت به همکاری می‌نماید:

«کارشناس بازرگانی خارجی دارای سابقه کار در زمینه صادرات محصولات فولادی»

جهت تکمیل فرم به آدرس اینترنتی
www.mehrsteel.com
مراجعه کنید.

آدرس محل کار: تبریز