

بومی سازی ومهندسی پمپ آبداغ فرآیند پخت لاستیک

سهیل پورنصیری^۱، سعید اسلام منش^۲

^۱مدیر واحد راهبری تاسیسات مجتمع صنایع لاستیک بارز کرمان؛ Soohail.nasir@gmail.com

^۲مدیر اداره تاسیسات مجتمع لاستیک بارز کرمان



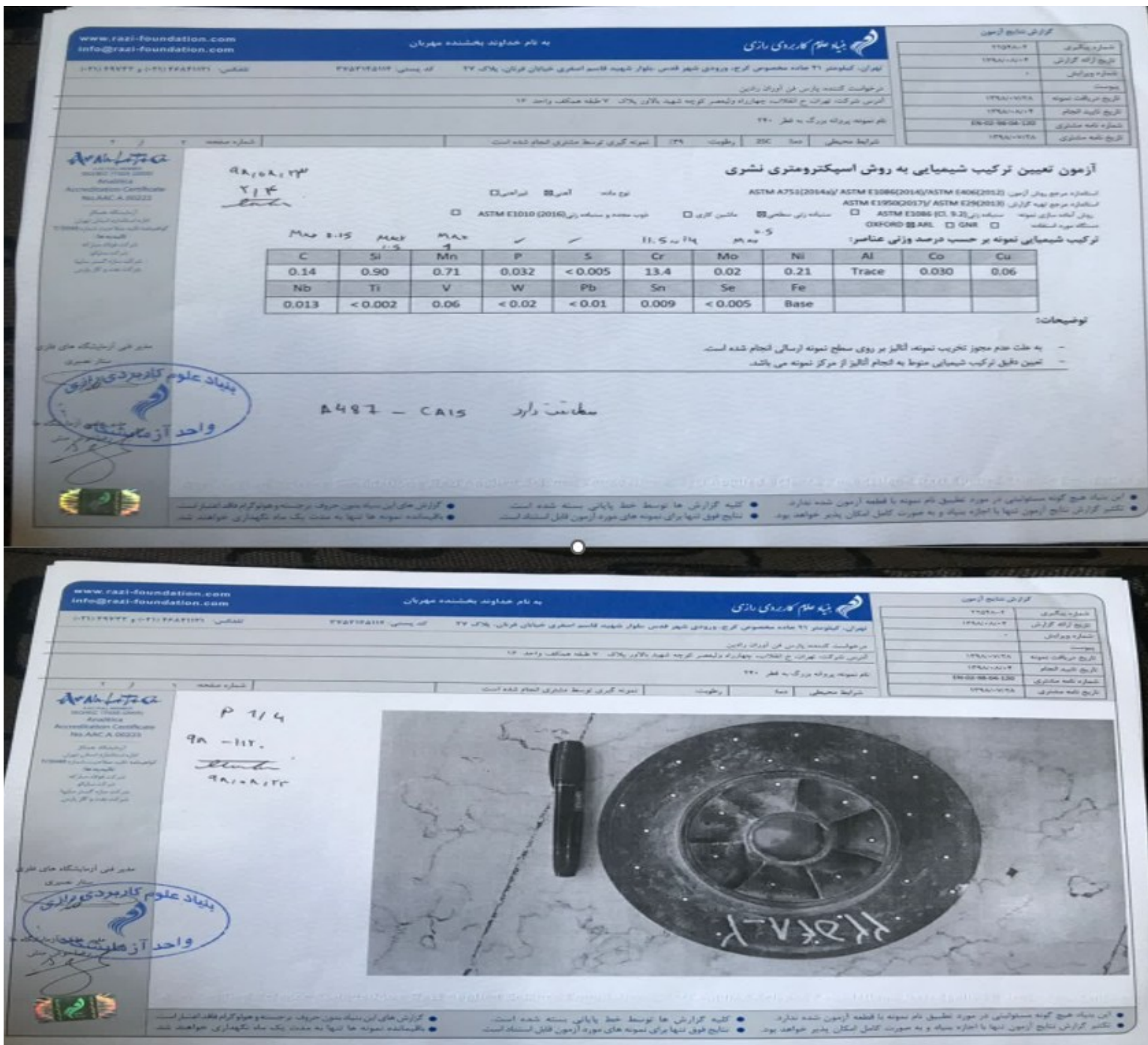
شکل ۴: ریخته‌گری و ساخت قسمت‌های مختلف پمپ



شکل ۵: دمونتاژ پمپ آبداغ فرسوده ژاپنی

۲-۲ تحلیل مهندسی و انتخاب مواد

با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی جریان سیال (CFD) و تحلیل اجزای محدود (FEM)، رفتار هیدرولیکی و مکانیکی پمپ مورد بررسی دقیق قرار گرفت. علاوه بر آن، آنالیز مواد قطعات اصلی انجام شد و آلیاژهای مقاوم در برابر دما و خوردگی به عنوان جایگزین مواد اصلی انتخاب گردید. این مرحله تضمین‌کننده عملکرد مطلوب پمپ در شرایط عملیاتی با دمای بالا و فشار زیاد بود و از نظر دوام و قابلیت اطمینان، تطابق مناسبی با نمونه اصلی داشت. آنالیز مواد، ترکیب مواد شیمیایی و مدل‌سازی اجزای پمپ در شکل ۳ آورده شده است.



شکل ۳: آنالیز مواد، ترکیب مواد شیمیایی و مدل‌سازی اجزای پمپ

۳-۲ ساخت:

پس از اتمام مراحل دمونتاژ، نقشه‌برداری و تحلیل مواد، تمامی قطعات پمپ با استفاده از فرآیند ریخته‌گری و ماشین‌کاری دقیق ساخته شدند. ارزیابی‌های بعدی نشان داد که نمونه بومی در مقایسه با نمونه اصلی هیچ انحراف هندسی یا عملکردی قابل توجهی ندارد و می‌تواند همان عملکرد را در شرایط عملیاتی تضمین نماید. این موفقیت، نمونه‌ای از توانمندی‌های مهندسی داخلی و خودکفایی در صنایع استراتژیک محسوب می‌شود. ریخته‌گری و ساخت قسمت‌های مختلف پمپ در شکل ۴ آورده شده است.

چکیده:

فرآیند پخت لاستیک با استفاده از پمپ آبداغ، به تأمین پایدار سیال حرارتی با دما و فشار بالا نیازمند است و از این رو، تجهیزات کلیدی این فرآیند از جمله پمپ آبداغ نقش تعیین‌کننده‌ای در بهره‌وری و تداوم تولید ایفا می‌کنند. عملکرد بی‌وقفه پمپ آبداغ، ضامن گردش یکنواخت سیال حرارتی و جلوگیری از توقف تولید در قسمت پخت لاستیک‌سازی است. با توجه به محدودیت‌های واردات، تحریم‌ها و هزینه بالای تأمین نمونه‌های خارجی، به ویژه پمپ مدل MML100/4 ساخت شرکت تروشیا ژاپن، در این پژوهش اقدام به مهندسی معکوس و بومی‌سازی این تجهیز شد. نمونه تولید داخل طی بیش از یک سال بهره‌برداری در خطوط تولید لاستیک‌های بایاس و آل استیل، عملکردی پایدار و بدون نقص از خود نشان داده است. نتایج حاکی از آن است که پمپ بومی علاوه بر انطباق کامل با الزامات فرآیندی، موجب افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات و صرفه‌جویی ارزی قابل توجه شده است. این مطالعه نمونه‌ای موفق از توانمندی مهندسی داخلی در تأمین تجهیزات حساس صنعتی و ارتقای استقلال فناوریانه در صنعت لاستیک به شمار می‌رود.

واژه‌های کلیدی: پمپ آبداغ، فرآیند پخت لاستیک، بومی‌سازی تجهیزات، فرآیند پخت، مهندسی معکوس

محرور مقاله: فناوری ماشین آلات و قطعات تولیدی

۱-مقدمه

در صنایع انرژی‌بر و تجهیزات‌محور، پایداری فرآیند تولید به عملکرد صحیح و مداوم تجهیزات بستگی دارد. پمپ‌های آبداغ به‌عنوان یکی از اجزای حیاتی در سیستم‌های پخت لاستیک، باید توانایی تحمل دمای ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد و پمپاژ سیال تا ۴۰ بار را داشته باشند تا کیفیت محصول نهایی تضمین شود. این نیازمندی‌ها باعث شده است تا مواد و فرآیندهای ساخت این پمپ‌ها از ویژگی‌های خاص و پیشرفته‌ای برخوردار باشند [۱].

با توجه به محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها و مشکلات واردات تجهیزات و قطعات یدکی، توقف خطوط تولید به دلیل خرابی پمپ‌ها، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم قابل توجهی را به صنایع تحمیل می‌کند. در این شرایط، بومی‌سازی پمپ‌های آبداغ نه تنها می‌تواند موجب کاهش وابستگی به واردات و صرفه‌جویی ارزی شود، بلکه به بهبود قابلیت اطمینان و عملکرد خطوط تولید نیز کمک می‌کند [۲].

مهندسی معکوس، به‌عنوان یک رویکرد علمی و عملی، امکان تحلیل دقیق تجهیزات موجود و تولید نمونه‌های بومی با عملکرد مشابه یا بهبود یافته را فراهم می‌آورد [۳]. این فرآیند شامل تحلیل ساختاری، انتخاب مواد مناسب، طراحی مجدد و ساخت نمونه اولیه است و به تولیدکنندگان این امکان را می‌دهد تا با درک کامل از عملکرد تجهیزات، نسخه‌ای بومی‌سازگار و بهینه ارائه دهند [۴].

استفاده از پمپ‌های با تحمل دمای بالا و فشار زیاد، نه تنها در صنعت لاستیک بلکه در دیگر صنایع شیمیایی و فرآوری نیز رایج است و نمونه‌های موفقیت‌مانند سری ICP شرکت Goulds Pumps و پمپ‌های P49HT شرکت Giant Pumps وجود دارند که توانایی تحمل شرایط سخت فرآیندی را دارا می‌باشند [۵]. بنابراین، بومی‌سازی این تجهیزات یک گام استراتژیک و ضروری برای افزایش استقلال صنعتی و تضمین پایداری تولید به شمار می‌رود. پمپ آبداغ فرسوده MML100/4 تروشیا ژاپنی در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱: پمپ آبداغ فرسوده MML100/4 تروشیا ژاپنی

۲-بخش تجربی

با توجه به عدم واردات پمپ MML100/4 شرکت تروشیا و نبود مشابه داخلی این پمپ، همچنین نبود قطعات یدکی مرتبط، فرسودگی پمپ‌های قبلی باعث توقف خطوط تولید و کاهش قابل توجه تناژ تولید گردید. از این رو، به منظور رفع این مشکل و تأمین نیازهای صنعتی، تصمیم به خودکفایی و بومی‌سازی این تجهیز حساس و کلیدی در مجتمع صنایع لاستیک بارز کرمان با همکاری شرکت دانش‌بنیان «مبنا صنعت تکوین» اتخاذ شد. فرآیند بومی‌سازی پمپ به مراحل زیر تقسیم شد:

۱-۲ شناسایی و نمونه‌برداری:

پمپ ژاپنی MML100/4 دمونتاژ شد و تمامی قطعات اصلی شامل بدنه، پروانه، شفت، طبقات و سایر اجزای حیاتی اندازه‌گیری و نقشه‌برداری شدند تا اطلاعات دقیقی از ابعاد و هندسه قطعات فراهم شود. این مرحله، پیش‌نیاز تحلیل‌های مهندسی و تولید نمونه بومی بود و امکان بررسی دقیق طراحی اصلی را فراهم نمود. دمونتاژ پمپ آبداغ فرسوده ژاپنی در شکل ۲ آورده شده است.