

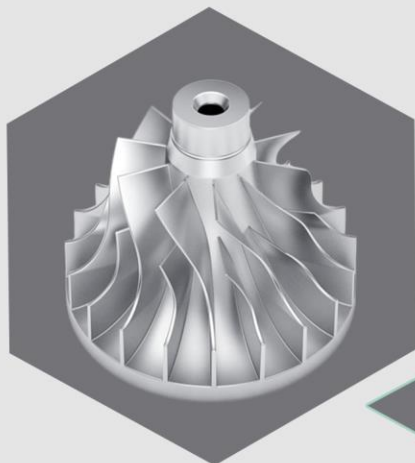
با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و به پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه صنعتی شریف منتشر می شود:

فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

توسعه دستگاه ساخت افزایشی فلزی به روش سیم - قوس الکتریکی به همراه سیستم پاشش پودر

مهلت ارسال درخواست

۱۴۰۱/۱۱/۳۰



ساخت افزایشی سیم و قوس الکتریکی، یکی از بهر روزترین فرایندهای تولید قطعات فلزی است که جذابیت فراوانی برای صنایع مختلف از جمله صنایع معدنی دارد. در ایران، با وجود اهمیت استراتژیک صنایع معدنی و نقش این صنایع در اقتصاد کشور، مشکلات فراوانی جهت تأمین تجهیزات و قطعات مورد نیاز این صنعت وجود دارد. استفاده از فناوری ساخت افزایشی می تواند این مشکل را در حداقل زمان و بدون نیاز به ایجاد خطوط تولید پیشرفته مرتفع سازد. هدف این طرح تحقیقاتی، توسعه دانش فنی دستگاه ساخت افزایشی فلزی به روش سیم - پودر و قوس الکتریکی (Wire Powder Arc Additive Manufacturing) جهت تولید و تعمیر قطعات مورد نیاز صنایع معدنی است. در این راستا، ابتدا به توسعه و تکمیل رابط کاربری دستگاه و یکپارچه سازی سیستم اسکنر سه بعدی و فرز CNC جهت تراشکاری نهایی قطعات پرداخته می شود، سپس فناوری پاشش همزمان پودر و ساخت قطعات با سیستم هیبریدی سیم - پودر توسعه می یابد. در نهایت دستگاه جهت استفاده در شرایط واقعی تولید صنعتی، بهینه سازی می شود.

☑ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

☑ اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت ها و شتابدهنده های دانش بنیان مجاز است.



باسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، عرضه فناوری یکی از هسته پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (www.ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری خواهد پرداخت و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، بر عهده مشارکت‌کننده خواهد بود.
- ۵) حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت‌کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند «تسهیم مالکیت فکری» این فراخوان خواهد بود.
- ۶) تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به‌منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.
- ۷) حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت‌کننده و مجری است.
- ۸) هرگونه سوال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴ و ۰۲۱-۶۶۵۳۳۸۶۴)

خلاصه فناوری

ساخت افزایشی (پرینت سه بعدی) از جمله فناوری‌های نو، جهت ساخت قطعات سه بعدی با استفاده از روش لایه‌نشانی است. ساخت افزایشی سیم - قوس الکتریکی، یکی از روش‌های ساخت افزایشی فلزی است که به جهت مزایای مختلف از جمله سرعت تولید بالا، قابلیت تولید قطعات بزرگ و سنگین، صرفه‌جویی در مصرف ماده، ساخت قطعات با ساختار متالورژیکی کنترل شده و خواص مکانیکی مطلوب، مورد توجه صنایع بسیاری از جمله معدن، انرژی، خودروسازی، نفت و گاز و پتروشیمی قرار گرفته است.

مبنای این روش استفاده از یک سیستم جوشکاری قوسی (مانند جوشکاری¹ GMAW، GTAW²، پلاسما یا لیزر) و یک سیستم حرکتی³ CNC با حداقل سه محور حرکتی است. در این روش، نقشه سه بعدی هر قطعه دریافت شده و به تعداد محدودی لایه تبدیل می‌شود، سپس به کمک فرایند لایه‌نشانی جوش، مواد به صورت لایه‌به‌لایه ریخته شده و منجر به ساخت قطعات فلزی یکپارچه می‌شود.

در حال حاضر نمونه اولیه از دستگاه مذکور توسط تیم تحقیقاتی حاضر ساخته شده است که قابلیت استفاده از دو فرایند GMAW و GTAW را برای ساخت قطعات دارد. هدف این طرح توسعه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری دستگاه⁴ WPAAM (شامل سیستم ساخت و سیستم پرداخت نهایی قطعات)، توسعه سیستم تغذیه و پاشش پودر جهت رفع چالش‌های تولید سیم آلیاژهای صنعتی و توسعه دانش فنی متالورژیکی و فرایندی ساخت قطعات کاربردی جهت استفاده در صنایع معدنی است.

¹ Gas metal arc welding
² Gas tungsten arc welding
³ Computer numerical control
⁴ Wire Powder Arc Additive Manufacturing

درباره تیم پژوهشی

نام و نام خانوادگی	وضعیت شغلی	همکار/مشاور طرح	رشته/مقطع تحصیلی
مجتبی موحدی	دانشیار دانشگاه صنعتی شریف	مجری	دکتری مهندسی و علم مواد
اشکان عزلتی	دانشجوی دکتری	همکار	دکتری مهندسی و علم مواد
فرزانه نصرالله نژاد	فارغ التحصیل کارشناسی ارشد	همکار	کارشناسی ارشد مهندسی و علم مواد
مائده محسنی	دانشجوی کارشناسی ارشد	همکار	کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید

دکتر مجتبی موحدی، دانشیار دانشکده مهندسی و علم مواد دانشگاه صنعتی شریف هستند. ایشان در سال ۱۳۹۱ در مقطع دکتری از دانشگاه صنعتی شریف فارغ التحصیل شده و تا کنون بیش از ۶۰ مقاله در مجلات بین‌المللی به چاپ رسانده‌اند و به‌عنوان استاد راهنما، پروژه‌های گوناگونی را در حوزه‌های مختلف از جمله جوشکاری، اتصال فلزات و کامپوزیت‌ها در مقاطع دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی راهبری نموده‌اند. فهرست فعالیت‌های پژوهشی ایشان در [اینجا](#) قابل مشاهده است.

تیم حاضر به سرپرستی دکتر مجتبی موحدی، متشکل از دانشجویان و فارغ التحصیلان دانشگاه صنعتی شریف است و با توجه به تجارب قبلی، نیروی انسانی متخصص و زیرساخت‌های فنی و آزمایشگاهی موجود (از جمله آزمایشگاه‌ها و تجهیزات بررسی ریزساختار و خواص مکانیکی قطعات تولید شده و تجهیزات کارگاهی ساخت و تولید)، در نظر دارد دانش فنی دستگاه ساخت افزایشی فلزی به روش سیم - پودر و قوس الکتریکی را تجاری‌سازی نموده و در اختیار صنایع مختلف کشور از جمله صنایع معدنی قرار دهد.

ضرورت مسئله

ایران با برخورداری از حدود ۶۸ نوع ماده معدنی، ۳۷ بیلیون تن ذخایر کشف شده و ۵۷ بیلیون تن ذخایر بالقوه در میان ۱۵ قدرت معدنی جهان جای گرفته است. استخراج معادن، تصفیه و خالص سازی مواد معدنی و تولید فلزاتی از قبیل فولاد و آلومینیوم بخش مهمی از صنعت کشور را تشکیل می دهند. اما این صنعت در روند تأمین قطعات با مشکلاتی روبرو است که از جمله دلایل آن می توان به عدم بومی سازی فرایند تولید یا محدودیت واردات تجهیزات و قطعات صنعتی اشاره کرد. فناوری ساخت افزایشی فلزی علاوه بر کاهش قابل توجه زمان ساخت، تعمیر و بهینه سازی قطعات، موجب کاهش هزینه های تولید شده و با تأمین قطعات مورد نیاز در محل، مانع از خسارات قابل توجه در خطوط تولید صنایع می شود.

به طور کلی رویکرد جهانی در استفاده از فناوری ساخت افزایشی نشان می دهد که به کارگیری این فناوری می تواند نقش مهمی در راستای بومی سازی و خودکفایی در فرایند تولید تجهیزات و قطعات پیچیده صنعتی و توسعه پایدار در صنایع معدنی ایفا نماید.

مسئله اصلی تحقیق

(عرضه فناوری):

«توسعه دستگاه ساخت
افزایشی فلزی به روش سیم-
قوس الکتریکی به همراه
سیستم پاشش پودر»

مسئله اصلی تحقیق

با توجه به تجربه تیم پژوهشی در ساخت نمونه اولیه دستگاه، هدف این طرح، توسعه دستگاه ساخت افزایشی سیم - پودر و قوس الکتریکی با سیستم حرکت ۳ و ۴ محوره است که قابلیت پرداخت در جای^۵ قطعات را دارد. همچنین از اهداف اصلی طرح، افزودن سیستم پاشش پودر به این دستگاه، امکان استفاده هم‌زمان از سیم و پودر، برای ساخت و تعمیر قطعات را میسر خواهد کرد. ایجاد پوشش‌های سطحی و خواص ویژه موضعی در قطعات از دیگر اهداف این طرح می‌باشد.

در نهایت محصول توسعه‌یافته این طرح، شامل یک سیستم حرکتی CNC است که وظیفه حرکت‌دادن یک تورچ جوشکاری^۶ را بر عهده دارد. در کنار این سیستم سخت‌افزاری، یک نرم‌افزار اسلایسر^۷ و کنترل‌کننده هوشمند نیز جهت کنترل متغیرهای حرکتی در محصول تعبیه شده است. علاوه بر این، به کمک تجهیزات فرز CNC تعبیه شده روی دستگاه، امکان پرداخت نهایی قطعات به‌صورت درجا پس از ساخت نیز وجود دارد.

برای اجرای طرح دو فاز عملیاتی در نظر گرفته شده است:

۱- فاز اول شامل توسعه و تکمیل رابط کاربری دستگاه است. به این منظور، سخت‌افزار و نرم‌افزار دستگاه جهت تسهیل فرایند اپراتور و یکپارچه‌سازی آن در خطوط تولید صنعتی بهینه‌سازی خواهند شد. در ادامه، اسکریپت‌های بعدی روی دستگاه نصب می‌شود که موجب افزایش دقت و کارایی سیستم فرز CNC خواهد شد.

۲- فاز دوم شامل طراحی و ساخت سیستم تغذیه و پاشش پودر روی دستگاه است که به کمک آن امکان ساخت محدوده وسیعی از آلیاژهای فلزی و کامپوزیت‌ها، پوشش‌دهی سطحی و ایجاد خواص ویژه موضعی در قطعات صنعتی فراهم خواهد شد.

مزایا

- صرفه جویی در مصرف مواد اولیه و کاهش قابل توجه اتلاف ماده
- کاهش زمان طراحی تا ساخت قطعه نهایی
- امکان تولید قطعه نهایی با قابلیت CNC درجا
- امکان استفاده از سیستم تغذیه سیم و پودر با توجه به نوع آلیاژ و کامپوزیت و ایجاد خواص موضعی
- امکان استفاده از فرایندهای GTAW و GMAW برای ساخت قطعات بنا به کاربرد
- سیستم تغذیه سیم با قابلیت استفاده از سیم‌هایی با قطر و طول‌های متفاوت



کاربرد

- تولید قطعه با هندسه نهایی از آلیاژهای مختلف فلزی و کامپوزیتی
- مهندسی معکوس و ساخت قطعات پیچیده با استفاده از مدل سه بعدی و بدون نیاز به تولید قالب
- تعمیر درجای قطعات فرسوده و مستهلک
- بهبود مقاومت خوردگی و سایش به صورت موضعی با لایه‌نشانی آلیاژهای خاص



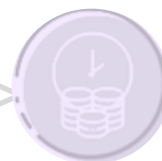
خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- دانش فنی دستگاه ساخت افزایشی فلزی به روش سیم - پودر و قوس الکتریکی
- یک نمونه دستگاه ساخت افزایشی فلزی به روش سیم - پودر و قوس الکتریکی با قابلیت CNC درجا و سیستم تغذیه پودر



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- مدت زمان اجرای طرح ۱۲ الی ۱۵ ماه برآورد می‌شود.



تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت‌کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت‌کننده در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/اشتبا‌دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و با توجه به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه‌دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).



ارسال درخواست

- درخواست‌های مشارکت صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰ نامبر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان

پست الکترونیک: info@inif.ir



تلفن: ۰۲۱۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۹۷۳۴

کدپستی: ۱۴۵۹۸۵۳۳۹۵

تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به سمت بزرگراه شیخ
فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴

پست الکترونیک: info@boomerangtt.com