

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می‌شود:

فراخوان

توسعه الگوی ساخت قطعات ساده توسط دستگاه WAAM (ساخت افزایشی)



مهلت ارسال پیشنهادها:

۱۴۰۱/۰۲/۳۱

شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است.



پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.



فرایند تولیدی WAAM روش بسیار پیشرفته‌ای است که برای پرینت سه بعدی قطعات فلزی استفاده می‌شود. این فرایند با قرار دادن لایه‌های سیم فلزی خوب شده روی هم برای دستیابی به شکل سه بعدی دلخواه اجرا می‌شود. این روش ترکیبی از دو فرآیند تولید یعنی جوشکاری قوس فلزی گازی (GMAW) برای اتصال قطعات فلزی و تولید افزودنی (Additive Manufacturing) است که اصطلاح صنعتی برای چاپ سه بعدی است. تولید قطعات در این فرایند، توسط یک مشعل جوشکاری MIG متصل به میز کار متحرک با هدف ذوب مواد اولیه سیم برای ساخت قطعات سه بعدی انجام می‌شود. هدف در این پروژه توسعه یک مدل با کنترل متغیرهای ورودی دستگاه و مشخصات فیزیکی سیم جهت دسترسی به یک الگوی تجربی فرایند، ریزساختار و خواص مکانیکی مشخص است.



بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قلب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش‌رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقه‌مندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۳۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق پروپوزال‌دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.
- ۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق موردنظر پیش‌بینی و معرفی شده است، اما پیشنهاددهندگان می‌توانند افزون بر برنامه معرفی شده، از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.
- ۶) تدوین و ارسال پروپوزال 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 دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.
- ۷) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱)

درباره شرکت دانش بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش بنیان نوپا نوع ۱ تدوین شده است که در حوزه مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های مهندسی مواد فعالیت دارد. این شرکت در قالب یک هسته پژوهشی در آزمایشگاه دگرگونی فازی پیشرفته، در دانشکده مهندسی متالورژی و مواد دانشگاه تهران شکل گرفت. در سال ۱۳۸۸ طرح تولید سیم ارتودنسی با حمایت سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (IDRO) اجرا شد و این شرکت مجوز صنعتی شدن طرح تولید سیم ارتودنسی را در قالب یک شرکت دانش بنیان در سال ۱۴۰۰ کسب کرد.

ضرورت مسئله

فرایند تولیدی WAAM¹ روشی برای پرینت قطعات فلزی است که با روی هم قراردادن لایه‌های سیم فلزی ذوب شده به منظور دستیابی به شکل سه بعدی دلخواه اجرا می‌شود. این تکنیک قابلیت مفیدی برای ساخت اجزاء با هندسه و مواد پیچیده را دارد. از آنجاکه روش ساخت افزایشی به دلیل ماهیت و قابلیت‌های منحصر به فرد در تولید قطعات پیچیده با تیراژ پایین و متوسط و همین‌طور تعمیر قطعات با ابعاد صنعتی بزرگ بسیار مقرون به صرفه است، ظرفیت قابل توجهی برای توسعه این فناوری در صنایع نیروگاهی، هوافضا (قطعات بر پایه سوپرآلیاژهای پایه نیکل و فولادهای پیشرفته) و صنایع مرتبط با مهندسی پزشکی (قطعات بر پایه آلیاژهای تیتانیوم و آلیاژهای حافظه‌دار) وجود دارد. یکی از نیازهای مهم در ساخت افزایشی، کنترل حرارت ورودی حین جوشکاری است که خود تابع متغیرهای جریان الکتریکی، نرخ تغذیه سیم، سرعت حرکت میز و جنس سیم برای رسیدن به محصول مورد نظر با مشخصات هندسی، مکانیکی و متالورژیکی (ریزساختاری) معین است که لزوم برون‌سپاری طرح تحقیقاتی برای شرکت متقاضی را نمایان می‌کند.

مسئله اصلی تحقیق

(نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از
«توسعه الگوی ساخت قطعات ساده
توسط دستگاه WAAM»

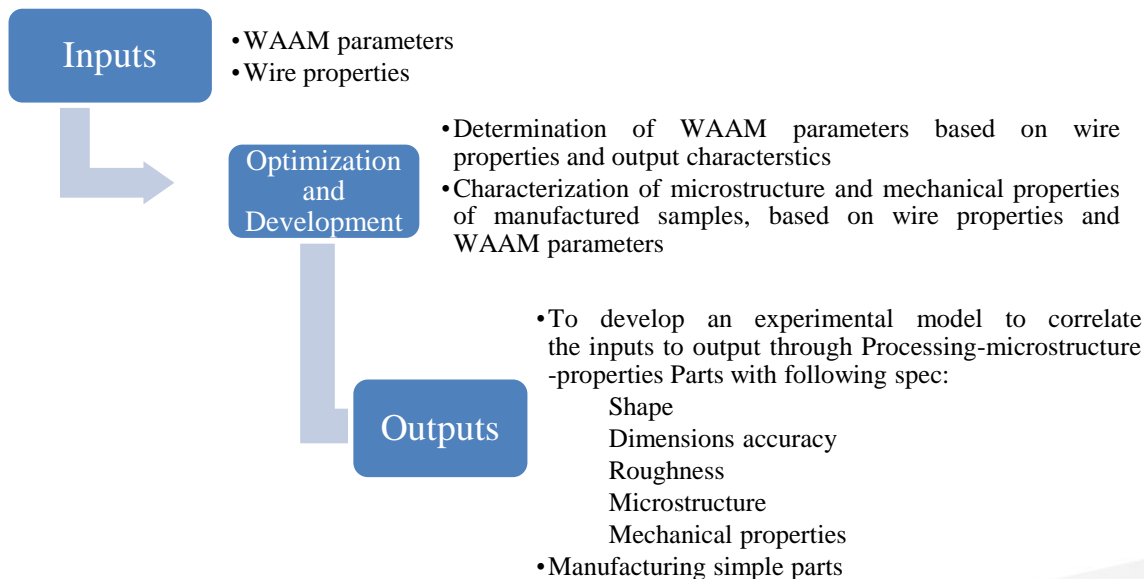
¹ Wire Arc Additive Manufacturing

مشروح مسئله تحقیقاتی

ساخت افزایشی (WAAM) فرایندی است که از ترکیب جوشکاری قوس فلزی گازی (GMAW) برای اتصال قطعات فلزی با استفاده از قوس الکتریکی و ساخت افزایشی (Additive Manufacturing) که اصطلاح صنعتی برای چاپ سه بعدی است، استفاده می‌شود. المان‌های این سیستم شامل سیم‌های خوراک اولیه فرایند WAAM، یک مشعل جوشکاری برای ذوب سیم‌ها، میز کار متحرک در ۳ جهت x, y, z است.

شرکت متقاضی توانایی، دانش فناوری و امکان تولید سیم‌های سوپرالاستیک نایتینول و سایر آلیاژها و فولادهای خاص که می‌تواند به‌عنوان خوراک اولیه فرایند WAAM مورد استفاده قرار گیرد، را داشته و تجهیزات مورد نیاز نظیر دستگاه جوش MIG و میز متحرک را تأمین خواهد کرد.

مطابق شکل زیر، هدف در این پروژه تحقیق کنترل حرارت ورودی بر حسب متغیرهای حرکت (سرعت حرکت میز)، پارامترهای جوشکاری (آمپر و پالس) و تزریق سیم (نرخ تزریق) در دستگاه با بهره‌گیری از روش‌های آزمایشگاهی و تجربی، برای ساخت قطعات دارای هندسه ساده با پارامترهای فیزیکی مشخص مانند شکل قطعه و ابعاد و خواص مکانیکی و ریزساختاری موردنظر با استفاده از سیم‌های آلیاژی منتخب است. علاوه بر این تبیین کیفی ارتباط این متغیرهای ورودی کنترلی و اثر متقابل آنها بر یکدیگر نیز از اهداف دیگر این طرح تحقیق و توسعه است.



گام‌های تحقیق



- مطالعه و مرور منابع و پژوهش‌های انجام شده
- بررسی و تحلیل متغیرهای دستگاه
- ساخت قطعه از آلیاژ NiTi با مشخصات فنی ذکر شده در الزامات
- ساخت یک قطعه پره توربین با شکل ساده از آلیاژ آنتروپی متوسط با مشخصات فنی ذکر شده در الزامات و ترکیب شیمیایی مطابق جدول ذیل

جدول ترکیب شیمیایی آلیاژ آنتروپی متوسط

Ni	Al	Co	Cr	Fe	Ti	Mo	Nb	عنصر
47.6	2.06	5.15	19.27	14.64	1.25	4.7	5.03	درصد ترکیب

- بررسی شکل و خواص نمونه‌های تولیدی (برابر مشخصات فنی ذکر شده در بخش الزامات فنی)
- ارائه الگو تجربی مبتنی بر برون‌دادهای نتایج جهت ساخت قطعات ساده با خواص مکانیکی نزدیک به خواص مکانیکی آلیاژ پایه

خروجی تحقیق

- برآورد پارامترهای ورودی مناسب به منظور رسیدن به محصول نهایی در فرآیند WAAM با خواص موردنظر با استفاده از کنترل متغیرهای دستگاه WAAM مانند آمپر، نرخ تزریق سیم، فرکانس پالس، سرعت حرکت میز برای پارامترهای فیزیکی داده شده مانند شکل قطعه، قطر و جنس سیم. همچنین تبیین کیفی ارتباط این پارامترهای ورودی و اثر متقابل آنها بر یکدیگر.
- دستیابی به دانش فنی ساخت یک قطعه با شکل هندسی ساده از آلیاژ NiTi و یک قطعه پره توربین ساده‌سازی شده از آلیاژ آنتروپی متوسط با حجم حدود حداقل ۱۰ سانتی‌متر مکعب باتوجه به مشخصات فنی ارائه شده

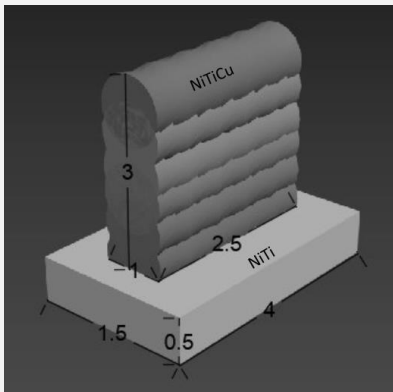
الزامات تحقیق



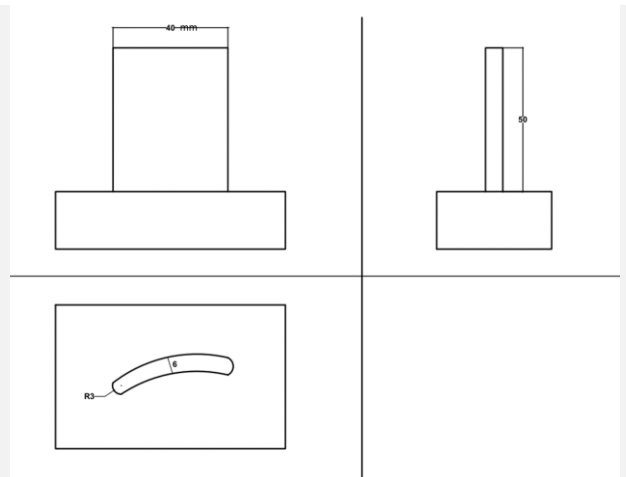
• مشخصات فنی قطعات موردنظر:

- Mechanical Properties: WAAM specimen $\geq 95\%$ bulk material with equivalent heat treatment
- Appearance density: $\geq 98\%$ bulk density
- Geometry of Specimen

NiTi alloy



Superalloy Blade



معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصيلات و سوابق تیم تحقیقاتی و تناسب آن با مسئله
- رویکرد فنی تیم تحقیقاتی به مسئله
- دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی و مواد اولیه و سایر الزامات اجرای تحقیق
- زمان و هزینه اجرای تحقیق



تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی 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:** باتوجه به مدل کسب‌وکار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق‌الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

ارسال پروپوزال

پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۳۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.



تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود
شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰
پست الکترونیک: info@inif.ir



www.boomerangtt.com

[telegram:boomerangtt](https://t.me/boomerangtt)

[insta:boomerangtt.co](https://www.instagram.com/boomerangtt)

۰۲۱-۶۶ ۵۳ ۹۷ ۳۴-۶۶ ۵۳ ۳۸ ۶۴

آدرس: ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به
سمت بزرگراه شیخ فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی