

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی

و به پیشنهاد یک تیم پژوهشی از پژوهشگاه رنگ منتشر می شود:

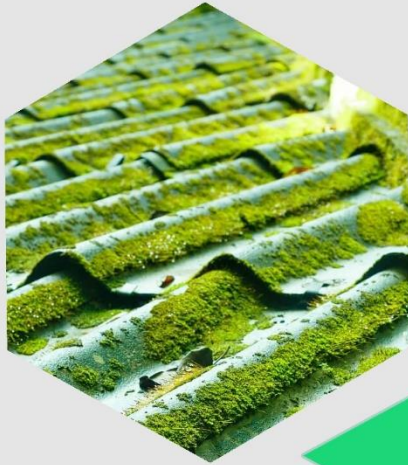
فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

توسعه دانش فنی نسل جدید سامانه پوشش ضدخزه هوشمند بر پایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی

۱۴۷

مهلت ارسال درخواست:

۱۴۰۳/۰۳/۳۱



بایوفولینگ پدیده‌ای است که در آن لایه‌ای از ارگانیسم‌ها، گیاهان و جانوران دریایی بر روی تجهیزات دریایی غوطه‌ور مانند کشتی‌ها، اسکله‌ها و سکوها نفتی ایجاد می‌شود. رشد ارگانیسم‌ها و رسوب خزه بر سطح زیرین کشتی‌ها می‌تواند منجر به افزایش زبری سطح، افزایش اصطکاک مابین تجهیزات متحرک و آب، افزایش مصرف انرژی، کاهش سرعت و همچنین از بین رفتن پوشش سطح، وقوع خوردگی و در نهایت کاهش عمر مفید سازه و تجهیزات می‌گردد. در این طرح پژوهشی، نسل جدیدی از سامانه‌های پوششی دولایه ضدخزه/ضدخوردگی بر پایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی روزن‌دار، بارگذاری شده با عوامل خزه‌کش/بازدارنده‌های خوردگی توسط مجری طراحی خواهد شد. طراحی فرمولاسیون پوشش‌های ضدخزه/ضدخوردگی حاوی افزودنی‌های نوین با طول عمر بین ۲ تا ۵ سال و خصوصیات چون نرخ رهايش بایوساید و مس بیشتر از ۴-۶ و ۱۰-۲۰ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع در روز، چسبندگی شبه بارناکل کمتر از ۲۰۰ مگاپاسکال و مقاومت در برابر خوردگی ۵۰۰ ساعت پس از آزمون پاشش مهنمکی، مطابق با استانداردهای ASTM B117، ASTM D5618-94/ASTM D6442-06.-07/ISO 15181-2، ASTM D6903 انجام خواهد شد.



✓ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» 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 شرکت‌ها و شتابدهنده‌های 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 به‌عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به‌عنوان 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 ۱۴۰۳/۰۳/۳۱ 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 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: ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷ و ۰۶۶۵۳۳۸۶۴-۰۲۱ داخلی ۲۲۱)

خلاصه فناوری

در این طرح پژوهشی، نسل جدیدی از سامانه‌های پوششی دولایه ضدخزه/ضدخوردگی بر پایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی^۱ روزن‌دار توسعه داده خواهد شد که عوامل خزه‌کش و بازدارنده‌های خوردگی در آن بارگذاری شده‌اند. این سامانه پوششی دولایه، رفتار ضدخزه و ضدخوردگی را به صورت توأمان ایجاد خواهد کرد، لایه اول رفتار ضدخوردگی و حفاظت از زیرآیند فلزی^۲ در برابر خوردگی و لایه دوم رفتار خزه‌کش یا خزه‌رها را ایجاد می‌کند. این خصوصیت از طریق اعمال یک‌لایه پوشش خود صیقل‌شونده^۳ یا خزه‌رها حاوی پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی روزن‌دار خواهد شد تا منجر به حذف خزه‌ها و ارگانسیم‌های چسبیده به سطح یا نجسبیدن آن‌ها گردد. خروجی این طرح، دستیابی به فرمولاسیون یک سامانه پوششی ضدخزه/ضدخوردگی نوین با کارایی بالا به‌منظور پاسخگویی به نیاز صنایع کشتیرانی، نفت، گاز و پتروشیمی است.

¹ Metal Organic Frameworks

² metal substrates

³ Self-polish

درباره تیم پژوهشی

ر	نام و نام خانوادگی	رشته و مقطع تحصیلی	وضعیت فعلی	نقش در طرح
۱	بهرام رمضان‌زاده کراتی	دکتری مهندسی پلیمر و رنگ	هیئت‌علمی پژوهشگاه رنگ	مجری
۲	محمد مهدویان احدی	دکتری مهندسی پلیمر و رنگ	هیئت‌علمی پژوهشگاه رنگ	همکار
۳	محمد رمضان‌زاده کراتی	دکتری مهندسی پلیمر، صنایع رنگ	فارغ‌التحصیل	همکار
۴	ایمان علیخشی	دکتری مهندسی پلیمر، صنایع رنگ	فارغ‌التحصیل	همکار
۵	مطهره کرامتی نیا	دکتری مهندسی پلیمر، صنایع رنگ	دانشجوی پژوهشگاه رنگ	همکار

دکتر بهرام رمضان‌زاده، عضو هیئت‌علمی پژوهشگاه رنگ، دانش‌آموخته مهندسی پلیمر گرایش رنگ از دانشگاه امیرکبیر هستند. از جمله پروژه‌های پژوهشی و مرتبط با صنعت انجام شده توسط ایشان می‌توان به مطالعه و طراحی پوشش‌های ضد خوردگی، ضدباکتری، ضدسایش، ضدخزه و آب‌گریز اشاره نمود. رزومه و مقالات چاپ شده ایشان در [اینجا](#) قابل مشاهده است.

طرح حاضر به سرپرستی دکتر رمضان‌زاده، متشکل از دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته مهندسی پلیمر است و با همکاری دکتر مهدویان از اعضای هیئت‌علمی پژوهشگاه رنگ انجام خواهد شد. اعضای این تیم، تحقیقات گسترده‌ای را بر روی پوشش‌های ضد خوردگی و ضدخزه انجام داده‌اند که خروجی این تحقیقات در مجلات معتبر و پتنت‌های داخلی و بین‌المللی به چاپ رسیده است.

ضرورت مسئله

پدیده خزه بستن و ایجاد لایه‌ای از ارگانیس‌ها، گیاهان و جانوران دریایی بر روی تجهیزات دریایی غوطه‌ور مانند کشتی‌ها، اسکله‌ها و سکوها^۴ نفتی به عنوان فولینگ^۴ یا به طور صحیح‌تر بایوفولینگ^۵ شناخته می‌شود. چنین مشکلی در حجم گسترده‌ای از تأسیسات مستقر در سواحل، اقیانوس‌ها و آب‌های آزاد مشاهده می‌شود. رشد این میکروارگانیس‌ها بر روی سطوح خارجی تجهیزات مغروق دریایی؛ بخصوص کشتی‌ها منجر به مشکلات فراوانی می‌شوند. رشد ارگانیس‌ها و رسوب خزه بر روی این تجهیزات و سطح زیرین کشتی‌ها منجر به افزایش زبری سطح، در نتیجه افزایش اصطکاک مابین تجهیزات متحرک و آب، افزایش مصرف انرژی، کاهش سرعت، خوردگی پوشش سطح کشتی، کاهش عمر مفید سازه و تجهیزات می‌گردد. نتیجه این پدیده می‌تواند هزینه‌های اقتصادی زیادی را به صنایع دریایی و کشتیرانی وارد کند. به‌منظور رفع این مشکل از سالیان متمادی سامانه‌های پوششی مختلفی استفاده شده است. این پوشش‌ها که به پوشش‌های ضدخزه معروف هستند می‌توانند طی سازوکاری، فرایند خزه گرفتن بر روی تجهیزات را کاهش دهند. امروزه برخی از شرکت‌های داخلی مدعی تولید پوشش‌های ضدخزه هستند؛ اما در عمل این پوشش‌ها عملکرد مناسبی را در محیط‌های دریایی در مقایسه با نمونه‌های وارداتی از خود نشان نمی‌دهند. از این‌رو ضرورت طراحی فرمولاسیون پوشش ضدخزه بومی با عملکرد مناسب و با طول عمری بیشتر از پوشش‌های داخلی وجود دارد.

مسئله اصلی تحقیق

(عرضه فناوری):

« طراحی نسل جدید سامانه پوشش ضدخزه/ضدخوردگی هوشمند بر پایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی»

⁴ Fouling

⁵ Biofouling

مسئله اصلی تحقیق

هدف از طرح تعریف شده، ارائه نسل جدیدی از سامانه‌های پوششی ضدخزه/ضدخوردگی بر پایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی روزن‌دار خواهد بود. برای دستیابی به این هدف ابتدا پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی (پایه مس، نقره یا روی) طراحی شده و رفتار ضدباکتریایی آن‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اولین مسئله پیش از توسعه پوشش ضدخزه، اطمینان از عملکرد خزه‌کش بودن پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی طراحی شده است. پس از اطمینان از عملکرد ضدباکتریایی افزودنی‌های تهیه شده، پوشش‌های حاوی خزه‌کش توسعه داده خواهد شد. عوامل زیر به عنوان چالش‌های اصلی در مسیر تهیه سامانه‌های پوششی ضدخزه/ضدخوردگی مدنظر این طرح هستند:

- توزیع مناسب ترکیبات خزه‌کش ساخته شده در بستر پوشش پایه طراحی شده
- ایفای رفتار خزه‌کشی ترکیبات ساخته شده در سامانه پوششی
- انجام آزمون‌های محیطی در بستر آب دریا و بر اساس استانداردها
- رهایش کنترل شده عناصر خزه‌کش در محدوده استاندارد

مراحل انجام پژوهش به شرح زیر است:

- ساخت و طراحی افزودنی‌های خزه‌کش بر پایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی با رفتار ذاتی خزه‌کش
- بارگذاری ترکیبات خزه‌کش در ساختار روزن‌دار پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی
- طراحی سامانه پوششی پایه با کاربرد برای تجهیزات دریایی و کشتی‌ها
- افزودن ساختارهای خزه‌کش به پوشش‌های پایه
- استفاده از ساختارهای صفحه‌ای در صورت نیاز به بهبود خواص ضدخوردگی سامانه پوششی

- ارزیابی خواص ضدخزه/ضدخوردگی سامانه پوششی طراحی شده در آزمایشگاه
- ارزیابی خواص ضدخزه/ضدخوردگی سامانه پوششی طراحی شده در سایت و شرایط واقعی دریایی

مزایا

- پوشش‌های ضدخزه/ضدخوردگی نوین با طول عمر متوسط بیشتر از نمونه‌های داخلی
- نسل جدیدی از پوشش‌های ضدخزه حاوی ترکیبات نانویی نوین
- سامانه پوششی با رفتار توأمان ضدخزه و ضدخوردگی



کاربرد

- پوشش‌دهی سطوح خارجی ادوات و کشتی‌های بزرگ
- پوشش‌دهی اسکله‌ها و تأسیسات دریایی غوطه‌ور در آب



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- مدت‌زمان اجرای طرح بین ۱۱ تا ۱۳ ماه برآورد می‌شود.



خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- دستیابی به افزودنی‌های خزه‌کش نوین برپایه پلیمرهای کوئوردیناسیونی فلز/آلی حاوی مواد خزه‌کش
- طراحی فرمولاسیون پوشش‌های ضدخزه/ضدخوردگی حاوی افزودنی‌های نوین با طول عمر بین ۳ تا ۵ سال
- فرمولاسیون پوشش‌های ضدخزه/ضدخوردگی مطابق با استانداردهای زیر؛
 - نرخ رهایش بایوساید^۶: ASTM D6903 – 07/ ISO 15181-2، در بازه زمانی که که پوشش مورد استفاده قرار می‌گیرد، نرخ رهایش بایوساید بیشتر از ۴-۶ میکروگرم بر سانتی‌مترمربع در روز باشد.
 - رهایش مس و فلزات سنگین: ASTM D6442 – 06، در بازه زمانی که که پوشش مورد استفاده قرار می‌گیرد، نرخ رهایش مس بیشتر از ۲۰-۱۰ میکروگرم بر سانتی‌مترمربع در روز باشد.
 - مقاومت در برابر خزه: ASTM D 5479 – 94/ ASTM D6990 – 05، ۲-۵ سال
 - چسبندگی شبه بارناکل: ASTM D5618 – 94، کمتر از ۲۰۰ مگاپاسکال (برای پوشش‌هایی با سازوکار خزه‌رها)
 - مقدار کل مس در پوشش و خصوصیات مس مورد استفاده در پوشش: ASTM D6632 – 01/ ASTM D912-81، ۱۰-۴۰ درصد، اکسید روی
 - مقاومت در برابر خوردگی: ASTM B117، پیش‌بینی می‌گردد این سامانه ۵۰۰ ساعت حفاظت در برابر خوردگی را پس از آزمون پاشش مه نمکی از خود نشان دهد.



⁶ Seanine

تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت‌کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق تسهیم 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/شتاب‌دهنده 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 ۱۴۰۳/۰۳/۳۱ 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 نمابر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت‌های 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