

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



فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری

۱۰۵

تولید پوشش‌نگ نانوکامپوزیتی اپوکسی-اکسید گرافن حاوی نانوالیاف کپسوله شده با خاصیت خودترمیم شونده و مقاومت بالای خوردگی

مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۲/۱۰/۲۷

خوردگی

همیشه دلیل

عمده‌ای در کاهش و

از دست دادن انرژی و مواد

می‌باشد. به طور متوسط ۲۰٪ از

انرژی جهان و ۴/۲٪ از درآمد ناخالص

ملی در هر سال به دلیل وقوع خوردگی و

خسارات ناشی از آن هدر می‌رود. استفاده از پوشش‌ها

یکی از ساده‌ترین و کاربردی‌ترین راه‌حل‌ها به منظور افزایش

زمان پایداری و محافظت محصولات در برابر عوامل مخرب است.

پوشش‌ها نسبت به نفوذ محلول‌های آبی خورنده مقاوم نیستند و

واکنش‌های خوردگی در زیر سطح پوشش منجر به کاهش چسبندگی و

لایه‌لایه شدن سیستم پوشش شده و یک خودترمیم شونده برای ایجاد شده

در پوشش به منظور بهبود عملکرد حفاظتی طولانی مدت مورد نیاز است. با توجه به این مسئله،

به کارگیری نانو الیاف هسته-پوسته با مرز کاملاً جدا از هم، بدون گره و نقص و حاوی مواد

خودترمیم به‌عنوان نانومخازن موردنیاز است. این نانوالیاف به‌صورت یک شبکه سه‌بعدی به هم

پیوسته در ساختار چندلایه سیستم پوشش، قابلیت ترمیم سیستم پوشش در معرض محیط

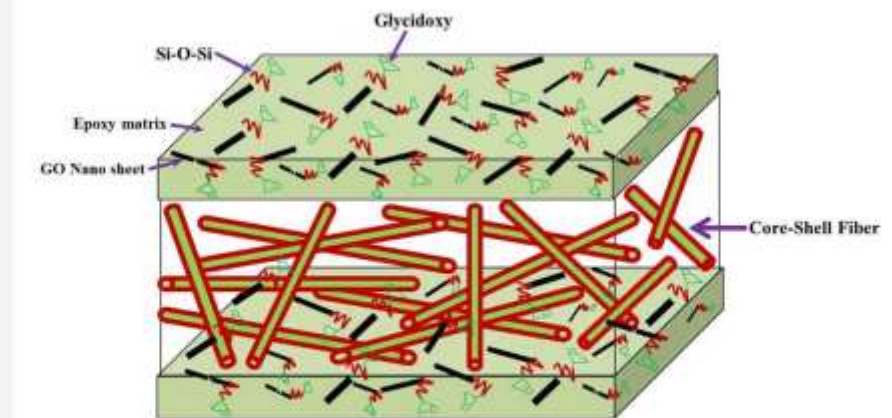
خورنده را فراهم می‌کند. در این سیستم در حالت بدون خراش در زمان‌های ۴۶ و ۷۸ روز روند

کاهش مقاومت متوقف و امیداندس سیستم پوشش نسبت به زمان‌های قبل غوطه‌وری افزایش

می‌یابد و در حالت خراش مصنوعی پس از ۳۶ ساعت مقاومت سیستم پوشش به میزان ۴ برابر

بیشتر شده (از امیداندس 10^5 n.cm^2 به 10^9 n.cm^2 افزایش یافته) و دوره‌کاری سیستم پوشش را

افزایش می‌دهد که نشان‌دهنده مقاومت خوردگی بالای سیستم پوشش (امپدانس در فرکانس



✓ اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری

حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست

تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش بنیان

مجاز است.

✓ 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.



دانا شریف
DANA SHARIF



ارسال پروپوزال از طریق: ghazal.inif.ir

ارتباط با کارگزاری دانش‌شریف: ۰۲۱-۸۸۴۸۶۴۹۸

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 داریم، عرضه فناوری یکی از هسته‌های 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 ۱۴۰۲/۱۰/۲۷** در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیر از 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 خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری پرداخت خواهد کرد و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، برعهده 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، به منزله 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 می‌باشد.

۸) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت سامان صدرای دانا شریف به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱۸۸۴۸۶۴۹۸)



خوردگی همیشه دلیل عمده‌ای در کاهش و از دست دادن انرژی و مواد می‌باشد. به طور متوسط ۲۰٪ از انرژی جهان و ۴/۲٪ از درآمد ناخالص ملی در هر سال به دلیل وقوع خوردگی و خسارات ناشی از آن هدر می‌رود. استفاده از پوشش‌ها یکی از ساده‌ترین و کاربردی‌ترین راه‌حل‌ها به منظور افزایش زمان پایداری و محافظت محصولات در برابر عوامل مخرب است. پوشش‌ها نسبت به نفوذ محلول‌های آبی خوردنده مقاوم نیستند و واکنش‌های خوردگی در زیر سطح پوشش منجر به کاهش چسبندگی و لایه‌لایه شدن سیستم پوشش شده و یک خودترمیم شونده برای عیوب ایجاد شده در پوشش به منظور بهبود عملکرد حفاظتی طولانی مدت مورد نیاز است. با توجه به این مسئله، به کارگیری نانو الیاف هسته-پوسته با مرز کاملاً جدا از هم، بدون گره و نقص و حاوی مواد خودترمیم به‌عنوان نانومخازن مورد نیاز است. این نانوالیاف به‌صورت یک شبکه سه‌بعدی به هم پیوسته در ساختار چندلایه سیستم پوشش، قابلیت ترمیم سیستم پوشش در معرض محیط خوردنده را فراهم می‌کند. در این سیستم در حالت بدون خراش در زمان‌های ۴۶ و ۷۸ روز روند کاهش مقاومت متوقف و امپدانس سیستم پوشش نسبت به زمان‌های قبل غوطه‌وری افزایش می‌یابد و در حالت خراش مصنوعی پس از ۳۶ ساعت مقاومت سیستم پوشش به میزان ۱۰۴ برابر بیشتر شده (از امپدانس $105 \Omega \cdot \text{cm}^2$ به $109 \Omega \cdot \text{cm}^2$ افزایش یافته) و دوره کاری سیستم پوشش را افزایش می‌دهد که نشان‌دهنده مقاومت خوردگی بالای سیستم پوشش (امپدانس در فرکانس 10 mHz ، $11 \Omega \cdot \text{cm}^2$ است. (۱۰×۱۷/۱)



نام و نام خانوادگی	رشته / مقطع تحصیلی	همکار / مشاور طرح	وضعیت شغلی
پروانه سنگ پور	نانوفیزیک و لایه نازک / دکتری	سرپرست تیم پژوهشی	عضو هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی
سیدمرتضی مدنی	مهندسی مواد / دکتری	مدیر فنی	محقق در پژوهشگاه مواد و انرژی / رئیس هیئت مدیره شرکت طلایه داران دانش و صنعت پویا البرز
محمد رضا واعظی	مهندسی مواد / دکتری	همکار تیم پژوهشی	عضو هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی
بهناز همراهی	مهندسی مواد / دکتری	همکار تیم پژوهشی	محقق در پژوهشگاه مواد و انرژی

سوابق عرضه کننده فناوری و مسئول اصلی تیم پژوهشی



سرکار خانم دکتر پروانه سنگ پور، به عنوان سرپرست تیم پژوهشی، دانش آموخته دکتری فیزیک از دانشگاه صنعتی شریف در حوزه نانو فیزیک و لایه نازک و عضو هیئت علمی پژوهشگاه مواد و انرژی در پژوهشگاه نانو و مواد پیشرفته هستند و علاوه بر این مجری پروژه‌های تحقیقاتی، صنعتی و دانشگاهی متعدد بوده‌اند. ایشان همچنین، به عنوان برگزیده جشنواره جوان خوارزمی، برگزیده جشنواره اندیشمندان جوان انتخاب شده‌اند و دارای بیش از ۵۰ مقاله بین‌المللی، بیش از ده‌ها ثبت اختراع داخلی و راهنمایی و مشاوره پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری از سوابق پژوهشی و تحقیقاتی ایشان می‌باشد.

جناب آقای دکتر سیدمرتضی مدنی، به عنوان مدیر فنی و اجرایی طرح، دانش آموخته دکتری مهندسی مواد - متالورژی از پژوهشگاه مواد و انرژی می‌باشند. ایشان مخترع سطح ۲ و سطح ۳ بنیاد ملی نخبگان، دارای ثبت اختراع بین‌المللی در اداره ثبت اختراعات آمریکا (USPTO) است و علاوه بر تالیف مقالات در ژورنال‌های بین‌المللی و کنفرانسی، مدیر پروژه و همکار پروژه بیش از ۲۰ پروژه تحقیقاتی و صنعتی بوده‌اند. در حال حاضر ایشان به عنوان رئیس هیئت مدیره شرکت طلایه داران دانش و صنعت پویا البرز فعالیت دارند.



پوشش‌های اپوکسی علی‌رغم اینکه به طور گسترده به منظور حفاظت از زیرلایه‌های فولادی در برابر محیط خورنده استفاده می‌شوند؛ اما نسبت به نفوذ محلول‌های آبی خورنده مقاوم نیستند و در نتیجه دسترسی یون‌های خورنده، واکنش‌های خوردگی در زیر سطح پوشش انجام و منجر به کاهش چسبندگی و لایه لایه شدن سیستم پوشش‌های اپوکسی می‌شود. لذا پوشش‌های آلی اپوکسی توانایی حفاظت در برابر واکنش‌های خوردگی در طولانی مدت را ندارند. بنابراین یک خودترمیم‌شوندگی برای عیوب ایجاد شده در پوشش به منظور بهبود عملکرد حفاظتی طولانی مدت مورد نیاز است.

از آنجایی که همه خواص پوشش‌های اپوکسی آلی بهبود نمی‌یابد، به تاخیر انداختن فرآیندهای خوردگی در نواحی عیب منجر به حفاظت از خوردگی به روش خودترمیمی بعد از ایجاد عیب در پوشش می‌باشد. بنابراین استفاده از سیستم‌های خودترمیم در داخل سیستم‌های پوشش باعث به تاخیر انداختن فرآیندهای خوردگی و افزایش عمر کاری سازه‌های فولادی می‌شود.

با مروری بر ۱۰ شرکت بزرگ فعال در صنعت رنگ مثل شرکت‌های Sherwin-Williams و PGG که بزرگترین شرکت‌های رنگ و پوشش در دنیا هستند، در سال ۲۰۱۹ درآمدی معادل ۳۴ میلیارد دلار دارند که معادل ۶۷۵ هزار میلیارد تومان و بیش از بودجه عمومی ایران است. این موضوع نشان می‌دهد که توجه به صنعت رنگ و پوشش یا صنایع مشابه که مواد اولیه آن در کشور تولید می‌شود، تا چه اندازه می‌تواند به انبساط بودجه عمومی کشور کمک کند. پیش‌بینی می‌شود که ارزش بازار رنگ و پوشش تا سال ۲۰۲۷ رشد مثبتی معادل ۴۴٪ داشته باشد و از مقدار ۱۵۴ میلیارد (۲۰۱۹) به ۲۳۲ میلیارد دلار برسد. در افزایش ارزش بازار رنگ و پوشش در میان‌مدت، نقش همه مناطق برابر نیست. بلکه بعضی با سرعت بیشتر، سهم خود را افزایش خواهند داد. منطقه آسیاپاسیفیک با رشد شدید تقاضای رنگ و پوشش در میان‌مدت، سهم اروپا را در بازار خواهد گرفت. حجم بازار منطقه آسیاپاسیفیک در ۲۰۱۸ معادل ۷۷.۵ میلیارد دلار است که تا ۲۰۲۲ به ۱۰۸ میلیارد دلار خواهد رسید که قطعا بخش قابل توجهی از آن از مسیر واردات تأمین خواهد شد. ارزش بازار رنگ و پوشش خاورمیانه بیش از ۹ میلیارد دلار و از لحاظ حجمی، بیش از ۳ میلیارد لیتر می‌باشد. از آنجایی که پوشش‌ها و رنگ‌های خودترمیم به دلیل فناوری بالا و قیمت بالایی که دارند در داخل کشور تولید و بهره‌برداری قرار نگرفته است و با توجه به میزان تقاضای بالای بازارهای داخلی و خارجی مسیر مناسبی برای تجاری‌سازی و ارتقاء سطح آمادگی فناوری را نیازمند است.



مسئله اصلی تحقیق

استفاده از سیستم‌های خودترمیم در داخل سیستم‌های پوشش باعث به تاخیر انداختن فرایندهای خوردگی و افزایش عمر کاری سازه‌های فولادی می‌شود. یکی از عوامل مهم در طراحی و تولید پوشش‌های خودترمیم، نوع عامل ترمیم‌کننده و همچنین نحوه‌ی قرارگیری آن در زمینه پوشش پلیمری است. اگر عامل ترمیم‌کننده از نوع مایع باشد؛ نمی‌توان آن را به‌طور مستقیم در پوشش پلیمری بارگذاری کرد و باید از فرایندهای کپسوله کردن استفاده کرد یا آن را در داخل الیاف توخالی بارگذاری کرد تا به صورت کاملاً موثر و در زمان ایجاد خراش یا عیب در سیستم پوشش، رها شود و واکنش‌های خودترمیم شونده را انجام دهد. سیستم‌های پوشش و رنگ خودترمیم در داخل کشور تولید نمی‌شود و هزینه پوشش‌ها و رنگ‌های خودترمیم خارجی بالا است. به دلیل رشد سریع بازار آسیا خصوصاً چین و هند، بسیاری از شرکت‌های بزرگ اروپایی و آمریکایی، تلاش می‌کنند تا ساخت پوشش‌های جدید و احداث کارخانجات تولید مواد اولیه، در این منطقه انجام گیرد. در سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۳ تقاضا برای رنگ در سطح جهان بیشتر از سوی کشورهای رشدیافته صنعتی بود. به طوری که این کشورها تقریباً یک سوم مصرف جهان را به خود اختصاص داده بودند. در صورتی که از سال ۲۰۰۳ تاکنون، بیشترین افزایش مصرف در کشورهای در حال توسعه (برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی) که دارای رشد اقتصادی قابل توجه در مقایسه با کشورهای صنعتی پیشرفته می‌باشند، ثبت گردیده است. در صنعت رنگ و پوشش‌های صنعتی، تولیدکنندگان به طور مداوم در حال ارائه محصولات جدیدی در بازار می‌باشند که دارای ویژگی‌های سازگار با محیط‌زیست هستند. تولیدکنندگان رزین، رنگدانه‌ها، مواد افزودنی و پوشش‌های صنعتی تمرکز خود را در ایجاد فرآیندهای سبز و پایدارتر که از انرژی کمتری استفاده می‌کنند و نیز ضایعات و آلاینده‌های کمتری تولید می‌کنند، افزایش داده‌اند.

تولید پوشش
نانوکامپوزیتی اپوکسی-
اکسید گرافن حاوی
نانوالیاف کپسوله شده با
خاصیت خودترمیم‌شوندگی
و مقاومت بالای خوردگی

در این طرح از فرآیند الکتروورسی هم‌محور جهت تولید الیاف هسته-پوسته حاوی مواد خودترمیم استفاده می‌شود. پلیمرهای خودترمیم به‌عنوان ماده هسته خودترمیم درون پوسته پلیمری الیاف هسته-پوسته الکتروورسی خواهند شد و در زمینه پوشش نانوکامپوزیتی اپوکسی بارگذاری می‌گردند. پس از ایجاد خراش و عیب در سیستم پوشش و نفوذ محلول آبی خورنده و برخورد آن با الیاف هسته-پوسته، پوسته حل شده و ماده خودترمیم رها شده و با تشکیل یک لایه پسیو مانع از نفوذ بیشتر محلول خورنده و انجام واکنش‌های الکتروشیمیایی خوردگی در زیر سطح پوشش جلوگیری می‌کند. در این طرح علاوه بر بررسی‌های ساختاری و ترکیبی سیستم پوشش خودترمیم و بررسی مقاومت به خوردگی و ویژگی خودترمیمی آن به بررسی مشخصه‌های عملکردی مورد توجه صنعت رنگ و پوشش مطابق با استانداردها نیز پرداخته خواهد شد تا با در نظر گرفتن نیازهای فنی مصرف‌کننده‌های نهایی محصول، در زمینه تجاری‌سازی و بومی‌سازی اقدامات موثری برداشته شود. با توجه به تنوع کاربرد سیستم‌های رنگ و پوشش در حوزه‌های مختلف صنعتی و امکان ایجاد سیستم پوشش خودترمیم در اکثر سیستم‌های رنگ و پوشش، فناوری حاضر از تکرارپذیری خوبی برخوردار است تا همین محصول به صورت انبوه و با همان ویژگی‌ها برای تعداد زیادی از مشتریان فراهم گردد. استفاده از مواد اولیه موجود در داخل کشور و بهره‌برداری از ظرفیت‌های صنعتی ایجاد شده در داخل کشور کمک شایانی در بهبود سطح آمادگی این فناوری و تجاری‌سازی آن خواهد کرد.

مزایا

از مزایای تولید پوشش‌های خودترمیم کامپوزیتی به موارد ذیل می‌توان اشاره کرد:

- ❖ استفاده از فرایند ساده و آسان عامل دار کردن نانوذرات جهت پراکندگی بهینه در زمینه رزین پلیمری
- ❖ تولید الیاف هسته-پوسته هم‌محور حاوی مواد خودترمیم به صورت پیوسته و بدون نقص
- ❖ تولید پوشش نانو کامپوزیتی حاوی الیاف هسته-پوسته خودترمیم چند لایه
- ❖ تولید پوشش نانوکامپوزیتی حاوی الیاف هسته-پوسته خودترمیم با مقاومت به خوردگی زمان‌دار بالا

- ❖ ایجاد خاصیت خودترمیم در سیستم پوشش نانو کامپوزیتی حاوی الیاف هسته-پوسته، پس از ایجاد خراش در پوشش
- ❖ تولید پوشش نانو کامپوزیتی حاوی الیاف هسته-پوسته با مقاومت به خوردگی بالا بدون هیچ گونه زنگ زدگی، تاول و محصولات خوردگی در ناحیه خراش
- ❖ ترمیم کامل ناحیه خراش مصنوعی در سیستم پوشش نانو کامپوزیتی حاوی الیاف هسته-پوسته خودترمیم
- ❖ فرایند تولید ساده و آسان
- ❖ هزینه پائین تر محصولات نسبت به نمونه های مشابه خارجی
- ❖ قابلیت به کارگیری و انعطاف پذیری در اکثر سیستم های پوشش و رنگ
- ❖ افزایش دوره کاری سازه های فلزی در معرض محیط های خوردنده

کاربرد

زمینه های کاربرد این محصول عبارتند از:

- ❖ به عنوان لایه میانی سطوح خارجی مخازن و لوله ها
- ❖ برای سطوح داخل مخازن Crude Oil و فاضلاب ها
- ❖ جهت سطوح بالای خط آبخور اسکله ها
- ❖ تولید پوشش های کف مخازن و مقاوم در برابر آب
- ❖ سیستم اپوکسی پایه حلال، با مقاومت شیمیائی بالا جهت حفاظت از بتن و فولاد در شرایط غوطه وری
- ❖ کفپوش مخصوص آشیانه هواپیماها که مقاومت بسیار خوبی در برابر مایعات هیدرولیک و روغن ها دارد



خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- ۱- تولید، بررسی و تعیین حالت بهینه الیاف هسته- پوسته حاوی مواد خودترمیم به کمک آنالیزهای ساختاری
- ۲- سنتز نانو ذرات اکسید گرافن عامل دار شده به عنوان فیلرهای استحکام دهنده و ممانعتی در زمینه رزین پلیمری
- ۳- تولید پوشش نانوکامپوزیتی اپوکسی-اکسید گرافن سیلانه شده با مقاومت به خوردگی بالا (مقاومت سیستم پوشش حاوی ۰/۲ درصد وزنی اکسید گرافن سیلانه $10^{10} \times 1/12 \Omega \cdot \text{cm}^2$)
- ۴- تولید پوشش نانو کامپوزیتی اپوکسی- اکسید گرافن حاوی الیاف هسته- پوسته چند لایه با مقاومت به خوردگی بالا (امپدانس در فرکانس ۱۰ mHz، $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}^2$)
- ۵- تولید پوشش نانوکامپوزیتی اپوکسی- اکسید گرافن حاوی الیاف هسته- پوسته با مقاومت به خوردگی زمان دار بالا (تا ۱۴۸ روز غوطه‌وری مقاومت سیستم پوشش بالایی را حفظ کند).
- ۶- تولید پوشش نانوکامپوزیتی اپوکسی- اکسید گرافن حاوی الیاف هسته- پوسته با قابلیت خودترمیمی (افزایش مقاومت سیستم پوشش در زمان‌های ۴۶ و ۷۸ روز در نمونه‌های بدون خراش و زمان ۳۶ ساعت نسبت به زمان قبلی در نمونه خراش دار بیانگر خودترمیمی پوشش در نتیجه تشکیل لایه پسیو ممانعتی است).
- ۷- مقاومت سیستم پوشش با خراش پس از ۱۶ روز در حالت بهینه $10^8 \times 1/4 \Omega \cdot \text{cm}^2$ که مقاومت بالایی در مقایسه با نمونه‌های خارجی است.

هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح حدود ۵۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- مدت زمان اجرای طرح حدود ۱۲ ماه برآورد می‌شود.

تسهیم مالکیت فکری



- **مالکیت معنوی:** مشارکت کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت کننده 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 ۱۴۰۲/۱۰/۲۷ 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 فرآیند ارزیابی نخواهند شد.



تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس،
زاینده رود شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی
شرکت‌های دانش‌بنیان
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰
پست الکترونیکی: info@inif.ir



دانا شریف
DANA SHARIF

Challenge.ir

تهران، گیشا، خیابان سیزدهم، نبش خیابان کسروی،
پلاک ۹
تلفن: ۰۲۱۸۸۴۸۶۴۹۸
پست الکترونیکی: Info@Danasharifco.ir