

با حمایت سندوق نوآوری و شکوفایی
و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می شود:

بررسی و بهبود قابلیت کربن فعال جهت بکارگیری در فیلترهای تنفسی کارتریجی چندگانه



مهلت ارسال پروپوزال ها:

۱۴۰۳/۰۵/۱۵

با پیشرفت روزافزون صنایع، استفاده از فیلترهای تنفسی شیمیایی برای حفظ سلامتی در محیطهای آلوده به گازهای خطرناک و مضر ضروری است. در صورت عدم استفاده از فیلترهای تنفسی با کیفیت، انواع مشکلات تنفسی، ریوی، سرطان و حتی مرگ در اثر تماس مستقیم با گازهای سمی در انتظار افرادی است که بدون فیلترهای شیمیایی در معرض این گازها قرار دارند.

در این طرح پژوهشی از مجری انتظار می رود با توجه به خواص شیمیایی، فیزیکی و ویژگیهای مختلف کربن فعال، آزمایشات مربوط به سنتز این ماده را براساس نحوه کارکرد فیلترهای چندگانه مشابه در دنیا طراحی نماید. سپس با استفاده از خواص مزوپور، گروههای عاملی در سطح حفرات نانوخرات کربن و انجام واکنشهای ویژه برای دوپ کردن ذرات مشخص جهت به دام انداختن گازهای شیمیایی مختلف، به اصلاح خواص کاتالیتیکی نانو حفرات کربن فعال با قابلیت عدم اجازه عبور گازهای اصلی و VOCs در طراحی فیلتر گازهای شیمیایی چندحالتی پردازد. در نهایت، به دانش فنی فیلتر کارتریجی چندگانه با قابلیت ۴۰ دقیقه مقاومت تنفسی، ظرفیت ۱۰۰۰PPM، سرعت جذب ۳۵ لیتر بر دقیقه برای گازهای شیمیایی مختلف دست یابد.

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.



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 قالب 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 پیش رو 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 هیئت علمی 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 تدوین شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۱۵ مرداد ماه ۱۴۰۳ در قالب **Word** در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> 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 ۳ جانبه‌ای 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) در صورت عضویت تیم منتخب در بنیاد ملی نخبگان تهران، طرح مشمول حمایت مجزا از این نهاد نیز خواهد شد.
- ۶) 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.
- ۷) تدوین و ارسال پروپوزال 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 دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.
- ۸) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۳۹۷۳۴-۰۲۱ و ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷)

درباره شرکت دانش بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش بنیان نوپا ارائه شده است. این شرکت از ابتدای سال ۱۳۹۷ با هدف شناسایی و ساخت محصولات شیمیایی استراتژیک وارداتی با توجه به تولید گاز هیدروژن سولفید در فعالیتهای عمرانی تونل سازی در محدوده غرب و سایر نقاط کشور، فعالیت خود را در زمینه طراحی و ساخت فیلترهای کارتریجی تنفسی گاز هیدروژن سولفید آغاز کرد. فیلترهای کارتریجی تک گاز تولید شده توسط شرکت علاوه بر آزمون های اولیه آزمایشگاهی، به صورت میدانی در تونل گرمسیری منطقه دشت ذهاب توسط مهندسین بومی کشور مورد استفاده و تایید قرار گرفت. همچنین در سال ۱۳۹۹ گواهی نامه انطباق محصول دانش بنیان شرکت با نام COP از سازمان استاندارد کسب گردید.

ضرورت مسئله

استفاده از ماسک صنعتی شیمیایی برای همه افرادی که در معرض استنشاق گرد و غبار و گازهای شیمیایی هستند، امری ضروری و حیاتی است. این ماسک از کاربر در برابر تمام ذرات و آلودگی‌های قابل استنشاق محافظت می‌کند. بهبود عملکرد ماسک‌های شیمیایی با استفاده از نانو حفرات کربن فعال به کار رفته در فیلتر ماسک به منظور ارتقاء کیفیت و قابلیت حذف هم‌زمان چند گاز مد نظر است که از طریق مطالعه خواص در مقیاس نانو و اثر خواص مورفولوژی^۱ و کاتالیتیک^۲ افزودنی‌های پایه نانو جهت بهبود احتمالی و قابلیت به دام انداختن چند گاز با مشخصات شیمیایی متفاوت، در این طرح تحقیقاتی مورد بررسی خواهد بود.

باتوجه به مشخصات کاملاً متفاوت گازهای شیمیایی، افزودن یک ماده یا عامل شیمیایی به‌تنهایی منجر به بهبود خواص یک فیلتر برای حذف چند گاز نخواهد شد، بنابراین بایستی خواص مورفولوژی افزودنی‌های پایه نانو بهبود یابند. تمامی مسیرهای منتج به محصول نهایی نباید منجر به افزایش مقاومت تنفسی فیلتر موردنظر یا ایجاد ذرات سمی بسیار ریز از طریق شکستن گازها یا تغییرات احتمالی در ساختار کربن فعال شوند.

باتوجه به استراتژیک بودن این محصول در صنایع متعدد از جمله پتروشیمی، عمران و راه‌سازی و صنایع نظامی، اطلاعات بسیار محدودی در منابع علمی معتبر دنیا ذکر شده و در انحصار شرکت‌هایی همچون دراگر^۳ (آلمان)، هانیول^۴ (آمریکا)، اسپاسیانی^۵ (ایتالیا) است که در شرایط فعلی کشور نیاز به راه‌حلی همیشگی برای این مهم بیش‌ازپیش احساس می‌شود، لذا دانش فنی تولید فیلترهای گازی چندگاز هدف غایی این طرح بوده و انتظار می‌رود خروجی طرح محصولی جهت تأمین نیاز بازار به‌منظور پوشش طیف وسیع‌تری از فیلترهای گازهای شیمیایی را علاوه بر فیلترهای گازهای تک‌حالتی باشد.

مسئله اصلی تحقیق

(نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از
«بررسی و بهبود قابلیت کربن فعال
جهت بکارگیری در فیلترهای تنفسی
کارتریجی چندگاز»

¹ Morphological properties

² Catalytic properties

³ Dräger (company)

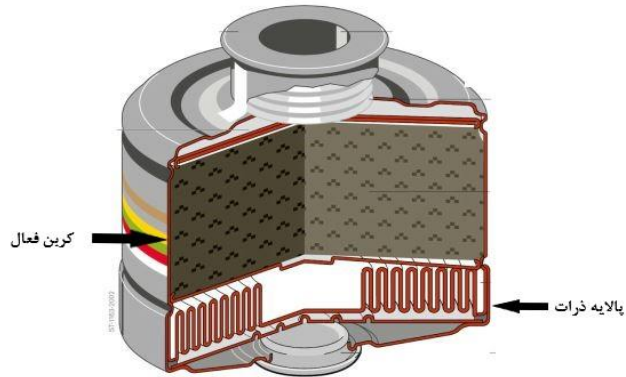
⁴ Honeywell

⁵ spasciani

مشروح مسئله تحقیقاتی

ماسک‌های ضد گازی متشکل از دو بخش خاص طبق تصویر (۱) با قرارگرفتن در فیلتر مستقر در قسمت خرطوم ماسک، مانعی

در مقابل ورود مواد سمی ایجاد می‌کنند. بخش‌های مختلف فیلتر ماسک‌های ضدگازی تنفسی به شرح زیر است:



تصویر (۱): شمای کلی فیلتر کارتریجی تنفسی

۱. نخستین قسمت، پالایه ذرات است که هرگونه باکتری موجود در هوای تنفس شده را حذف می‌کند. در این بخش معمولاً هیچ‌گونه ماده شیمیایی به کار نرفته است و صرفاً مانعی

فیزیکی است که میدانی را میان هوای سمی و صورت فرد ایجاد می‌کند. زمانی که ذره‌ای وارد ماسک می‌شود، با رشته‌های موجود در فیلتر برخورد می‌کند و قبل از تماس با بینی و دهان فرد حذف می‌شود.

۲. جزء دوم فیلتر، کربن فعال بوده و بر پایه فرایندهای شیمیایی موسوم به جذب سطحی عمل می‌کند و مولکول‌های سمی مانند گاز سارین را حذف می‌کند.

فیلترهای گازی به دو دسته فیلترهای تک‌گازه (فیلتراسیون یک گاز مشخص) یا چندگازه (قابلیت جذب همزمان چند گاز مختلف شیمیایی) دسته‌بندی می‌شوند. فیلترهای تک‌گازه، معمولاً کوچک و دایره‌ای شکل هستند. این فیلترها براساس نوع و تعداد سموم با یک حرف بزرگ انگلیسی (مانند فیلتر A1 مناسب برای جذب انواع بخارات مواد آلی مانند رنگ‌های صنعتی، مشتقات نفتی، انواع حلال‌ها، سموم نباتی و فیلتر B1 مناسب برای جذب گازها و بخارات مواد معدنی و ترکیبات مختلف آنها) دسته‌بندی می‌شوند. فیلترهای مدنظر این طرح از نوع فیلترهای چندگازه می‌باشند که با چند حرف نشان‌گر هریک از گازهای مربوطه مشخص می‌شوند.

برای پالایش مواد شیمیایی خطرناک، اغلب در ماسک‌های ضد گازی، از زغال چوب فعال یا همان زغال اکسیدی استفاده می‌شود. زمانی که زغال با استفاده از اکسیژن فعال می‌شود، میلیون‌ها حفره چسبناک در هرکدام از ساختارهای مولکولی آن ایجاد می‌شود و هر ماده سمی که از میان زغال فعال عبور می‌کند، دیگر نمی‌تواند به حرکت خود درون ماسک ادامه دهد. فیلتر ماسک گازهای شیمیایی حاوی گرانونول اصلاح شده کربن فعال با سایز مشخص است که از نظر شیمیایی یا فیزیکی باعث بازدارندگی مؤثر عبور

گازها و بخارات آلاینده می‌شود. این نوع فیلتر روی ماسک‌های تمام‌صورت مدل‌های TR 2002 و TR 2002 CL2, TR 82 طبق استاندارد EN 148-1 استفاده می‌شود. فیلترهای مبتنی بر پایه جذب فیزیکی براساس استاندارد (EN 14387:2004) CL3 قادر به حذف گازهای فرار مرسوم مانند بخارات بنزین، تینر، بوی سموم کشاورزی و رنگ‌های صنعتی حاوی حلال‌های فرار هستند. با این حال برای حذف گازهای شیمیایی معدنی (VOC , Cl_2 , HCN , HCl , H_2S , NH_3) نیاز به انجام واکنش‌های خاص روی گرانول کربن فعال است.

در این طرح طراحی فیلتر باید به گونه‌ای باشد که بتواند ۹۹.۹۹ درصد از ذرات سمی را حذف کند و درعین حال منافذ کافی برای تنفس فرد باقی بگذارد. همچنین باتوجه به ترشوندگی فیلتر سلولزی و ازدست‌رفتن قابلیت کربن فعال در جذب ذرات سمی طی چند ساعت قرارگرفتن در معرض گازهای شیمیایی، امکان استفاده طولانی‌مدت از فیلتر وجود نداشته و معمولاً بایستی پس از ۳ تا ۴ ساعت تعویض شود. باتوجه به اهمیت حذف گاز سولفید هیدروژن در فیلتراسیون گازهای شیمیایی، لازم است کربن فعال به کار رفته در فیلترهای کارتریجی تنفسی توسعه یابد. خواص فیلترهای سلولزی برای حذف گردوغبار، استفاده از خواص مزوپور و گروه‌های عاملی در سطح حفرات نانوذرات کربن و انجام واکنش‌های ویژه برای دوپ‌کردن ذرات مشخص جهت به دام‌انداختن گازهای شیمیایی مختلف در این طرح تجمیع شده که این مسیر، بسته به نوع گاز متفاوت است.

هدف این طرح، دست‌یابی به دانش فنی تولید فیلتر چندگاز گازهای شیمیایی کلاس B بوده که مشخصات فیزیکی آن به شرح زیر است:

۱. جنس بدنه فیلتر: پلی پروپیلین
۲. فیلتر گازی کلاس ۲ طبق استاندارد EN 14387:2004 + A1:2008
۳. نوع فیلترها: زغال فعال و فیلتر کاغذی
۴. شرایط نگهداری: دما بین $20\text{ }^\circ\text{C}$ تا $50\text{ }^\circ\text{C} +$ و در رطوبت $\text{RH} < 80\%$
۵. وزن: ۹۰ گرم برای فیلتر تک‌گاز و ۲۳۰-۲۵۰ گرم برای فیلتر چندگاز

گام‌های تحقیق

- مطالعه خواص شیمیایی و مشخصات فیزیکی و قابلیت‌های مختلف کربن فعال موجود
- طراحی آزمایشات به منظور سنتز کربن فعال براساس نحوه کارکرد فیلترهای مشابه در دنیا
- انجام واکنش‌های مدنظر بر روی کربن فعال‌های مختلف و ارزیابی عملکرد و پایش خواص جذب فیزیکی و شیمیایی محصول سنتزی



خروجی تحقیق

- فیلتر گازهای شیمیایی چندگاز با اصلاح خواص کاتالیتیکی نانو حفرات کربن فعال و عدم امکان عبور گازهای اصلی و VOCs

الزامات تحقیق

- فیلتر کارتریجی چندگاز با قابلیت ۴۰ دقیقه مقاومت
- ظرفیت ۱۰۰۰ PPM
- سرعت جذب ۳۵ لیتر بر دقیقه گازهای شیمیایی
- عدم استفاده از مواد سمی و مضر باتوجه‌به عبور هوا از فیلتر
- امکان تعویض کربن فعال بکار رفته در فیلتر در انتهای چرخه عمر بدون نیاز به دورریز کل فیلتر
- جنس بدنه فیلتر: پلی پروپیلین
- فیلتر گازی کلاس ۲ طبق استاندارد EN 14387:2004 +A1:2008
- نوع فیلترها: زغال فعال و فیلتر کاغذی
- شرایط نگهداری: دما بین 20 C° تا 50 C°+ و در رطوبت RH<80%
- وزن: ۹۰ گرم برای فیلتر تک‌گاز و ۲۳۰-۲۵۰ گرم برای فیلتر چندگاز



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 حق الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

ارسال پروپوزال

پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۵ مردادماه ۱۴۰۳ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.



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



www.boomerangtt.com

telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴-۶۶۵۳۳۸۶۴

آدرس: تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید
تیموری، به سمت بزرگراه شیخ فضل‌الله نوری، خیابان
لطفعلی‌خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴