



## فرم تشریح پروژه



RFP40-10

عنوان پروژه: تدوین دانش فنی ساخت فیلترها و غشاهای نانوساختار بر پایه نانولوله کربنی

عنوان طرح: توسعه دانش فنی ساخت فیلترهای نانوساختار

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری نانو در حوزه برق و انرژی

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: 18 ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

به دلیل دارا بودن ساختار و خواص ویژه نانولوله های کربنی، آنها به انتخاب ایده آلی برای بسیاری از کاربردها بخصوص در زمینه های انرژی و محیط زیست تبدیل شده اند. آنها از لحاظ کاتالیستی فعال بوده و همچنین خاصیت موبینگی بالایی دارند. همین امر باعث شده که قابلیت کاربرد در فیلتراسیون گازها و مایعات را به خود اختصاص دهند. ساختارهای مختلف نانولوله های کربنی به دو صورت تک دیواره و چند دیواره که شامل تعدادی از لوله های متحدالمرکز می باشند در فرآیندهای تصفیه آب، پساب، هوا، پایش و اندازه گیریهای محیط زیستی به صورت متعدد مورد استفاده قرار می گیرند.

به عنوان مثال در کاربردهای فیلتراسیون گازها نانو لوله های کربنی به نحوی کنار هم چیده شده اند که عملاً امکان عبور بدون اصطکاک مولکولهای گاز را فراهم می آورند. از نظر تئوری سطح صاف این مواد باعث می شود که میزان عبور گاز از درون آنها به مراتب بیشتر از غشاهای ریز حفره که برای جداسازی گاز مورد استفاده قرار می گیرند، باشد. نانو لوله هایی که با اندازه مناسب تولید می شوند می توانند با صرف انرژی کمتر و بدون نیاز به افزایش فشار، گازهای آلوده کننده مثل CO<sub>2</sub> را بصورت انتخابی از گازهای حاصل از احتراق بزدایند. از طرفی نانو لوله ها دارای کانالهایی در ابعاد نانو هستند که امکان جذب گازها را دارند. در واقع نانو لوله های تک لایه ای مواد ریز حفره خوبی با مساحت سطح حدود 400 m<sup>2</sup>/gr می باشند. نانو لوله های چند دیواره با محدوده دامنه حفرات بین 2/5 تا 30 نانومتر برای جذب غلظت های پایین (PPb) دی اکسید کربن موجود در هوا بسیار مناسب می باشند. ظرفیت جذب گازهای NO، SO<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> توسط این نانولوله ها 36 برابر نسبت به فیبرهای کربن فعال اشباع از FeOOH که یکی از جاذبهای مطرح برای NO هستند، می باشد.

در کاربردهای فیلتراسیون آب و پساب، نانولوله های کربنی می توانند برای تشکیل غشاهایی با تخلخل نانومتری با قابلیت جداسازی انواع آلودگی ها و باکتری ها، حذف مواد آلی و فلزات سنگین ( شامل کروم، سرب، جیوه، کادمیم و ... ) مورد استفاده قرار گیرند. تخلخل های نانومتری نانولوله ها دارای سطح ویژه بسیار بالا، نفوذپذیری زیاد، پایداری حرارتی و مکانیکی مناسبی هستند همچنین این غشاهای نویدی برای فرآیند نمک زدایی و گزینه ای برای غشاهای اسمز معکوس نیز هستند.

مراحل پیشنهادی پروژه به شرح زیر است:

مرحله 1: مطالعاتی شامل: انجام مطالعات گسترده در زمینه نانولوله های کربنی، کاربردها در انواع فیلتراسیون گازها و هوا، آب و پساب (با قابلیت حذف فلزات سنگین، مواد آلی، انواع آلودگی ها)، روش های تولید، کاربرد در فیلترها و غشاهای نانوساختار، بررسی و شناسایی آلاینده های مهم هوا، آب و پساب نیروگاهی، ویژگی های مورد نیاز فیلتر و غشاء نانوساختار بر اساس استاندارد، بررسی روش های ساخت انواع فیلتر و غشاء نانوساختار و تعیین روش ساخت مناسب با قابلیت نیمه صنعتی و صنعتی شدن هر یک، تعیین فیلترها و غشاهای نانوساختار مناسب تصفیه هوا، آب و پساب نیروگاهی بر اساس توانایی جداسازی آلاینده های هوا، آب و ترکیبهای مختلف پساب

مرحله دوم: تدارکات شامل: تهیه لیست و خرید مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز

مرحله سوم: طراحی و ساخت شامل: طراحی و انجام مراحل ساخت فیلترهای هوا و غشاء های نانو ساختار بر پایه نانولوله کربنی در مقیاس آزمایشگاهی، انجام آزمونهای مورد نیاز بر اساس استاندارد، نمونه های فیلتراسیون و غشاهای نانوساختار، تعیین بازده فیلتر و غشاء نانوساختار بر پایه نانولوله کربنی و تکرار آزمون ها در صورت نیاز

مرحله چهارم: تدوین دانش فنی ساخت فیلترها و غشاء های نانوساختار بر پایه نانولوله کربنی برای تصفیه هوا، آب و پساب نیروگاهی شامل: طراحی دقیق مدول مجتمع فیلتر و غشاء

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- امکان استفاده از نانولوله های کربنی تک دیواره یا چند دیواره
- امکان افزایش ظرفیت جذب آلاینده های هوا توسط نانولوله ها تا 10 برابر
- امکان جذب گازهای NO، SO<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> توسط نانو لوله های چند دیواره با محدوده دامنه حفرات بین 2/5 تا 30 نانومتر
- امکان حذف مواد آلی و فلزات سنگین از ترکیب آب و پساب نیروگاهی توسط نانولوله ها
- امکان حذف نمک و سایر آلودگی ها از ترکیب آب و پساب نیروگاهی توسط نانولوله ها