

عنوان پروژه: امکان سنجی ساخت پوشش‌های نانو ساختار برای جلوگیری از خوردگی لوله‌های بویلر

عنوان طرح: توسعه دانش فنی ساخت پوشش‌های نانو ساختار و فرآیند پوشش دهی

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

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: ۶ ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

یکی از مهمترین مشکلات نیروگاه‌های بخار در صنعت برق، خوردگی شدید در ناحیه سمت آتش لوله‌های بویلر می‌باشد که علاوه بر صرف هزینه برای تعمیرات و جایگزینی و نصب لوله‌های جدید، منجر به توقف فعالیت واحد می‌شود. این نوع خوردگی عمدتاً به صورت موضعی بوده و سرعت آن می‌تواند بیشتر از ۳۰۰ نانومتر بر ساعت باشد که در نتیجه عمر لوله‌ها از ده سال به دو سال یا کمتر، کاهش یابد. خوردگی سمت آتش لوله‌های بویلر در محیط اکسیژن و گازهای حاصل از احتراق، از طریق پوسته‌دار شدن آلیاژ و کنده شدن پوسته اکسیدی در اثر عواملی مانند ایجاد تنش در اثر اختلاف حجم پوسته اکسیدی و آلیاژ و یا تنش‌های حرارتی و مکانیکی اتفاق می‌افتد که در این صورت در اثر نفوذ ترجیحی عناصر آلیاژی به پوسته اکسیدی و یا نفوذ عناصر خورنده به داخل آلیاژ و ترکیب شدن آن با عناصر آلیاژی، فولاد از عناصر آلیاژی تهیه و مقاومت خود را در مقابل خوردگی از دست می‌دهد و خورده می‌شود و یا پوسته اکسیدی در خاکستر ناشی از احتراق سوخت که در اثر دمای بالا به حالت مذاب در می‌آید، حل شده و آلیاژ بدون پوسته محافظ، در معرض محیط خورنده قرار می‌گیرد. تاکنون از ترکیبات مختلفی برای این منظور استفاده شده است که می‌توان به آلیاژهای نیکل-کروم، آهن-کروم و اینکونل ۶۲۵ به صورت‌های آلیاژی یا کامپوزیتی اشاره نمود. علاوه بر روش‌های لایه نشانی که دارای محدودیت ابعادی یا اعمال در محل هستند، روش‌های مختلفی نیز از جمله روش‌های پاششی به طریقه پلاسما، روش‌های پاششی به طریقه قوس الکتریکی، فرآیند پاشش حرارتی سرعت بالا با استفاده از اکسیژن - سوخت HVOF برای اعمال پوشش بصورت کارگاهی یا پوشش دهی در محل بویلر به کار گرفته شده‌اند. ایجاد پوشش‌های نانو ساختار به جای پوشش‌های متداول میکروساختار می‌تواند منجر به افزایش سختی، انعطاف پذیری، مقاومت به سایش و مقاومت به خوردگی گردد.

هدف از این پژوهش انجام رصد و بررسی به منظور امکان سنجی ایجاد پوشش‌های نانو ساختار برای جلوگیری از خوردگی لوله‌های بویلر است. در نهایت باید بهترین ترکیب، بهترین روش برای این کاربرد با توجه به دانش فنی و امکانات موجود در کشور و مباحث اقتصادی تعیین گردد و مشخصات فنی قابل حصول پیش بینی شود.

مراحل پیشنهادی پروژه به شرح زیر است:

- ۱- انجام رصد و پایش سطح دانش فعلی و آینده پژوهی پوشش‌های نانو ساختار مقاوم به خوردگی بویلر
 - ۱-۱- رصد مقالات در حوزه نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی بویلر
 - ۲-۱- رصد اختراعات در حوزه نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی بویلر
 - ۳-۱- رصد محصولات و شرکت‌ها در حوزه نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی بویلر
- ۲- مروری بر منابع و مقالات تخصصی در زمینه نانو پوشش‌های مناسب برای خوردگی سمت آتش لوله‌های بویلر
 - ۱-۲- تعیین بهترین نانو پوشش با توجه به مشخصات فنی مورد انتظار و مباحث اقتصادی
 - ۲-۲- تعیین بهترین روش اعمال نانو پوشش در محل بویلر
- ۳- امکان سنجی تهیه مواد اولیه جهت ساخت نانو پوشش
- ۳- امکان سنجی وجود تجهیزات لازم برای ساخت و انجام آزمایش‌ها جهت حصول به نانو پوشش با خواص مورد انتظار
- ۴- تعیین مشخصات فنی قابل دستیابی
- ۵- مطالعات فنی و اقتصادی برای ساخت نانو پوشش‌های مقاوم به خوردگی بویلر

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- محصول نهایی به صورت گزارش جامعی است که در بر دارنده اطلاعات زیر می باشد:
- گزارشی از وضعیت تکنولوژی فعلی و پیشرفت های آتی در حوزه نانو پوشش های مقاوم به خوردگی بویلر در ایران و جهان ارائه شود.
- گزارشی از محققان و خبرگان این حوزه، موسسات تحقیقاتی و شرکت های توانمند و همچنین آزمایشگاه های موجود و مورد نیاز این پروژه مشخص شود.
- نقاط قوت و ضعف صنعت برق در حوزه نانو پوشش های مقاوم به خوردگی بویلر مشخص شود.
- مزایا و معایب نانو پوشش های مقاوم به خوردگی بویلر مشخص شود.
- مطالعات فنی و اقتصادی برای تعیین هزینه و منفعت ناشی از ساخت نانو پوشش های مقاوم به خوردگی بویلر انجام شود.
- پارامترهای اصلی تاثیر گذار در ساخت نانو پوشش های مقاوم به خوردگی بویلر تعیین شود.
- در نهایت حدود بیشینه و کمینه مشخصات فنی قابل دستیابی این پروژه تعیین شود.