

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سند راهبردی و نقشه‌ی راه طراحی و توسعه‌ی دانش فنی ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی

مدیر پروژه: مهندس محمدرضا جهانگیری
گروه پژوهشی متالورژی

راهبر: معاونت فناوری
ناشر: پژوهشگاه نیرو

کارفرما: شرکت توانیر
سفارش‌دهنده: وزارت نیرو

اعضای محترم کمیته راهبری تدوین سند:

✦ مهندس فریبرز تیموری

✦ مهندس محمد چراغزاده

✦ دکتر علیرضا درویش

✦ آقای مهندس حسن عرب عامری

✦ آقای دکتر رضا غلامی‌پور

✦ آقای دکتر سید ابراهیم موسوی ترشیزی

✦ مهندس اسماعیل نمازی

ویرایش اول

۱۳۹۴

مقدمه

هدف اولیه از طراحی و ساخت نیروگاه‌های تولید برق، ساخت آنها بگونه‌ای است که بطور مطمئن و اقتصادی و با حداکثر بازدهی و سرویس‌دهی ممکن، برق مورد نیاز را تولید کنند. در چنین نیروگاه‌هایی سعی می‌شود که تا حد امکان از مواد استاندارد با تاریخچه اثبات شده استفاده شود، اما توسعه این نیروگاه‌ها هنگامی بطور کامل میسر خواهد بود که امکان استفاده از مواد کاراتر و فن‌آوری‌های پیشرفته‌تر برای ساخت قسمت‌های مختلف آنها فراهم آمده باشد.

عمر نیروگاه‌های حرارتی (بخاری یا گازی) عموماً بوسیله عمر قطعات داغ آنها محدود می‌شود. این قطعات داغ که در نیروگاه‌های بخاری بطور عمده شامل لوله‌های بویلر و قطعات داغ توربین بخار (بطور عمده پرها و روتور) و در نیروگاه‌های گازی بطور عمده شامل پرها، دیسک و روتور، محفظه‌های احتراق و مسیر انتقال گازهای داغ و قطعات مربوطه می‌باشند، حین سرویس در توربین دچار کاهش عمر شده و به مرور زمان دچار آسیب می‌شوند. بنابراین نیاز به تعمیرات دوره‌ای داشته و پس از طی شدن عمر، نیاز به جایگزینی دارند. نکته حائز اهمیت در خصوص این قطعات داغ نیروگاهی، قیمت بسیار بالای آنها است که این امر بدلیل استفاده از مواد و تکنولوژی‌های نسبتاً گران قیمت در حین ساخت آنها است.

با توجه به اهمیت این قطعات داغ نیروگاهی برای صنعت برق کشور، لزوم تهیه نقشه راه آینده برای فناوری طراحی و توسعه دانش فنی ساخت این مواد و قطعات از اهمیت چشمگیری برخوردار بوده که با استفاده از آن می‌توان علاوه بر شناسایی دقیق مواد و قطعات مورد نیاز برای ساخت داخل در سال‌های آتی، اقتصادی‌ترین فرایندهای مربوطه را شناسایی کرد و نیاز آینده کشور را در این زمینه مطابق با اهداف بلند مدت پیش‌بینی شده در کشور به بهترین نحو تامین نمود.

سند حاضر "سند راهبردی و نقشه راه طراحی و توسعه دانش فنی ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی" می‌باشد که در پژوهشگاه نیرو تدوین شده است.

چشم‌انداز توسعه فناوری طراحی و توسعه دانش فنی ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی

صنعت برق ایران در بخش تولید در افق ۱۴۰۴، با تکیه بر
افزایش خودکفایی، ضمن تمرکز بر انجام تحقیقات پایه در
زمینه طراحی مواد داغ نیروگاهی، توانایی به کارگیری
به روزترین و مناسب‌ترین فناوری‌های ساخت مواد و
قطعات داغ نیروگاهی را در راستای رفع نیازهای
صنعت برق، کمک به کاهش هزینه‌های تولید نیرو و
افزایش پایداری شبکه دارا می‌باشد.

اهداف توسعه فناوری

- کاهش حداقل ۵۰ درصد هزینه‌های ناشی از واردات مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- کاهش هزینه‌های تعمیرات و نگهداری
- کاهش خروج‌های اضطراری نیروگاه‌ها
- ارتقاء توان واحدهای نیروگاهی
- ارتقاء راندمان نیروگاه‌ها
- افزایش تحقیق در زمینه طراحی مواد اولویت‌دار داغ نیروگاهی
- افزایش صادرات خدمات فنی مهندسی و مواد و قطعات داغ نیروگاهی

راهبردهای توسعه فناوری

- دستیابی به دانش فنی ساخت مواد داغ نیروگاهی شامل: شمش و ورق کارشده انواع فولاد آلیاژی، شمش ریختگی سوپرآلیاژ پایه Ni و Co، ورق و تسمه سوپرآلیاژ پایه Ni و Co، پودر پوشش فلزی، پودر پوشش سرامیکی، مواد جوشکاری و بریزینگ و شمش کارشده سوپرآلیاژ پایه Ni و Co
- همکاری و مشارکت با شرکت‌های پیشرو جهت انتقال دانش فنی ساخت قطعات لوله بویلر واحد بخاری و لوله سوپرهیتر و ری‌هیتر توربین بخاری
- دستیابی به دانش فنی ساخت قطعات داغ نیروگاهی شامل: محفظه احتراق و مسیر انتقال گاز داغ توربین گازی، پره ثابت توربین بخاری، پره متحرک توربین بخاری، پره ثابت توربین گازی و پره متحرک توربین گازی
- تحقیق در زمینه طراحی مواد داغ نیروگاهی شامل شمش و ورق کارشده انواع فولاد آلیاژی، شمش ریختگی سوپرآلیاژ پایه Ni و Co و شمش کارشده سوپرآلیاژ پایه Ni و Co

اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری

اقدامات فنی برای توسعه ساخت قطعات داغ نیروگاهی

- تسلط به دانش فنی ساخت انواع پره ثابت و متحرک توربین گازی. (در مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع محفظه احتراق و مسیر انتقال گاز داغ توربین گازی. (در مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع پره ثابت و متحرک توربین بخاری. (در مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی)

اقدامات فنی برای توسعه ساخت مواد داغ نیروگاهی

- تسلط به دانش فنی ساخت انواع شمش و ورق کارشده انواع فولاد آلیاژی. (در مقیاس آزمایشگاهی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع شمش ریختگی سوپرآلیاژ پایه Ni و Co. (در مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع پودر پوشش فلزی مورد استفاده در پوشش‌دهی قطعات داغ توربین‌های گازی. (در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع پودر پوشش سرامیکی مورد استفاده در پوشش‌دهی قطعات داغ توربین‌های گازی. (در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع مواد جوشکاری و بریزینگ مورد استفاده در ساخت و بازسازی قطعات داغ توربین‌های گازی. (در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع شمش کارشده از سوپرآلیاژهای پایه Ni و Co. (در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی)
- تسلط به دانش فنی ساخت انواع ورق و تسمه سوپرآلیاژ پایه Ni و Co. (در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی)

اقدامات فنی برای انتقال فناوری های قطعات داغ نیروگاهی

- انجام مطالعات جهت انتخاب روش و مبدأ مناسب جهت انتقال دانش فنی ساخت لوله های بویلر (سوپرهیتر، ری هیتر، اکونومایزر و ...) واحدهای نیروگاهی بخاری

اقدامات فنی برای توسعه طراحی مواد داغ نیروگاهی

- انجام تحقیقات پایه در زمینه طراحی انواع سوپرآلیاژهای ریختگی پایه Ni و Co در مقیاس نمونه اولیه
- انجام تحقیقات پایه در زمینه طراحی انواع سوپرآلیاژهای کارشده پایه Ni و Co در مقیاس نمونه اولیه
- انجام تحقیقات پایه در زمینه طراحی مواد شمش و ورق کارشده انواع فولاد آلیاژی در مقیاس نمونه اولیه

سیاست ها و اقدامات غیر فنی مورد نیاز برای توسعه مواد و قطعات داغ نیروگاهی

- رایزنی جهت اعطای معافیت مالیاتی به کارآفرینان حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- تشکیل کمیته تخصصی تولیدکنندگان مواد و قطعات داغ نیروگاهی در سندیکای صنعت برق ایران
- انجام پروژه تحقیقاتی در خصوص تعیین نحوه دقیق حمایت از پروژه های مشترک بین مراکز دانشگاهی و شرکت های فعال در حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- تاسیس و بهره برداری آزمایشگاه های مرجع
- رایزنی با مدیران وزارت نیرو جهت تخصیص بودجه برای حمایت از شرکت های دانش بنیان در حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی در مرحله پیش توسعه
- حمایت از پایان نامه ها و مقالات کاربردی در حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی در مرحله پیش توسعه
- برقراری ارتباط با شرکت ها و مراکز علمی و تحقیقاتی معتبر کشورهای پیشرو در زمینه مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- حمایت از برگزاری همایش های تخصصی با کیفیت مناسب در حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- ایجاد ارتباط بین وزارتخانه های ذی نفع حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی

- حمایت از تهیه و انتشار نشریات تخصصی در حوزه مواد قطعات داغ نیروگاهی
- کمک به شکل‌گیری انجمن‌های علمی در حوزه مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- برنامه‌ریزی برای سازماندهی به مشارکت بانک‌ها و سایر صندوق‌ها و موسسات مالی برای حمایت از تولیدکنندگان داخلی
- تقویت و توسعه مرکز ساماندهی و تامین نیازهای نیروگاهی
- برگزاری دوره‌های آموزشی در زمینه‌های فناوری‌های ریخته‌گری به روش انجماد جهت‌دار و تک‌کریستال
- بسترسازی جهت استفاده از زیرساخت‌های فنی موجود (نظیر HIP، سنگ خزشی، جوش و برش لیزر و...)
- انجام پروژه تحقیقاتی جهت شناسایی زیرساخت فنی مورد نیاز و نحوه توسعه آنها بر حسب نیاز
- تدوین و پیشنهاد قوانین حمایتی جهت استفاده از مواد و قطعات داغ نیروگاهی ساخت داخل کشور
- شناسایی کشورهای دارای صنعت نیروگاهی مشابه ایران و تلاش در جهت صادرات به آنها
- تشکیل ستاد راهبری طرح طراحی و توسعه دانش فنی ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی
- برگزاری همایش و سمینار برای آگاهی‌بخشی ضرورت استفاده از مواد و قطعات داغ نیروگاهی ساخت داخل کشور

