

راهنمای شرکت در فراخوان چالش صنعتی

توسعه حسگر خلوص سنج هیدروژن خنک‌ساز ژنراتور

مقاضی نیروگاه شهید محمد منتظری



www.Innoten.ir



021-86013862



pi9.amirkabir@gmail.com



معرفی شبکه تبادل فناوری – چالش‌های نوآوری و فناوری

شبکه تبادل فناوری جهت شناسایی ظرفیت‌ها، حمایت‌گری، تسهیل‌گری، مدیریت و پیگیری در فرایند تبادل فناوری ایجاد گردید. این شبکه با ارائه خدمات به شرکت‌ها و صنایع گوناگون و ارائه راه حل برای مسائل صنعتی، کار خود را آغاز کرد و اکنون با گسترش فعالیت خود در زمینه توسعه بازار محصولات و خدمات به شرکت‌های دانش بنیان ذیل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و همچنین در برگیری برنامه چالش فناوری و نوآوری فعالیت دارد. اینوتن InnoTEN به‌عنوان یکی از برنامه‌های شبکه تبادل فناوری، متولی اجرای چالش‌های نوآوری و فناوری است. مجموعه اینوتن از طریق کارگزاران خود اقدام به شناسایی نیازها و مسأله‌های شرکت‌های صنعتی کرده و پس از ارزیابی‌های مختلف در صورتی که پاسخی آماده برای آن شناسایی نشود، اقدام به انتشار فراخوان و برگزاری مسابقه می‌کند. در این بین با مطالعات انجام شده و دریافت نیازهای متقاضیان، موضوع طراحی و ساخت حسگر میزان خلوص هیدروژن خنک کننده ژنراتور برای نیروگاه شهید منتظری احصاء شده است.

درباره متقاضی (نیروگاه شهید محمد منتظری)

نیروگاه شهید محمد منتظری در شمال غرب اصفهان جنب پالایشگاه، در زمینی به وسعت ۲/۲ میلیون متر مربع احداث گردیده است. این نیروگاه دارای هشت واحد ۲۰۰ مگاواتی مجموعاً به ظرفیت تولید ۱۶۰۰ مگاوات در ساعت می‌باشد. قرارداد احداث چهار واحد از این نیروگاه در سال ۱۳۵۷ بین شرکت توانیر و شرکت تکنوپروم اکسپورت شوروی سابق منعقد و عملیات نصب آن آغاز گردید. واحد یک و دو آن در سال ۱۳۶۳، واحد سه در سال ۱۳۶۴، واحد چهار در سال ۱۳۶۸ راه‌اندازی گردید. طرح توسعه نیروگاه نیز که قرارداد آن در سال ۱۳۶۸ با شرکت مزبور منعقد گردید، شامل چهار واحد و مشابه واحدهای قبلی است. واحدهای پنج و شش در سال ۱۳۷۷ و واحدهای هفت و هشت نیز در سال ۷۸ به شبکه برق کشور پیوست. در سال ۱۳۷۴ براساس دستورالعمل وزارت نیرو شرکت مدیریت تولید برق شهید محمد منتظری تشکیل گردید و در سال ۱۳۹۰ این شرکت مطابق اصل ۴۴ قانون اساسی در مزایده عمومی به هلدینگ پرشیا فولاد واگذار گردید.

شرکت پرشیاں فولاد با اهدافی چون صادرات، واردات، تهیه و توزیع انواع کالاهای مجاز، ارائه خدمات تجاری شرکت‌ها و حضور در مناقصه‌ها و مزایده‌های داخلی و خارجی، مشارکت در تولید با بخش‌های خصوصی و تولیدی، اخذ امتیازات نمایندگی شرکت‌های داخلی و خارجی، انجام امور فنی، عمرانی و ساختمانی منجر به تولید اشتغال در کلیه بخش‌های تولیدی، صنعتی، تجاری و بازرگانی به صورت سهامی خاص تاسیس گردید. این شرکت پیش از این نیروگاه سیکل ترکیبی زواره را ساخته و مورد بهره‌برداری قرار داده است. از ویژگی‌های بارز این نیروگاه استفاده از سیستم برج‌های خنک کننده خشک (ه‌لر) می باشد که مصرف آب نیروگاه را به حداقل رسانده است.



نیروگاه شهید محمد منتظری

در سامانه‌های خنک سازی با گاز هیدروژن که در این نیروگاه انجام می‌شود، ارزیابی میزان خلوص گاز هیدروژن در داخل محفظه و جلوگیری از نشت آن در محیط پیرامون و همچنین عدم نفوذ گازها و مواد دیگر به داخل محفظه خنک کننده از الزامات ایمنی نیروگاه به شمار می‌آید و پایش مداوم این موضوع توسط حسگر خلوص سنج هیدروژن انجام می‌شود. این حسگرها کاملاً وارداتی بوده و از کشور روسیه خریداری می‌شدند. پس از به وجود آمدن مشکلاتی اعم از نوسانات ارز و عدم تولید و پشتیبانی فنی از حسگر توسط شرکت سازنده، تلاش و تمرکز بر روی طراحی و ساخت نمونه داخلی این حسگر قرار گرفت.



در نیروگاه‌ها از ژنراتور به صورت مداوم استفاده می‌شود. بنابراین، سیستم خنک کننده برای آن نقش مهمی در بهره‌وری این دستگاه ایفا می‌کند. هیدروژن به عنوان ماده خنک کننده در ژنراتورها استفاده می‌شود و کارآمدی آن در مقایسه با سایر خنک سازها ثابت شده است. این گاز دارای هدایت حرارتی بالا در بین همه گازها است و باعث خنک سازی سریع تر می‌شود. از دلایلی که ممکن است درصد خلوص هیدروژن کاهش یابد، آلودگی در داخل محفظه است که به واسطه گازهای داخلی و یا روغن سیل بندی و موارد دیگر رخ می‌دهد. این مسئله به نحوی است که ممکن است کارایی سیستم را کاهش دهد و خطر ایجاد قوس و آسیب به ژنراتور را ایجاد کند و حتی می‌تواند باعث انفجار شود. همه‌ی عوامل ذکر شده باعث می‌شود تا سنجش میزان خلوص هیدروژن در جهت جلوگیری از حادثه اهمیت پیدا کند. میزان هیدروژن در محفظه‌ی خنک کننده ژنراتور بین ۹۵-۱۰۰٪ است که این میزان به منظور جلوگیری از آسیب های بعدی باید مداوما اندازه گیری شود.

حسگرهای متنوعی بر اساس تکنولوژی های مختلف وجود دارند که قابلیت اندازه گیری میزان گاز مشخص را در بازه‌های زمانی مشخص و با دقت‌های متنوع دارد. اساس کار حسگرهای موجود در شرکت متقاضی به صورت ترموکنداکتومتريک است. البته روش های مورد استفاده در حسگرهای نیروگاه های ژاپنی نیز امکان جایگزینی دارد. حسگرهای سنجش میزان خلوص گاز دارای بازار مصرف قابل توجهی هستند و امکان استفاده در تمامی نیروگاه‌های بخاری کشور و صنایع پتروشیمی با خوراک گاز نظیر LAB ها دارند و هم اکنون تعداد هشت دستگاه برای شرکت متقاضی ضرورت دارد.

گلوگاه این چالش، دانش فنی ساخت حسگرهای با دقت بالا و یا روش های مشابه اندازه گیری است. در روش اندازه گیری، حساسیت سنسور به بخارات آب و روغن است که سبب خرابی و از کار افتادگی آن می‌شود، لذا مکانیزم تهیه یک نمونه عاری از هرگونه آلودگی بسیار مهم است.



استفاده از ژنراتور برق در نیروگاه‌ها، باعث تولید میزان زیادی حرارت می‌شود که به منظور حفظ کارایی باید حرارت تولیدی را حذف نمود. از جمله موادی که در جهت خنک سازی ژنراتور می‌توان از آن‌ها استفاده کرد عبارتند از : هوا، آب و هیدروژن. مقایسه بین این سه ماده که در جدول ذیل آمده است.

مقایسه نسبی خنک سازها بر اساس خواص فیزیکی آن‌ها

سیال	هوا	هیدروژن (با فشار ۲۰۷ بار)	هیدروژن (با فشار ۳۰۱۰ بار)	آب
گرمای ویژه نسبی	۱.۰	۱۴.۳۶	۱۴.۳۶	۴.۱۶
دانسیته نسبی	۱.۰	۰.۲۱	۰.۲۶	۱۰۰۰.۰

خنک کننده از جنس هیدروژن

مزایای هیدروژن اعم از فراوان بودن، چگالی نسبی پایین، گرمای ویژه بالا و رسانایی حرارتی^۱ مناسب در مقایسه نسبت به سایر خنک سازها، آن را به یک خنک کننده برتر برای این کاربرد تبدیل می‌کند. خنک کننده‌های هیدروژنی این امکان را فراهم می‌کنند تا با استفاده از ژنراتورهای کوچک، میزان مگاوات های بیشتری دریافت کرد و این قابلیت باعث می‌شود تا از لحاظ اقتصادی صرفه مناسبی را داشته باشد.

با توجه به ویژگی های ذکر شده، تعداد قابل توجهی از ژنراتورهای نیروگاه های بخار از گاز هیدروژن برای خنک کاری استفاده می‌کنند و خلوص هیدروژن به عنوان فاکتور بسیار مهم در روند بهره برداری است. در حالت معمول باید میزان خلوص هیدروژن بین ۹۵ الی ۱۰۰٪ باشد و هنگامی که به دلیل شرایط مختلف این درصد به کمتر از ۹۵٪ برسد باید اقدامات لازم جهت جلوگیری از آسیب‌های بعدی را انجام داد.

از دلایلی که ممکن است درصد خلوص هیدروژن کاهش یابد، آلودگی در داخل محفظه است که به واسطه گازهای داخلی و یا روغن سیل بندی و موارد دیگر رخ می‌دهد. این مسئله به نحوی است که ممکن است کارایی سیستم

^۱ Thermal Conductivity

را کاهش دهد و خطر ایجاد قوس و آسیب به ژنراتور را ایجاد کند و حتی می تواند باعث انفجار شود. بنابراین اندازه گیری دائم و بدون وقفه میزان خلوص هیدروژن ضرورت دارد.

تجهیزات استفاده شده برای این کار در مجموعه متقاضی، تماما ساخت کشورهای صنعتی از جمله روسیه بوده و خدمات پشتیبانی فنی ندارد و قیمت های بالا و مشکلات ناشی از نوسانات ارز سال هاست چالش صنایع نیروگاهی است. اگرچه چندین پروژه داخلی نیز تعریف و تلاش هایی شده است، ولی نتایج مطلوب از این حسگرها بدست نیامده است. از این رو از کلیه فناوران که در جهت رفع چالش حسگر برای سنجش میزان خلوص هیدروژن دعوت به عمل می آید تا به رفع این مشکل صنعتی از طریق ایده های قابل اجرا اقدام نمایند.

الزامات محصول پیشنهادی و ملاحظات فنی



حسگر میزان خلوص هیدروژن پیشنهادی، از نظر خواص و ویژگی ها مطلوب است، دارای پارامترهای ذیل باشد:

مشخصات	مقادیر	واحد
محدوده اندازه گیری گاز هیدروژن	۹۵-۱۰۰	درصد
محدوده دمای گاز هیدروژن عبوری	۵۰ - ۵	درجه سانتی گراد
فشار قابل تحمل گاز هیدروژن برای حسگر	۷۰-۱۳۰	میلی بار
رطوبت همراه با گاز هیدروژن (حداکثر)	۵	درصد
بخارات همراه با گاز هیدروژن (حداکثر)	۰.۰۰۱	درصد
دبی گاز هیدروژن عبوری (حداقل)	۵	لیتر بر دقیقه
سیگنال خروجی حسگر	۰-۵, ۰-۲۰, ۴-۲۰	میلی آمپر
نوع تغذیه حسگر	۲۲۰	ولت
عمر مفید حسگر (حداقل)	۱۵	سال



رویکردهای پیشنهادی در حل مسئله

- ۱- تولید نمونه داخلی با پشتیبانی فنی
- ۲- هزینه تمام شده مقرون به صرفه در مقایسه با نمونه های مشابه خارجی
- ۳- در نیروگاه های ژاپنی نظیر نیروگاه شهید رجایی قزوین روش اندازه گیری از طریق بلوئر و اندازه گیری ΔP و روابط ترمودینامیکی حاکم انجام می شود و علیرغم سادگی، دارای طول عمر بالایی است که می تواند در این زمینه نیز مورد بررسی قرار داده شود.
- ۴- استفاده از راهکارهای نوین غیر از موارد ذکر شده با اهتمام به تامین کلیه الزامات نیز مورد استقبال قرار می گیرد.



پیشنهادهای غیر قابل قبول

- ۱- دبی گاز عبوری از حسگرها کمتر از ۵ لیتر بر دقیقه باشد.
- ۲- طول عمر مفید حسگر کمتر از ۱۵ سال باشد.
- ۳- اندازه گیری میزان خلوص هیدروژن در حسگر با دقت کمتر از ۰.۱٪ نشان داده شود.
- ۴- سرعت پاسخ دهی حسگر بیش از ۱ ثانیه باشد.



حمایت از طرح های برگزیده

- ✓ معرفی طرح برتر و اعطای جایزه ۶۰ میلیون تومانی از طرف متقاضی
- ✓ مشاوره جهت تکمیل طرح ها
- ✓ اعطای گرنت نقدی توسعه محصول به میزان ۱۰ میلیون تومان
- ✓ اعطای گرنت شبکه آزمایشگاه های راهبردی به میزان ۵ میلیون تومان
- ✓ حمایت در راستای تجاری سازی و توسعه محصول
- ✓ انعقاد قرارداد صنعتی با تیم برنده

در این مرحله شرکت کنندگان تا تاریخ مقرر شده در سایت فرصت دارند تا اطلاعات فنی طرح خود را مطابق با بخش های در نظر گرفته شده در بخش ثبت نامی سایت، در سامانه چالش های فناوری و نوآوری ایران به نشانی innoten.ir ثبت کنند.

ثبت نام و ارسال طرح



غربال طرح ها و داوری مرحله اول



دریافت گرنت تولید نمونه محصول



تولید نمونه محصول



داوری نمونه ها



دریافت جایزه و عقد قرارداد

پس از پایان مهلت دریافت اطلاعات فنی و غربال اولیه، داوری انجام می شود و طرح های برگزیده به مرحله بعد راه می یابند.

تیم های برتر جهت تولید نمونه محصول، گرنت آزمایشگاهی و گرنت نقدی توسعه محصول دریافت می نمایند.

تیم های برتر با استفاده از گرنت اعطایی و براساس یک برنامه زمان بندی مشخص و مطابق با شاخص ها و الزامات تعریف شده، اقدام به تولید نمونه محصول جهت پاسخ به نیاز تعریف شده می نمایند.

نمونه محصولات تولید شده، توسط کارشناسان و متقاضی، بر اساس شاخص ها و الزامات تعیین شده، مورد داوری قرار خواهند گرفت.

نهایتاً بر اساس مقایسه نتایج نمونه های تولید شده، تیم برتر تعیین شده و جایزه ۶۰ میلیون تومانی از طرف متقاضی به این تیم اختصاص خواهد یافت.