



معاونت پژوهشی

کد سند: RO-S-F-۲۷-۰۴

تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۴/۲۲

فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵

عنوان طرح/پروژه: فناوری پیل های سوختی – قسمت ۵- ۱: بازنگری استاندارد ایمنی پیل های سوختی قابل حمل

واحد مجری:	طرح جامع نیاز سنجی، اولویت بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استانداردهای حوزه انرژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر طرح/پروژه:	محمد گل محمد	مجری:	امیر سهرابی کاشانی
کد مالی پروژه:	۳۳۵۰۰۲	کد کیفی پروژه:	PEPN ۱۷-۳
نوع طرح/پروژه:	امانی	معاونت:	پژوهشکده انرژی و محیط زیست

همکاران: ابوالفضل ملاحمد، امید شریفی ترکی

کلمات کلیدی:

پیل سوختی، قابل حمل، استاندارد، الزامات ایمنی، محصولات تجاری، الزامات فنی، نقشه راه، اسناد بالادستی

ضرورت انجام پروژه/طرح:

امروزه یکی از دغدغه‌های بشر بحث انرژی است. بر طبق پیش‌بینی‌های، مجموع تقاضای انرژی در کره زمین در میانه قرن ۲۱ به دو برابر مقدار فعلی و در انتهای قرن حاضر به سه برابر مقدار فعلی می‌رسد. بحث محدودیت‌های ذاتی و ایجاد مشکلات زیست‌محیطی انرژی‌های فسیلی باعث شده نیاز به انرژی‌های جایگزین پیش از پیش احساس شود. روش‌های تامین انرژی مازاد مورد نیاز، باید پاک و امن باشند به طوریکه از افزایش روند گرمایش جهانی و آلودگی هوا جلوگیری شود. بشر به مرور آگاه‌تر شده است که گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر برای جهت‌دادن به تغییر آب و هوا، ایجاد فرصت‌های تازه اقتصادی و ایجاد انعطاف‌پذیری بیشتر در سیستم‌های انرژی موجود، حیاتی است. در واقع چالش عمده بشر در قرن ۲۱، گذر از انرژی‌های پایه سوختی به انرژی‌های تجدیدپذیر است.

پیل سوختی بی شک جزو فناوری‌های برتر تجدیدپذیر در سالهای آینده در دنیا و ایران خواهد بود و ورود این فناوری از هم اکنون در قالب سیستم‌های تولید همزمان گرما و برق در کاربردهای خانگی تا سیستم‌های بزرگ تولید توان نیروگاهی و همچنین حمل و نقل شهری و کاربردهای قابل حمل نشان می‌دهد که بازار بزرگی از انرژی به این صنعت اختصاص خواهد داشت. بنابراین لازم است برای سالهای آتی برنامه ریزی و هدفگذاری انجام پذیرد و نظام‌های فنی و اجرایی به کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی برای سیستم‌های پیل سوختی تهیه و تدوین شود. باتوجه باینکه کاربردهای پیل سوختی به سه دسته عمده ساکن، پرتابل و حمل و نقل تقسیم بندی می‌شوند، لذا لازمست تا تفکیکی بین الزامات و مشخصات مربوط به پیل‌های سوختی بیان شود. پیشتر استاندارد ملی ۹۸۱۴-۵-۱ بر اساس استاندارد بین‌المللی IEC ۶۲۲۸۲-۵-۵ ۲۰۱۲: تدوین و تهیه شده است. این استاندارد بین‌المللی با توجه به پیشرفت‌های حاصل شده، در سال ۲۰۱۸ مورد بازبینی قرار گرفته و نیاز بازبینی سند داخلی نیز کاملاً احساس می‌شود. البته استانداردهای مختلف دیگری هم در این زمینه در سطح بین‌المللی وجود دارد که در این استاندارد از آنها نیز استفاده شده است.

اهداف پروژه/طرح:

۱- تبیین الزامات ایمنی در مورد محصولات پیل‌های سوختی با کاربرد قابل حمل

۲- بررسی روند حال حاضر و آتی پیل‌های سوختی با کاربرد قابل حمل در سایر کشورها با نظر گرفتن شرایط و استانداردهای مربوطه

۳- تهیه پیش نویس استاندارد ملی

چکیده پروژه/طرح:

یکی از بزرگترین چالش‌های قرن بیست و یکم، همراه شدن با رشد جهانی نیاز و مطالبه انرژی در نتیجه افزایش جمعیت و بالا رفتن استانداردهای زندگی است. در واقع چالش عمده بشر در قرن ۲۱، گذر از انرژی‌های پایه سوختی به انرژی‌های تجدیدپذیر است. در میان انواع انرژی‌های تجدیدپذیر، تکنولوژی هیدروژن و پیل سوختی امکان ایجاد سیستم انرژی پاک و تجدیدپذیر با قابلیت ترکیب با سایر انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله انرژی خورشیدی و زیست توده را دارند. برنامه بلندمدت کشورهای توسعه یافته (کشورهای عضو اتحادیه اروپا، آمریکا و ژاپن) حرکت به سمت سوخت‌های هیدروژنی و جایگزینی عمده سوخت‌های فسیلی با هیدروژن تا سال ۲۰۵۰ هستند. در این پژوهش در ابتدا به بررسی انواع پیل‌های سوختی، معایب، مزایا و کاربردهای آن‌ها پرداخته شد. در ادامه تمرکز بیشتری بر پیل‌های سوختی پلیمری، متانول مستقیم و اکسید جامد که دارای کاربرد قابل حمل بودند، انجام شد. تجربیات سایر کشورها در این زمینه مورد بررسی قرار گرفت و نمونه‌های تجاری شده در دنیا معرفی شد. نتایج حاصل نشان داد بسیاری از شرکت‌های پیل سوختی در فاز تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری‌های تحقیقاتی بوده و از این حیث پیش‌بینی می‌شود در سال‌های آینده مطابق با نقشه‌ی راه خود به این بازار قدم بگذارند. فرضیه‌ی حاکم بر معادلات بازار پیل سوختی در مقطع فعلی منطبق بر سیاست‌های حاکمیتی بالادستی بیشتر معطوف به فعالیت در حوزه‌ی تامین توان به صورت ایستگاهی و حمل و نقل است.

مروری بر فعالیت‌ها و جهت‌گیری‌های کمپانی‌های معظم در حوزه‌ی پیل سوختی به وضوح نشان می‌دهد که حوزه‌ی حمل و نقل و کاربردهای ایستگاهی اولویت بوده تا جاییکه بزرگان این حوزه مانند BALLARD و AVL هیچ فعالیت رسمی در حوزه پیل‌های سوختی قابل حمل نداشته‌اند. اخیراً مشارکت‌های چند ملیتی عموماً به سرپرستی کشورهای آمریکای شمالی (ایالات متحده و کانادا) در حال پیگیری است که می‌تواند در آینده سهم بیشتری از بازار پیل‌های سوختی قابل حمل را ارائه دهد. با این حال به نظر می‌رسد به جز بخش‌های نظامی سایر کاربردهای برق قابل حمل تمایلی به تغییر فناوری از منابع باتری و سوخت فسیلی به پیل سوختی ندارند. در ادامه اسناد بالادستی و توسعه فناوری پیل سوختی ارائه شده است.

مطالعه‌ی نقشه‌ی راه کشورهای توسعه یافته در زمینه‌ی فناوری‌های هیدروژن و پیل سوختی به وضوح نشان می‌دهد و وضع فعلی با اهداف مشخص در آن اسناد همخوانی نداشته و دیر یا زود فعالیت در زمینه‌ی ساخت، تولید و تجاری‌سازی پیل‌های سوختی باید از سر گرفته شود. همچنین مطالعه و مقایسه سند چشم‌انداز فناوری‌های هیدروژن و پیل سوختی کشور ایران با سایر کشورهای صاحب فناوری مذکور به وضوح نشان می‌دهد که این حوزه در کشور دارای ساختاری نوپا است که رشد و توسعه‌ی طرح‌های مندرج در چشم‌انداز می‌تواند تا حدی منجر به پختگی و جا افتادگی این فناوری‌ها در کشور و تطبیق بیشتر آن با استانداردهای بین‌المللی شود.

در نهایت استاندارد بین‌المللی IEC ۶۶۲۸۲-۵-۱۰۰ به عنوان منبع اصلی مورد بررسی قرار گرفت و به عنوان منبع اصلی برای تدوین استاندارد ملی ۹۸۱۴-۵-۱۰۰ استفاده شد. در این استاندارد مسائل ایمنی پیل‌های سوختی قابل حمل مورد بررسی قرار گرفت و استانداردی برای پیل‌های سوختی قابل حمل تدوین و تهیه شد که پس از طی کردن مراحل تصویب، در سایت سازمان استاندارد قابل دسترس خواهد بود.

مراحل و روش‌های انجام پروژه/طرح:

برای شناخت بهتر پیشرفت‌های اخیر در پیل‌های سوختی با کاربرد قابل حمل، در ابتدا انواع پیل‌های سوختی و پیشرفت‌های اخیر آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد. کاربردهای مختلف قابل حمل در ادامه مورد بررسی و گردآوری قرار می‌گیرد. در ادامه با توجه به کاربردها روند فناوری‌های اصلی مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. برای دستیابی به الزامات فنی و غیرفنی در مورد محصولات لازمست تا ابتدا مشخصات محصولات موجود در بازار یا محصولاتی که در راه رسیدن به بازار هستند مورد بررسی دقیق قرار گیرد. برای هر محصول مشخصاتی ذکر می‌شود که بیانگر عملکرد آن محصول بوده و از لحاظ ابعاد مختلف بررسی‌ها در مورد آنها قابل انجام است. برای مثال براساس پارامترهای خروجی می‌توان بازدهی، انتشار کربن، ایمنی و هزینه را مورد ارزیابی قرار داد. براساس این مشخصات و اسناد قبلی منتشر شده در کشورهای مختلف، می‌توان دریافت الزامات مورد نظر هر کشور برای تولید محصول پیل سوختی در کاربرد قابل حمل شامل چه مواردی می‌شود

از طرفی، سند قبلی در سال ۱۳۹۷ مورد بازبینی اولیه قرار گرفته است ولی مربوط به استاندارد بین‌المللی (۲۰۱۲: ۱-۵-۶۲۲۸۲ IEC) بوده که این استاندارد بین‌المللی در سال ۲۰۱۸ مورد بازبینی قرار گرفته است. با توجه به پیشرفت فناوری پیل سوختی نیاز به بازنگری این سند کاملاً احساس می‌شود. انجام این بازبینی کمک می‌کند سند براساس واقعیتها و بازارهای کنونی مورد اصلاح قرار گیرد. بنابراین، اگر قرار باشد سیستم پیل سوختی جایگزین سیستم‌های قبلی مورد استفاده در کاربردهای قابل حمل شود، لازمست تا استانداردهای مربوطه مورد بازنگری قرار گیرد و الزامات فنی و استانداردهای سازگی برای سیستم‌های پیل سوختی مورد استفاده در این کاربرد تطبیق داده شود. علاوه بر این، برخی از قوانین مثلاً خرید تضمینی برق در داخل کشور مورد بازبینی و قیمت‌گذاری جدید هرساله قرار می‌گیرد. اما بدلیل عدم آشنایی در برخی از فناوریها، این تغییرات و سیاست‌گذاریها بطور دقیق و انگیزشی نبوده و گاهی باعث ضربه وارد کردن به آن فناوری می‌شود. بنابراین لازمست تا این تغییرات ایجاد شده در مورد اقتصاد پیل سوختی در کاربرد قابل حمل مورد بازبینی و رصد قرار گیرد و تحولات آن طی سالیان گذشته بررسی شود. همچنین مشخص شود الزامات کارفرمایان برای سازندگان داخلی تحقیقاتی و صنعتی در حوزه پیل‌های سوختی چه بوده و برای چه دلیلی وضع شده است.

اهم نتایج به‌دست‌آمده از انجام پروژه/طرح (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):

۱. استاندارد ملی با شماره ۹۸۱۴-۵-۱۰۰

۲. گزارش فنی در زمینه پیل‌های سوختی قابل حمل