

ارزیابی فنی و اقتصادی جایگزینی موتورهای معمولی کولرهای آبی با الکتروموتورهای مغناطیس دائم

حسن ابراهیمی راد¹، سهراب امینی ولاشانی²

¹ مدیر طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو، پژوهشگاه نیرو، تهران،
hebrahimirad@nri.ac.ir

² رئیس مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، پژوهشگاه نیرو، تهران، samini@nri.ac.ir

چکیده

کولرهای آبی یکی از لوازم پرحجم مورد استفاده در زمان های پیک مصرف برق در ایران است. تقریباً از حدود 50 سال پیش که این محصول در کشور تولید شده است نوآوری در روند تولید این محصول صورت نگرفته است. مطابق مطالعات انجام شده تعداد کولرهای آبی در کشور در سال 1397 حدود 18 میلیون و طبق پیش بینی های انجام شده در سال 1410 این تعداد حدود 30 میلیون دستگاه (فقط در بخش خانگی) برآورد می شود. همچنین مطابق مطالعات صورت گرفته کولرهای آبی در حال حاضر دیماندی بالغ بر 10,000 مگاوات بر شبکه در ساعت های پیک تحمیل می کنند که با بکارگیری فناوری های جدید و کاهش میانگین توان مصرفی می تواند اثر قابل توجهی در کاهش پیک مصرفی داشته باشد. مقاله حاضر به بررسی انواع روشهای ارتقای موتور کولرهای آبی می پردازد و راهکارهای مختلف را بررسی و به لحاظ اقتصادی مورد ارزیابی قرار می دهد.

واژه های کلیدی

موتورهای کولر آبی، بازدهی، جایگزینی.

1- مقدمه

موتورهای الکتریکی یکی از پرکاربردترین تجهیزات برقی در بخشهای مختلف خانگی، صنعتی، کشاورزی و حل و نقل و... می باشد. براساس جدیدترین گزارش منتشر شده آژانس بین المللی انرژی در سال 2016 و 2018 تقریباً 53 درصد انرژی الکتریکی از کل مجموع انرژی الکتریکی مصرفی دنیا مربوط به الکتروموتورها می باشد [1]. مطابق مطالعات انجام شده در بخشهای مختلف کشور شامل صنایع، کشاورزی و مسکونی وضعیت نابسامانی در انتخاب و بهره برداری از موتورهای الکتریکی وجود دارد. یکی از وسایل پر مصرف در پیک که از انتخاب نامناسبی در بخش محرکه خود بهره می برد کولر آبی است. می توان گفت که از حدود 50 سال پیش که این محصول در کشور تولید شده است تغییر محسوس در روند تولید این محصول صورت نگرفته است. اکثر الکتروموتورهای کولرهای آبی از نوع القایی تکفاز (نوع خازن دائم و قطب چاک دار) با قدرت نامی 4/1 تا 4/3 اسب بخار

است. بازده حدودی و متوسط دور تند و کند کولرهای فعلی حدود 42 درصد هست که با تغییر تکنولوژی و ارتقای آنها به فناوری موتورهای BLDC و یا فناوریهای جدید دیگر حداقل به حدود 80 درصد خواهد رسید. طبق مطالعات و فعالیتهای انجام شده در پژوهشگاه نیرو جایگزینی موتورهای کولرهای آبی می تواند کمک موثری به کاهش دیماند در ساعات پیک مصرف در تابستان کند. در ادامه به راهکارهای این موضوع پرداخته می شود.

2- راهکارهای ارتقاء فناوری کولرهای آبی

مساله بهینه سازی مصرف در این بخش در کشور دارای دو راهکار می باشد. راهکار اول، ارتقای رده های مصرف انرژی مجاز کولرهای آبی و ابلاغ استانداردهای جدید انرژی می باشد و راهکار دو نیز ورود دولت و حمایت یارانه ای از تولید کولرهای پربازده برای چند سال و سپس فرهنگ سازی و بستر سازی برای ارتقای سطح فناوری کولرهای آبی و ابلاغ استاندارد جدید مصرف انرژی است.

2-1- راهکار اول- ارتقای رده مجاز تولید محصول و ابلاغ استاندارد

در راستای بهینه سازی مصرف کولرهای آبی، راهکار اول ارتقای رده مجاز موتورهای کولری و تدوین و ابلاغ استاندارد جدید می باشد. در این راستا از اسفند 1394 که اولین جلسه هم اندیشی استفاده از موتورهای مغناطیس دائم در کولرهای آبی برگزار شد، پژوهشگاه نیرو در قالب اجرای پروژه های متعددی نظیر "تدوین برنامه عملیاتی تکمیل کردن چرخه فناوری تولید و بکارگیری الکتروموتورهای مغناطیس دائم"، "اجرای طرح پایلوت تولید و بکارگیری الکتروموتورهای مغناطیس دائم در کولرهای آبی" و "بازنگری استاندارد مصرف انرژی موتورهای القایی و تدوین استاندارد مصرف انرژی موتورهای مغناطیس دائم"؛ در رابطه با راهکار فوق الذکر بررسی جامعیه نموده و در رابطه با این موضوع از انجمن سازندگان لوازم خانگی، خبرگان صنعت و دانشگاه، سازندگان موتور الکتریکی و کولر و نهایتاً نمایندگان دستگاه های حاکمیتی نظیر سازمان ملی استاندارد و وزارت صنعت، معدن و تجارت استعلام نموده است که قریب به اتفاق آنها

بر عدم کارایی این راهکار تاکید نموده‌اند. بر اساس نظرات اخذ شده، الزام به استفاده از فناوری های جدید (بدون بستر سازی صنعتی، اجتماعی و فرهنگی مناسب) منجر به گسترش فعالیت بنگاه‌های غیرمجاز، افزایش قاچاق و جلوگیری از تولید بنگاه‌های بزرگ اقتصادی این حوزه خواهد شد و از طرف دیگر شوک افزایش قیمت محصولات جدید تبعات اجتماعی در بر خواهد داشت [2-4].

2-2-2- راهکار دوم- تولید یارانه‌ای کولر آبی پربازده

در این بخش ابتدا میزان کاهش مصرف هر کولر آبی در صورت جایگزینی موتور آن بررسی شده و سپس جایگزینی موتور کولر آبی به لحاظ اقتصادی از دیدگاه‌های مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای ورود به بحث تحلیل اقتصادی ابتدا فرضیات آن آورده می‌شود و سپس تحلیل اقتصادی انجام می‌گیرد.

2-2-2-1- فرضیات تحلیل اقتصادی

فرضیات مورد نظر در محاسبات اقتصادی این طرح به شرح زیر می‌باشند:

الف- فرضیات در مورد ساعات کارکرد کولرهای آبی موجود:

ساعاتی کارکرد یک دستگاه کولر در فصل تابستان، در هر روز 18 ساعت و 120 روز در سال ساعات اوج بین ساعات 12 تا 16 و 19-23 و مجموعاً 8 ساعت

ب- فرضیات در مورد هزینه های صرفه جویی:

- هزینه صرفه جویی آلودگی ناشی از کاهش مصرف برابر 680 ریال برای هر کیلووات ساعت
- میانگین قیمت فروش برق خانگی بر مبنای 11 درصد کل مصرف برق در مناطق گرمسیر و 89 درصد در سایر مناطق و همچنین سهم 35 درصدی مصرف کل مربوط به بخش خانگی، 500 ریال به ازای هر کیلووات ساعت براساس واقعیت موجود
- هزینه صرفه جویی ناشی از تفاوت متوسط قیمت خرید برق در ساعات پیک از نیروگاهها (به قیمت 1,300 ریال) و فروش به مردم (که در بند بالا 500 ریال فرض شد) 800 ریال به ازای هر کیلووات ساعت
- صرفه جویی در محل تولید 4/1 برابر میزان صرفه جویی در محل مصرف
- میزان تلفات انتقال و توزیع 15 درصد

ج- فرضیات در مورد هزینه های سرمایه گذاری:

- هزینه سرمایه گذاری نیروگاه به ازای هر کیلووات 600 دلار
- هزینه سرمایه گذاری انتقال و توزیع به ازای هر کیلووات 350 دلار
- افزایش هزینه تولید بابت هر عدد کولر آبی دارای موتور مغناطیس دائم نسبت به موتور های فعلی (برای تولید انبوه): 100 دلار

د- فرضیات در مورد هزینه های سوخت:

- میزان مصرف سوخت نیروگاه به ازای هر کیلووات 272/0 متر مکعب گاز
- قیمت هر مترمکعب گاز 18/0 دلار

ه- فرضیات سرمایه گذاری:

- بالاترین هزینه سرمایه گذاری تعویض موتور پربازده در هر کولر آبی برای تعداد 5000 هزار عدد = 140 دلار
- کمترین هزینه سرمایه گذاری تعویض موتور پربازده در هر کولر آبی برای تعداد 5000 هزار عدد = حدود 100 دلار

و- سایر فرضیات:

- قیمت برق صادراتی 2,600 ریال به ازای هر کیلووات ساعت
- میانگین قیمت خرید تضمینی برق انرژیهای تجدیدپذیر 4,500 ریال به ازای هر کیلووات ساعت
- قیمت دلار 85,000 ریال

2-2-2-2- میزان کاهش مصرف هر کولر آبی با جایگزینی موتور پربازده یکی از شرکت‌های تولیدکننده داخلی:

مطابق آزمایش‌های انجام شده برای کولر آبی دارای موتور پربازده ساخته یکی از شرکت‌های دانش بنیان در کشور، در دور تند 470 وات و در دور کند 197 وات برق مصرف می‌کند که کولر عادی در این حالت به ترتیب 962 و 403 وات انرژی مصرف می‌کند بنابراین به ترتیب 492 و 206 وات کاهش مصرف انرژی خواهیم داشت. که البته با توجه به شرایط بادهای بالاتر کولر دارای موتور پربازده و فرض کردن دوبرابری ساعات کارکرد دور تند به کند میزان صرفه جویی هر کولر 301 وات بدست می‌آید. بنابراین میزان صرفه جویی دیماندی هر کولر در محل مصرف 301 وات می‌باشد. بنابراین:

○ میزان صرفه جویی هر کولر آبی در ساعات اوج مصرف:
مقدار صرفه جویی هر کولر آبی در ساعات اوج: $8 \times 0.85 \times 30 \times 4 \times 301 = 246$ کیلو وات ساعت

○ مقدار صرفه جویی هر کولر آبی در ساعات غیر اوج: $10 \times 0.85 \times 30 \times 4 \times 301 = 307$ کیلو وات ساعت

مجموع میزان کاهش مصرف هر کولر آبی دارای موتور پربازده = 553 کیلووات ساعت

2-2-2-3- تحلیل اقتصادی جایگزینی موتورهای معمولی کولرهای آبی با الکتروموتورهای مغناطیس دائم

تحلیل اقتصادی بر دو مبنای اصلی انجام می‌گیرد. روش اول بر مبنای صرفه جویی دیماند مصرفی در ساعت پیک می‌باشد و روش دوم بر مبنای انرژی صرفه جویی استوار است در زیر به هر دو روش پرداخته شده است:

2-2-2-3-1- تحلیل بر مبنای صرفه جویی در

احداث نیروگاه: در این روش دیماند صرفه جویی شده در احداث نیروگاه محاسبه می‌گردد.

- 301 وات صرفه جویی دیماند در پیک در محل مصرف $15/1 \times$ سربار تلفات شبکه

(توسط مشترک پرداخت گردد و مابقی مطابق سناریوی سوم تسویه شود بنابراین در این حالت نیز مجموع بازگشت سرمایه مطابق سناریوی دوم می گردد.

د: مقایسه سناریوی های اقتصادی- در این قسمت به صورت خلاصه نتایج تحلیل سه سناریوی اقتصادی با هزینه سرمایه گذاری 140 دلار آورده شده است.

جدول 1: نتایج تحلیل سناریوهای اقتصادی با هزینه سرمایه گذاری 140 دلار

ردیف	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
1	هزینه سرمایه گذاری کل (ریال)	11,900,000	11,900,000
2	هزینه پرداختی مشترک (ریال)	-	3,000,000
3	هزینه پرداختی سرمایه گذار (ریال)	11,900,000	8,900,000
4	بازگشت سرمایه سالانه (ریال)	956,134	1,465,990
5	سررسید بازگشت (سال)	4/12	1/6

حال نتایج همین سناریوها با هزینه سرمایه گذاری 100 دلار و معادل 850 هزار تومان نیز در جدول زیر آمده است:

جدول 2: نتایج تحلیل سناریوهای اقتصادی با هزینه سرمایه گذاری 100 دلار

ردیف	سناریوی اول	سناریوی دوم	سناریوی سوم
1	هزینه سرمایه گذاری کل (ریال)	8,500,000	8,500,000
2	هزینه پرداختی مشترک (ریال)	-	3,000,000
3	هزینه پرداختی سرمایه گذار (ریال)	8,500,000	5,500,000
4	بازگشت سرمایه سالانه (ریال)	956,134	1,465,990
5	سررسید بازگشت	3/8	7/3

$\times 4/1$ ضریب احتساب در محل تولید = 485 وات صرفه جویی در ظرفیت احداث نیروگاه

- هزینه سرمایه گذاری نیروگاه معادل برای صرفه جویی هر کولر آبی = 485 وات $\times$ 0.95 دلار = 460 دلار

2-2-3-2- تحلیل بر مبنای صرفه جویی

انرژی: در این روش صرفه جویی انجام شده در سه سناریو بررسی خواهد شد

الف: سناریوی اول- در این سناریو مقدار سوخت مرتبط با انرژی صرفه جویی شده در کل زمان پیک و غیر پیک محاسبه شده و به سرمایه گذار پرداخت می گردد.

- کل صرفه جویی انجام شده در یک سال: 553 کیلووات ساعت
- 553 کیلووات ساعت $\times 15/1$ سر بار تلفات شبکه $\times 272/0$ متر مکعب گاز به ازای هر کیلو وات = 132 مترمکعب گاز
- میزان کاهش مصرف سوخت مرتبط با انرژی صرفه جویی شده = 132 متر مکعب
- 132 مترمکعب گاز $\times 065/0$ دلار به ازای هر متر مکعب گاز = $2/11$ دلار هزینه گاز مصرفی
- $2/11$ دلار $\times 85000$ ریال = 956,134 ریال
- بازگشت سرمایه سالانه = 956,134 ریال

ب: سناریوی دوم- در این سناریو انرژی صرفه جویی شده در در زمان اوج مصرف از سمت صرفه جویی کننده به قیمت 3,800 ریال توسط توانیر خریداری خواهد شد. همچنین مقدار سوخت انرژی صرفه جویی شده در زمان غیر پیک محاسبه شده و توسط شرکت ملی گاز به سرمایه گذار پرداخت می گردد.

- صرفه جویی انجام شده در زمان پیک = 246 کیلووات ساعت
- بازگشت سرمایه سالانه = 3,800 ریال $\times$ 246 کیلووات ساعت = 934,800 ریال
- کل صرفه جویی در ساعات غیر پیک انجام شده در یک سال: 307 کیلووات ساعت
- 307 کیلووات ساعت $\times 15/1$ سر بار تلفات شبکه $\times 272/0$ متر مکعب گاز به ازای هر کیلو وات = 96 مترمکعب گاز
- میزان کاهش مصرف سوخت مرتبط با انرژی صرفه جویی شده = 96 متر مکعب
- 96 مترمکعب گاز $\times 065/0$ دلار به ازای هر متر مکعب گاز = 6 دلار هزینه گاز مصرفی
- 6 دلار $\times 85000$ ریال = 531,900 ریال
- مجموع بازگشت سرمایه سالانه = 531,900 ریال + 934,800 ریال = 1,465,990 ریال

ج: سناریوی سوم- در این سناریو فرض می گردد که بخشی از قیمت مجموعه موتور درایو معادل 300 هزار تومان (نصف قیمت یک موتور 4/3 اسب

		(سال)	
--	--	-------	--

3- تولید انبوه کولر آبی پربازده یارانه‌ای

پیرو جلسات هم‌اندیشی عمومی و تخصصی با خبرگان و ذینفعان این بخش، پیشنهاد گردید با استفاده از تجربیات قبلی وزارت نیرو نظیر طرح توزیع یارانه‌ای لامپ‌های کم‌مصرف و طرح‌های انجام شده در زمینه ارتقای رتبه انرژی کولرهای آبی، یخچال، فریزر و یخچال فریزرها که با حمایت مالی دولت در سال 1389 انجام شد، برنامه اجرایی مناسبی برای ارتقای وضعیت موتورهای کولرهای آبی در حال تولید، تهیه و اجرایی گردد. لازم بذکر است که در غالب طرح‌های بهره‌وری انرژی انجام شده در کشور، همواره شاهد دنباله روی بازار پس از حمایت چند سال اول طرح (توسط دولت) بوده‌ایم. بنابراین در مجموع پیشنهاد می‌شود این راهکار دنبال شود. توضیح مبسوط این طرح به همراه تحلیل‌های اقتصادی آن در بخش بعدی آمده است.

3-1- تحلیل اقتصادی تولید یارانه‌ای کولر آبی پربازده

برای اجرایی کردن این راهکار پیشنهاد می‌شود که دولت از تولید یارانه‌ای سالانه 250 هزار دستگاه کولر آبی پربازده و در مجموع طی 4 سال تولید یک میلیون کولر آبی پربازده حمایت نماید. و بعد از 4 سال حمایت و پس از بستر سازی صنعتی، اجتماعی و فرهنگی مناسب، با تدوین و ابلاغ استانداردهای مصرف انرژی جدید، تولید محصولات بی کیفیت در مسیر طبیعی خاتمه خواهد یافت.

3-1- نتایج تحلیل اقتصادی با فرض در نظر گرفتن فروش و نصب یک میلیون کولرهای پربازده یارانه‌ای

تحلیل اقتصادی شامل میزان صرفه‌جویی‌ها و همچنین مقدار سرمایه‌گذاری مورد نیاز طرح بر اساس محاسبات زیر در جدول 3 ارائه شده است. این تحلیل با در نظر گرفتن فرضیات آورده شده در قسمت قبل انجام شده است.

3-1-1 هزینه سرمایه‌گذاری برای اجرای طرح طی 4 سال:

250 هزار کولر $\times$ 100 دلار $\times$ 85,000 ریال = 2,125 میلیارد ریال
4 سال $\times$ 2,125 میلیارد ریال = 8,500 میلیارد ریال

3-1-2 هزینه سرمایه‌گذاری برای احداث نیروگاه معادل اجرای طرح:

1 میلیون کولر $\times$ 301 وات صرفه‌جویی = 301 مگاوات صرفه‌جویی
301 مگاوات صرفه‌جویی دیماند در پیک در محل مصرف $\times$ 15/1 سر بار تلفات شبکه = 346 مگاوات صرفه‌جویی دیماند در پیک در محل مصرف
346 مگاوات صرفه‌جویی دیماند در پیک در محل مصرف با در نظر گرفتن تلفات
346 مگاوات صرفه‌جویی دیماند در پیک در محل مصرف با در نظر گرفتن تلفات $\times$ 4/1 ضریب

احتساب در محل تولید = 484 مگاوات صرفه‌جویی در ظرفیت احداث نیروگاه
484 هزار کیلووات $\times$ 600 دلار به ازای هر کیلووات = 290 میلیون دلار هزینه سرمایه‌گذاری احداث نیروگاه

346 مگاوات صرفه‌جویی دیماند در پیک در محل مصرف با در نظر گرفتن تلفات $\times$ 350 دلار به ازای هر کیلووات = 121 میلیون دلار هزینه سرمایه‌گذاری احداث خطوط و تجهیزات انتقال و توزیع
290 میلیون دلار + 121 میلیون دلار = 411 میلیون دلار هزینه کل سرمایه‌گذاری
411 میلیون دلار $\times$ 85,000 ریال = 35,013 میلیارد ریال

3-1-3 هزینه صرفه‌جویی سوخت ناشی از اجرای طرح کولر آبی:

346 هزار کیلووات $\times$ 120 $\times$ 18 = 747 گیگاوات ساعت
747 گیگاوات ساعت $\times$ 272/0 متر مکعب گاز به ازای هر کیلو وات = 203 میلیون مترمکعب گاز
203 میلیون مترمکعب گاز $\times$ 18/0 دلار به ازای هر متر مکعب گاز = 36 میلیون دلار هزینه مصرفی

36 میلیون دلار $\times$ 45000 ریال = 3,111 میلیارد ریال

3-1-4 هزینه صرفه‌جویی غیر سوخت ناشی از اجرای طرح کولر آبی:

747 گیگاوات ساعت $\times$ 800 ریال به ازای هر کیلووات ساعت = 598 میلیارد ریال

3-1-5 هزینه صرفه‌جویی آلودگی ناشی از اجرای طرح کولر آبی:

747 گیگاوات ساعت $\times$ 666 گرم دی اکسید کربن به ازای هر کیلووات ساعت = 498 هزار تن
747 گیگاوات ساعت $\times$ 680 ریال به ازای هر کیلووات ساعت = 508 میلیارد ریال

3-1-6 مجموع هزینه‌های صرفه‌جویی ریالی ناشی از اجرای طرح کولر آبی:

3,111 میلیارد ریال + 598 میلیارد ریال + 508 میلیارد ریال = 4,217 میلیارد ریال

جدول 3: تحلیل اقتصادی جایگزینی یک میلیون کولر آبی پربازده و میانگین صرفه‌جویی هر کولر 301 وات

ردیف	میزان دیماند صرفه‌جویی شده (مگاوات)	میزان انرژی صرفه‌جویی شده (گیگاوات ساعت)	میزان کاهش آلودگی هوا (تن رت)	هزینه احداث نیروگاه و تأسیسات (میلیار ریال)	صرفه‌جویی‌های ریالی (میلیار ریال)
1	484	747	498	35,013	4,217

بر اساس محاسبات جدول 3، سرمایه‌گذاری 8,500 میلیارد ریالی انجام شده برای تولید یک میلیون کولر آبی پربازده در حدود یک چهارم سرمایه‌گذاری

کولرها بتدریج تغییر خواهند کرد . با توجه به نرخ خرابی 20 درصدی موتور کولرهای آبی و با عنایت به ظرفیت تولید مناسب کشور در تولید موتور الکتریکی و کولر آبی ، تمامی کولرها و یا موتورهای آنها تا افق 1410 تغییر یافته و فناوری آنها ارتقاء می یابد که با فرض تغییر تدریجی فناوری 30 میلیون کولر آبی در این افق زمانی ، نتایج اقتصادی به شرح جدول 5 بدست خواهد آمد.

جدول 5 : تحلیل اقتصادی بر مبنای بکارگیری 30 میلیون کولر آبی پربازده در افق 1410

ردیف	میزان دیماند صرفه جویی (مگاوات)	میزان انرژی صرفه جویی (گیگاوات ساعت)	میزان کاهش تولید آلودگی هوا (هزار تن)	هزینه احداث نیروگاه های تاسیسات (میلیارد ریال)	صرفه جویی های (میلیارد ریال)
1	14,520	22,410	14,940	1,039,50	126,510

نتیجه گیری و جمع بندی

همانطور که در مقاله دیده شد تعویض و جایگزینی موتور کولرهای آبی می تواند تاثیر قابل توجهی در بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش گازهای گلخانه ای داشته باشد. همچنین مطابق مطالعات انجام شده در صورت تدوین یک برنامه هدفمند برای خرید برق صرفه جویی متناسب با قیمت برقهایی تجدیدپذیر در این حوزه ، میزان بازگشت سرمایه آن می تواند به بین 2 تا 5 سال کاهش پیدا کند. ضمناً با فرض جایگزینی تمامی کولرها و یا موتورهای آنها تا افق 1410 با موتورهای پربازده می توان 22 تراوات ساعت انرژی الکتریکی صرفه جویی ایجاد کرد. همچنین می توان در احداث 14 هزار مگاوات نیروگاه نیز صرفه جویی کرد.

مراجع و منابع

[1] International Energy Agency, World Energy Outlook 2018 , 2018.

[2] حسن ابراهیمی راد 1395. گزارش پروژه تحقیقاتی " تدوین برنامه عملیاتی تکمیل کردن چرخه فناوری تولید و بکارگیری الکتروموتورهای مغناطیس دائم ".

[3] حسن ابراهیمی راد 1397. گزارش پروژه تحقیقاتی " اجرای طرح پایلوت تولید و بکارگیری الکتروموتورهای مغناطیس دائم در کولرهای آبی ".

[4] حسن ابراهیمی راد 1398. گزارش پروژه تحقیقاتی " تدوین طرح کسب و کار موتورهای پربازده کولر آبی ".

مورد نیاز برای احداث ظرفیت نیروگاهی جدید است که بر پرهیز از هزینه کرد قابل توجه برای پوشش پیک مصرف تابستانه ناشی از بارهای سرمایشی ، از طریق نصب ظرفیت های نیروگاهی جدید ، دلالت می نماید. از نقطه نظر صرفه جویی انرژی و کاهش آلاینده ها نیز مشاهد می گردد که تولید و بهره برداری از یک میلیون کولر آبی منجر به صرفه جویی سالانه معادل 4,200 میلیارد ریال می گردد و عبارت دیگر هزینه تولید کولرهای آبی پربازده حداکثر در طی دو سال جبران شده و پس از آن برای صنعت برق و انرژی ارزش افزوده ایجاد می نماید.

از طرف دیگر با مینا قراردادن قیمت انرژی صرفه جویی شده معادل قیمت انرژی صادراتی به کشورهای همسایه و یا قیمت متوسط خرید تضمینی انرژی های نو ، مدت زمان بازگشت سرمایه مطابق جدول 4 محاسبه می گردد. مطابق محاسبات این جدول با فرض استفاده از کولرهای آبی پربازده و ایجاد صرفه جویی در مصرف انرژی ، در صورتیکه ظرفیت مازاد ایجاد شده به کشورهای همسایه صادر گردد ، هزینه سرمایه گذاری انجام شده در کمترین 5 سال جبران می گردد. از سوی دیگر در صورتیکه وزارت محترم نیرو بجای خرید تضمینی برق از مولدهای انرژی نو ، مشابه برخی کشورهای دیگر نظیر آمریکا ، کانادا و اسلونی ، خرید برق صرفه جویی شده را در دستور کار قرار دهد ، هزینه سرمایه گذاری حداکثر در طی 5/2 سال جبران خواهد شد.

جدول 4 : بازگشت سرمایه طرح بر مبنای جایگزینی 250 هزار کولر آبی پربازده و سرمایه گذاری 2,125 میلیارد ریالی در هر سال

ردیف	نرخهای پیشنهادی خرید برق تضمینی (گیگاوات ساعت)	میزان صرفه جویی طرح (گیگاوات ساعت)	قیمت خرید تضمینی (ریال)	کل هزینه خرید برق سالانه صرفه جویی شده (میلیارد ریال)	بازگشت سرمایه (سال)
1	معدل نرخ برق صادراتی	187	2,600	486	37/4
2	معدل میانگین نرخ برق خرید تضمینی انرژی های نو	187	4,500	841	52/2

2-3-نتایج بلند مدت اجرای طرح

همانطور که در بالا ذکر شد با حمایت دولت طی 4 سال و فرهنگ سازی و همراهی مردم ، مشابه طرح های قبلی، تولیدات بی کیفیت علی رغم قیمت پایین تر بازار خود را از دست خواهند داد و سپس با ابلاغ استانداردهای مصرف انرژی جدید تمامی