



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تجزیه و تحلیل پاسخگویی بار صنعتی برای برنامه های قیمت گذاری زمان واقعی

چکیده:

برنامه های مدیریت جانبی (DSM) در بخش صنعتی، به لحاظ بارهای کنترل قابل توجه و هزینه های نسبتاً پایین در هر نقطه کنترل، به لحاظ اقتصادی امکان پذیر می باشد. تعرفه های برق نوآورانه یکی از مهمترین گزینه های DSM را ارائه می دهد.

از آنجائی که قیمت گذاری در زمان واقعی (RTP) به عنوان یک گزینه مدیریت عالی محسوب می شود که نشان دهنده هزینه واقعی تولید برق به مصرف کننده است، پتانسیل صرفه جویی در هزینه های برق RTP از طریق مدیریت بار در این مقاله ارائه شده است. برای توصیف صرفه جویی در هزینه انرژی برق از نظر متغیرهایی که برای هر دو کاربر نهایی و ابزار مفید آشنا هستند، به صورت ریاضی از یک روش تحلیلی منحصر به فرد استفاده می شود. این متغیرها عبارتند از ظرفیت مصرف برق نصب شده نیروگاه، ظرفیت مصرف انرژی اضافی نیروگاه و شرایطی که ساختار تعرفه RTP را توصیف می کند.

1- مقدمه:

از زمان معرفی DSM در دهه 1970، پروژه های مدیریت بار به طور عمده در بارهای مسکونی تمرکز داشتند. بعضی از این پروژه ها منجر به سودآوری منصفانه شده اند، اما بسیاری از برنامه ها در دستیابی به اهداف تعیین شده موفق نبوده اند، عمدتاً به دلیل حجم بار در هر نقطه کنترل است. Bjark اظهار داشت که احتمال دارد برنامه های کاربردی با هزینه پایین در هر بار کنترل شده در صنعت قابل مشاهده باشد، در حالیکه بار قابل کنترل در هر نقطه کنترل نسبتاً بزرگ است. Flory et al گزارش داد که در بسیاری از خدمات آب و برق، 2 تا 10 درصد از مشتریان صنعتی حداقل 80 درصد از مصرف برق را پرداخت می کنند، که تأکید بر امکان اقتصادی برنامه های DSM در بخش صنعتی است.

در وضعیت افریقای جنوبی، بار صنعتی غالب است، که انگیزه وسیله محلی، ESKOM را برای معرفی یک گروه

متمرکز مشتری برای ترویج بازاریابی و خدمات مشتریان به مشتریان بزرگ صنعتی خویش معرفی می کند. با توجه به این دیدگاه‌ها، این مطالعه بر مدیریت بار در بخش صنعتی تمرکز دارد. شکل گیری اهداف DSM به طور گسترده ای تحت تاثیر ویژگی های ابزار و محیط عملیاتی خارجی قرار می گیرد. اگر چه خدماتی می تواند طیف گسترده ای از انگیزه ها را برای تشویق مشارکت مشتری در یک برنامه خاص DSM ارائه دهد، در نهایت تصمیم مشتری برای شرکت در آن است که بر موفقیت فعالیت تاثیر می گذارد. رویکردها و تکنیکهای DSM باید مشارکت میان ابزار و مشتریان خود را به دنبال داشته باشند، به دنبال زمینه مشترک برای به حداکثر رساندن سود دو جانبه است. این فرایند در نهایت منجر به توافق قیمت گذاری سفارشی بین یک ابزار عرضه و یک مشتری که مایل به شرکت در برنامه DSM است.

طرف های درگیر در یک فرایند قیمت گذاری سفارشی باید از ساختار گزینه های مختلف تعرفه آگاه باشند، و آنها باید آگاهی از تاثیر احتمالی این تعرفه DSM بر اساس معیارهای عملکرد هر دو ابزار و مشتری داشته باشد.

گرچه قیمت گذاری استفاده از زمان (TOU) گامی مهم به سوی قیمت گذاری کارآمد برق است، اما شناخت رو به رشد، فرم های تعرفه دینامیکی می تواند کارآمدتر باشد. قیمت گذاری دینامیکی به طور گسترده شامل ساختارهای تعرفه ای است که دارای یک یا چند عنصر هستند که می توانند محاسبه و ارسال شوند و نزدیک به زمان کاربرد باشند. این تعریف شامل مفاهیم متعددی در ادبیات قیمت گذاری مانند قیمت گذاری زمان واقعی (لحظه) و سایر اشکال نرخ نوآورانه است. نظریه این استراتژی قیمت گذاری به خوبی مستند شده است. با انعکاس "واقعی" هزینه برق به مصرف کننده از طریق قیمت متغیر برای دوره های خاص - به طور کلی یک ساعت، این ابزار را فراهم می کند که مصرف کننده اطلاعات لازم برای تصمیم گیری های اقتصادی مدیریت بار را بدست آورد. مزایای قیمت گذاری لحظه ای برای یک مشتری که افزایش می یابد، نشان می دهد.

- مقدار تغییر قیمت در طول زمان؛
- ظرفیت ذخیره سازی مشتری؛
- مقدار ظرفیت تولید پیک

این دیدگاه ها با استفاده از الگوریتم بهینه سازی مبتنی بر برنامه خطی (LP) ساخته شده است. هدف از این مقاله است برای اضافه کردن فهم بیشتر به صرفه جویی هزینه انرژی برق در زمان واقعی قیمت گذاری (RTP) از طریق مدیریت بار هوشمند است. رویکرد تحلیلی که نشان داده شده است، آب و برق و کاربران نهایی صنعتی برق را قادر می سازد تا اطلاعات بهتر در مورد مزایای ارائه شده توسط RTP را بدست آورد. یکی از این مزایا، به عنوان مثال پتانسیل صرفه جویی در هزینه برق، در این مقاله مورد توجه قرار می گیرد. این ریاضی به عنوان تابع متغیرهایی است که ساختار قیمت های زمان واقعی را مشخص می کنند و همچنین تنظیمات کارخانه صنعتی، که شامل ظرفیت مصرف انرژی اضافی کاربر نهایی و ظرفیت مصرف انرژی نصب شده است، ارائه می شود. این رویکرد منحصر به فرد و به دانش در این زمینه تحقیق کمک می کند.

استراتژی برنامه ریزی بار که ممکن است منجر به حداقل هزینه های برق برای مصرف کننده شود، در بخش دوم ارائه شده است. امکان سنجی استراتژی بستگی به فرضیات خاصی دارد که به آنها داده می شود. مدل سازی ریاضی منحنی دوره قیمت (منحنی دوره زمانی نرخ حاشیه) در بخش سوم معرفی شده است. در بخش چهارم، بیانات ریاضی از هزینه های برق یک مصرف کننده تحت ساختار تعرفه یکپارچه RTP بیان شده است. بخش پنجم بیان ریاضی پتانسیل صرفه جویی در هزینه برق را تحت عنوان RTP ارائه می دهد، همراه با برخی مطالعات موردی به صورت گرافیکی، اثرات برخی از عوامل مهم را در پتانسیل صرفه جویی نشان می دهد. نتیجه گیری در بخش ششم دنبال می شود.

2- استراتژی برنامه ریزی برای بارگیری مطلوب

مصرف کنندگان صنعتی برق که ممکن است از RTP بهره مند شوند، قادر به محدود کردن فرایندها در کوتاه مدت هستند تا بتوانند به تعرفه های مختلف انرژی متناوب پاسخ دهند.

با فرض:

دستگاه دارای ظرفیت ذخیره سازی مناسب یا ظرفیت مصرف انرژی اضافی است؛

هیچ زیانی ناشی از برنامه ریزی بار رخ نمی دهد؛

سطح بار از فرآیندهای کنترل فردی در این نیروگاه ، بدون محدودیت، بین حداکثر سطح P_{max} و حداقل سطح P_{min} را می تواند کنترل کند.

هر یک از فرآیندهای قابل کنترل دارای توان پایه ثابت (یا مولفه توان اتلافی) P_{LOSS} که به تولید کمک نمی کند. همان هدف تولید باید تحت شرایط کنترل شده و کنترل نشده در همان زمان افق H ساعت رسیده است.

یک مقدار E کیلووات ساعت انرژی الکتریکی برای هدف تولید مورد نیاز است؛

یک ساختار یکپارچه RTP بدون یک مؤلفه هزینه ثابت در نظر گرفته می شود (در نتیجه تنها نرخ های حاشیه ای اعمال می شود).

کل هزینه های برق EC (در سنت) بیش از H ساعت تولید می تواند به شرح زیر باشد:

$$EC = x_1 \cdot hmr_1 + x_2 \cdot hmr_2 + \dots + x_H \cdot hmr_H \quad (1)$$

در جایی که x ، کل مصرف انرژی ساعتی (در واقع میانگین انرژی ساعتی) فرآیندها در ساعت i است، در حالی که hmr ، نرخ حاشیه ساعتی در (ckwh) ساختار تعرفه RTP در ساعت i است. هدف این است که مقادیر x را پیدا کنیم، که تابع هدف را در معرض مجموعه محدوده های خطی قرار می دهد.

$$\begin{aligned} (x_1 - b) + (x_2 - b) + \dots + (x_H - b) &= E \\ x_1 + x_2 + \dots + x_H &= E + b \cdot H \end{aligned} \quad (2)$$

and

$$P_{min} \leq x_i \leq P_{max} \quad , \quad i = 1, 2, 3, \dots, H \quad (3)$$

جایی که b تمام توان غیر تولیدی ساعتی است (یا قدرت پایه) که فرض می شود در طول زمان ثابت است.

با استفاده از یک الگوریتم برنامه ریزی خطی دوگانه بالا، نشان داده شده است که حداقل هزینه های برق در صورتی به دست می آید که سطح توان بار در فرآیند P_{min} در زمانی که نرخ ساعتی بالا است و در P_{max} زمانی که نرخ ساعات روزانه کم است - یک نتیجه که می تواند به عنوان راه حل بهینه مطلوب از یک مسئله LP انتظار می رود بر روی مرز از منطقه قابل اجرا خواهد بود، که تا حدی توسط آن ارائه شده است.

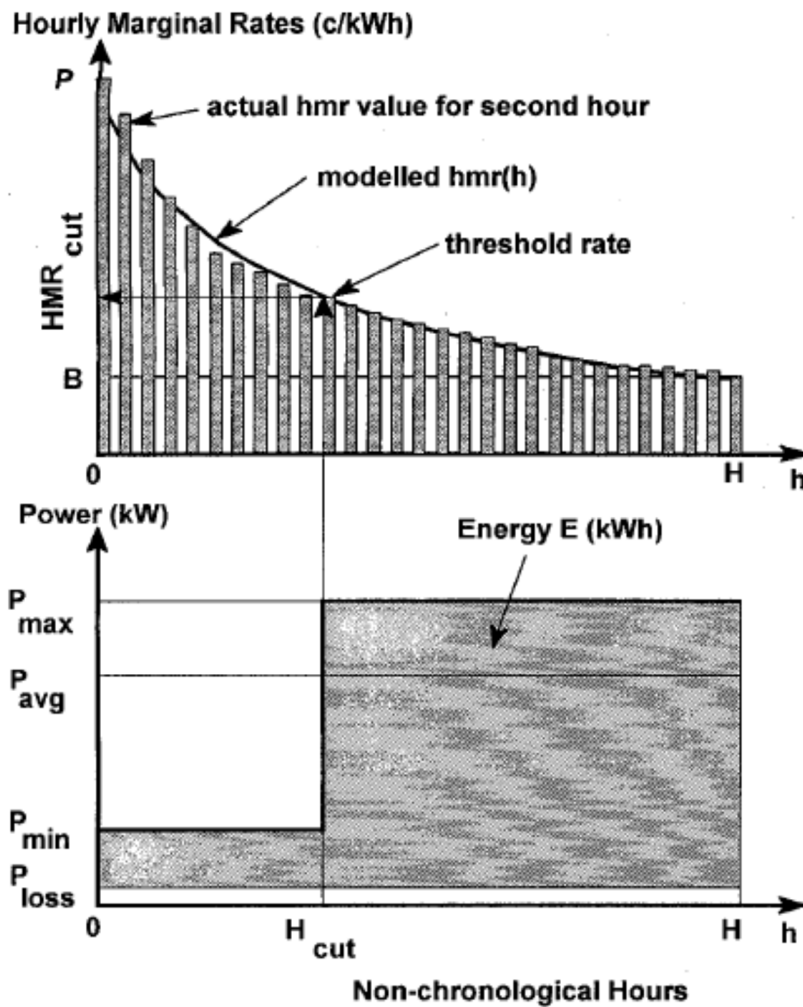
یک مقدار قطع کننده نرخ نقطه‌های خاص در ساعت وجود دارد. $HMRcut$ که قیمت آستانه ای را که بالاتر از آن باید سطوح قدرت را به P_{min} متوقف کند و زیر سطح P_{max} باید تنظیم شود، فراهم می کند.

منحنی دوره زمانی نرخ حاشیه ساعت ($HMRDC$) می تواند برای نمایش گرافیکی این مفهوم استفاده شود و مبنایی از اصطلاحات ریاضی را دنبال کند. عکس. 1 نرخ واقعی حاشیه متناوب ساعت (hmr) برای ساعت های H را نشان می دهد، از بالاترین به کمترین مقدار مرتب شده و $HMRDC$ گسسته را تشکیل می دهد. سطوح توان بار مربوطه با توجه به استراتژی برنامه ریزی مطلوب پیشنهادی همراه با ساعت خنثی غیر زمانبندی، ساعت، که "انتقال" بین سطوح P_{min} و P_{max} رخ می دهد، نشان داده می شود. هنگامی که این مقدار $Hcut$ به سمت $HMRDC$ پیش بینی شده است، مقدار $HMRcut$ را می توان از منحنی مدت خواند.

از شکل 1 واضح است که شکل $HMRDC$ و همچنین ارزش $Hcut$ تاثیری بر ارزنده $HMRcut$ خواهد داشت که تأثیر زیادی بر هزینه های برق کاربر نهایی خواهد داشت. برای بیان یک عبارت ریاضی برای $HMRDC$ که نرخ های حاشیه ای ساعتی را به عنوان مدلی طولانی از ساعت های غیرخطی h توضیح می دهد، مناسب است. این عبارت بعداً برای تعیین هزینه احتمالی صرفه جویی در انرژی تحت RTP مورد استفاده قرار می گیرد.

3- مدل سازی $HMRDC$

منحنی مدت زمان بارگیری (LDC) یک ابزار را ارائه می دهد که تاثیرات DSM را می توان در سیستم های قدرتمند برنامه ریزی مهم در تجزیه و تحلیل سیستم های برق مورد سنجش قرار داد. روش های متعددی وجود دارد که سعی می کنند LDC را به طور خلاصه بیان کنند و یک گزارش اخیر ارائه شده یک رویکرد تحلیلی است که به نظر می رسد نتایج قابل توجهی را به دست آورد. بر اساس این روش تحلیلی، مدل $HMRDC$ استنتاج شده است. با استفاده از این مدل غیر زمانی نرخ ساعتی حاشیه (HMR ساعت) از لحاظ چهار پارامتر اصلی $HMRDC$ ، مانند: ساعت اوج نرخ نهایی P ، پایه ساعت نرخ نهایی B ، زمان افق H ، و مقدار میانگین توصیف از نرخ حاشیه ساعتی در ساعت $H(hmr)$ ، توصیف می شوند. آخرین جمله به طور مستقیم با ناحیه تحت $HMRDC$ متناسب است.



شکل 1

نتیجه ریاضی بدست آمده به صورت زیر است:

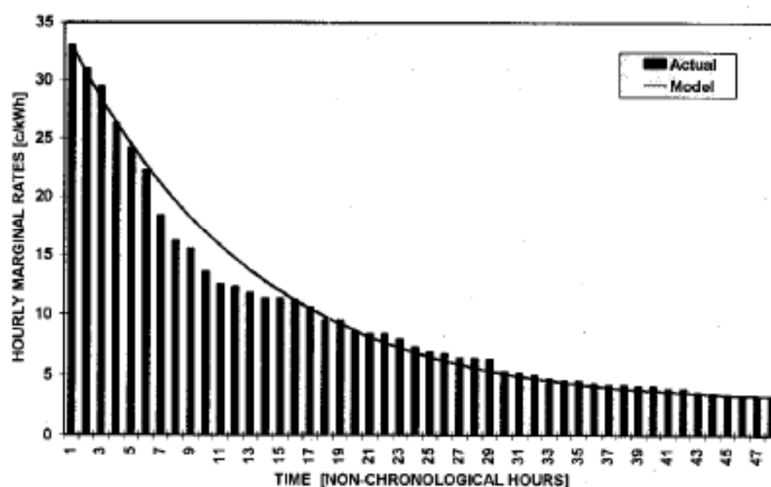
$$hmr(h) = B + (P - B) \cdot \left(1 - \frac{h}{H}\right) \exp^{\frac{C \cdot h}{H}} \quad [c/kWh] \quad (4)$$

جایی که C ضریب منحنی شکل است. منحنی یک شکل مقعر زمانی که $C < 0$ مانند شکل 1 نشان داده شده است، شکل محدب زمانی که $C > 0$ و یک شکل خطی با شیب منفی زمانی که $C = 0$ است. مقدار C به صورت زیر است.

$$C = \sum_{n=1}^7 R_n \cdot \left[\frac{\overline{hmr} - B}{P - B} - \frac{1}{2} \right]^n \quad (5)$$

جایی که مقادیر R مانند آن چیزی که استنتاج شده است می‌باشد. منحنی مدل شده همیشه با هماهنگی $[hmr(h), [P, 0], h] = [B, H]$ تقسیم می‌شود. با اشاره به شکل 1، برای مقدار مشابه Hcut مقادیر مختلف ضریب شکل C، مقدار آستانه قیمت متفاوت خواهد بود.

شکل 2 یک مثال که در آن مجموعه ای از واقعی نرخ های حاشیه ساعتی است که در منحنی تداوم مدل نشان می دهد.



شکل 2

$P = 33 \text{ ckWh}$, $B = 3.2 \text{ cikWh}$, $H = 48 \text{ hours}$, $hmr = 10.02$
 ckWh , and $C = -2.944$.

با بررسی شکل 1، کل انرژی E (در kWh) در ساعت H برای رسیدن به هدف تولید به صورت زیر است:

$$E = H \cdot (P_{max} - P_{loss}) - H_{cut} \cdot (P_{max} - P_{min}) \quad (6)$$

از آن Hcut (در ساعتهای غیر زمانبندی) به صورت زیر استنتاج می شود:

$$H_{cut} = \frac{H \cdot (P_{max} - P_{loss}) - E}{P_{max} - P_{min}} = \frac{Q}{P_{max} - P_{min}} \quad (7)$$

جایی که Q کل ظرفیت مصرف انرژی اضافی (در کیلووات ساعت) فرآیندهای قابل کنترل است. اگر برنامه ریزی بار اجرا نباشد، تصور می شود که نیروگاه باید با یک سطح ثابت تقاضای انرژی P_{mg} برای تولید همان هدف تولید در ساعت H کار کند. این مقدار بین P_{min} و P_{max}، با همان ناحیه E زیر منحنی توان خواهد بود.

$$P_{avg} = P_{loss} + \frac{E}{H} = P_{loss} + \frac{H \cdot (P_{max} - P_{loss}) - Q}{H} \quad (8)$$

$$= P_{max} - \frac{Q}{H} \quad [kW]$$

4- هزینه های برق به مصرف کنندگان پایان بدون زمان بندی بارگذاری

ساختار اساسی RTP یک بخشی شامل مقادیر انرژی نهایی مربوط به مصرف انرژی ساعتی مصرف کننده می باشد. اگر کسی هیچ عملیات زمان بندی بار را در نظر نگیرد و فرض شود که نیروگاه، با یک سطح توان بار ثابت p، برای تولید کردن تولید مورد نظر، بیان هزینه برق EC_{nls} (سنت) (9) با استفاده از (4) و (8) بدست می آید (پاورقی تولید بدون زمان بندی بار است). وابستگی غیر خطی هزینه های الکتریکی به پارامترهای نرخ حاشیه ساعتی از (9) نشان داده شده است، در حالی که به طور خطی وابسته به ظرفیت مصرف انرژی اضافی Q نیروگاه است.

$$EC_{nls} = \int_0^H P_{avg} \cdot hmr(h) dh \quad (9)$$

$$= \left[\frac{H \cdot P_{max} - Q}{C^2} \right] \left[B \cdot C^2 + (P - B)(exp^C - C - 1) \right]$$

5- صرفه جویی در هزینه نیروی برق

هنگامی که مصرف کنندگان کارکرد زمان بندی بار را همانطور که زودتر پیشنهاد شده است، اعمال می کنند، بیان هزینه های الکتریکی تحت عملیات زمان بندی بار، (CSا درصدی) در (10) نشان داده شده است (جایی که پاورقی، برنامه ریزی بار را نشان می دهد).

$$\begin{aligned}
EC_{ls} &= \int_0^{H_{cut}} P_{min} \cdot hmr(h) dh + \int_{H_{cut}}^H P_{max} \cdot hmr(h) dh \\
&= \frac{P_{max}}{C^2} [B \cdot C^2 \cdot H + H(P-B) \exp^C] - \\
&\quad \frac{P_{min}}{C^2} [H(P-B)(C+1)] + \left[\frac{P_{max} - P_{min}}{C^2} \right] \times \\
&\quad \left[(P-B)(C \cdot H_{cut} - C \cdot H - H) \exp^{\frac{C \cdot H_{cut}}{H}} - B \cdot C^2 \cdot H_{cut} \right]
\end{aligned}
\tag{10}$$

صرفه جویی در هزینه نیروی برق ECS (در صد) به مصرف کنندگان در بازه زمانبندی شده و غیر زمانبندی در هزینه برق متفاوت است.

$$ECS = EC_{nls} - EC_{ls} \tag{11}$$

عبارت درصد صرفه جویی در هزینه برق % ECS به شرح زیر است:

$$\% ECS = 100 \cdot \frac{ECS}{EC_{nls}} = 100 \cdot \left[1 - \frac{EC_{ls}}{EC_{nls}} \right] \quad [\%] \tag{12}$$

با جایگزینی (9) و (10) در (11)، نتایج زیر بدست می آید:

$$\begin{aligned}
ECS &= \left[\frac{P_{max} - P_{min}}{C^2} \right] \left\{ (P-B) \left[\begin{aligned} &H(C+1) \left(\exp^{\frac{C \cdot H_{cut}}{H}} - 1 \right) \\ &\dots - H_{cut} \cdot C \cdot \exp^{\frac{C \cdot H_{cut}}{H}} \\ &\dots + B \cdot H_{cut} \cdot C^2 \end{aligned} \right] \right\} \\
&\quad \dots - \frac{Q}{C^2} [B \cdot C^2 + (P-B)(\exp^C - C - 1)] \quad [cent] .
\end{aligned}
\tag{13}$$

متغیر Hcut تابع از ظرفیت مصرف انرژی اضافی Q می باشد و می تواند با (7) در (13) جایگزین شود. واضح است

که عوامل زیر بر ارزش ECS اثر می گذارند:

- هدف تولید که E را تعیین می کند؛

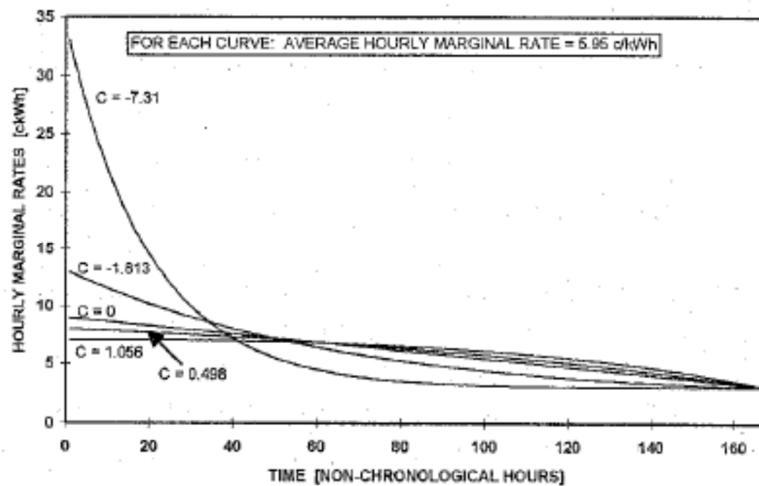
- حداکثر ظرفیت مصرف انرژی P_{max} را در اختیار شما قرار می دهد.
 - تفاوت P_{min} و P_{max} ؛
 - طول دوره تولید H ؛
 - ظرفیت مصرف انرژی اضافی Q ، که عمدتاً به E ، P_{max} و H بستگی دارد.
 - شکل HMRDC ، که به ضریب منحنی C بستگی دارد. ضریب C به این بستگی دارد:
- 1- حداکثر نرخ حاشیه ساعت p
 - 2- نرخ بارداری پایه ساعت B ؛
 - 3- میانگین نرخ های حاشیه ساعتی hmr

معادله (13) بسیار پیچیده است و درک تاثیرات متغیرهای ذکر شده بر ارزش ECS دشوار است. برخی از مطالعات موردی به صورت گرافیکی نشان داده شده است که صرفه جویی در هزینه نیروی برق را نشان می دهد. پنج شکل ممکن از HMRDC را در نظر بگیرید. مقدار متوسط برای هر منحنی یکسان است، به عنوان مثال $hmr = 5.95$

ckwh. نرخ ثابت مرزی B هر منحنی 3 کیلو وات ساعت است. $H = 148$

شکل 3 این منحنی با مقادیر نرخ نهایی اوج به شرح زیر شکل 3 نشان می دهد:

$C = -7.31, P = 33 \text{ ckWh}; C = -1.813, P = 12.95 \text{ ckWh}; C = 0, P = 8.91 \text{ c/kWh}; C = 0.498, P = 7.97 \text{ ckwh}, C = 1.056, P = 7.03 \text{ ckwh}.$



شکل 3

مطالعه موردی 1:

یک نیروگاه خیالی را با $P_{max} = 100$ کیلو وات، $P_m = 30$ کیلو ولت و $PI = 30$ کیلووات در نظر بگیرید. حداکثر ظرفیت مصرف انرژی نصب شده توسط E_m در دسترس برای تولید محصولات در ساعت: H :

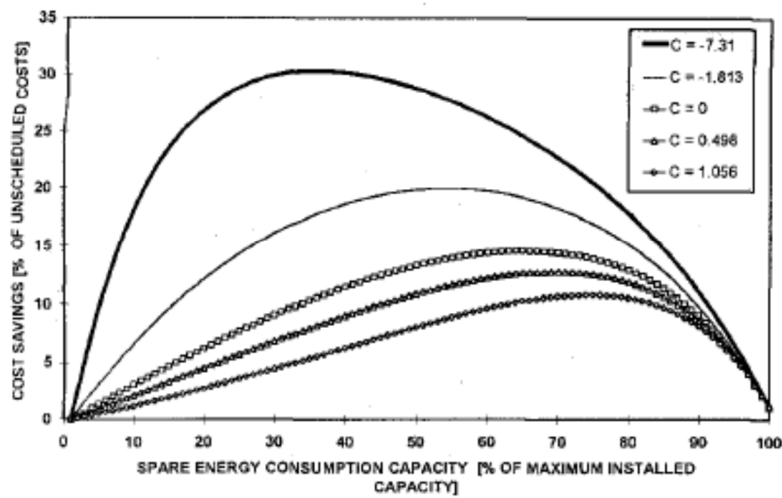
$$E_{max} = H \cdot (P_{max} - P_{loss}) \quad [kWh] \quad (14)$$

در حالی که حداکثر ظرفیت مصرف انرژی صرفه جویی در طول دوره:

$$Q_{max} = H \cdot (P_{max} - P_{min}) \quad [kWh] \quad (15)$$

From (14) and (15):

$$\frac{Q_{max}}{E_{max}} = \frac{P_{max} - P_{min}}{P_{max} - P_{loss}} \quad (16)$$



شکل 4

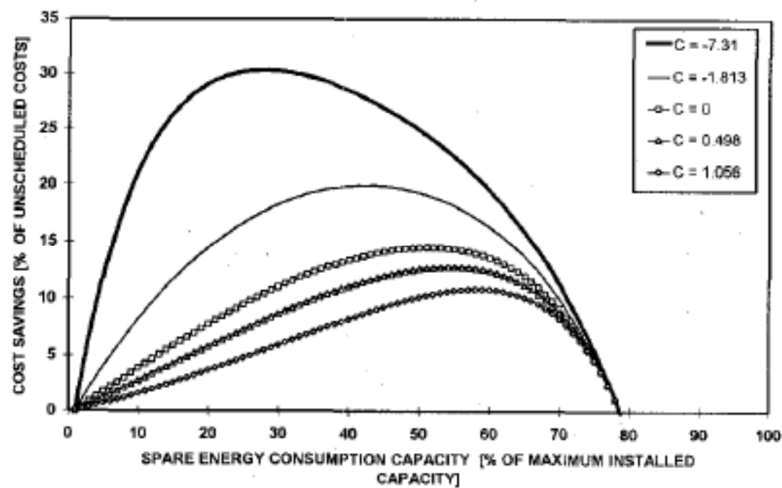
با جایگزینی امتیازات قدرت داده شده این نیروگاه فرضی به (16)، حداکثر ظرفیت مصرف انرژی اضافی نیروگاه 100٪ از ظرفیت مصرف انرژی موجود در دسترس است. شکل 4، درصد صرفه جویی در هزینه برق را برای یک مصرف کننده به عنوان یک عملکرد از ظرفیت مصرف انرژی اضافی Q نشان می دهد. پنج منحنی نمایش داده می شود که نشان دهنده پنج HMRDC احتمالی مورد نظر است.

واضح است که $HMRDC$ دارای مقعر بزرگ می باشد که بیشترین صرفه جویی در هزینه را به همراه خواهد داشت، به ویژه هنگامی که مصرف کنندگان ظرفیت مصرف انرژی را بین 10 تا 80 درصد داشته باشد. یک سیستم قدرت که در حال از دست دادن نسبتاً بالا از مقدار احتمالی بار (LOLP) است ممکن HMRDC با اشکال مقعر بزرگ (نرخ نسبتاً کم مرزی برای اغلب زمان، با چند نرخ فوق العاده بالا مرزی ناشی از مقدار زیاد LOLP) است. با این منطق هیچ هزینه صرفه جویی در زمانی که نیروگاه دارای ظرفیت مصرف انرژی غیر مجاز صفر، و یا در 100٪ ظرفیت مصرف انرژی اضافی انرژی زمانی که هیچ هزینه برق را متحمل نمی شود زیرا تولید وجود ندارد. این نیز از شکل 4 قابل مشاهده است.

مطالعه موردی 2:

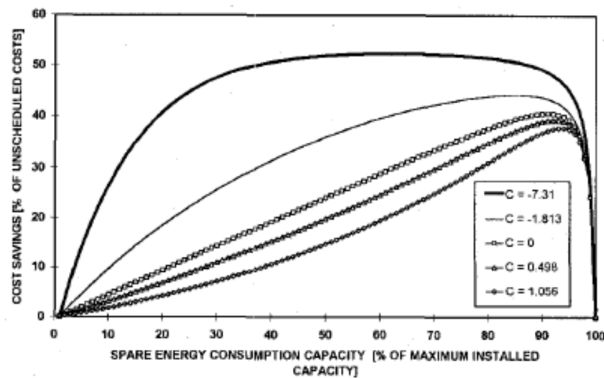
همانند مورد قبلی، اما $P_{loss} = 10$ کیلو وات. معادله (16) در حال حاضر نشان می دهد که نیروگاه دارای حداکثر ظرفیت مصرف انرژی اضافی 78٪ از حداکثر ظرفیت نصب شده است. صرفه جویی در هزینه فراتر از این سطح ممکن نیست. شکل 5 درصد صرفه جویی در هزینه برق را برای این مورد نشان می دهد. اشکال و مقادیر منحنی ها شبیه به مورد قبلی است، اما محدوده ظرفیت صرفه جویی مصرف انرژی می تواند محدودتر است. دوباره واضح است که HMRDC با شکل مقعر بزرگ ($C = -7.31$) به حداکثر صرفه جویی در هزینه منجر خواهد شد.

مطالعه موردی 3:



شکل 5

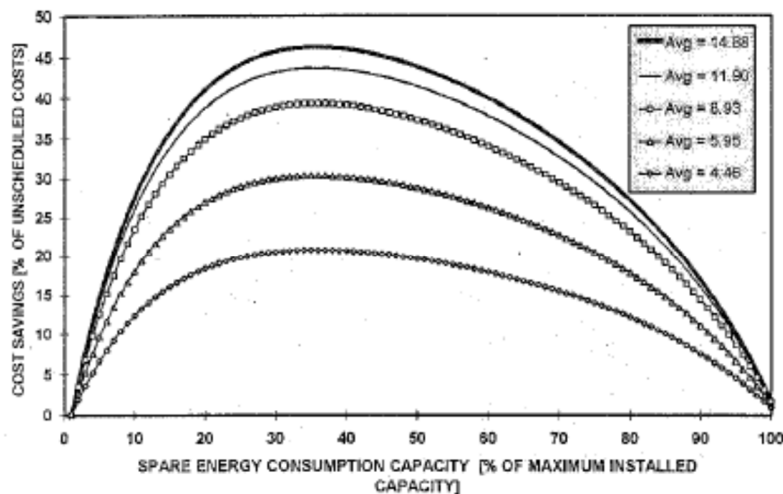
مانند مورد 1، به جز $P_{min} = P_{loss} = 0$ کیلووات. این ممکن است نشان دهنده مواردی باشد که بار پایه و از دست رفتن فرایند نیروگاه نادیده گرفته می شود و فرایند می تواند به طور کامل کاهش یابد ($P_{min} = 0$ کیلووات). تفاوت بزرگتر بین P_{max} و P_{min} منجر به صرفه جویی در هزینه های بالاتر می شود که از شکل 6 و اولین جمله در (13) مشهود است. دوباره HMRDC شکل مقعر بزرگ ($C = -7.31$) به بالاترین میزان صرفه جویی در هزینه های گوناگون از جمله: ظرفیت مصرف انرژی منجر خواهد شد.



شکل 6

مطالعه موردی 4:

مانند مورد 1، $P_{max} = 100$ کیلووات، $P_{min} = P_{loss} = 30$ کیلووات. هدف این مطالعه موردی، بررسی تاثیر میانگین نرخ های مرزی ساعتی، hmr بر صرفه جویی در هزینه های نیروی برق است. عامل شکل هر یک از پنج HMRDC ها همانند Le است $C = -7.3$ ، در حالی که $B = 3 \text{ c / kWh}$ برای هر منحنی. با این حال، نرخ پیک، P ، برای هر منحنی تغییر می کند تا مقدار میانگین متفاوتی برای هر منحنی ایجاد شود. میانگین مقادیر میانگین بالاتر از نرخهای حاشیه ساعتی در طول دوره H ساعت، درصد تخفیف هزینه برق بیشتر، $\% ECS$ را در مقایسه با شکل 7 نشان می دهد.



شکل 7

نتیجه‌گیری

بر اساس تعدادی از فرضیه‌ها، یک راهبرد زمان بندی بار بهینه برای کاهش هزینه‌های برق یک مصرف‌کننده صنعتی تحت RTP یک بخش پیشنهاد شده است. یک روش ارائه شده است که توسط یک کاربر نهایی صنعتی برای پاسخ مناسب به قیمت‌های الکتریکی در زمان واقعی استفاده می‌شود. با کمک یک دوره نرخ حاشیه‌ای ساعتی منحنی مقدار آستانه نرخ‌های حاشیه‌ای ساعتی را می‌توان تعیین کرد که در آن مصرف‌کننده باید بارهای خود را کنترل کند.

یک روش تحلیلی برای توضیح صرفه‌جویی در هزینه نیروی برق به مصرف‌کننده صنعتی تحت RTP از طریق مدیریت بار هوشمند دنبال شد. عبارات ریاضی برای بیان صرفه‌جویی در هزینه از نظر تعدادی از متغیرهای آشنا به مصرف‌کننده و ابزار ارائه شده است. این متغیرها شامل ظرفیت مصرف برق نصب شده نیروگاه، ظرفیت مصرف انرژی اضافی و شرایطی است که ساختار تعرفه RTP را توصیف می‌کند. اگر چه به دلایلی از نظر تعداد پیش فرض‌هایی که ساخته شده اند ایده آل شده است، این اصطلاحات ریاضی ممکن است بینش بالایی از توان نیرو پاسخگویی یک مصرف‌کننده را تحت RTP فراهم کند.

پروژه‌های آینده ممکن است شامل روش‌های مشابهی برای اندازه‌گیری هزینه‌های انرژی نامشخص (CUE) باشد که ممکن است از اقدامات مدیریت بار تحت RTP ناشی شود. CUE ممکن است شامل اجزای (خسارت تخریب) مانند هزینه تلفات تولید به علت ظرفیت ذخیره‌سازی نامناسب، هزینه به علت تلفات تغییر (مانند هزینه‌های راه‌اندازی مجدد) و غیره. در نهایت، ارزش اقتصادی RTP ممکن است به عنوان تفاوت بین صرفه‌جویی در هزینه نیروی برق و هزینه انرژی بدون نیاز به دلیل مدیریت بار تغییر کند. ارزش اقتصادی RTP در خدمت به ابزار و مصرف‌کننده خواهد بود که آیا RTP جایگزین تعرفه DSM قابل اجرا برای انرژی مصرف‌کننده خواهد شد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی