

روشهای اصلاح منحنی بار:

منحنی بار شبکه سراسری طی مدت شبانه روز دارای وضعیت حداکثر و حداقل مصرف میباشد. حداکثر مصرف تقریباً دو برابر حداقل مصرف می باشد. مدت زمان حداکثر بار، ساعات اوج یا پیک مصرف شبکه و مدت زمان حداقل بار، ساعات کم باری شبکه نامیده می شود. ساعات پیک مصرف پس از غروب آفتاب و تاریک شدن هوا تا نزدیک نیمه شب اتفاق می افتد. در تعرفه های برق مدت تعیین شده برای ساعات پیک ۴ ساعت و زمان آن در شش ماهه اول سال با شش ماهه دوم سال متفاوت است. در شش ماهه اول سال بین ساعات ۱۹ الی ۲۳ و در شش ماهه دوم بین ساعات ۱۸ الی ۲۲ می باشد. ساعات کم باری بعد از نیمه شب و با کم شدن شدید مصرف کنندگان شروع می شود و تا اوایل صبح ادامه دارد. مدت تعیین شده برای ساعات کم باری ۸ ساعت و زمان آن در شش ماهه اول از ساعت ۲۳ الی ۶ و در شش ماهه دوم از ساعت ۲۲ الی ۷ است. بقیه مدت شبانه روز، ساعات عادی تلقی می شود.

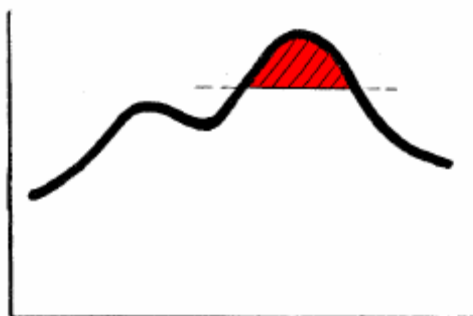
تفاوت زیاد مصرف بین ساعات پیک و غیر پیک، از لحاظ تولید و عرضه برق، افزایش تلفات، ناپایداری و غیر اقتصادی بودن تامین انرژی الکتریکی در نیروگاهها را به دنبال دارد. لذا اصلاح منحنی بار شبکه و افزایش ضریب بار به طور مستقیم متاثر از منحنی بار مصرف کنندگان است. تامین توان در نیروگاه بستگی به دیماندر مصرف کنندگان دارد. مطالعه و انجام ممیزی در فرایندهای صنعتی مدیریت در بخشهای خانگی و تجاری راهکارهای افزایش ضریب بار و کاهش تقاضا در ساعات پیک را مشخص خواهد کرد.

همانطور که در قبل نیز اشاره گردید اقدامات کلی در تغییر و اصلاح منحنی بار عبارتند از:

- پیک سایبی (peak shaving)
- دره پر کنی (valley filling)
- جابجایی بار (load shifting)

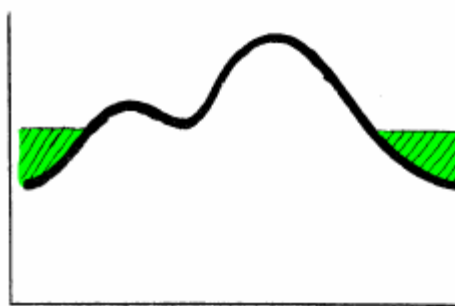
پیک سایبی (حذف بار در ساعات پیک شبکه):

این روش در مورد بارهایی میتواند اعمال شود که به صورت غیر ضروری در ساعات پیک استفاده می شود و قطع آنها صدمه ای بر روند تولید از نظر کیفی و کمی ندارد.



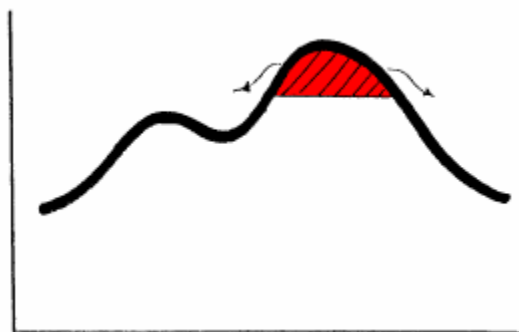
پر کردن دره (افزایش بار در ساعات غیر پیک شبکه) :

در صورتی که در ساعات غیر پیک خصوصاً شب مصرف پایین باشد با افزایش آن باعث پر کردن دره در منحنی بار شبکه و در نتیجه بالا بردن ضریب بار شبکه میشویم . برنامه ریزی جهت ایجاد مصرف جدید در راستای افزایش تولید و یا طرح توسعه .

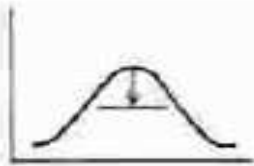




جابجایی بار :

در واقع مهمترین عامل در اجراء مدیریت بار و تأثیر آن بر روی منحنی بار انتقال بار از ساعات پیک به غیر پیک می باشد . در جابجایی بار دو هدف پیک سایبی و پر کردن دره هر دو دنبال می شود .



در جداول زیر تکنیکهای موفق در بخشهای مختلف به منظور اصلاح منحنی بار خانگی - تجاری و صنعتی معرفی شده است.

اهداف برنامه ریزی برای منحنی بار	نمونه منحنی بار	مقال اجرایی از راهکارهای سمت مصرفی
پیک سنایی		قطع بار (اعمال خاموشی) کنترل مستقیم بار تعرفه های زمانی
دره زدایی		ذخیره انرژی گرمایی ذخیره سرما تعرفه های فصلی تعرفه های غیر پیک تعرفه های زمانی
جابجایی بار		ذخیره انرژی گرمایی ذخیره سرما تعرفه های زمان کنترل وسائل مصرف کننده (چرخش زمانی)

صنعتی	تجاری	خانگی	روش اصلاح منحنی بار
قطع مصارف غیر ضروری	کنترل سیستم تهویه مرکزی	کنترل مستقیم سیستم های تهویه	برش پیک
ایجاد شیفت کار شب	ذخیره سازی سیستم های حرارتی	کاربرد سیستم گرمایش الکتریکی	پر کردن دره
انتقال شیفت روز به شب	کاربرد سیستم های ذخیره ساز حرارت	برنامه ریزی مصرف	جا به جایی بار پیک

سه روش نشان داده شده در جدول فوق ، تکنیکهای قدیمی در جهت اصلاح منحنی بار را معرفی می نماید. در روش اول کاهش پیک توسط کنترل مستقیم بارهای غیر ضروری در هنگام زمان پیک صورت می پذیرد. به همین ترتیب در روش دوم ، بارهای مورد نیاز و غیر ضروری در زمان غیر پیک وارد شبکه میگردند. جابجایی پیک بار نیز بدون اختلال در امر پروسه تولید توسط برنامه ریزیهای بهینه صورت می

پذیرد. در این بخش استفاده از تأسیسات ذخیره سازی انرژی اثرات بسیار مطلوبی را از خود نشان میدهد .

صنعتی	تجاری	خانگی	روش اصلاح منحنی بار
کاربرد پروسه های با راندمان بالا	کاهش شدت روشنایی	بهبود عایق حرارتی ساختمانها	صرفه جویی استراتژیک
کاربرد انرژی الکتریکی به جای فسیلی	کاربرد پمپ حرارتی	کاربرد انرژی الکتریکی به جای فسیلی	افزایش بار استراتژیک
کنترل سیکلی	کنترل سیکلی	کنترل سیکلی	انعطاف پذیری بار

روشهای ذکر شده در جدول فوق، روشهای نسبتاً جدیدتری جهت اصلاح منحنی بار را معرفی می کند .

صرفه جویی استراتژیک :

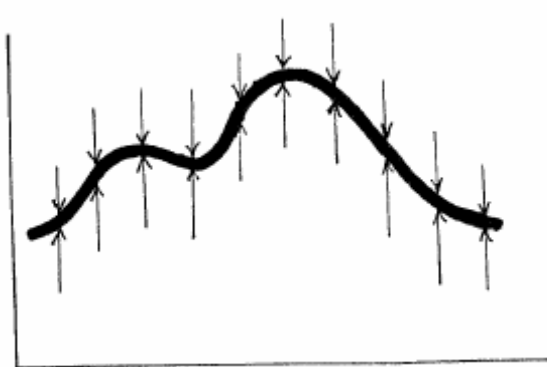
با تغییر الگوی مصرف در بخشهای مختلف، مصرف انرژی کاهش میابد. در این روش مصرف کنندگان انرژی الکتریکی با استفاده از روشهایی نظیر تشویق مالی و غیره، کاهش مصرف انرژی الکتریکی را بدون اعمال کنترل و برنامه خاص انجام می دهند .

افزایش بار استراتژیک :

در این روش نیز رشد مصرف انرژی در کنار روش دوم (پر کردن دره منحنی بار) مورد استفاده قرار میگیرد .

انعطاف پذیری بار :

در نهایت انعطاف پذیری مصرف کننده انرژی الکتریکی به عنوان یک روش مدیریت بار مطرح شده است. در این روش نیز قابلیت اعتماد در بهره برداری انرژی الکتریکی مصرف کننده توسط بکارگیری برخی از تجهیزات مدرن محدود می گردد بطوریکه میزان انرژی مصرف کننده توسط تولید کننده تحت کنترل و برنامه ریزی قرار میگیرد. روش مزبور به تکنولوژی پیشرفته و هزینه بالا نیاز دارد . در مقابل، اثرات اصلاح منحنی بار در آن بسیار موثرتر از سایر روشها میباشد .



اصول مدیریت بار

اهداف برنامه‌ریزی برای منحنی بار	نمونه منحنی بار	مثال اجرائی از راهکارهای سمیت مصرفی
انعطاف پذیر کردن منحنی بار		سرورس اشتراک دیماندا قیمت گذاری برای قابلیت اعتماد متغیر تخفیف های قطع بار
صرفه جویی راهبردی		همچیزی برام کم بهره سیستم های خورشیدی مصروف انرژی کارا (یا راندمان خوب) تخفیف های صرفه جویی تولید مشترک برق و گرما
رشد بار راهبردی		پمپ گرمایی سیستم های دو سوخته تخفیف های تشویقی بارهای صنعتی الکتریکی افزایش سهم بازار

راحتی و سهولت کنترل ، یکی از دلایل رشد سریع در مصرف الکتریسیته است . پس منطقی است

اولین زمینه ای که برای کاوش در یک برنامه مدیریت انرژی انتخاب می گردد ، کنترل‌های بهینه باشد . مثالی در این زمینه ، تایمرها و کلید هایی هستند که در زمان و مکان مورد لزوم ، چراغ ها را روشن می کنند و یا مثالی دیگر بکار گیری محرک های موتوری جدید یا سرعت متغیر خواهد بود. ریز پردازنده ها (کنترل های هوشمند) با قیمت مناسب ، امروزه به قدری در دسترس هستند که میتوان گستره وسیع تری نسبت به آنچه در گذشته مقذور بود ، فراهم کرد .

دومین زمینه کلی، بهینه سازی ظرفیت است. بخصوص در موتورهای الکتریکی ، اضافه ظرفیت باعث دو گونه عدم کارایی می گردد . اول اینکه ، راندمان موتورها در بارهای کمتر از بار نامی کاهش می یابد ودوم اینکه ضریب قدرت در بارهای اندک ، کمتر می شود و موجب وارد شدن تلفات بیشتر در سیستم توزیع الکتریکی میشود .

قدم سوم ، این است که در صورت امکان ، بارها را کاهش دهیم ، به عنوان مثال می توان از بارهای روشنایی نام برد . در ساختمانهای اداری مدرن ، به جز آنهایی که اخیراً کارهایی را جهت اصلاح انجام داده اند ، تقریباً همیشه روشنایی های اضافی وجود دارند . این عمل به دو طریق انرژی را تلف می کند : اول در الکتریسیته ای که این نور را تأمین می کند و دوم انرژی که تهویه هوای گرم اضافی در تابستان می شود .

قدم چهارم ، استفاده از فرایندهای کارآمد است . مثال آن استفاده از گرمایشهای میکروویو یا دی الکتریک (که مستقیماً گرما را به جسم مورد نظر اعمال میکنند) به جای استفاده از روشهای دیگر گرمادهی است .

قدم پنجم ، بررسی امکان استفاده بیشتر از تجهیزات کارآمد ترانسفورماتور است . موتورهای با راندمان بالا ، لامپ های با راندمان بالا ، پمپ های حرارتی (به جای گرمایش مقاومتی) ، و بسیاری دستگاه های الکترونیکی حالت جامد که انرژی کمی مصرف می کنند ، در دسترس می باشند .

قدم ششم ، به کارگیری روش های مخصوص جهت کاهش تلفات است ، همچون تصحیح ضریب قدرت یا اصلاح سیستم های توزیع برای کاهش تلفات اهمی .

قدم هفتم ، نگهداری انرژی بصورت موثر و تقلیل تلفات است . این مسأله را می توان با عایق بندی بهتر ساختمانها و لوازمی که دمای بالا دارند ، انجام داد . باز یافت گرمای حاصل از موتورها ، مبدل ها یا تجهیزاتی مانند کمپرسور هوا نیز در این دسته جای می گیرند .

قدم هشتم ، جستجوی موقعیت هایی برای تولید و مصرف متوالی انرژی می باشد . بارزترین نمونه آن تولید مشترک برق و حرارت است که اغلب در اماکنی که مقدار زیادی حرارت و الکتریسیته مصرف دارند ، امکانپذیر و اقتصادی است . در صنعت تدابیری که بتواند هم از توربین گازی و هم از توربین بخار به این منظور استفاده کنند وجود دارد .

قدم نهم ، آزمودن فرصت هایی برای تبدیل انرژی است . بکارگیری یک موتور با سرعت متغیر می تواند سیستم متحرک مکانیکی که برای تغییر سرعت بکار می رود را حذف کند ، که به کاهش تلفات منجر می گردد - یا تجهیزات پنوماتیک را میتوان با محرک های برقی جایگزین کرد .

انگیزه های مدیریت بار

صاحب نظران بر این باورند که بدون تنزل سطح رفاه عمومی می توان ۴۰ درصد از مصرف جاری را کاست و سالانه ۵,۶ میلیارد دلار صرفه جوئی کرد . این امر تنها با اعمال روشهای مدیریت بار امکان پذیر است . انگیزه های اجرای مدیریت بار را با توجه به مزایای حاصل از انجام آن می توان از دیدگاه های زیر مورد بررسی قرار داد .

الف) از دیدگاه تولید

نیروگاه ها و شبکه های انتقال و توزیع به عنوان تأمین کنندگان انرژی الکتریکی برای مشترکین می باشند که توجه به مدیریت انرژی به دلایل زیر مورد لزوم است :

- ✓ کاهش مصرف برق در ساعات پیک شبکه و در نتیجه کند شدن روند احداث نیروگاه
- ✓ کاهش و به تعویق انداختن سرمایه گذاریهای لازم جهت شبکه انتقال و توزیع
- ✓ بهره برداری بهینه از ظرفیت های موجود شبکه تولید ، انتقال و توزیع
- ✓ کاهش مسأله نا پایداری احتمالی و در نتیجه بهبود قابلیت اطمینان شبکه
- ✓ کاهش تلفات داخلی نیروگاه ها

ب) از دیدگاه مصرف کنندگان

زمینه فعالیت در همه بخش های صنعتی ، تجاری ، خانگی و کشاورزی جهت اعمال مدیریت مصرف برق وجود دارد که برخی از مزایای آن عبارتند از :

- ✓ کاهش سرمایه گذاریهای اولیه به جهت طراحی و انتخاب مناسب تجهیزات مانند ترانسفورماتور ها، الکترو موتورها و اجزاء تأسیسات الکتریکی
- ✓ افزایش راندمان و کاهش تلفات برق با استفاده از ظرفیت کامل ماشین آلات
- ✓ کاهش هزینه های برق حاصل از اصلاح مصرف و انتخاب تعرفه مناسب

ج) از جنبه محیط زیست

مصرف بهینه برق منجر به کاهش مصرف انرژی اولیه شده و در نهایت انتشار آلاینده های زیست محیطی کمتر می شود. آلودگی هوا ، سلامتی جامعه را تهدید می کند و هزینه اجتماعی مضاعفی را ایجاد می نماید.