دانشکده مهندسی
گروه برق
پایان‌نامه کارشناسی
گرایش: قدرت

عنوان:

تعیین قیمت رقابتی بازار برق با استراتژی حمایت از انرژیهای تجدیدپذیر

استاد راهنما: دکتر کاظم مظلومی

نگارش: فرزاد اخبار

شهریور ۸۹

فهرست

مقدمه ۱
تغییرات تاریخی ساختار صنعت نیرو ۲
مشکلات زیست محیطی ناشی از صنعت برق ۳
نیروگاههای جدید تولید الکتریسیته ۵
فصل ۱: بررسی امکان استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر به صورت تولید پراکنده ۱۰
۱- مقدمه ۱۱
۲- انرژی خورشیدی ۱۷
۲-۱- روش‌های تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی الکتریکی ۱۷
۲-۲- ویژگیهای انرژی خورشیدی ۱۸
۲-۳- سیستم ولتائیک چیست؟ ۱۸
۲-۴- اصول کار یک پنل فتوولتائیک ۱۹
۲-۵- میزان تولید انرژی الکتریکی بوسیله یک سیستم فتوولتائیک ۲۰
۲-۶- طرح پارک انرژی ۲۰
۳- انرژی باد ۲۲
۳-۱- متولوژی تعیین چگالی باد جهت انتخاب محل مناسب برای نصب نیروگاه بادی ۲۴
فصل ۲: تأثیر تجدید ساختار صنعت برق بر توسعه منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، مشکلات، راهکارها. ۲۹
۱- مقدمه ۳۰
۲- مروری بر انواع بازارهای برق و روش‌های معاملاتی ۳۱
۳- روش‌های حراج در بازارهای برق ۳۲
۴- مکانیزم قیمت‌گذاری (توسط PX یاISO) ۳۲

۵- پذیرش ریسک ۳۳
۶- انگیزه‌های استفاده از انرژی‌های نو، هزینه‌های مربوطه و جایگاه آنها در زندگی بشر ۳۳
۷- وضعیت نیروگاههای تجدیدپذیر در بازار رقابتی ۳۴
۸- راهکارهای موجود جهت حمایت از توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر ۳۵
۹- بازار برق جداگانه برای نیروگاههای تجدیدپذیر (Green Certificate Market) ۳۶
فصل ۳: مدیریت ریسک در بهره‌برداری از انرژیهای تجدیدپذیر ۳۸
۱- مقدمه ۳۹
۲- روشهای ارزیابی ریسک ۳۹
۱-۲- مقدمه ۳۹
۲-۲- مقایسه روشهای ارزیابی ریسک ۴۰
۳- شناسایی عدم قطعیت‌ها و شاخصها ۴۱
۴- ارزش‌های شاخص‌های کاهنده ریسک ۴۳
۱-۴- قیمت سوخت ۴۳
۱-۱-۴- هزینه مستقیم ۴۴
۲-۱-۴- هزینه غیر مستقیم ۴۴
۲-۴- هزینه‌های زیست محیطی ۴۴
۱-۲-۴ محاسبه هزینه‌های آتی ۴۵
۳-۴- انعطاف‌پذیری ۴۵
۴-۴- زمان لازم برای رسیدن به بهره‌برداری ۴۵
۱-۴-۴- طبیعت پویای عدم قطعیت در تقاضا ۴۵
۵-۴- در دسترس بودن ۴۶
۶-۴- هزینه سرمایه اولیه ۴۸

۷-۴- بازگشت‌پذیری سرمایه ۴۹
۵- نتیجه‌گیری و پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی ۴۹
فصل ۴: تعیین قیمت رقابتی بازار برق با تخصیص استراتژی حمایتی از انرژی‌های تجدیدپذیر (باد) ۵۱
۱- مقدمه: ۵۲
۲- تعیین قیمت رقابتی بازار ۵۳
۳- پیشنهاد خطی عرضه‌کنندگان یا مصرف کنندگان ۵۳
۴- پیشنهاد به فرم بلوکی ۵۶
۵- قیمت تسویه بازار با حضور تولیدکنندگان بادی ۵۷
۶- مطالعات بازار در حالات مختلف و تحلیل نتایج ۵۸
۷- عرضه خطی با در نظر گرفتن تقاضای خطی ۶۲
۸- عرضه بلوکی با تقاضای بلوکی (وضعیت شماره ۳) ۶۳
۹- تعیین قیمت در شبکه ۲۴ باسه IEEE ۶۷
فصل ۵: بررسی مسأله قیمت‌دهی با توجه به محدودیت‌های بازار برق ایران و مطالعه موردی بازار برق خراسان ۷۰
۱- مقدمه ۷۱
۲- روش‌های قیمت‌دهی ۷۱
۳- توصیف مسأله ۷۷
۴- راهکارها و نتایج عددی ۸۲
نتیجه‌گیری ۸۹
منابع و مآخذ ۹۰
منابع فارسی: ۹۰
منابع لاتین ۹۱

مقدمه:

کارایی انرژی و جلوگیری از آلودگی ناشی از سوزاندن سوختهای فسیلی برای تمام کشورها یک ضرورت اساسی است. سیاست ناکارآمد و اسراف کارانه انرژی مشخصه تمامی کشورها بخصوص کشورهای توسعه یافته است. این کشورها باید از انتشار آلاینده‌های خود بکاهند که لازمه اینکار افزایش مداوم در کارایی تولید نیرو و مصرف انرژی است. بنابراین ضروری است بجای تولید نیروی بیشتر و فروش آن در فکر مدیریت تقاضا بود و آنرا بگونه‌ای به پیش برد که از میزان مصرف انرژی کاست.

در بسیاری از موارد رشد مصرف انرژی، بدون توجه به کارایی مصرف آن، بعنوان معیار پیشرفت و ترقی اقتصادی در نظر گرفته شده اما امروز وقت آن رسیده که رشد اقتصادی را از رشد تولید انرژی جدا کنیم و بدانیم که شرط دستیابی به پایداری آن است که در عین دست‌یابی به رشد اقتصادی، تولید انرژی را افزایش دهیم. بر این اساس سازمانها و بانکهای حمایت کننده از توسعه، بایستی بر تأمین اعتبار طرحهای سنتی تاکید کمتر کنند و برای منابع انرژیهای نو و تجدید شونده و همچنین برای معیارهایی که حفاظت و کارایی انرژی را افزایش می‌دهد، امکانات بیشتری در نظر بگیرند که برای دستیابی به این مهم اقدامات ذیل در اولویت خواهد بود:

- تعیین استراتژیهای دراز مدت برای افزایش کارایی انرژی.
- افزایش کارایی در تولید انرژی از سوختهای فسیلی و بهره‌گیری از منابع انرژی جایگزین بخصوص منابع تجدید شونده.
- کاهش مصرف سرانه انرژی در همه بخشها و افزایش درکارایی استفاده از انرژی.
- سیاستهای توسعه و مصرف سالم در مورد منابع انرژی.

طی چند دهه گذشته صنعت نیرو با مشکلات افزایش هزینه‌ها، مشترکین ناراضی و یک سری مشکلات زیست محیطی دست به گریبان بوده است. استفاده از نیروگاههای سوخت فسیلی در بسیاری از کشورها، علت اصلی آلودگی هوا بوده و در سطح جهانی یکی از بزرگترین عوامل افزایش تراکم گاز کربنیک می‌باشد که پایداری آب و هوای زمین را به مخاطره افکنده است. امروز بسیاری از متخصصین معتقدند

که صنعت برق در آستانه تجدید ساختار بی‌سابقه‌ای، شبیه به تغییرات در ارتباطات راه دور می‌باشد. اگر سیاستگذاری هوشمندانه‌ای این تغییرات را هدایت کند جهان روزی می‌تواند صنعت برقی داشته باشد که بر اهداف اولیه ادیسون، یعنی غیرمتمرکز با هدف خدمت و متناسب با قوانین بازار، نزدیک بوده و با اندکی کوشش اضافی پایداری زیست محیطی نیز داشته باشد.

تغییرات تاریخی ساختار صنعت نیرو:

توماس ادیسون وقتی در سال ۱۸۸۰ اولین شرکت برق را به راه انداخت، شرکت او یک واحد کم سرمایه بود که نوعاً به صدها کسب و کار کوچک دیگر شباهت داشت، اما نیروی برق سریعاً رونق یافت و پیشگامان خود را میلیونر کرد. در این زمان شرکت‌های تولید برق از هر نوع مقررات و کنترل دولتی فارغ بودند، بنابراین به سرعت گسترش یافتند و برق مستقیم و متناوب را در ولتاژهای متنوع در اختیار مشتریان گذاشتند.

با شروع قرن بیستم چراغ توری هنوز وسیله اصلی روشنایی بود، اما نیروی برق با الهام و نیرو گرفتن از دیدگاهها و اعتماد به نفس مردانی چون ادیسون، ساموئل دینسون و جرج وستینگهاوس به پیش آمد. در این زمان دو دیدگاه وجود داشت، بعضی از سرمایه‌گذاران اولیه این صنعت، سیستمی را متصور بودند که در آن تولید انبوه ژنراتورها هر یک مستقل از دیگران عمل کند، در حالیکه گروهی بر عکس آنها به ژنراتورهای مرکزی بزرگی فکر می‌کردند که نیروی خود را به صدها مشتری بفروشند. در نهایت این مفهوم به علت بوجود آمدن جریان متناوب و ترانسفورماتور غلبه کرد و ارائه خدمات از طریق یک ارگان واحد صورت پذیرفت و رشد این صنعت موجب تغییرات سریع شد، زیرا کنترل انحصاری تلویحاً مسئولیت عمومی را نیز به همراه دارد. تغییرات بوجود آمده باعث شد تا قیمت عادلانه‌ای برای برق تعیین شود، بطوریکه پایداری مالی شرکت را نیز تأمین نماید. بر این اساس قیمت برق به شدت کاهش یافت اما تقاضا همچنان اوج گرفت، بطوریکه در صنعت برق تقاضای روبه رشد مشتریان مبنای توجیه پیشبرد تکنولوژی قرار گرفت، این پیشرفتها مرهون تکنولوژی‌های معدود بود که در عرصه مواد و طراحی توربینها صورت گرفت. در دهه شصت این تمهیدات پایان یافت و متوسط راندمان نیرو در ۳۵ درصد تثبیت شد (هدر

رفتن $\frac{۲}{۳}$ نیرو، بصورت حرارت). بنابراین مهندسین نیرو که به دورانی از پیشرفتهای بی‌پایان عادت کرده بودند در مقابل این ایده که نیروگاههای جدید، غیرقابل اعتمادند توجه نکرده و بر ساختن نیروگاههای بزرگتر پافشاری می‌کردند.

استفاده از نیروی هسته‌ای مشکل عمده‌ای بود که در دهه شصت آغاز شد تا اینکه در دهه هفتاد خطرات ویژه هسته‌ای نیز به طرز بارزی به مشکلات و مخارج نیروگاههای جدید اضافه شد که این مشکلات با بروز حادثه هسته‌ای ۱۹۷۹ پیچیده‌تر شد و سوءظن مشتریان نسبت به تولیدکنندگان بیشتر شد. بسیاری از صاحبنظران از اواسط دهه هشتاد به این نتیجه رسیدند که مدل سنتی برای شرایط اقتصادی و تکنولوژی امروزه روز به روز نامناسب‌تر می‌شود. طرفداران حفظ محیط زیست در زمره کسانی هستند که خواهان ساماندهی و اداره نوین صنایع نیرو می‌باشند. گرچه برای مشخص کردن روند صنعت نیرو که گاه ضد و نقیض است راه ساده‌ای وجود ندارد، اما به نظر می‌رسد که دورانی از تجدید ساختار بی‌سابقه در پیش می‌باشد.

ایران نیز از روشنایی با تأخیر ۲۰ ساله استفاده کرد. بر این اساس یک موتور برق تقدیم حرم مطهر امام رضا (ع) گردید و بصورت اختصاصی مورد بهره‌برداری قرار گرفت. تاریخچه صنعت برق در ایران به سال ۱۲۸۴ شمسی بر می‌گردد که در طی بیش از نیم قرن به نامهای مختلف توسعه پیدا کرد تا اینکه در سال ۱۳۵۳ تحت پوشش وزارت نیرو قرار گرفت، اما استفاده از انرژیهای تجدید شونده به شروع دوره سازندگی پس از جنگ تحمیلی بر می‌گردد و همچنان ادامه دارد.

مشکلات زیست محیطی ناشی از صنعت برق:

نیروگاهها بخصوص نیروگاههای زغال سنگی ۴۰ درصد برق جهان را فراهم می‌آورد و موجب بروز مشکلات زیست محیطی عمده‌ای می‌شوند. با توجه به این امر قوانین ضدآلودگی شرکتهای برق را مجبور به رعایت اصول زیست محیطی نمود که در بین این اقدامات، جلوگیری از ورود گوگرد به جو زمین در اولویت قرار گرفت زیرا منجر به بروز بارانهای اسیدی شد (رجوع به جدول ۱).

تأسیس نیروگاههای برق آبی نیز با توجه به اینکه زمینهایی را به زیر آب خواهد برد، نگرانیهایی را ایجاد می‌نماید. سیستمهای برق کشورهای در حال توسعه که اغلب دارای مالکیت دولتی هستند با مشکلات بسیاری درگیر است. بانک جهانی در گزارش سال ۱۹۹۳ خود چنین آورده است: " دستورات و کنترلهای مدیریتی مبهم در این بخش، اهداف نامشخص، مداخلات دولت در امور روزمره و فقدان اختیارات مالی موجب شده تا کارایی بهره‌ور و عملکرد سازمانی این بخش تحت تأثیر قرار بگیرد. وخامت وضعیت مالی شرکتهای برق کشورهای جهان سوم باعث می‌شود که از اساسی‌ترین کنترلهای زیست محیطی چشم پوشی کنند ."

جدول۱: تولید جهانی الکتریسیته در سال ۱۹۹۰

منابع تولید نیرو	درصد تولید الکتریسیته
زغال سنگ	۳۹/۳
آبی	۱۸/۱
هسته‌ای	۱۷
گاز طبیعی	۱۳/۳
نفت	۱۱/۷
سایر موارد	۰/۶

طرفداران محیط زیست با روش‌های سنتی تولید نیرو مخالف بوده و خواهان ساماندهی صنایع نیرو می‌باشند که این امر در اوایل دهه ۹۰ زمینه زیست محیطی در صنعت نیرو را بوجود آوردند که دلیل آن تهدیدات ناشی از بالا رفتن تراکم گازکربنیک و تأثیر آن بر آب و هوای زمین بوده است. زیرا ۲۹ درصد دی اکسید کربن رها شده در اتمسفر ناشی از سوختهای فسیلی مورد استفاده در بخش نیرو است. بر این اساس لازم است تغییرات بنیادی در صنعت الکتریسیته صورت گرفته و کوشش کشورها به منظور بهبود کارایی مصرف برق و جایگزینی انرژیهای قابل تجدید این تغییر را تسریع نماید (جدول شماره ۲).

جدول۲: راندمان‌های تبدیل و آلودگی‌های ناشی از تکنولوژی‌های مختلف

		So_2*	Co_2*	No_x*[1]
	۳۶	۱۷/۲	۸۸۴	۱/۲۹
	۳۶	۰/۸۶	۸۸۴	۱/۲۹
	۴۲	۰/۳	۷۵۸	۰/۱۱
	۳۹	۰	۴۷۰	۰/۲۳
	۵۳	۰	۳۴۵	۰/۱

نیروگاههای جدید تولید الکتریسیته:

ظهور صنعت مستقل نیرو باعث ایجاد نوآوریهای تکنولوژیکی بسیاری در سطح جهان شد. این اتفاق در طی چندین گام صورت پذیرفت که عبارتند از:

- ارتقاء کارایی نیروگاههای حرارتی.
- توربینهای گازی در نیروگاههای چرخه ترکیبی.
- استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر بادی و خورشیدی.
- استفاده از اضافات محصولات کشاورزی، جنگلی و مواد آلی زباله‌های خانگی.

گام نخست در این راه رفع ناتوانی در ایجاد نیروگاههای حرارتی با راندمان بالاتر از ۴۰ درصد با استفاده از مدل موتورهای جت با سوخت گازی بود که تحت عنوان توربینهای گازی مطرح شد. در گام بعدی تحول در توربینهای گازی، منجر به ایجاد نیروگاههای چرخه ترکیبی شد که در این روش حرارت اضافی تولید شده از توربین به عنوان منبع نیرو در توربینهای بخاری بکار گرفته شده و در نتیجه راندمان شدیداً افزایش می‌یابد که دارای مزایای عمده‌ای است که می‌توان از آن جمله به ارزان بودن ساخت نیروگاهها و سرعت در بنا نهادن آن اشاره نمود، شایان ذکر است که متخصصین طراحی توربینهای کوچکتر و با

* گرم در ازاء هر کیلو وات ساعت

کارایی بیشتر را در دستور کار دارند. این نوع توربین‌ها نسبت به نیروگاههای ذغالی و نفتی امتیازهای عمده‌ای دارند که عبارتند از:

- نیروگاههای چرخه ترکیبی در جو گوگرد رها نمی‌کنند.
- ذرات معلق آزاد شده از این نیروگاهها قابل چشم‌پوشی هستند.
- اکسیدهای ازت تولید شده در این نیروگاهها ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.
- گازکربنیک تولیدی در این نیروگاهها ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.
- راه‌اندازی چنین نیروگاههایی نسبت به نیروگاههای دیگر هزینه کمتری را می‌خواهد.

گام سوم در راه افزایش کارایی صنعت برق و کاهش پیامدهای منفی زیست محیطی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر خورشیدی و بادی می‌باشد. این انرژی‌ها منابع نامحدودی هستند که می‌توانند جایگزین سوختهای فسیلی شوند و بدینوسیله از پیامدهای منفی استفاده از این سوختها که آب و هوای زمین را تهدید به بی‌ثباتی می‌کنند، جلوگیری نمایند. از دو منبع فوق‌الذکر، نیروی باد با توجه به توربینهای پیشرفته، کنترل مدرن الکترونیکی و ویژگیهای اختصاصی در زمینه تولید انبوه تا پایان سال ۲۰۲۰ به عنوان ارزانترین منبع عمده انرژی درخواهد آمد. انرژی بادی سریع‌الرشدترین انرژی دهه ۹۰ با رشد سالانه ۲۵ درصد می‌باشد. استفاده از انرژی فتوولتائیک نیز که متکی بر ورقه‌های سیلیس است می‌تواند در مناطق دورافتاده، بخصوص روستاهای کشورهای در حال توسعه، گسترش یابد. با این فن‌آوری در واقع بام منازل به نیروگاه تولید برق تبدیل می‌شود. امروزه در برخی کشورها سلولهای فتوولتائیک در درون پنجره‌های جنوبی ساختمانها نصب شده و استفاده از آن به گونه است که در صورت اضافه تولید، مازاد شرکتهای برق فروخته می‌شود و در صورت کمبود از شرکتهای برق خریداری می‌شود.

مطالعات انرژی بیانگر این موضوع است که منابع نیروی باد و خورشیدی می‌تواند چندین برابر نیاز جهان را تأمین نماید. در آخرین گام توربینهای گازی می‌توانند با اضافات محصولات کشاورزی و جنگلی به

همراه زباله‌های خانگی (دارای مواد آلی) که در طی مراحلی به صورت بیوگاز [1] درآمده‌اند، کار نمایند. این نوع ضایعات با بیوماس [2] فراوان بطور تقریبی، خواهد توانست ۳۰ درصد از برق امروز جهان را تأمین کند.

بنابراین مناطق روستایی با توجه به وجود مقدار زیاد از این نوع ضایعات با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری صحیح و اصولی خواهند توانست مقدار زیادی از برق مورد نیاز خود را تولید نمایند.

در کشور ما بدلیل وسعت اراضی، روزهای آفتابی فراوان، شرایط اقلیمی مناسب، همچنین وجود مزارع و دامداریهای متعدد با استفاده از انرژی بیوماس می‌توان علاوه بر تهیه انرژی ارزان و تجدیدپذیر از مشکلات زیست محیطی که عمده‌ترین آن گرمایش زمین (Global Warming) است جلوگیری بعمل آورد.

انرژی بدست آمده از بیوماس تحت عنوان بیوگاز به صورت انرژی تجدیدپذیر مطرح است و دارای نرخهای تجدیدپذیر متفاوتی است که به میزان و شدت تابش خورشید، تغییرات ناگهانی آب و هوا و چرخش رویش گیاه بستگی دارد.

با توجه به موارد فوق‌الذکر می‌توان یکی از کلیدهای پایداری جهان را افزایش کارایی در بخش انرژی دانست. برای نیل به این مهم اقدامات ذیل ضروری است.

- تعیین استراتژیهای بلندمدت در سطح بین‌المللی با قابلیت اجرا در سطوح ملی.
- افزایش کارایی تولید برق از سوختهای فسیلی و جایگزینی منابع تجدیدپذیر.
- افزایش کارایی در توزیع برق.
- کاهش مصرف برق در کلیه بخشهای مصرف کننده.
- ترغیب جنبه‌های اقتصادی مصرف برق.

برای کاهش و مصرف بهینه برق لازم است سیاستها بر مبنای مصرف بهینه از منابع ملی سوختهای فسیلی با در نظر گرفتن تأمین کارایی در مصرف، توزیع و حداقل رساندن آلودگیهای ناشی از آن تعیین

۱- بیوگاز: آمیزه متان و گاز کربنیک که در اثر تخمیر غیرهوازی تولید شده و متان حاصل پس از جداسازی قابل بهره‌برداری می‌باشد.

۲- بیوماس: واژه بیوماس به هر ماده آلی غیرفسیلی با منشاء حیاتی که بخشی از یک منبع انرژی‌زا قابل بهره‌برداری را تشکیل دهد اطلاق می‌گردد.

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

نتیجه‌گیری

با توجه به نوپا بودن بازار برق ایران و محدودیتهای موجود در این بازار، مسأله پیشنهاد قیمت برای شرکتهای فروشنده برق دارای اهمیت بسیار بوده و فاکتور مهمی در جهت کسب درآمد و سودآوری برای این شرکتها خواهد بود. در این مقاله ضمن شناسایی عوامل مؤثر بر قیمت‌دهی میزان وابستگی آن در ساعتهای مختلف به قیمت، مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی روشهای موجود برای پیشنهاد قیمت مورد استفاده در سایر کشورها با شرایط و محدودیتهای شبکه برق ایران و خراسان نشان می‌دهد که روش پیش‌بینی که شامل پیش‌بینی حداکثر قیمت پذیرفته شده و حداقل قیمت رد شده است در بازار برق ایران کاربرد خواهد داشت. بنابراین با توجه به حداکثر قیمت پذیرفته نشده و حداقل قیمت رد شده میزان قیمت بهینه را تعیین کرد. نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی بازار برق خراسان نشان می‌دهد که به دلیل محدودیتهای موجود قدرت عملکرد بازار کم رنگ شده و در اکثر موارد پیش‌بینی قیمت پذیرفته شده پارامتر مؤثری در دستیابی به قیمت بهینه است.

منابع و مآخذ

منابع فارسی:

۱- امیر احمری نژاد، حبیب رجبی مشهدی و جواد ساده؛ "بررسی و تحلیل پیش‌بینی پذیری قیمت برق در بازارهای رقابتی انرژی الکتریکی"، کنفرانس PSC2004 ، تهران، پاییز ۱۳۸۳.

۲- شریعتی دهاقان، حسین، "برنامه‌ریزی شبکه انتقال با در نظر گرفتن قیود امنیت تحت شرایط بازار برق"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد قدرت، دانشکده برق، دانشگاه امیرکبیر، ۱۳۸۷.

۳- سیامک قهرمانی، "مروری بر انواع بازارهای برق"، مجموعه سمینارهای تخصصی بازار برق، شرکت متن، شانزدهم مهرماه ۱۳۸۲.

۴- " آیین‌نامه تعیین روش، نرخ و شرایط خرید و فروش برق در شبکه برق کشور"، مجموعه سمینارهای تخصصی بازار برق، شرکت متین، سیزدهم مهرماه ۱۳۸۲.

۵- توکلی، بابک، درسنامه شناخت و حمیات محیط زیست، دانشگاه گیلان، ۱۳۷۸.

۶- دهقانیان، سیاوش، اقتصاد محیط زیست، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۴.

۷- صدیقی، امیرعباس، برنامه‌ریزی انرژی در کشورهای در حال توسعه، مرکز نشر سمر، ۱۳۷۶.

۸- طراوتی، حمید، وضعیت جهان ۱۹۹۸، انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد ۱۳۷۷.

۹- کوچکی، عوض، دنیای بیکران، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۷.

۱۰- وهابزاده، عبدالحسین، مراقبت از زمین، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۷.

۱۱- وهابزاده، عبدالحسین، وضعیت جهان ۱۹۹۴، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۴.

منابع لاتین

[1]. K. Bhattacharya Strategic Bidding and Generation Scheduling in Electricity Spot-Markets "Proceeding of the IEEE International Conference on Electric

Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies 2000,City University .London ,4th -7th April 2000,PP.1 08-1 13.

[2]. H. Song and et al, "Optimal Electricity Supply Bidding by Markov Decision Process", IEEE Transaction on Power Systems,VoI.15,No.2,May 2000,PP.618624.

[3].E .Ni and P.B.Luh," Optimal Integrated Generation Bidding and Scheduling with

Risk Management under a Deregulated Power Market'', IEEE Tran actions on Power Systems, Vol.l9.No.l. February 2004,PP .600-609.

[4]. X. Guan and etal'' An Ordinal Optimization Based Bidding Strategy for Electric Power suppliers in the Daily Energy Market'', IEEE Transaction. on Power System, Val.16. PP.788-797, November 2001 .

[5]. S. Hao,''A Study of Basic Bidding Strategy in clearning Pricing Auctions''. IEEE Tran actions on Power Systems. Vol.15, No.3, August 2000. PP.97S-980.

[6]- L. Ma and etal,''A Preliminary study on Strategic Bidding in Electricity Markets with Step-wise Protocol", IEEE 2002.

[7].F. Wen and A.K. David,'' Optimal Bidding Strategies and Modeling of Imperfect Information among Competitive Generators'', IEEE: Transactions on Power Systems, Vol.16, 0.1. February 2001, PP15-21.

[8]. A. Baillo and etal. Strategic Bidding in a Competitive Electricity Market : A Decomposition Approach''.Peresented at the IEEE Porto Power Tech 2001, 10, 10th 13th September. Porto, Portugal

[9]. A. Baillo and etal, "Optimal offering, Strategies for Generation Companies Operating in Electricity Spot Markets''. IEEE 2004.

[10]· A.J.Conejo and etal,'' Optimal Response of an Oligopolistic Generating Company to a Competitive Pool-Based Electric Power Market''. IEEE Transactions on Power Systems. Vol.l7,No2.May 2002,PP.424-430.

[11] J. Park and etal,''A Continuous strategy Game for Power Transactions Analysis in Competitive Electricity markets''. IEEE Transaction on Power systems, Vol.1 6, No.4, November 2001 ,PP.847-855.

[12] H. Song and etal. Nash Equilibrum Bidding strategies in a Bilateral Electricity Market'', I EEE Transactions on Power ystems,Vol.17, 0.1 .February 2002,PP.73-79.

[13] D.Chattopadhyay,' Multicommidity
Spatial Cournot Model for Generator Bidding Analysis", IEEE Transactions on Power systems,VoI.19, no2 February 2004,PP.267-27S.

[14]I. Walter and F.Gomide,''Evolving Fuzzy Bidding strategies in Competitive Electricity Markets'', IEEE 2003.

[15] Y. song and etal,''Conjectural Variation Based Learning of Generator's Behavior in Electricity Market'', IEEE 2003.

[16] C.W. Richter and etal,'' Comprehensive Bidding Strategies with Genetic Programming/Finite State Automata", I EEE Transactions on Power Systems,Vol.14,No.4, November 1999,PP.1207-12.

[17] M. Widjaja and etal,''Fuzzy Model of Generator Bidding System in Competitive Electricity Markets'', Proceeding of 2001 IE EE Internatinal Fuzzy System Conference,2001 ,PP. I 396-99.

[18] T.F.Bbreshahan, ''Duopoly Models with consistent Conjectures'',The Anerican Economic Review,VoI.71,Issue 5,December 1981 ,PP.934-94S.

[19] M. Marmiroli and etal,''Influence of Auction Rules on Short-Term Generation Scheduling'' IEEE 1999.

[20] G. Federico and D. Rahman,''Bidding in an Electricity Pay-as-Bid Auction'', Paper provided by Economics Group Nuffield College, University of Oxford in its series'' Economics Papers'' with number 2001-WS. April2001

[21] H. rajabi Mashhadi and etal,''Optimal Supply Bidding with Risk Management in an Electricity Pay-As-Bid Auction'', 15th Power system computation conference, 22-26 August, Belgium