آینده تولید برق از انرژی های گوناگون

خطیب، هشام

نوشتهء حاضر متن سخنرانی دکتر هشام‏ خطیب،نایب رئیس افتخاری شورای‏ جهانی انرژی و وزیر پیشین انرژی‏ اردن است که در کنفرانس انرژی برق‏ 2001،در تاریخ 22-20 مارس 2001 در بالتیمور ارائه شده است.

 به وضوح روشن است که سوخت‏های‏ فسیلی بر تسلط خود در صحنهء جهانی انرژی‏ ادامه خواهند داد.این سوخت‏ها فراوان و به تبع‏ آن ارزان و با کیفیت بالا هستند،بنابراین برای‏ بازارهایی با تکنولوژی‏های موجود کنونی نیز کارآمد هستند.گرچه این منابع از لحاظ جغرافیایی به طور یکنواخت توزیع نشده‏اند،اما امنیت عرضهء آنها رضایت‏بخش است.البته باید اشاره نمود که انرژی‏های جایگزین آنها و انرژی‏های نو و تجدیدپذیر نیز در حال حاضر پراکنده و ناکارآ می‏باشند،به طوری که‏ ذخیره‏سازی آنها نیز با مشکل روبرو می‏باشد. سهم سوخت‏های فسیلی از عرضهء انرژی‏های‏ اولیهء جهان،اخیرا حدود 88 درصد بوده است که‏ تا سال 2020 به 90 درصد افزایش خواهد یافت‏ و به نظر می‏رسد که تا پایان نیمهء اول قرن 21 نیز در همین سطح باقی بماند.موجودی این منابع‏ بسیار زیاد،تکنولوژی‏های مربوطه ثابت و بازارها و ساختار آنها در حال توسعه و پیشرفت‏ می‏باشند.

بی‏تردید سوخت‏های فسیلی نیز مانند سایر سوخت‏ها دچار چالش‏های زیست‏محیطی‏ هستند،اما این موضوع با استفاده از تکنولوژی‏های پیشرفتهء آتی رفع شدنی است،در صورتی که انتشار گازهای کربن‏دار هنوز مسئله‏ مهم و حل‏نشده‏ای است.اما مشکلات مربوط به‏ گوگرد،اکسید نیتروژن و سایر مواد جامد موجود در آنها به تدریج در چند سال آتی حل و از جمع‏ گازهای زیان‏آور قابل انتشار خارج خواهند شد. این مسئله دور از ذهن نیست،زیرا پیش‏بینی‏های‏ آتی،روند امیدوارکننده‏ای را در جداسازی کربن‏ نشان می‏دهد.

این مقاله در مورد درصد سوخت‏های‏ فسیلی و نقش آیندهء آنها در تولید الکتریسیته در چشم‏انداز اقتصادی آمریکا و جهان تأکید دارد. افق زمانی این تحقیق برای 20 سال آینده(تا 2020)است،ولی روند کلی‏تری را تا سال‏ 2050 نیز پیش‏بینی می‏کند.

تقاضا برای نیروی الکتریسیته

تولید کل الکتریسیتهء جهانی در سال 2000، حدود 15000 تریلیون وات ساعت،یعنی‏ حدود 36 درصد از مصرف سوخت‏های اولیهء کل جهان بود.انتظار می‏رود که طی 20 سال‏ آینده،تولید الکتریسیته به رشد قابل ملاحظه‏ای‏ به میزان متوسط 7/2 درصد در سال دست یابد که این رقم با 2 درصد رشد سالانه در مصرف‏ انرژی‏های اولیه قابل مقایسه است.همچنین، پیش‏بینی می‏شود که تولید کل الکتریسیته تا سال‏ 2020 به حدود 25550 تریلیون وات ساعت‏ برسد که تقریبا 38 درصد از کل مصرف اولیهء انرژی در جهان را دربرخواهد گرفت.تولید الکتریسیتهء امریکا در سال 2000،حدود 3450 تریلیون وات ساعت بود که تقریبا 23 درصد از تولید کل جهان می‏باشد.انتظار می‏رود که تولید الکتریسیته آمریکا در سال 2020 به 4900 تریلیون وات ساعت برسد که در آن صورت 19 درصد از تولید کل جهان خواهد بود.

نقش سوخت‏های فسیلی

بیشتر الکتریسیتهء جهانی از سوختن‏ سوخت‏های فسیلی حاصل می‏شود که در سال‏ 2000 رقم آن حدود 5/64 درصد بوده است، پس از آن برق آبی 2/19 درصد،هسته‏ای 9/15 درصد و سایر منابع 4/0 درصد می‏باشد.در میان‏ سوخت‏های مصرفی برای تولید الکتریسیته، زغال سنگ با 36 درصد،گاز طبیعی 5/19 درصد و نفت 9 درصد به ترتیب اهمیت برای‏ تولید الکتریسیته به کار می‏روند.

در آمریکا نیز زغال سنگ سوخت اصلی‏ برای تولید الکتریسیته می‏باشد که 54 درصد از تولید را در بر می‏گیرد.بعد از آن نیروی هسته‏ای با 5/2 درصد و گاز طبیعی با 11 درصد قرار دارد.

روند آتی در سوخت نیروگاه‏ها

روند مصرف سوخت در نیروگاه‏ها برای‏ سال‏های آتی در حال بهبود می‏باشد،به طوری‏ که تغییر مهمی در چشم‏انداز تولید الکتریسیته‏ هم در آمریکا و هم در کل جهان به وجود خواهد آمد.این روند می‏تواند شامل موارد زیر باشد:

1-گسترش قابل ملاحظهء موضوعات‏ زیست‏محیطی

2-کنار گذاشتن نیروی هسته‏ای

3-تغییر ساختار تجهیزات برای تولید الکتریسیته

مسائل زیست‏محیطی

در اینجا بر روی نگرانی‏های زیست‏محیطی‏ و ارتباط آنها در به کارگیری سوخت‏های فسیلی‏ در تولید الکتریسیته تأکید بیش از حدی‏ نمی‏کنیم،اما بیان همین نکته کافی است که‏ تکنولوژی تقریبا تأثیر بسزایی،بر انتشار تمام‏ گازهای زیان‏آوری زیست‏محیطی حاصل از سوختن سوخت‏های فسیلی بجز انتشار کربن‏ داشته است.جداسازی کربن هنوز چالشی برای‏ تکنولوژی‏های تولید برق است که من معتقدم، آن هم با نظر متفاوتی در آینده روبرو خواهد شد.

سوخت‏های فسیلی در تأثیرات‏ زیست‏محیطی و میزان انتشار کربن متفاوت‏ هستند.

 انتشارات کربن ناشی از سوخت‏های فسیلی‏ برای مثال،یک توربین گازی مدرن در نیروگاه سیکل ترکیبی( CCGT )با کارایی بین‏ 55 تا 60 درصد،مقداری به میزان 40 تا 45 درصد کمتر نسبت به نیروگاه مدرنی که با زغال‏ سنگ کار می‏کند،انتشار کربن دارد.همین امر باعث گردیده است تا تغییرات به سمت گازی‏ کردن نیروگاه‏ها با شتاب بیشتری صورت گیرد.به‏ همین دلیل،قیمت‏های گاز بالا رفته و از جذابیت‏های سیکل‏های ترکیبی نیز کاسته شده‏ که در جدول شماره 2،موارد آن به وضوح نشان‏ داده شده است.

نیروگاه‏هایی که با زغال سنگ کار می‏کنند، کمترین هزینه را در هر کیلووات ساعت دارند (حتی در قیمت‏های مطلوب گاز که 3 دلار در هر میلیون بی‏تی‏یو است).

انواع نیروگاه‏ها با هزینه‏های مربوطه‏ فرضیات:-50 درصد وام با 8 درصد بهره

-نرخ مالیات 41 درصد

P-دارایی 12 درصد

:عملکرد نیروگاه 6000 ساعت در سال‏ تقاضا برای انواع سوخت در نیروگاه‏ها برای تولید الکتریسیته

(تریلیون وات ساعت)

 کم رنگ شدن نقش نیروی هسته‏ای

هم‏اکنون در دنیا تعداد بسیار کمی از نیروگاه‏های انرژی هسته‏ای در حال ساخت‏ می‏باشند.براساس گزارش‏های IEA ،مجموع‏ ظرفیت هسته‏ای در جهان که اخیرا به 360 گیگاوات رسیده است تا سال 2020 به 323 گیگاوات کاهش خواهد یافت،به طوری که این‏ کاهش در آمریکا مشخص‏تر می‏باشد و از 97 گیگاوات ظرفیت جاری آن،26 گیگاوات تا سال‏ 2020 از دور خارج می‏شود و ضمنا هیچ‏ تأسیسات مشابه دیگری نیز به جای آنها ساخته‏ نخواهد شد.

تغییر ساختار در صنعت عرضهء الکتریسیته

تغییر ساختار در صنعت عرضهء الکتریسیته‏ روندی است که یک شوک را در آمریکا و کل دنیا ایجاد می‏کند،یعنی صاحبان این تأسیسات بیشتر سرمایه‏گذاران عمده و خصوصی بوده که به جای‏ دولت یا بخش عمومی فعالیت می‏کنند.این‏ پدیده نشان می‏دهد که:

انتخاب واحدهای نیروگاهی کوچک که‏ دارای مخاطرات مالی کمتری هستند،به معنی‏ سرمایه‏گذاری کوچکتر در ایجاد واحدهایی است‏ که ساده بوده و بتوانند خیلی راحت با منحنی بار تطبیق یابند.

کاهش زمانی ساخت آنها با هدف کاهش‏ هزینه‏های مالی و مخاطرات مربوطه خواهد بود. کارایی بیشتر با کاهش انتشار گازهای‏ زیان‏آور و تأثیرات مخرب زیست‏محیطی توأم‏ خواهد بود.

استفاده از سوخت‏های تمیزتر،مانند گاز طبیعی برای هماهنگی با قوانین زیست‏محیطی‏ منطقه‏ای و جهانی در حال گسترش خواهد بود. تمام این دیدگاه‏ها،گاز طبیعی را به عنوان‏ سوختی ممتاز برای تولید الکتریسیته و تأسیسات سیکل ترکیبی را به عنوان تکنولوژی‏ ممتاز در تولید برق معرفی می‏نماید.به همین‏ صورت،گرچه انتظار می‏رود که تقاضا برای‏ زغال سنگ افزایش یابد،اما سهم آن در تولید نیروی برق در آمریکا کاهش خواهد یافت. پیش‏بینی می‏شود که تقاضا برای گاز به عنوان‏ سوخت برای تولید الکتریسیته در طی 20 سال‏ آینده از رشد سالانه 2/7 درصد برخوردار گردد که قابل مقایسه با رشد تقاضای سالانهء 1/1 درصد برای زغال سنگ است.

بر طبق این پیش‏بینی‏ها،سهم گاز طبیعی‏ برای تولید الکتریسیته در آمریکا که در حدود 16 درصد در سال 1999 باقی مانده بود به 36 درصد در سال 2020 افزایش خواهد یافت،در حالی که‏ سهم زغال سنگ از 51 درصد به 44 درصد کاهش خواهد یافت.

البته بیشتر این پیش‏بینی‏ها،بستگی به روند قیمت گاز دارد.علاوه بر آن،مقررات منطقه‏ای و جهانی زیست‏محیطی نیز با انتشار کربن ارتباط دارد،اما روند آن مشخص است،زیرا سهم‏ سوخت‏های فسیلی به ویژه گاز طبیعی در تولید نیروی الکتریسیته با حذف نیروی هسته‏ای و سایر انرژی‏های تجدیدپذیر،دارای روندی‏ افزایشی خواهد بود.به عبارت دیگر،هزینهء ورود گاز طبیعی،معادل هزینهء خروج انرژی‏ هسته‏ای و سایر انرژی‏های تجدیدپذیر می‏باشد. اما چشم‏انداز جهانی در مورد پیش‏بینی مزبور متفاوت است.زیرا،گر چه روند آن تفاوت زیادی‏ با موارد موجود در آمریکا ندارد،اما کشورهای‏ چین و هند دو کشوری هستند که نسبتا از منابع‏ غنی زغال سنگ و همچنین از یک نرخ بسیار بالای رشد تقاضای انرژی به ویژه در الکتریسیته‏ برخوردارند.این دو کشور امیدوارند که سهم‏ سوخت‏های فسیلی در تولید الکتریسیتهء جهانی‏ که اکنون در حدود 64 درصد است،در سال‏ 2020 به 74 درصد برسد و زغال سنگ که 38 درصد از سهم سوخت‏های مورد استفاده را در تولید الکتریسیته دارد،سهم خود را حفظ کند. چشم‏انداز پس از سال 2020

پیش‏بینی یک تصویر از تولید جهانی‏ الکتریسیته بعد از سال 2020 با درجهء اطمینانی‏ معین ساده نیست،هر چند در این مورد عوامل مختلفی تأثیر دارند.در این خصوص، تولید کل الکتریسیته جهانی‏ در سال 2000 حدود 150000 تریلیون وات‏ساعت‏ یعنی حدود 36 درصد از مصرف سوخت‏های اولیه‏ کل جهان بود پیش‏بینی‏ها با هم متناقض هستند،اما به طور مشابه عمدتا بر موارد زیر تأکید دارند:

1)سوخت‏های فسیلی به میزان فراوان و ارزان وجود دارد و از گذشته تاکنون و برای آینده‏ نیز جایگزینی عمده برای آنها وجود ندارد.

2)از لحاظ جغرافیایی،زغال سنگ به‏ صورت یکنواخت‏تری در مناطق مختلف دنیا پراکنده است،مثلا در چین و هند ذخایر عظیم‏ زغال سنگ وجود دارد که بیشترین رشد تقاضای‏ الکتریسیته نیز در این دو کشور رخ خواهد داد و این منابع به طور وسیعی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

3)نگرانی‏های زیست‏محیطی جدی هستند، به همین دلیل این موضوع بر جایگاه تولید جهانی‏ نیروی الکتریسیته تأثیر خواهد داشت،به طوری‏ که میزان این تأثیر به تغییرات و پیشرفت‏های‏ تکنولوژی بستگی بسیاری خواهد داشت.

4)بسیاری از پیشرفت‏های تکنولوژیکی،به‏ جداسازی کربن و خصوصا دانش بشری در مورد گرم شدن جهان بستگی دارد.همچنین‏ قیمت‏های گاز نیز در این پیش‏بینی بی‏تأثیر نیستند.

خلاصه

سوخت‏های فسیلی تا پایان قرن 21 با ما خواهند بود.این سوخت‏ها فراوان،ارزان،کارا، بسیار متمرکز و اقتصادی هستند،اثرات‏ زیست‏محیطی آنها کند،ولی مطمئنا قابل تأمل‏ می‏باشند.سوخت‏های فسیلی،سوخت پایه‏ برای تولید الکتریسیته در آمریکا و همچنین در کل دنیا هستند و خواهند بود.

زغال سنگ با ذخایر فراوان،مهمترین‏ سوخت برای تولید الکتریسیته است که ذخایر آن‏ به صورت پراکنده در کل دنیا موجود است.سهم‏ کنونی زغال سنگ در تولید برق و احتمالا در پیش‏بینی‏های آینده نیز ثابت باقی خواهد ماند، که در آن رشد زیاد تقاضا برای الکتریسیته در چین و هند مورد نظر قرار گرفته است و در مقابل،نیروی هسته‏ای و منابع انرژی برق آبی با محدودیت روبرو خواهند شد.

در آمریکا،هر چند تقاضا برای زغال سنگ به‏ منظور تولید برق افزایش یکنواختی خواهد داشت، اما سهم آن در مقایسه با نقش گاز طبیعی در حال‏ کاهش است.میزان این کاهش،بستگی به در دسترس‏ بودن گاز در بازار آمریکا،قیمت آن و عکس‏العمل‏ مجامع زیست‏محیطی جهانی خواهد داشت.

کشورهایی مانند چین،هند،استرالیا و آمریکا که از لحاظ سوخت‏های فسیلی به ویژه‏ زغال سنگ غنی هستند،برای رسیدن به رشد تقاضای الکتریسیته،به این منابع ارزان و بومی، وابسته خواهد ماند.بنابراین به جای تحقیق در مورد یافتن جایگزین برای سوخت‏های فسیلی و هدر دادن مبالغ هنگفت برای تحقیق،جهت‏ دسترسی برخی از این منابع به تکنولوژی‏های‏ تمیزتر در کاربرد سوخت فسیلی راهی مشخص‏ یافت تا اطمینان حاصل شود که ذخایر جهانی‏ ارزان و فراوان در یک راه قابل قبول‏ زیست‏محیطی برای توسعه و پیشرفت جهان‏ مصرف خواهد شد.

منبع:

MEES,30April2001