

به نام خدا

درباره اصلاح الگوی مصرف (۶)
بررسی الگو و پتانسیل صرفه‌جویی در
صنایع منتخب و انرژی‌بر کشور
(صنایع غذایی، کانی غیرفلزی و فلزات اساسی)

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	جایگاه بخش صنعت در مصرفی انرژی نهایی کشور
۶.....	برآورد پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در صنایع منتخب و انرژی‌بر
۱۳.....	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۱۴.....	منابع و مأخذ

کد موضوعی: ۳۱۰

شماره مسلسل: ۹۶۹۷

دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

خرداد ماه ۱۳۸۸



درباره اصلاح الگوی مصرف (۶)

بررسی الگو و پتانسیل صرفه‌جویی در صنایع منتخب و انرژی‌بر کشور (صنایع غذایی، کانی غیرفلزی و فلزات اساسی)

چکیده

بخش صنعت پس از بخش خانگی و حمل‌ونقل سومین مصرف‌کننده انرژی در کشور است و به همین دلیل شناسایی صنایع عمده و دارای پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در این بخش به منظور اصلاح الگوی مصرف انرژی از جایگاه بالایی برخوردار است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که از بین صنایع منتخب و انرژی‌بر مورد بررسی، بیشترین ارزش پتانسیل صرفه‌جویی مربوط به صنعت آجر و آهن و فولاد به ترتیب با ۴۶۰ و ۳۹۵ میلیون دلار در سال است و صنعت سیمان و قند و شکر نیز به ترتیب با اختصاص ۲۱۰ و ۱۸۸/۵ میلیون دلار ارزش صرفه‌جویی در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در بررسی مصرف ویژه انرژی (SEC) این نکته بسیار حائز اهمیت است که مصرف ویژه انرژی در صنایع آجر، گچ و شیشه از گروه صنایع کانی غیرفلزی و قند و شکر از گروه صنایع غذایی به ترتیب از بیشترین میزان انحراف در مصرف انرژی نسبت به متوسط مصرف جهانی برخوردار بوده‌اند.

مقدمه

انتخاب الگوی صحیح و ایجاد و به‌کارگیری روش‌ها و سیاست‌های درست در تولید و مصرف انرژی علاوه بر اینکه متضمن استمرار رشد اقتصادی است، موجب کاهش هدر رفت منابع انرژی و نیز کاهش اثرات سوء ناشی از استفاده ناصحیح از انرژی بر محیط زیست و جامعه می‌شود. به همین دلیل حفظ منابع با ارزش انرژی و مدیریت صحیح مصرف آن یکی از مهمترین موضوعات در دستور کار تمامی کشورهای جهان بوده و کلیه سیاست‌گذاران و دولتمردان را بر آن داشته تا جهت حل این مشکل چاره‌اندیشی کنند. بنابراین بررسی و تمرکز بر روی بخش‌های دارای مصارف بالای انرژی از جمله بخش صنعت در بررسی الگوی مصرف انرژی و برآورد میزان پتانسیل صرفه‌جویی آن از جایگاه مهمی در برنامه‌های بهینه‌سازی و اصلاح الگوی مصرف انرژی برخوردار است.

بخش صنعت در ایران پس از بخش خانگی و حمل‌ونقل سومین مصرف‌کننده انرژی کشور است به طوری که از مجموع ۵۰/۷ میلیارد دلار انرژی نهایی مصرف شده در سال ۱۳۸۵، معادل ۸/۵ میلیارد دلار آن (برابر با ۱۶/۹ درصد از کل انرژی نهایی مصرف شده) در بخش صنعت به مصرف رسیده است.

هدف اصلی در این گزارش این است که با بررسی شدت مصرف فعلی انرژی در صنایع منتخب و عمدتاً انرژی‌بر و مقایسه آن با روال جهانی، میزان پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در بخش صنعت کشور برآورد شود. به همین منظور ابتدا جایگاه بخش صنعت در مصرف انرژی نهایی کشور مورد بررسی قرار می‌گیرد و در ادامه



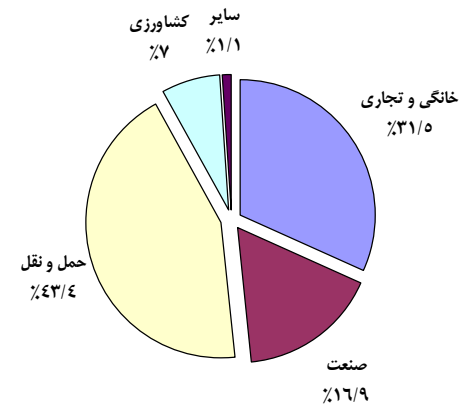


به برآورد میزان پتانسیل صرفه جویی انرژی در صنایع منتخب اقدام می‌شود و در نهایت نیز جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد.

جایگاه بخش صنعت در مصرفی انرژی نهایی کشور

همان‌گونه که در مقدمه گزارش آمد، براساس اطلاعات ترازنامه هیدروکربوری کشور بخش صنعت پس از بخش خانگی و حمل‌ونقل سومین مصرف‌کننده انرژی کشور است. به طوری که از مجموع ۵۰/۷ میلیارد دلار مصرف انرژی نهایی کشور در سال ۱۳۸۶، ۱۶/۹ درصد از آن یعنی معادل ۸/۵ میلیارد دلار در بخش صنعت به مصرف رسیده و از بعد حجم انرژی مصرفی نیز از مجموع ۱۰۳۳/۶۱ میلیون بشکه معادل نفت خام، ۲۱/۷ درصد از آن یعنی معادل ۲۲۴/۳ میلیون بشکه معادل نفت خام به بخش صنعت اختصاص دارد (نمودار ۱ و ۲).

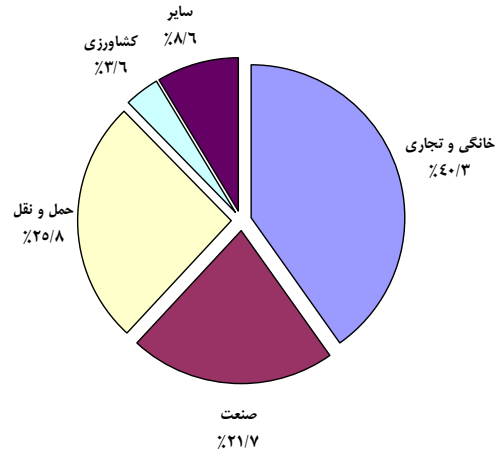
نمودار ۱. سهم بخش‌ها از کل ۵۰/۷ میلیارد دلار مصرف انرژی نهایی کشور در سال ۱۳۸۵



مأخذ: مستخرج از ترازنامه انرژی و کارنامه عملکرد شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت.

نمودار ۲. سهم بخش‌ها از کل ۱۰۳۳/۶۱ میلیون بشکه معادل نفت خام مصرف

انرژی نهایی کشور در سال ۱۳۸۵



مأخذ: همان.

در سبد انرژی مصرفی بخش صنعت، برق و گاز طبیعی دارای جایگاه کلیدی بوده و از اهمیت فوق‌العاده زیادی نسبت به دیگر حامل‌های انرژی برخوردار است، به طوری که براساس داده‌های ترازنامه انرژی کشور در سال ۱۳۸۶، بخش صنعت با مصرف ۴۹۶۶۵/۲ میلیون کیلووات ساعت برق یعنی معادل ۳۲/۵ درصد از کل برق مصرفی کشور و با مصرف ۱۵۰۸۷/۴ میلیون مترمکعب گاز طبیعی معادل ۲۰/۱۵ درصد از کل مصرف نهایی گاز طبیعی کشور، پس از بخش خانگی، تجاری و عمومی در رتبه دوم در زمینه مصرف برق و گاز طبیعی کشور قرار دارد (جدول ۱ و ۲). لازم به ذکر است که بر مبنای اطلاعات مرکز آمار ایران بیش از ۸۰ درصد از کل انرژی مصرفی بخش صنعت در سال ۱۳۸۵ به برق و گاز طبیعی اختصاص داشته





است که سهم هر یک به ترتیب معادل ۶۰/۶ و ۱۹/۸ درصد بوده است.

جدول ۱. مصرف برق بخش‌های مختلف تأمین شده توسط وزارت نیرو و بخش خصوصی در سال ۱۳۸۶

بخش	برق مصرفی (میلیون کیلووات ساعت)	سهم بخش در مصرف برق (درصد)
خانگی	۵۱,۰۵۹/۴	۳۳/۴
عمومی	۱۹,۷۰۹/۸	۱۲/۹
تجاری	۹,۹۹۴/۳	۶/۵
صنعتی*	۴۹,۶۶۵/۲	۳۲/۵
حمل و نقل	۱۷۱/۹	۰/۱۱
کشاورزی	۱۷,۷۴۵	۱۱/۶
سایر مصارف	۴,۵۰۷/۶	۲/۹
جمع	۱۵۲,۸۵۳/۲	۱۰۰

مأخذ: وزارت نیرو، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۶، بخش برق، ص ۱۵۳.

* شامل برق مصرفی پالایشگاه‌ها نیز می‌شود.

جدول ۲. مصرف نهایی گاز طبیعی در بخش‌های مختلف به تفکیک نوع مصرف در سال ۱۳۸۶

نوع مصارف	بخش	گاز طبیعی مصرفی (میلیون مترمکعب)	سهم بخش در مصرف گاز طبیعی (درصد)	مجموع مصارف
مصارف انرژی	خانگی، تجاری و عمومی	۴۵,۸۶۹/۳	۶۱/۲۵	۱۵۲,۸۵۳/۲
	سوخت پتروشیمی	۷,۲۸۵/۱	۹/۷۳	
	صنعت	۱۵,۰۸۷/۴	۲۰/۱۵	
	حمل و نقل	۱,۰۴۰	۱/۳۹	
مصارف غیرانرژی	کشاورزی	۱۷۶/۸	۰/۲۴	۷۴,۸۸۵/۲
	خوراک پتروشیمی	۵,۴۲۶/۷	۷/۲۵	
جمع		۷۴,۸۸۵/۲	۱۰۰	

مأخذ: وزارت نیرو، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۶، بخش گاز طبیعی، ص ۱۲۰.



برآورد پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در صنایع منتخب و انرژی‌بر

در این بخش صنایع عمده انرژی‌بر که تاکنون مورد ممیزی انرژی قرار گرفته‌اند به تفکیک کد طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی صنعتی (ISIC)^۱ شامل صنایع غذایی (کد ۱۵)، صنایع کانی غیرفلزی (کد ۲۶) و صنایع فلزات اساسی (کد ۲۷) مورد بررسی قرار گرفته و پس از ارائه شاخص متوسط مصرف انرژی ویژه (SEC)^۲ در ایران و جهان، میزان پتانسیل صرفه‌جویی در صنایع منتخب به تفکیک برآورد می‌شود.

۱. صنایع غذایی (کد آیسیک ۱۵)

در این قسمت دو صنعت قند و شکر و روغن نباتی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در صنعت قند و شکر کل ارزش انرژی مصرفی آن حدود ۴۱۸/۸ میلیون دلار و در صنعت روغن نباتی نیز حدود ۹۳/۳ میلیون دلار بوده است. بنابراین با توجه به کل ارزش انرژی مصرفی بخش صنعت کشور (معادل ۸/۵ میلیارد دلار)، سهم صنعت قند و شکر و روغن نباتی از کل انرژی مصرفی بخش صنعت در سال ۱۳۸۵ به ترتیب معادل ۵ و ۱/۱ درصد بوده است. در صنعت قند و شکر متوسط جهانی مصرف انرژی به ازای هر تن تولید معادل ۱۹/۶ گیگاژول است و این مقدار در ایران به میزان ۸۲/۱ درصد بیشتر بوده و معادل ۳۵/۷ گیگاژول – تن است. بنابراین با توجه به درصد پتانسیل صرفه‌جویی در صنعت قند و شکر کشور که نسبت به متوسط جهان حدود ۴۵ درصد است، میزان صرفه‌جویی در این صنعت معادل ۲/۷۶ میلیون بشکه

1. International Standard Industrial Classification (ISIC)

2. Specific Enrgy Consumption (SEC)



معادل نفت خام به ارزش ۱۸۸ میلیون دلار خواهد بود.^۱ در صنعت روغن نباتی نیز که از دیگر صنایع مهم غذایی به حساب می‌آید، میزان انحراف در مصرف انرژی از متوسط جهانی حدود ۶۶ درصد است. در این صنعت متوسط مصرف جهانی معادل ۶ گیگاژول بر تن و در کشور ما معادل ۱۰ گیگاژول بر تن می‌باشد. میزان پتانسیل صرفه‌جویی در صنعت روغن نباتی کشور معادل ۰/۷۵ میلیون بشکه معادل نفت خام به ارزش ۳۷/۵ میلیون دلار است (جدول ۳).

جدول ۳. شدت مصرف انرژی در صنعت قند و شکر و روغن نباتی در ایران و جهان

صنعت	انرژی مصرفی کنونی		مصرف انرژی ویژه (گیگاژول - تن)		درصد پتانسیل صرفه‌جویی نسبت به متوسط جهان	میزان صرفه‌جویی (میلیون بشکه معادل نفت خام)	ارزش صرفه‌جویی (میلیون دلار)
	بشکه معادل نفت خام	گیگاژول	متوسط کشور	متوسط جهان			
قند و شکر	۸,۳۷۶,۶۴۱	۵۱,۲۶۰,۳۰۶	۲۵/۷	۱۹/۶	۴۵	۳/۷۷	۱۸۸/۵
روغن نباتی	۱,۸۶۶,۸۲۳	۱۱,۴۲۳,۹۰۱	۱۰	۶	۴۰	۰/۷۵	۳۷/۵

مأخذ: مستخرج از: ۱. ترازنامه هیدروکربوری کشور در سال ۱۳۸۶.

۲. کارنامه شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت.

۳. محاسبات تحقیق

۲. صنایع کانی غیرفلزی (کد آیسیک ۲۶)

صنایع کانی غیرفلزی پس از صنایع فلزات اساسی دومین مصرف‌کننده عمده انرژی در بخش صنعت کشور به حساب می‌آید به طوری که در صنعت سیمان به تنهایی چیزی معادل ۹۱۸/۵ میلیون دلار انرژی مصرف می‌شود و یا در صنعت آجر نیز

۱. در تمام بخش‌های این گزارش ارزش هر بشکه نفت خام معادل ۵۰ دلار فرض شده است.



تقریباً معادل ۸۵۲/۳ میلیون دلار انرژی به مصرف می‌رسد که با توجه به کل مصرف انرژی بخش صنعت کشور در سال ۱۳۸۵ که معادل ۸/۵ میلیارد دلار است، سهم صنعت سیمان و آجر از کل ارزش انرژی مصرفی بخش صنعت کشور به ترتیب ۱۰/۸ و ۱۰ درصد است. به عبارت دیگر دو صنعت سیمان و آجر از گروه صنایع کانی غیرفلزی به تنهایی نزدیک به ۲۱ درصد از کل ارزش انرژی مصرفی بخش صنعت را مصرف می‌کنند. همچنین سهم صنایع کاشی و سرامیک، شیشه، گچ و آهک نیز از کل ارزش انرژی مصرفی بخش صنعت به ترتیب معادل ۲/۲، ۲/۱، ۱/۴ و ۰/۳ درصد بود.

در صنعت سیمان متوسط جهانی مصرف انرژی به ازای هر تن تولید معادل ۲/۷ گیگاژول است و در کشور ما با صرف ۳/۵ گیگاژول انرژی یک تن سیمان تولید می‌شود. به عبارت دیگر در ایران شدت مصرف انرژی به ازای تولید هر تن سیمان در مقایسه با متوسط مصرف جهانی، حدود ۲۹/۶ درصد بیشتر است. ارزش صرفه‌جویی در این صنعت با توجه به وجود ۲۲/۸ درصد پتانسیل صرفه‌جویی، معادل ۲۱۰ میلیون دلار در سال است. در صنعت آجر نیز متوسط جهانی مصرف انرژی معادل ۲/۲ گیگاژول - تن است که در کشور ما این مقدار معادل ۴/۸ گیگاژول به ازای هر تن تولید است. در این صنعت میزان انحراف در مصرف انرژی در مقایسه با متوسط مصرف جهانی بیش از ۱۱۸ درصد است که بسیار قابل توجه است. این موضوع بیشتر به استفاده از حدود ۱۵۰۰ کوره قدیمی هوفمن (معادل ۹۵ درصد کل کوره‌های آجرپزی کشور) در مقابل حدود ۲۰۰ کوره تونلی جدید در کشور بر می‌گردد چون براساس داده‌های سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت در مورد صنعت آجر، مصرف نهایی انرژی در کوره‌های قدیمی هوفمن معادل ۱۱۸/۴ لیتر



معادل نفت کوره به ازای هر تن تولید آجر است، در حالی که این مصرف در کوره‌های تونلی جدید معادل ۵۶/۴ لیتر معادل نفت کوره به ازای هر تن آجر تولیدی بوده که کمتر از نصف انرژی مصرفی (معادل ۴۷/۶ درصد) در کوره‌های قدیمی هوفمن است. بنابراین به منظور اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش صنعت کشور تغییر تکنولوژی تولید در صنعت آجر فوق العاده ضروری و نیازمند بازنگری اساسی است. لازم به ذکر است که درصد پتانسیل صرفه‌جویی انرژی در صنعت آجر کشور نسبت به متوسط مصرف جهانی معادل ۵۴/۲ درصد و برابر با ۶۶۰ میلیون دلار در سال است. در صنعت شیشه، کاشی و سرامیک، گچ و آهک نیز میزان انحراف در مصرف انرژی در مقایسه با متوسط مصرف جهانی به ترتیب معادل ۸۶، ۵۷، ۸۸/۸ و ۷۲ درصد می‌باشد که با توجه به درصد پتانسیل صرفه‌جویی، میزان ارزش صرفه‌جویی در این صنایع به ترتیب معادل ۸۵، ۶۵، ۵۵ و ۱۲ میلیون دلار در سال خواهد بود (جدول ۴).

جدول ۴. شدت مصرف انرژی در صنایع منتخب از گروه کانی غیرفلزی در ایران و جهان

صنعت	انرژی مصرفی کنونی		مصرف انرژی ویژه (کیگاژول - تن)		درصد پتانسیل صرفه‌جویی	میزان صرفه‌جویی (میلیون بشکه معادل نفت خام)	ارزش صرفه‌جویی (میلیون دلار)
	بشکه معادل نفت خام	کیگاژول	متوسط کشور	متوسط جهان			
سیمان	۱۸,۳۷۰,۶۲۶	۱۱۲,۴۱۷,۸۴۲	۳/۵	۲/۷	۲۲/۸	۴/۲	۲۱۰
آجر	۱۷,۰۴۵,۵۰۶	۱۰۴,۳۰۸,۸۵۷	۴/۸	۲/۲	۵۴/۲	۹/۲	۴۶۰
شیشه	۳,۶۴۴,۸۸۱	۲۲,۳۰۴,۶۱۰	۱۴/۷	۷/۹	۴۶/۲	۱/۷	۸۵
کاشی و سرامیک	۳,۷۲۲,۰۲۶	۲۲,۷۷۶,۶۹۴	۰/۱۱	۰/۰۷	۳۶/۴	۱/۳	۶۵
گچ	۲,۴۳۳,۱۰۱	۱۴,۸۸۹,۲۰۲	۱/۷	۰/۹	۴۷	۱/۱	۵۵
آهک	۵۷۸,۰۳۳	۳,۵۳۷,۲۳۵	۶/۲	۳/۶	۴۲	۰/۲۴	۱۲

مأخذ: همان.



۳. صنایع فلزات اساسی (کدآیسیک ۲۷)

بیشترین انرژی مصرفی در بخش صنعت کشور به صنایع فلزات اساسی مانند آهن و فولاد، آلومینیم و... اختصاص دارد، به طوری که صنعت آهن و فولاد در سال ۱۳۸۵ با مصرف حدود ۱/۵ میلیارد دلار به تنهایی حدود ۱۷/۶ درصد از کل ارزش انرژی مصرفی بخش صنعت را مصرف کرده است و صنعت آلومینیم نیز در همین سال با مصرف تقریبی ۱۲۳/۵ میلیون دلار حدود ۱/۵ درصد از کل انرژی مصرفی بخش صنعت را به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر دو صنعت آهن و فولاد و آلومینیم به عنوان صنایع عمده مصرف‌کننده انرژی در گروه فلزات اساسی در مجموع بیش از ۱۹ درصد از کل انرژی مصرفی بخش صنعت در سال ۱۳۸۵ را مصرف کرده‌اند. بنابراین در امر اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش صنعت کشور، توجه ویژه به دو صنعت آهن و فولاد و آلومینیم که فوق العاده انرژی‌بر هستند، بسیار حائز اهمیت است. گفتنی است که سهم نه‌چندان زیاد آلومینیم از کل انرژی مصرفی بخش صنعت کشور به دلیل پایین بودن شدت مصرف انرژی در این صنعت نیست (همان‌گونه که در جدول ۵ قابل مشاهده است، این صنعت با مصرف ویژه انرژی بیش از ۵۰ گیگاژول بر تن دارای بیشترین میزان مصرف انرژی به ازای هر تن تولید است) بلکه کوچک بودن تناژ تولید در این صنعت نسبت به دیگر صنایع است، به طوری که بر مبنای اطلاعات سازمان ایمیدرو میزان تولید آلومینیم کشور در سال ۱۳۸۷ تقریباً ۲۴۷ هزار تن بود.

بر مبنای داده‌های ترازنامه هیدروکربوری کشور سال ۱۳۸۶ در صنعت آهن و فولاد متوسط مصرف انرژی در جهان معادل ۱۱ گیگاژول به ازای هر تن تولید بوده



است و این مقدار در کشور ما به طور متوسط معادل ۱۵ گیگاژول بر تن تولید است. بنابراین در ایران برای تولید هر تن فولاد نسبت به متوسط مصرف جهانی به طور متوسط ۴ گیگاژول انرژی بیشتر مصرف می شود و به عبارت دیگر میزان مصرف انرژی در بخش آهن و فولاد کشور معادل ۳۶/۴ درصد بیشتر است. در نهایت با توجه به درصد پتانسیل صرفه جویی، ارزش صرفه جویی در صنعت آهن و فولاد کشور معادل ۳۹۵ میلیون دلار در سال خواهد بود.

در صنعت آلومینیم متوسط جهانی مصرف انرژی به ازای هر تن تولید تقریباً معادل ۵۰ گیگاژول و در کشور ما آلومینیم تقریباً با صرف ۶۱ گیگاژول انرژی به ازای هر تن تولید می شود. به عبارت دیگر به نظر می رسد متوسط مصرف انرژی در صنعت آلومینیم کشور معادل ۱۸/۳ درصد بیشتر از متوسط مصرف جهانی بوده و میزان پتانسیل صرفه جویی انرژی در این صنعت در مقایسه با صنعت آهن و فولاد بسیار کم بوده و معادل ۲۲/۵ میلیون دلار است. (جدول ۵)

جدول ۵. شدت مصرف انرژی در صنایع آهن و فولاد و آلومینیم در ایران و جهان

ارزش صرفه جویی (میلیون دلار)	میزان صرفه جویی (میلیون بشکه معادل نفت خام)	درصد پتانسیل صرفه جویی نسبت به متوسط جهان	مصرف انرژی ویژه (گیگاژول / تن)		انرژی مصرفی کنونی		صنعت
			متوسط جهان	متوسط کشور	گیگاژول	بشکه معادل نفت خام	
۳۹۵	۷/۹	۲۶/۶	۱۱	۱۵	۱۸۲,۸۲۰,۱۹۸	۲۹,۸۷۵,۳۴۲	آهن و فولاد
۲۲/۵	۰/۴۵	۱۸/۳	۵۰	۶۱/۲	۱۵,۱۱۶,۴۰۰	۲,۴۷۰,۲۲۸	آلومینیم*

مأخذ: همان.

* برآورد این قسمت تقریبی است و محاسبات این قسمت با فرض اینکه متوسط مصرف جهانی برای همه تکنولوژی های تولید آلومینیم ۱۴ کیلووات ساعت - کیلوگرم و در ایران معادل ۱۷ کیلووات ساعت - کیلوگرم باشد، صورت گرفت. همچنین باید یادآوری کرد که در تبدیل انرژی الکتریکی به ژول باید به این نکته اساسی توجه داشت که هرچند می توان میزان انرژی کل تولید آلومینیم کشور یعنی حدود ۲۴۷ هزارتن را معادل ۱۵/۱۱ میلیون گیگاژول برآورد کرد، اما نمی توان با همین مقدار انرژی به گیگاژول، ۲۴۷ هزارتن آلومینیم تولید کرد چون در حالت عکس، راندمان تولید لحاظ نمی شود، مگر اینکه راندمان ۱۰۰ درصد فرض شود. بنابراین برای کلیه صنایعی که سهم انرژی برق در آنها زیاد است این موضوع می تواند صادق باشد.

لازم به ذکر است که در مقایسه شدت مصرف انرژی صنعت آلومینیم در ایران با جهان باید به این نکته اساسی توجه داشت که میزان شدت مصرف انرژی در صنعت آلومینیم اساساً به نوع تکنولوژی تولید (به عنوان نمونه تولید با ۷۰ کیلوآمپر، ۱۷۰ و غیره) یا شدت جریان برق مورد استفاده در مرحله الکترولیز بستگی دارد، به عبارت دیگر سال احداث صنعت و نوع تکنولوژی نصب شده در میزان مصرف انرژی دارای نقش تعیین کننده است. بنابراین برای اصلاح الگوی مصرف انرژی در صنعت آلومینیم باید در همان ابتدای شکل گیری این صنعت اقدام و از تکنولوژی تولید با ۱۷۰ کیلوآمپر و بیشتر استفاده کرد، چون در صنعت آلومینیم برخلاف دیگر صنایع





پس از احداث و شکل‌گیری واحد، امکان کاهش شدت مصرف انرژی بسیار کم و تقریباً وجود ندارد و تکنولوژی تولید با یک حجم خاص از شدت جریان برق تعریف می‌شود.

آلومینیم کشور به‌طور عمده در دو واحد آلومینیم ایران (ایرالکو) و مجتمع المهدی تولید می‌شود که براساس اطلاعات سازمان ایمیدرو در سال ۱۳۸۷ میزان تولید آنها به ترتیب حدود ۱۴۴ و ۱۰۳ هزارتن بوده است. در ایرالکو از دو تکنولوژی ۷۰ و ۱۷۰ کیلوآمپر استفاده می‌شود که بیشتر تولید آن بر مبنای همان تکنولوژی ۷۰ کیلوآمپر است. در واحد المهدی نیز تمام تولید براساس تکنولوژی ۱۷۰ کیلوآمپر صورت می‌گیرد. ذکر این نکته لازم است که در صنعت آلومینیم هرچه شدت جریان برق مصرفی (کیلوآمپر) بیشتر باشد کارایی تولید نیز بیشتر خواهد بود (البته میزان افزایش در شدت جریان برق محدود است چون به دلیل ایجاد آثار سوء برای شاغلان و محدودیت‌های فیزیولوژیکی در شدت جریان بالا، این میزان عملاً در دامنه خاصی قرار می‌گیرد).

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که در مباحث قبلی آمد، بخش صنعت پس از بخش خانگی و حمل‌ونقل سومین مصرف‌کننده انرژی در کشور بوده و به همین دلیل از جایگاه مهمی در امر اصلاح الگوی مصرف انرژی برخوردار است. بررسی میزان مصرف انرژی در صنایع منتخب نشان می‌دهد که بیشترین مقدار انرژی مصرفی به ترتیب به صنایع آهن و فولاد با ۱۸۲/۸، سیمان با ۱۱۲/۴، آجر با ۱۰۴/۳ و قند و شکر با ۵۱/۲ میلیون



گیگاژول^۱ اختصاص دارد. در این مطالعه برآورد پتانسیل صرفه‌جویی انرژی گویای این است که بیشترین پتانسیل صرفه‌جویی مربوط به صنعت آجر با ۴۶۰ میلیون دلار در سال است و صنعت آهن و فولاد کشور با دارا بودن ارزش صرفه‌جویی معادل ۳۹۵ میلیون دلار در جایگاه دوم قرار دارد. همچنین صنعت سیمان و قند و شکر به ترتیب با اختصاص ۲۱۰ و ۱۸۸/۵ میلیون دلار ارزش صرفه‌جویی در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نکته حائز اهمیت در بررسی درصد پتانسیل صرفه‌جویی صنایع مورد مطالعه این است که شدت مصرف انرژی در صنایع آجر، گچ، شیشه و قند و شکر به ترتیب بیشترین انحراف را نسبت به متوسط مصرف جهانی انرژی نشان می‌دهد. بنابراین به‌منظور دستیابی به اهداف اصلاح الگوی مصرف انرژی، بازنگری در تکنولوژی تولید یا اصلاح فرایندها در این صنایع بسیار حائز اهمیت است.

منابع و مآخذ

۱. شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، کارنامه عملکرد، ۱۳۸۸.
۲. شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، راهبرد، (پیش درآمدی بر اصلاح الگوی مصرف انرژی)، ۱۳۸۸.
۳. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مجموعه مقالات هم‌اندیشی اصلاح الگوی مصرف انرژی در صنعت فولاد کشور (نهایی نشده)، اردیبهشت ماه ۱۳۸۸.
۴. مؤسسه بین‌المللی انرژی، ترازنامه هیدروکربوری کشور، سال ۱۳۸۶.
۵. وزارت نیرو، ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۶.

۱. هر گیگاژول معادل ۰/۱۷۴ بشکه نفت خام است.



شناسنامه گزارش

شماره مسلسل: ۹۶۹۷

عنوان گزارش: درباره اصلاح الگوی مصرف (۶) بررسی الگو و پتانسیل صرفه جویی در صنایع منتخب و انرژی بر کشور (صنایع غذایی، کانی غیرفلزی و فلزات اساسی)

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه صنعت)

تهیه و تدوین: علی اصغر اژدری

همکاران: سیدمسعود باقری، انجمن تولیدکنندگان آهن و فولاد، انجمن آهن و فولاد، شرکت توانیر، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، شرکت های فولاد مبارکه، خوزستان و ذوب آهن اصفهان

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، هاشم خویی

متقاضی: عزتاله اکبری (رئیس کمیسیون صنایع و معادن)

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه های کلیدی و معادل انگلیسی آنها: —

تاریخ انتشار: ۱۳۸۸/۳/۱۰