

## ارزیابی اقتصادی تولید بخاری گازسوز هوشمند در ایران

دکتر جواد صلاحی<sup>۱</sup>

مهدی سعیدپور<sup>۲</sup>

### چکیده

با نگرش کلی به وضعیت اقتصادی کشور، اقتصاد تک‌محصولی، وابستگی شدید به درآمدهای نفتی، پایان‌پذیر بودن منابع نفت و گاز و نیاز به ارز، لزوم صنعتی شدن را روشن ساخته به‌ویژه بازارهای مناسبی در سطح مناطق خاورمیانه و آسیای‌میانه جهت جذب فرآورده‌های گازسوز ایران وجود دارد. این مقاله به ارزیابی اقتصادی بخاری گازسوز هوشمند پرداخت و نتایج حاصل از ارزیابی‌های انجام شده در این تحقیق بوسیله نرم‌افزار کامفار، ارزش فعلی خالص (NPV) در نرخ‌های ۱۵ و ۲۰ درصد معادل ۱.۴۸۶ میلیون تومان و ۸۲۲ میلیون تومان، نرخ بازگشت سرمایه = ۳۱.۶۵٪ (IRR) می‌باشد. یافته‌های این پژوهش حاکی از توجیه بالای اقتصادی تولید این محصول و جذابیت زیاد آن در نظر سرمایه‌گذاران بوده و رهاورد آن منافی همچون جلوگیری از خروج ارز، خودکفایی، افزایش تولید ناخالص ملی و ایجاد اشتغال و کاهش مرگ‌ومیر ناشی از گازگرفتگی و ... می‌باشد.

واژگان کلیدی: ارزیابی اقتصادی، بخاری گازسوز، پیلوت هوشمند ODS

طبقه بندی JEL: O22 , L68

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

۱. استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، E.Mail: jav.salahi@iauctb.ac.ir

۲. کارشناس ارشد اقتصاد توسعه، E.Mail: saeidpouram@gmail.com

## ۱. مقدمه

با افزایش جمعیت، نیاز بشریت به وسایل گرمایشی و سرمایشی بسیار افزایش یافته و این باعث شده تا به مقدار بیش از حد به طبیعت آسیب برسانند و این نیاز منجر به از بین بردن جنگل‌های زیادی توسط بشریت شده که البته با توجه به کارایی پایین شومینه‌های چوب‌سوز و همچنین زحمت زیاد آن برای خردکردن هیزم و یکنواخت نبودن گرمای تولیدی حاصل از سوختن هیزم و غیره باعث شد تا دانشمندان به فکر ایده‌ای نو بیافتند که سوخت کامل‌تر و با آلاینده‌گی بسیار کمتر داشته و تمام مشکلات را حل کرده و به طبیعت آسیب نرسانند، از اینرو بشریت به فکر بهینه‌سازی مصرف انرژی افتاد که بیشترین توجه معطوف به بخش ساختمان و مسکن بود و در ایران نیز با توجه به منابع وافر گاز، کارآفرینان به فکر تولید بخاری‌گازسوز افتاده و با توجه به تحریم‌های گوناگون از جانب غرب و فقدان نیروگاه‌های برق هسته‌ای همانند عربستان و اهمیت صرفه‌جویی در مصرف برق، لذا تولید بخاری‌گازسوز افزایش یافت.

منظور از بخاری هوشمند، پیلوت ODS تعبیه شده در آن می‌باشد که وسیله‌ای است که در محصولات گازسوز، به‌خصوص بخاری‌های گازی مورد استفاده قرار می‌گیرد، وظیفه این وسیله (ODS) کنترل اکسیژن محلی (فضایی) است که بخاری در آن‌جا نصب شده است. میزان اکسیژن محیط در شرایط عادی حدود ۲۱ درصد می‌باشد که انسان برای تنفس به آن نیازمند است و اگر میزان اکسیژن به کمتر از ۱۸ درصد و یا میزان CO<sub>2</sub> به بیشتر از ۲.۵ درصد برسد، تنفس برای انسان مشکل می‌شود و ODS بخاری را به‌طور خودکار خاموش می‌کند و دیگر روشن نمی‌شود مگر اینکه علت کاهش اکسیژن محیط برطرف شود و البته ODS یک‌بار مصرف نیست. با توجه به مواردی همچون استراتژی توسعه صنعتی کشور به‌عنوان محور اصلی توسعه اقتصادی پایدار، رتبه دوم ایران در ذخایر گاز با ۲۹.۶۱ تریلیون متر مکعب ۱۶٪ از کل ذخایر جهانی گاز طبیعی، ۷۰ میلیون نفر جمعیت کشور با نرخ رشد ۲.۵٪، ضریب جایگزینی سالانه لوازم گازسوز مستعمل با انواع جدید آنها این نتیجه‌گیری حاصل می‌شود که در سطح ملی صنعت لوازم گازسوز کشورمان از پتانسیل زیادی جهت رشد و اعتلا برخوردار است لذا تصمیم بر آن شد که تولید بخاری‌گازسوز هوشمند از لحاظ اقتصادی ارزیابی شود.

## ۲. مطالعات انجام شده

مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۴ توسط وزارت انرژی و معادن آمریکا انجام شد و در زمینه تجربه ارتقاء کارایی بخاری‌های گازسوز در پروژه‌های با عنوان استراتژی ارتقاء کارایی انرژی برای بخاری‌های گازسوز شهری صورت گرفته و هدف اصلی ارتقاء کارایی بخاری‌های گازسوز در ایالات بریتیش کلمبیا<sup>۱</sup> آمریکا با محوریت کنترل و کاهش مصرف گاز و در نظر گرفتن تمهیدات ارائه شده توسط دولت و تلاش‌ها و همکاری‌های مورد نیاز بخش

ارزیابی اقتصادی تولید بخاری گازسوز هوشمند در ایران..... ۱۴۳

صنعت در راستای نصب بخاری‌ها با تکنولوژی‌های جدید و کارایی انرژی بالاتر بود. علاوه بر آن gas BC در یک برنامه تأمین مالی در BC Hydro, Natural Resources Canada, Terasen در یک تلاش همه جانبه معادل ۲۰۰ تا ۳۰۰ دلار به مصرف‌کنندگان بخاری در جهت تعویض سیستم بخاری با یک دستگاه بخاری گازسوز با کارایی بالاتر کمک مالی کرده. نکته بسیار مهم در این پروژه آن است که در صورت ادامه یافتن این طرح در جهت تعویض بخاری‌ها با کارایی پایین‌تر و ایجاد یک جهش به سمت استفاده از بخاری با کارایی انرژی بالاتر موجب کاهش عمده‌ای در میزان مصرف گاز طبیعی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در BC می‌گردد. بررسی‌ها حاکی از آنست که این استراتژی منجر به صرفه‌جویی ۱۰۰۰ تراژول در مصرف سالیانه گاز تا سال ۲۰۱۵ در این استان می‌گردد.

در مطالعه دیگری که توسط سازمان گاز آمریکا در سال ۲۰۰۹ صورت گرفته به این موضوع اشاره دارد که استفاده بیشتر از گاز طبیعی جهت گرمایش و سرمایش در ساختمان‌های مسکونی آمریکا، بعد از افزایش قیمت انرژی و افزایش نگرانی‌های مربوط به اثرات زیست محیطی علاقه مصرف‌کنندگان را به استفاده کاراتر از انرژی در ساختمان‌ها سوق داد. این برنامه باعث کاهش ۱۱ تریلیون BTU در سال ۲۰۰۷ گردید و در این برنامه به میزان ۰/۶ میلیون متر یک تن از انتشار دی‌اکسیدکربن کاسته شد. در این بررسی عنوان گردید که سیستم‌های گرمایش و سرمایشی که با گاز طبیعی کار می‌کنند، بسیار کاراتر از الکتریسیته می‌باشد و عنوان شده که گاز طبیعی سه برابر کاراتر از الکتریسیته می‌باشد. همچنین در این بررسی ذکر شده که تا سال ۲۰۰۸ میزان مصرف گاز طبیعی توسط خانوارها در ساختمان‌های مسکونی با توجه به افزایش تقاضا به مصرف گاز طبیعی به جای سایر انواع حامل‌های انرژی، ۳۲٪ نسبت به سال ۱۹۸۰ کاهش پیدا کرده است.

مطالعه‌ای توسط علی وحیدیان، کامیاد، ۱۳۸۳ در زمینه بخاری هوشمند و شیر کنترل‌های ترموستاتیک قابل نصب بر روی انواع بخاری‌ها انجام شده این مسأله ذکر گردیده است که با ارائه الگوریتم‌های فازی جهت کنترل دمای یک اتاق می‌توان به میزان بسیار زیادی ضمن بهینه نمودن مصرف سوخت احساس آرامش و رفاه بیشتری را در استفاده‌کنندگان از این قبیل وسایل اتخاذ نمود. همچنین در این مقاله سعی شده است برای کنترل بهتر سیستم دینامیک و غیرخطی دمای یک اتاق، به کمک روش‌های فازی مدلهایی تقریبی جهت کنترل سیستم ارائه گردد. در این بررسی به این موضوع اشاره شده است که در حال حاضر بخاری‌ها و شومینه‌های گازسوز بخش عمده‌ای از نیازهای حرارتی از فضاهای بسته‌ای از قبیل اتاق‌ها و سالن‌ها را برطرف می‌سازند. در خاتمه به این موضوع اشاره دارد که با خرید و نصب این دستگاه‌ها به دلیل استهلاک کمتر بخاری و شومینه و کاهش هزینه گاز مصرفی، سالیانه مبلغ زیادی را صرفه‌جویی نمود چنانکه با کمک نهادهای اقتصادی در تولید این قبیل تجهیزات سرمایه‌گذاری صورت بگیرد، می‌توانیم علاوه بر عرضه این محصول با قیمت مطلوب‌تر به لحاظ فروش بالاتر، از ایجاد تلفات انرژی نیز بکاهیم اما متأسفانه در ایران هیچ برنامه اجرایی در زمینه تولید این نوع بخاری‌ها صورت نگرفته است که یکی از دلایل اصلی آن هزینه‌های بالای تولید این سیستم می‌باشد.

۱۴۴..... فصلنامه علوم اقتصادی (ویژه شماره ۱، زمستان ۱۳۹۱)

مطالعه بعدی بوسیله عاطفه مشیریان، دی ۱۳۸۸ در جهت بهینه‌سازی مصرف گاز در مصارف خانگی (با تأکید بر وسایل گرمایشی) انجام پذیرفته، اظهار شده که با توجه به انتظار مصرف جهانی گاز در بین سال‌های ۲۰۰۵ الی ۲۰۳۰ با میانگین رشد سالیانه ۱/۷ درصد افزایش در مصرف گاز به‌علاوه اینکه بررسی‌ها و مطالعات انجام شده در این زمینه گویای این مطلب می‌باشد که میزان مصرف انرژی در ساختمان‌های ایران در حدود ۲/۶ برابر استانداردهای بین‌المللی می‌باشد. در ارزیابی اقتصادی تولید شیر کنترل ترموستاتیک و نتایج حاصل از آن که به‌وسیله نرم‌افزار کامفار صورت گرفته گویای توجیه‌پذیری بالا و جذابیت طرح تولید شیر ترموستاتیک قابل نصب بر روی بخاری‌ها به‌عنوان یک طرح بهینه‌سازی مصرف انرژی در مصارف خانگی و مقرون به‌صرفه بودن اجرای این پروژه در ایران می‌باشد و با اجرای این طرح دولت نه تنها می‌تواند از منافع اقتصادی ناشی از صادرات گاز صرفه‌جویی شده بهره‌مند گردد بلکه می‌تواند از لحاظ سیاسی وجهه مناسبی در میان کشورهای صادرکننده گاز به‌خود اختصاص دهد همچنین نتایج استخراج شده از نرم‌افزار کامفار گویای این مهم می‌باشد که در صورت پذیرش طرح به‌عنوان پروژه مکانیزم توسعه پاک اجرای این طرح موجب جذب سرمایه قابل توجه بدلیل کاهش میزان انتشار کربن خواهد بود که البته نقش دولت برای جذب پروژه‌های این چنین در ایران بسیار قابل توجه می‌باشد و بخش خصوصی بدون توجه به زیرساخت‌های مورد نیاز می‌تواند به تنهایی قدم به این بخش بگذارد.

مطالعه تجربی دیگری توسط عزیزیان، فاطمه، ۱۳۸۲ انجام شده در زمینه ارزیابی منافع اقتصادی و اجتماعی سیاست‌های جایگزینی گاز طبیعی به‌جای فرآورده‌های نفتی می‌باشد و در پژوهش صورت گرفته، هدف اصلی پژوهش، محاسبه هزینه-منفعت حاصل از جایگزینی گاز طبیعی به‌جای فرآورده‌های نفتی به‌منظور سرعت بخشیدن و حمایت از اجرای سیاست‌های جایگزین در جهت نیل به صرفه‌های اقتصادی و اجتماعی مربوطه می‌باشد و باتوجه به اینکه کشورمان دومین جایگاه ذخایر گازی را در جهان داراست جهت دستیابی به ارزیابی جامعی از نتایج اجرای سیاست جایگزینی گاز طبیعی به‌جای فرآورده‌های نفتی، ترکیب نتایج بررسی‌های اقتصادی و اجتماعی این ارزیابی در مجموع سهمی معادل ۷۰٪ از منافع جایگزینی گاز طبیعی به‌جای فرآورده‌های نفتی در کشور حاصل از اثرات اقتصادی و ۳۰٪ مابقی حاصل از منافع اجتماعی جایگزینی است. جایگزینی گاز طبیعی به‌جای فرآورده‌های نفتی تنها در بخش‌های حمل‌ونقل و خانگی و تجاری منجر به تحقق بیش از ۷۶٪ از منافع مورد اشاره (معادل ۵۸۲۶۷ میلیارد ریال) شده است.

ابراهیمی، ۱۳۸۳ در مطالعه‌ای تجربه اشتغال‌زایی صنایع کوچک در تعدادی از کشورهای منتخب را مورد بررسی قرار داده و به‌نظر می‌رسد که با توجه به نتایج موفقیت‌آمیز و تأیید شده اشتغال‌زایی صنایع کوچک چه در بعد تئوری و چه در بعد عملی باید راهبرد اساسی را در «تقویت و توسعه صنایع کوچک» و «گسترش و رشد کمی» واحدهای صنعتی جستجو کرد. به‌همین منظور در این مطالعه تلاش شده با مطالعه و بررسی تحولات روند نرخ رشد اشتغال در بخش صنایع کارخانه کشور برای دوره زمانی (۷۸ - ۱۳۵۸) تغییرات نرخ رشد اشتغال برای هر یک از فعالیت‌های صنعتی بر اساس جداول ISIC محور ارزیابی قرار گرفته و در ادامه به‌کمک نرم‌افزار

ارزیابی اقتصادی تولید بخاری گازسوز هوشمند در ایران.....۱۴۵

EvIEWS3 و تکنیک‌های اقتصادسنجی و مدل طراحی شده به تخمین تابع تقاضای نیروی کار برای فعالیت‌های صنعتی دست زده تا بدینوسیله به شناخت دقیق‌تر از ظرفیت‌ها و توان اشتغال‌زایی بخش صنعت دست پیدا کرد و نتایج حاصل نتایج نشان می‌دهد که میزان سرمایه برای ایجاد یک فرصت شغلی در گروه صنایع کارخانه‌ای کشور همواره بالا بوده است از طرف دیگر صنایع کوچک به علت سرمایه‌بری کمتر، برگشت سریع‌تر سرمایه، خوداتکایی و به‌کارگیری تکنولوژی ساده‌تر و نقشی که در کارآفرینی دارند سهم بیشتری از فرصت‌های شغلی مولد را ایجاد کرده‌اند.

### ۳. بخاری هوشمند

بخاری گازی هوشمند بر اساس پروانه اخذ شده توسط مجری طرح دارای کد ISIC : 29301411 می‌باشد. این محصول قابل‌استفاده در منازل و اماکن مسکونی می‌باشد. قدرت حرارتی آن ۱۰/۰۰۰ کیلوکالری معادل ۳۰/۰۰۰ بی‌تی‌یو در ساعت می‌باشد. محصول فوق با گاز طبیعی (شهری) ایجاد حرارت می‌نماید. مصرف گاز ۰/۹ مترمکعب در ساعت در فشار ۱۸۰ میلیمتر ستون آب از مشخصات بارز آن می‌باشد. با توجه به نقشی که این محصول در زندگی روزمره افراد دارد و با توجه به اینکه استفاده از گاز راحت‌تر و مطمئن‌تر و نیز کم هزینه‌تر می‌باشد و با سفارشات که در مورد کاهش آلودگی هوا می‌شود، این محصول بهترین وسیله جهت گرم نمودن منازل و واحدهای مسکونی می‌باشد. محصول فوق در جهت گرم نمودن با استفاده از گاز شهری می‌باشد و همچنین این محصول مجهز به پیلوت هوشمند ODS است و آن وسیله‌ای است که در محصولات گازسوز مورد استفاده قرار می‌گیرد، وظیفه آن کنترل اکسیژن محلی (فضایی) است که بخاری در آنجا نصب شده است. میزان اکسیژن محیط در شرایط عادی حدود ۲۱ درصد می‌باشد که انسان برای تنفس به آن نیازمند است و اگر میزان اکسیژن به کمتر از ۱۸ درصد و یا میزان CO2 به بیشتر از ۲.۵ درصد برسد، تنفس برای انسان مشکل می‌شود و باعث مسمومیت می‌شود و ODS طوری تهیه و ساخته شده که وقتی میزان اکسیژن محل نصب بخاری بخواند از ۱۸.۵ درصد کاهش یابد ODS بخاری را به‌طور خودکار خاموش می‌کند و دیگر روشن نمی‌شود مگر اینکه علت کاهش اکسیژن محیط برطرف شده و مجدداً بخاری روشن گردد. یعنی ODS یک بار مصرف نیست.

### ۳-۱. مطالعات فنی

طراحی و احداث صنایع نیازمند شناخت مبانی تئوری و برخورداری از دیدگاه‌های تجربی و عملی متناسب با شرایط اقتصادی و فرهنگی حاکم و دانش فنی موجود جامعه به منظور نیل به اهداف تولید می‌باشد. بررسی امکان احداث واحد از حیث نحوه تأمین مواد اولیه، تعیین میزان سرمایه‌گذاری، تطابق تکنولوژی صنعت مورد نظر با میزان تخصص‌ها و مهارت‌های بالقوه و بالفعل موجود در کشور و ... مطالعات هماهنگ و چند جانبه اقتصادی، فنی، اقلیمی و جغرافیایی را ایجاب می‌کند.

مطالعات فنی ایجاد صنایع، مجموعه‌ای از تحقیقات در خصوص ماهیت مواد، محصولات، شناخت فرآیندهای مختلف تولید و تکنولوژی‌های موجود و بررسی سیستم‌ها، تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز می‌باشد. این بررسی-ها در راستای نیل به اهداف جهانی تولید صورت می‌گیرد. که سعی شده علاوه بر تشریح فرآیند تولید، میزان مواد اولیه مورد نیاز، تعداد دستگاه‌های موجود در خط تولید شرح داده شود. در ادامه نیروی انسانی مورد نیاز، مساحت بخش‌های مختلف و جانمایی ساختمان‌های تولیدی، اداری، رفاهی، بهداشتی و خدمات و زمان‌بندی طرح بر اساس مهندسی اقتصاد بیان شده است.

### ۲-۳. روش‌های مختلف تولید

پس از آنکه محصول مورد نظر طراحی شد و روند تولید توسط برنامه‌ریز مشخص شد، به مرحله تولید می‌رسد.

در بخش تولید، این شرکت دارای انواع مختلفی از پرس‌ها، جوش‌ها، شستشو، رنگ و غیره می‌باشد. هر کدام از محصولات روند خاصی را طی می‌کنند تا به مرحله مونتاژ، بسته‌بندی و در نهایت فروش برسد. همان‌طور که گفته شد هر کدام از این مراحل در جدول OPC ذکر شده این که در اینجا به مراحل تولید چند جزء از محصولات اشاره می‌کنیم.

#### شکل ۱. درخت محصول

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

]

### ۳-۳. تعیین ظرفیت، برنامه تولید، شرایط عملکرد

انتخاب ظرفیت و برنامه تولید مناسب برای واحدهای صنعتی علاوه بر بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌گذاری انجام شده، عاملی در جهت کسب سود بیشتر می‌باشد. ایجاد واحدهای صنعتی مستلزم سرمایه‌گذاری اولیه که در بعضی موارد تقریباً ثابت هستند، می‌باشد. لذا انتخاب ظرفیت‌های خیلی کم سودآوری پروژه را زیر سؤال می‌برد. علاوه بر آن در صنایع کوچک انتخاب ظرفیت‌های بالا، سرمایه‌گذار را مجبور به تامین سرمایه زیادی می‌کند که در آن صورت از زمره صنایع کوچک خارج می‌گردد. با توجه به مطالب فوق ظرفیت تولید سالانه را ۲۰/۰۰۰ دستگاه بخاری گازی در سال برآورد می‌نماییم. بدیهی است که اکثر صنایع در سال‌های اولیه احداث، مشکلات فنی داخلی، مشکلات بازاریابی و ورود به صحنه رقابت را دارند. بنابراین راه‌اندازی طرح، ظرفیت اسمی غیرممکن می‌باشد و بر این اساس برنامه تولید پیشنهادی برای ۱۰ سال راه‌اندازی به این صورت می‌باشد که راه‌اندازی طرح در سال اول با ۷۵ درصد ظرفیت شروع شده و در سال دوم به ۸۵ درصد ظرفیت می‌رسد و از سال سوم به بعد با ظرفیت اسمی به تولید خواهد پرداخت.

### ۳-۴. برآورد میزان مصرف مواد اولیه

در این قسمت با توجه به فرآیند منتخب تولید و شرایط عملکرد واحد و مشخصات فنی قطعات متشکله محصول، میزان مصرف هر یک از مواد اولیه مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول بیان خواهد شد. لذا پس از معرفی مواد، نسبت به منابع تامین آنها تصمیم‌گیری می‌گردد.

### جدول ۱

| بخاری افق |               |       |          |       |            |        |           |
|-----------|---------------|-------|----------|-------|------------|--------|-----------|
| تعداد     | نام قطعه      | تعداد | نام قطعه | تعداد | نام قطعه   | تعداد  | نام قطعه  |
| 1         | مارک فلزی     | 1     | هادی دود | 1     | هود        | 1      | کف        |
| 1         | کمربند        | 1     | شیر      | 1     | تیرک پایین | یک جفت | پایه کف   |
| 1         | برچسب کنترل   | 1     | واسطه    | 1     | تیرک بالا  | یک جفت | پایه کوره |
| 1         | نایلون        | 1     | ژینگلور  | 1     | شیشه نما   | یک جفت | بغل       |
| 1         | نایلون دفترچه | 1     | سر شلنگی | 1     | گل         | ۱      | بست شیر   |
| 1         | کارتن         | 1     | پیلوت    | 1     | کوره       | 1      | پشت       |

|            |        |              |    |                 |        |           |       |
|------------|--------|--------------|----|-----------------|--------|-----------|-------|
| بست کوره   | 1      | سقف          | 1  | لوله آلومینیومی | 1      | تسمه      |       |
| دفترچه     | 1      | درب          | 1  | بوش ومهر        |        | چربی گیر  | gr 50 |
| زد         | 2      | لولا         | 1  | برنر            | 1      | اسید      | 4gr   |
| زوار       | 2      | برچسب انرژي  | 2  | براکت           | 1      | رنگ       | 210gr |
| پایه تعديل | 2      | برچسب راهنما | 1  | پولکی           | 1      | لعاب کوره | 600   |
| تعديل      | 1      | پیچ خودکار   | 18 | سپر حرارتی      | 1      | لعاب جلو  | 200   |
| جلو        | یک جفت | دودکش        | 1  | شیشه کوره       | یک دست | لعاب سقف  | 150   |
|            |        |              |    | ورق فولادی      | 30 kg  | لعاب زوار | 50    |

ماخذ : محاسبات تحقیق

### ۳-۵. دستگاهها و تجهیزات خط تولید

به کارگیری ماشین آلات و دستگاههای مناسب از اساسی ترین ارکان طراحی واحدهای صنعتی می باشد. با توجه به اینکه کارخانجات مشابه در این زمینه طراحی شده است و اطلاعات نسبی از آنها داریم می توان میزان ماشین آلات را پیش بینی نمود. همچنین ماشین آلات مناسب می تواند در بهبود کیفیت محصول و بهبودسازی سرمایه گذاری نقش موثری داشته باشد. در این بخش با توجه به نیازهای فنی طرح دستگاههای لازم در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

#### جدول ۲

| تعداد | نام ماشین آلات و تجهیزات | تعداد | نام ماشین آلات و تجهیزات |
|-------|--------------------------|-------|--------------------------|
| ۲     | پرس ضربه ای ۵۰ تن        | ۱     | گیوتین دو متری           |
| ۱     | پرس ضربه ای ۱۶ تن        | ۱     | پرس ضربه ای ۶۰ تن        |
| ۱     | پرس هیدرولیم ۴۰۰ تن      | ۱     | پرس هیدرولیک ۱۵۰ تن      |
|       |                          | ۲     | جوش مقاومتی              |



ماخذ : محاسبات تحقیق

### ۶-۳. تجهیزات و تاسیسات عمومی

هر واحد تولیدی علاوه بر دستگاه‌های اصلی تولید، جهت تکمیل یا بهبود کارایی، نیاز به یک سری تجهیزات و تاسیسات جانبی نظیر تعمیرگاه، آزمایشگاه، تاسیسات آب و برق، آتش نشانی و تاسیسات گرمایش و سرمایش دارد. انتخاب این موارد باید با توجه به شرایط منطقه‌ای، ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های زیست محیطی انجام گیرد.

### ۷-۳. برآورد پرسنل تولید و غیر تولیدی

در این قسمت با توجه به تعداد پرسنل تولیدی و میزان مبادلات تجاری واحد و ... پرسنل غیر تولیدی واحد برآورد می‌گردد.

پرسنل تولیدی شامل پرسنل تولید و مونتاژ، آزمایشگاه، انبار محصول و انبار مواد اولیه می‌باشد که مجموعاً شامل ۱۴ نفر می‌باشند.

پرسنل غیرتولید شامل ۶ نفر از جمله مدیریت، پرسنل اداری، مالی و خدماتی، پرسنل تاسیسات و تعمیرگاه می‌باشد .

بنابراین تعداد کل پرسنل این واحد تولیدی ۲۰ نفر برآورد می‌گردد.

### ۸-۳. مساحت زمین، ساختمان و محوطه‌سازی

برای محاسبه زمین مورد نیاز واحد لازم است مساحت کل مورد نیاز بخش‌های تولیدی، خدمات تولید (انبارها، تاسیسات، تعمیرگاه ) اداری، رفاهی و ... محاسبه شوند. بر اساس محاسبات، این مساحت‌ها در جدول ۳ جمع بندی شده است.

جدول ۳. مساحت ساختمان‌ها

| ردیف | نام بخش                | مساحت مورد نیاز (m <sup>2</sup> ) |
|------|------------------------|-----------------------------------|
| ۱    | تولید                  | ۵۵۶                               |
| ۲    | انبار                  | ۳۴۳                               |
| ۳    | اداری ، رفاهی و خدماتی | ۲۱۰                               |
| ۴    | تاسیسات و تعمیرگاه     | ۷۴                                |

۱۵۰..... فصلنامه علوم اقتصادی (ویژه شماره ۱، زمستان ۱۳۹۱)

|      |              |   |
|------|--------------|---|
| ۲۵   | آزمایشگاه    | ۵ |
| ۱۲۰۸ | جمع کل مساحت |   |

ماخذ: محاسبات تحقیق

برای برآورد مساحت زمین مورد نیاز واحد، جمع مساحت ساختمان‌ها در عدد ۲ ضرب می‌گردد. این ضریب بر طبق اصول و استانداردهای طراحی کارخانه به منظور تامین محوطه‌سازی، راهروها، خیابان‌کشی، گسترش آبی و... تعیین گردیده است.

$$۱۴۱۲ = ۲ * ۱۲۰۸$$

۱۵۰۰ = ۸۸ + ۱۴۱۲ متر مربع جهت کارخانه در نظر می‌گیریم.

### ۳-۹. زمان‌بندی اجرای پروژه

یکی از ارکان مهم اجرای پروژه‌ها که ضامن موفقیت پروژه می‌باشد، برنامه‌ریزی دوران اجرای پروژه است. احداث واحدهای صنعتی نیز از این قاعده مستثنی نیست. زمان‌بندی فعالیت‌ها ضمن سازماندهی فعالیت‌ها و قاعده‌مند کردن آنها باعث مدیریت بهتر و تخصیص به موقع منابع می‌گردد. به این منظور اولین قدم، شکستن یک پروژه به فعالیت‌های اساسی است که انجام به‌موقع آنها باعث خاتمه موفقیت‌آمیز پروژه می‌گردد. بنابراین ضرورت دارد مجری پروژه با دید جامعی حجم هر کدام از فعالیت‌ها از مرحله تحقیقات اولیه و انتخاب مشاور تا مرحله بهره‌برداری واحد صنعتی را برآورد نماید و زمان مناسب برای هر فعالیت را پیش‌بینی کند. سپس با شناخت روابط، پیش‌نیازی از فعالیت‌های زمان شروع و خاتمه فعالیت‌ها را طوری برنامه‌ریزی کند که بتواند در مدت تعیین شده پروژه را تحویل دهد، چرا که تاخیر در اجرای پروژه در برخی موارد باعث وارد نمودن خساراتی خواهد شد که جبران آن بسیار سخت می‌باشد. در این برنامه فعالیت‌های اساسی اجرای پروژه با اخذ مجوزهای مختلف از ادارات ذیربط شروع شده و به اخذ پروانه بهره‌برداری ختم می‌شود. زمان انجام هر یک از فعالیت‌ها نیز با توجه به حجم فعالیت‌ها و مشکلات احتمالی در اتمام به موقع فعالیت تخمین زده می‌شود. از جمله این مشکلات می‌توان به مقررات اداری اخذ مجوز، مشکلات سفارش ماشین‌آلات و مشکلات راه‌اندازی آزمایشی و ... اشاره کرد. لذا با توجه به ویژگی‌های این صنعت برنامه‌ریزی زمان‌بندی (نمودار گانت) اجرای طرح یکسال در نظر گرفته شده است.

### ۴. تجزیه و تحلیل اقتصادی

در این بخش برآورد سرمایه ثابت و سرمایه در گردش، هزینه‌های تولید، برنامه‌های فروش، نحوه تامین مالی و نتایج ارزیابی اقتصادی طرح مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ارزیابی اقتصادی تولید بخاری گازسوز هوشمند در ایران..... ۱۵۱

#### ۴-۱. مقدار و ارزش مواد اولیه مصرفی

مواد اولیه مورد نیاز طرح و مقادیر هر یک از آنها در بخش قبل به تفکیک محاسبه شده است. قیمت‌های مواد اولیه بر اساس استعلام از شرکت‌های معتبر داخلی و بازارهای عمده‌فروشی تعیین گردیده است. جدول شماره ۳ برآورد هزینه تأمین مواد اولیه اصلی واحد را نشان می‌دهد.

جدول ۴

| شرح                                      | درصد (ثابت /کل) | جمع ارزش کل (تومان) |
|--|-----------------|---------------------|
| حقوق و مزایای کارکنان                    | ۸۵              | ۱۱۹۰۰۰۰۰۰           |
| انواع انرژی                              | ۲۰              | ۷۲۳۵۰۰۰             |
| هزینه استهلاک                            | ۱۰۰             | ۷۰۰۰۰۰۰۰            |
| هزینه تعمیر و نگهداری                    | ۱۰              | ۷۶۶۷۸۰۰۰            |
| هزینه‌های پیش‌بینی نشده تولید (۳/۵) درصد |                 | ۷۱۰۲۰۰۰             |
| جمع هزینه های تولید                      |                 | ۲۱۰۰۱۵۰۹۹           |
| هزینه‌های عملیاتی                        | ۱۵              | ۵۰۲۵۰۰۰             |
| هزینه بیمه کارخانه (۰/۲) درصد            |                 | ۲۰۰۰۰۰۰             |
| هزینه تسهیلاتی دریافتی                   | ۱۰۰             |                     |
| جمع کل هزینه‌های ثابت                    |                 | ۲۸۷۰۴۰۰۹۹           |

ماخذ: محاسبات تحقیق

#### ۲-۴. هزینه‌های تأمین انواع انرژی مورد نیاز

انواع انرژی مورد نیاز شامل آب، برق و سوخت می‌باشند که مقادیر مورد نیاز هر یک از آنها در قبل محاسبه گردیده است. بهای واحد هر یک از انواع انرژی بر مبنای آخرین نرخ‌های اعلام شده از سوی وزارتخانه‌های مربوطه تعیین گشته و بر مبنای آن هزینه همربوط به آنها محاسبه شده است. نتایج این اطلاعات در جدول شماره ۵ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۵

| هزینه کل<br>(تومان) | بهای واحد (ریال) | مصرف سالانه | واحد        | شرح              |
|---------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|
| ۱۷۲۰۰۰۰۰            | ۴۳               | ۵۲۰/۰       | کیلو ساعت   | برق              |
| ۳۰۰۰۰۰۰             | ۲۵۰۰             | ۱۲۰۰        | مترمکعب     | آب خام           |
| ۰/۰                 | ۰                | ۰/۰         | هزارمترمکعب | گاز طبیعی        |
| ۱۱۲۵۰۰۰۰            | ۱۵۰۰۰۰           | ۷۵          | مترمکعب     | گازوئیل          |
| ۴۷۲۵۰۰۰             | ۷۰۰              | ۶۲۵۰        | لیتر        | بنزین            |
| ۰/۰                 | ۰                | ۰/۰         | مترمکعب     | نفت سیاه (مازوت) |
| ۳۶۱۷۵۰۰۰            |                  |             |             | جمع              |

ماخذ: محاسبات تحقیق

#### ۳-۴. جمع‌بندی اجزاء و برآورد سرمایه در گردش

سرمایه در گردش طرح، بر اساس محاسبه مواد و انرژی مورد نیاز و همچنین پرسنل واحد مطابق الگوی ذیل انجام می‌شود:

الف) مواد اولیه و قطعات مورد نیاز:

هزینه مواد اولیه و قطعات مصرفی واحد برای یک دوره سفارش (مواد داخلی ۴۵ روز کاری و مواد خارجی ۱۰۰ روز کاری) به‌عنوان بخشی از سرمایه در گردش منظور می‌شود.

ب) حق و دستمزد کارکنان:

ارزیابی اقتصادی تولید بخاری گازسوز هوشمند در ایران..... ۱۵۳

هزینه حقوق و دستمزد کارکنان معادل ۳۰ روز کاری محاسبه و در برآورد سرمایه در گردش منظور می‌شود.

ج) انرژی مورد نیاز :

هزینه تأمین انرژی مورد نیاز ۴۵ روز کاری واحد، به عنوان بخش دیگری از سرمایه در گردش در محاسبات منظور می‌گردد.

د) هزینه‌های فروش :

هزینه‌های فروش ۲۰ روز واحد، قسمت دیگری از سرمایه در گردش را تشکیل می‌دهد. لازم به ذکر است که هزینه‌های فروش ۰/۵ درصد ارزش فروش سالیانه می‌باشد.

ه) سایر هزینه‌ها :

در خاتمه برای افزایش قابلیت اطمینان محاسبات و کاهش ریسک احتمالی، ۵ درصد موارد فوق به جمع حاصله اضافه می‌شود تا موارد احتمالی که در نظر گرفته نشده است، جبران شود.

در این قسمت بر اساس محاسبات و بررسی‌های فنی به عمل آمده، هزینه‌های مربوط به سرمایه در گردش واحد، از جمله مقدار و هزینه مواد اولیه مصرفی، تأمین انواع انرژی ( آب، برق، سوخت و ...) خدمات نیروی انسانی (حقوق، مزایا و بیمه کارکنان) و سایر موارد مطابق جدول شماره ۶ برآورد خواهند شد.

### جدول ۶. جمع اقلام سرمایه در گردش

| شرح                            | تعداد روزهای کاری | جمع ارزش کل (تومان) |
|--------------------------------|-------------------|---------------------|
| تأمین مواد اولیه داخلی         | ۴۵                | ۲۲۵۰۰۰۰۰۰           |
| تأمین مواد اولیه خارجی         | ۱۰۰               | ۶۱۱۱۱۱۱۱            |
| حقوق و مزایای کارکنان          | ۳۰                | ۱۹۱۳۵۰۰۰            |
| انواع انرژی مورد نیاز          | ۴۵                | ۶۰۲۹۱۶۶             |
| هزینه های فروش                 | ۲۰                | ۱۰۰۰۰۰۰             |
| سایر هزینه های جاری (۵/۰) درصد |                   | ۱۲۱۰۰۰۰۰۰           |
| جمع کل سرمایه در گردش          |                   | ۴۳۴۰۰۰۰۰۰           |

#### ۴-۴. اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت و برآورد آن

منظور از سرمایه ثابت، آن گروه از دارایی‌های متعلق به واحد صنعتی است که ماهیتی نسبتاً ثابت یا دائمی دارند و به منظور استفاده در جریان عملیات جاری شرکت و نه برای فروش، نگهداری می‌شوند به سرمایه ثابت، دارایی‌های سرمایه‌ای یا دارایی بلندمدت نیز اطلاق می‌گردد.

از اجزاء تشکیل دهنده سرمایه ثابت می‌توان دستگاه‌ها و تجهیزات خط تولید، تأسیسات زیربنایی، زمین، ساختمان و محوطه‌سازی، وسائط نقلیه، اثاثیه و لوازم اداری، هزینه‌های قبل از بهره‌برداری و ... را نام برد.

این رقم کل سرمایه‌گذاری ثابت مورد نیاز جهت احداث واحد را تعیین می‌کند.

#### جدول ۷. جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه ثابت

| شرح                                | جمع ارزش کل (تومان) |
|------------------------------------|---------------------|
| ماشین‌آلات و تجهیزات تولید         | ۵۱۵۰۰۰۰۰            |
| تجهیزات و تأسیسات عمومی            | ۶۴۵۰۰۰۰۰            |
| وسائط نقلیه                        | ۲۱۵۰۰۰۰۰            |
| زمین                               | ۲۵۰۰۰۰۰۰۰           |
| ساختمان و محوطه سازی               | ۲۶۰۰۰۰۰۰۰           |
| اثاثیه و لوازم اداری               | ۶۰۰۰۰۰۰۰            |
| هزینه‌های پیش‌بینی نشده (۳/۵) درصد | ۳۲۶۹۳۰۰۰            |
| هزینه‌های قبل از بهره‌برداری       | ۶۰۰۰۰۰۰۰۰           |
| هزینه سربار ۵٪                     | ۵۰۵۵۵۲۶۹            |
| جمع کل سرمایه‌گذاری ثابت           | ۱۲۰۹۰۰۰۰۰۰          |

ماخذ: محاسبات تحقیق

#### ۴-۵. کل سرمایه‌گذاری

با توجه به مقادیر سرمایه‌گذاری ثابت و در گردش محاسبه شده، کل سرمایه‌گذاری طرح مطابق جدول ۸ برآورد می‌گردد. لازم به ذکر است که معادل ۶۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت از طریق دریافت وام بلند مدت ۵ ساله با بهره ۱۲ درصد تامین خواهد شد که در تنظیم ترازهای مالی طرح، باز پرداخت آن مدنظر قرار گرفته است.

### جدول ۸. برآورد سرمایه گذاری

| شرح                 | جمع ارزش کل (تومان) |
|---------------------|---------------------|
| سرمایه ثابت         | ۱۲۰۹۰۰۰۰۰۰          |
| سرمایه در گردش      | ۴۳۴۰۰۰۰۰۰           |
| جمع سرمایه گذاری کل | ۱۶۴۳۰۰۰۰۰۰          |

ماخذ: محاسبات تحقیق

### ۶-۴. هزینه های تولید

برای تولید هر محصول علاوه بر سرمایه گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه اندازی واحد، هزینه هایی نیز باید به صورت سالیانه و در طول دوره فعالیت واحد منظور کرد. این هزینه ها شامل اقلامی مانند حقوق کارکنان، تأمین انرژی و ... می باشند. در این بخش هزینه های ثابت و متغیر برآورد می شود تا بتوان بر اساس آن نسبت به تهیه ترازهای مالی طرح و محاسبه شاخص های مالی و اقتصادی اقدام نمود.

### ۷-۴. هزینه های ثابت

هزینه های ثابت، مخارجی است که با تغییر سطح تولید، تغییر نمی کند. هر چند با به صفر رسیدن میزان تولید (تعطیلی کارخانه) بعضی از اقلام هزینه ثابت نیز حذف می شوند ولی در تجزیه و تحلیل های مالی با توجه به کوتاه مدت بودن وقفه فوق، می توان فرض کرد که این هزینه ها وجود دارند.

### جدول ۹. برآورد هزینه های ثابت

| شرح                                      | درصد (ثابت / کل) | جمع ارزش کل (تومان) |
|--|------------------|---------------------|
| حقوق و مزایای کارکنان                    | ۸۵               | ۱۱۹۰۰۰۰۰۰           |
| انواع انرژی                              | ۲۰               | ۷۲۳۵۰۰۰             |
| هزینه استهلاک                            | ۱۰۰              | ۷۰۰۰۰۰۰۰            |
| هزینه تعمیر و نگهداری                    | ۱۰               | ۷۶۶۷۸۰۰۰            |
| هزینه های پیش بینی نشده تولید (۳/۵) درصد |                  | ۷۱۰۲۰۰۰             |

|           |                               |                        |
|-----------|-------------------------------|------------------------|
| ۲۱۰۰۱۵۰۹۹ | جمع هزینه های تولید           |                        |
| ۵۰۲۵۰۰۰   | ۱۵                            | هزینه های عملیاتی      |
| ۲۰۰۰۰۰۰   | هزینه بیمه کارخانه (۰/۲) درصد |                        |
|           | ۱۰۰                           | هزینه تسهیلاتی دریافتی |
| ۲۸۷۰۴۰۰۹۹ | جمع کل هزینه های ثابت         |                        |

ماخذ: محاسبات تحقیق

#### ۸-۴. هزینه های متغیر

هزینه های متغیر اقلامی از هزینه هستند که با تغییر سطح تولید، تغییر می یابند. به عنوان مثال هرچه مقدار تولید بیشتر شود مواد اولیه بیشتری مورد نیاز است. در این بخش نیز بعضی اقلام نسبت به ظرفیت تولید تغییر می کند، ولی بستگی آن ۱۰۰٪ نمی باشد.

#### جدول ۱۰. برآورد هزینه های متغیر

| شرح                                      | درصد (ثابت / کل) | جمع ارزش کل (تومان) |
|--|------------------|---------------------|
| مواد اولیه و قطعات                       | ۱۰۰              | ۱۱۳۰۰۰۰۰۰           |
| حقوق و مزایای کارکنان                    | ۱۵               | ۲۱۰۰۰۰۰۰            |
| انواع انرژی                              | ۸۰               | ۲۸۹۴۰۰۰۰            |
| هزینه تعمیر و نگهداری                    | ۹۰               | ۶۹۰۱۰۳۲۵۱           |
| هزینه های پیش بینی نشده تولید (۳/۵) درصد |                  | ۴۱۲۹۷۹۰۰            |
| هزینه های عملیاتی                        | ۸۵               | ۲۸۴۷۵۰۰۰            |
| جمع کل هزینه های متغیر                   |                  | ۱۹۳۹۸۱۶۱۵۱          |

ماخذ: محاسبات تحقیق

#### ۹-۴. قیمت تمام شده محصول

با محاسبه هزینه های ثابت و متغیر طرح، کل هزینه های طرح با توجه به ظرفیت اسمی واحد، قیمت تمام

شده محصول برابر است با :

۱۱۱۳۴۲ = قیمت تمام شده



#### ۴-۱۰. شاخص‌های اقتصادی طرح

کلیه محاسبات (مشمول بر سود و زیان و گردش وجوه نقدی و ...) برای زمان اجرای یک ساله طرح و طی ۱۰ ساله اول بهره‌برداری و نیز تعاریف و محاسبات شاخص‌های اقتصادی طرح به طور کامل توسط نرم‌افزار کامپیوتری کامفار انجام گرفته است.

#### ۴-۱۱. برنامه تولید و فروش

پیش‌بینی برنامه فروش محصولات تولیدی به دو بخش داخلی با ظرفیت ۸۵٪ تولید و بهای آن با نرخ رایج تومان و بخش خارجی جهت صادرات با ۱۵٪ ظرفیت تولید و بهای آن با نرخ دلار میباشد که صادرات از معافیت مالیاتی نیز برخوردار است.

#### ۴-۱۲. تامین مالی

پیش‌بینی می‌گردد در ابتدای دوره ساخت مبلغ ۸۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان و در ابتدای دوره بهره‌برداری مبلغ ۶۸۵۰۰۰۰۰۰ تومان سرمایه‌گذاری از محل آورده سهامداران و همچنین ۵۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان وام بلندمدت در ابتدای دوره ساخت با نرخ ۱۲٪ مورد نیاز باشد.

#### ۴-۱۳. محاسبات اقتصادی طرح

نتایج محاسبات کامپیوتری و شاخص‌های اقتصادی طرح حاکی از سودآوری طرح می‌باشد. با فرضیات مذکور نرخ برگشت سرمایه IRR حدود ۳۱.۶۵٪ خواهد بود و خالص ارزش فعلی کل سرمایه NPV در نرخ بهره ۱۵٪ معادل ۱.۴۸۶ میلیون تومان خواهد بود که رقم بسیار قابل قبولی می‌باشد و همان‌طور که می‌دانید هر چه این رقم بالاتر باشد، حاکی از توجیه بالای اقتصادی بودن تولید این کالا است. دوره بازگشت سرمایه عادی (بدون احتساب نرخ تنزیل) برابر با ۴.۷ سال می‌باشد و دوره بازگشت سرمایه متحرک (در نرخ تنزیل ۱۵٪) برابر با ۶ سال می‌باشد. همان‌طور که پیداست طرح مورد نظر با اطمینان بالا از اجرا برخوردار است و نرخ بازده داخلی بالای ۳۰٪ موید جذابیت بالای این طرح برای سرمایه‌گذاری بشمار می‌رود. حال برای بررسی بیشتر به ارزیابی طرح در نرخ‌های تنزیل بالاتر و پایین‌تر پرداخته خواهد شد. در صورت تغییر نرخ تنزیل، NPV طبق جدول شماره ۱۱ تغییر خواهد کرد.

**جدول ۱۱. NPV با نرخ تنزیل‌های متفاوت**

| نرخ بهره | NPV (تومان) |
|----------|-------------|
| ۱۲٪      | ۲۰۴۰۹۸۹۷۳۵  |
| ۱۴٪      | ۱۶۵۵۳۴۹۵۵۵  |
| ۱۶٪      | ۱۳۳۰۵۱۱۹۴۵  |
| ۱۸٪      | ۱۰۵۵۸۳۶۶۸۵  |
| ۲۰٪      | ۸۲۲۷۳۷۰۷۸   |
| ۲۵٪      | ۳۷۹۳۹۶۸۰۸   |
| ۳۰٪      | ۷۷۲۴۵۱۲۲    |

ماخذ: محاسبات تحقیق

**۴-۱۴. آنالیز حساسیت**

نظر به اینکه قیمت فروش بخاری ممکن است در طول اجرا و یا بهره برداری از کارخانه دستخوش تغییراتی شوند آنالیز مورد اشاره که در جدول ۱۲ نشان داده شده است موید این مطلب است که با تغییرات قیمت فروش، IRR و NPV چه مقدار تغییر خواهند داشت.

**جدول ۱۲. آنالیز حساسیت**

| تغییرات قیمت فروش | IRR    | NPV (تومان) |
|-------------------|--------|-------------|
| + ۵٪              | ۳۶.۸۴٪ | ۱۹۳۵۱۵۱۲۲۸  |
| - ۵٪              | ۲۶.۱۳٪ | ۱۰۰۱۹۵۲۶۰۳  |
| + ۱۰              | ۴۲.۹۴٪ | ۲۴۵۴۲۴۲۹۶۳  |
| - ۱۰              | ۲۰.۷۱٪ | ۵۱۷۸۵۵۸۱۶   |

ماخذ: محاسبات تحقیق

اگر قیمت افزایش یا کاهش یابد، نتایج این بررسی‌ها گویای آن می‌باشد که ارزش حال سرمایه با افزایش قیمت، افزایش می‌یابد و البته نرخ بازده داخلی نیز افزایش می‌یابد.

ارزیابی اقتصادی تولید بخاری گازسوز هوشمند در ایران.....۱۵۹

نتایج محاسبات نشان می‌دهد در نرخ‌های فروش بالاتر، اجرای طرح دارای توجیه اقتصادی بیشتری می‌باشد.

نتایج این بررسی‌ها گویای آن می‌باشد که ارزش حال سرمایه با افزایش نرخ تنزیل، کاهش می‌یابد و نتایج محاسبات نشان می‌دهد در نرخ‌های تنزیل بالاتر، اجرای طرح دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.

## ۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله به ارزیابی اقتصادی بخاری گازی هوشمند پرداخته شد که دارای یک پیلوت ODS می‌باشد که در صورت کمبود اکسیژن بطور خودکار خاموش می‌شود.

طبق نتایج حاصل از انجام محاسبات، نرخ برگشت سرمایه یا IRR بالای ۳۰٪ و ارزش فعلی خالص (NPV) در نرخ‌های ۱۵ و ۲۰ درصد معادل ۱۴۸۶ میلیون تومان و ۸۲۲ میلیون تومان می‌باشد. نظر به اینکه عوامل تولید ممکن است در طول اجرا و یا بهره‌برداری از کارخانه دستخوش تغییراتی شوند آنالیز مورد اشاره موید این مطلب است که با تغییرات قیمت فروش، IRR و NPV چه مقدار تغییر خواهند داشت و در نرخ‌های فروش بالاتر، اجرای طرح دارای توجیه اقتصادی بیشتری می‌باشد و با توجه به توان صادراتی این محصول به کشورهای مختلف و جذب ارز، موجب تحریک بیشتر سرمایه‌گذاران جهت سرمایه‌گذاری در این بخش می‌شود.

به‌علاوه کشور از منافع متعدد ناشی از کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی (در مقایسه با شومینه‌های کم بازده و ...) و کاهش مصرف برق ناشی از بخاری‌های برقی کم بازده و ... و نیز کاهش هزینه‌های اجتماعی ناشی از آن نیز بهره‌مند خواهد گردید و کل اشتغال ایجاد شده مستقیم در صنعت ۱۲۴۳۰ نفر و در صنایع پیشین و پسین وابسته برابر با ۳۷۲۹۰ نفر می‌باشد که از حیث اقتصادی رقم چشمگیری می‌باشد. از طرف دیگر کل تولید این محصول در کشور مبلغی تقریباً معادل ۷۴۶ میلیارد تومان سالانه به تولید ناخالص داخلی و حدوداً ۱۵٪ این مبلغ را به ارزش افزوده بخش صنعت می‌افزاید که گویای توجیه بالای این محصول و جذابیت آن جهت سرمایه‌گذاری می‌باشد. در سطح کشوری نیز ما شاهد آمار بالا و تلخی، از تلفات مسمومیت با گاز مونواکسید کربن هستیم که سالانه رقمی حدود ۱۰۰۰ نفر می‌باشد که تمام این مشکلات تنها با استفاده از این محصول حل خواهد شد و دغدغه بسیاری از مردم و مسئولین رفع خواهد شد.

با اجرای این طرح نه تنها می‌توان از منافع اقتصادی ناشی از صادرات و درآمدهای ارزی بهره‌مند شد بلکه می‌توان از مضرات واردات سایر کالاهای جایگزین مانند کولرهای گازی و شومینه‌ها، بخاری برقی و سایر گرمایشی که تنها زیبایی را به‌همراه دارند ولی کیفیت و کارایی مورد نظر را ندارند جلوگیری کرده و از خروج ارز جلوگیری کرده و موجبات اشتغال بیشتر، خودکفایی، افزایش تولید ناخالص ملی و سایر مولفه‌های اقتصادی را به‌همراه دارد.

۱۶۰..... فصلنامه علوم اقتصادی (ویژه شماره ۱، زمستان ۱۳۹۱)

علاوه بر این با توجه به قیمت نازل آن در داخل، خود می‌تواند زمینه ساز ایجاد بستری مناسب در جهت صادرات بیشتر این محصولات به سایر کشورهای دیگر سود برد و علاوه بر منافع ذکر شده کشور را از منافع ارزی ناشی از صادرات این محصول متنعم نماید.



## منابع

۱. اسکونژاد، مهدی (۱۳۷۶)، "مبانی اقتصاد مهندسی"، انتشارات دانشگاه امیرکبیر
۲. باقری پرمهر، رضا (۱۳۸۰)، "بررسی کارایی فنی (تکنولوژیک) در صنایع منتخب ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد تهران مرکز
۳. جعفری صمیمی، احمد (۱۳۷۶)، "اقتصاد مهندسی"، انتشارات دانشگاه علوم و فنون مازندران، چاپ اول
۴. سازمان توسعه صنعتی سازمان ملل (UNIDO)، دستورالعمل تدوین مطالعات توجیهی طرح های صنعتی، ۱۹۷۸
۵. عزیزیان، فاطمه (۱۳۸۲)، "ارزیابی منافع اقتصادی-اجتماعی سیاست‌های جایگزینی گاز طبیعی بجای فرآورده‌های نفتی"، پایان نامه کارشناسی ارشد
۶. کی مرام، فرید (۱۳۸۳)، "استراتژی توسعه صنعتی کشور"، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، (جلد اول و جلد هفتم)
۷. کامیاد، علی وحیدیان (۱۳۸۳)، "طراحی و ساخت بخاری گازسوز هوشمند، مجموعه مقالات سومین همایش بهینه سازی مصرف سوخت"
۸. گریفین، کیت (۱۳۷۵)، "کتاب راهبردهای توسعه اقتصادی"، ترجمه حسین راغفر، محمد حسین هاشمی، نشر نی
۹. گلیجانی، یاسر (۱۳۸۵)، "بررسی و تحلیل اقتصادی اثرات استفاده از سوخته‌های جایگزین در کاهش آلودگی سیستم حمل و نقل درون شهری"، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد تهران مرکز
۱۰. مشیریان، عاطفه (۱۳۸۸)، "بهینه سازی مصرف گاز در مصارف خانگی"، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی دانشگاه آزاد تهران مرکز
11. America Gas Association (AGA), "Energy Efficiency & Natural Gas Utilities", Feb 2009
12. Shelly Feuer Domash, Gas Fireplaces Show An Increase in Sales, New York Times, Late Edition, East Coast: Dec 14, 2003. pg 14, Ll.2
13. Sugden, Robert Conceptual Foundations of cost-benefit analysis: aminim alis approach, 2003
14. Virginia Natural Gas, 2009 British Colombia (BC)
15. BCHydroAction for World, Natural Resources Canada, Terasen gas Development, Education for Enviornmental www.awd.org.au

۱۶۲..... فصلنامه علوم اقتصادی (ویژه شماره ۱، زمستان ۱۳۹۱)

16. [www.nigc-tpgc.ir](http://www.nigc-tpgc.ir)

17. [www.repec.org](http://www.repec.org)

18. [www.amar.mim.gov.ir](http://www.amar.mim.gov.ir)

19. [www.Hamshahrionline.ir](http://www.Hamshahrionline.ir)

