طرح تولید آجرهاي كروم منيزيتي

## مقدمه

آجر منیزیتی یکی از انواع آجر نسوز محسوب می‌شود که دارای خواص قلیایی است. مواد اولیه‌ای که عمدتاً برای تولید آجرهای قلیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، منیزیت و کلرید منیزیم است. آجرهای منیزیتی دارای استحکام گرم بالا و مقاومت شیمیایی بسیار خوب در برابر مواد قلیایی (از جمله سرباره فولاد) هستند و در صنایع آهن و فولاد، به ‌عنوان آستر حفاظتی در کوره‌های قوس الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آجرها همچنین به‌عنوان پوشش کوره‌های صنایع غیرفلزی مانند کوره‌های تونلی، دوار و قائم مصرف می‌شود. همچنین در کوره‌های ذوب شیشه و کوره‌های صنایع فلزی غیرآهنی (مانند مس، سرب، روی، آلومینیم و نیکل) کاربرد دارند.

## کد آیسیک محصول

جدول 1- کد آیسیک محصولات طرح [[1]](#footnote-1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ردیف | کد آیسیک | نام کالا |
| 1 | ۲۶۹۲۱۱۱۱ | آجر نسوز |

## بررسی استانداردهای مرتبط با محصول

استاندارد ملی شامل مستندات و مقررات کیفی، تعاریف، روش‌های آزمون و ... یک کشور در مورد محصولات خود یا محصولاتی است که در آن کشور اجازه فروش پیدا می‌کنند. در جدول زیر برخی از استانداردهای ملی محصول مدنظر اشاره شده است.

جدول 2- استانداردهای محصول[[2]](#footnote-2)

|  |  |
| --- | --- |
| شماره استاندارد | موضوع |
| 1163 | ویژگیهای خاک نسوز جهت ساخت آجر نسوز |

## شرايط واردات و صادرات محصول

شرايط واردات براساس اطلاعات مندرج در کتب مقررات و شرايط صادرات در شماره 6902 قابل طبقه بندی است که بسته به نوع ماده متشکله و ابعاد از 4 تا 22% حقوق ورودی و 6% مالیات دارد.

سهم صادرات آجر با کد تعرفه 6904 در بازار جهانی بیش از 6.3 میلیارد دلار است. که بزرگترین کشورهای صادر کنند آن چین, آلمان و اتریش هستند. رشد صادرات آجر در 3 سال اخیر بیش از 50 درصد رشد را نشان می‌دهد. آجرها شامل اجر نسوز با کد تعرفه 6902 نیز می‌باشد. تولید کنندگان این محصول با بکارگیری اصول بازاریابی و بسته بندی توانسته‌اند به بازارهای بین المللی محصولات خود را صادر کنند.

## بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و خارجی محصول

پارامترهای مختلفی بر قیمت محصول تأثیر می‌گذارد که برخی از آن‌ها در ذیل شرح داده شده است:

1. قیمت مواد اولیه مصرفی که یکی از مهم‌ترین هزینه‌های متغییر تولید می‌باشد و نقش عمده‌ای را در تعیین قیمت تمام شده محصول دارد.
2. منطقه جغرافیایی احداث واحد به خصوص از لحاظ دسترسی به منابع تأمین مواد اولیه و کانون‌های مصرف محصول، هزینه‌های مربوطه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
3. نوع تکنولوژی مورد استفاده از طریق تأثیر بر سرمایه‌گذاری، محصول تولید شده و میزان ضایعات و... بر قیمت فروش محصول مؤثر است.
4. هزینه‌های نیروی انسانی مورد نیاز تأثیر مستقیم بر هزینه‌های متغیر تولید و قیمت تمام شده محصول دارد.
5. ظرفیت تولید واحد بر روی قیمت فروش محصول مؤثر است. به این ترتیب که افزایش ظرفیت تولید از طریق سرشکن نمودن هزینه‌های سربار باعث کاهش قیمت تمام شده محصول می‌گردد.

با توجه به نکات مذکور، قیمت فروش محصول تولید شده علاوه بر این‌که باید هزینه‌های تولید را تأمین نماید، باید توانایی سهم‌گیری از بازار را داشته باشد. هم‌چنین در صورتی که صادرات محصول تولیدی نیز مدنظر باشد، قیمت‌گذاری باید به‌نحوی باشند که در رقابت با تولیدکنندگان خارجی امکان‌پذیر باشد.

## توضیح موارد مصرف و کاربرد

این فرآورده‌ها اکثراً در مکان‌هایی نظیر کوره‌ی شیشه، آجر کف کوره قوس الکتریکی و گاهی اوقات بعنوان پشت لایه کاربرد دارند. ضعف در برابر شوک‌های حرارتی، انبساط حرارتی و هدایت حرارتی بالا از معایب مهم آجر نسوز منیزیتی است. طبقه بندی این آجرها نیز بر اساس درصد MgO (پریکلاس)، درصد Fe2o3 و نسبت CaO2/SiO آن‌ها صورت می‌پذیرد.

آجرهای فوق از لحاظ ترکیب شیمیائی با هم یکسان بوده و فقط تحت شرایط غیر یکسان پخت به هر کدام از گروه‌ها تبدیل می‌شوند. محيط و شرايط استفاده از ديرگدازها به عوامل متعددي بستگي دارد که از آن جمله می‌توان به درجه حرارت محيط، ترکيب شيميايي مواد مذاب، ميزان تغييرات دما، ترکيب شيميايي گازهاي ايجاد شده و قيمت آجر و يا مواد ديرگداز اشاره نمود. براي مثال ممکن است در بخشهاي مختلف کوره‌های دوار سيمان که داراي حرارتهاي متفاوتي است از ديرگدازهاي شاموتي، منيزيتي- کروميتي و يا بوکسيتي استفاده نمود.

مهم‌ترین مصرف ديرگدازها در صنايع فولاد است. تمام صنايعي که با حرارت بالاتر از 1000 درجه سانتي گراد سروکار دارند مثل صنايع ذوب آهن، فولادسازي، سيمان، آهک پزي، پتروشيمي، سراميک، شيشه و ريخته گري به مواد ديرگداز نياز دارند.

## بررسي کالاهاي جايگزین و تجزيه و تحليل اثرات آن بر مصرف محصول

در حال حاضر برای ساختن بدنه کوره‌ها از آجر نسوز استفاده می‌شود و کالای جایگزین آن با قابلیت‌های آجر نسوز تعریف نشده است. از آنجایی که انتخاب آجر نسوز باید با در نظر گرفتن حد دمای مورد نیاز و شرایط محیطی کوره انجام شود لذا آجرهای مختلف (که عموماً ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند) نمی‌توانند جایگزین یکدیگر شوند. هرچند جایگزینی محصولات سنتی دیرگداز با محصولات با کیفیت بالا مانند کامپوریت ها و سرامیکهای غیر اکسیدی، می‌تواند محتمل باشد.

## اهميت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

آجرنسوز خاصیت فیزیکی و شیمیایی خود را در درجه حرارت‌های بالا حفظ می‌کند و تحمل گرمایی آن بالاست. در حال حاضر این آجر در انواع آجر سیلیسی، آجر آلومینیومی، آجر قلیایی و آجرنسوز ویژه تولید و به بازار عرضه می‌شود. آجرهای سیلیسی از خاک سیلیسی تهیه می‌شوند و برای پوشش درونی کوره‌های فولادسازی، کک سازی و سرامیک‌سازی به کار می‌روند. آجر آلومینیومی از آلومین یا اکسید آلومینیوم ساخته می‌شود و قابلیت تحمل حرارت آن بالاست، ازاین‌رو برای ساخت کوره‌های ذوب‌آهن، فلز و تولید شیشه از آن استفاده می‌شود.

آجر قلیایی نیز برای پوشش داخلی کوره‌های فولادسازی، کوره‌های ذوب شیشه و غیره کاربرد دارد و آجرنسوز ویژه که در صنعت کاربرد دارد با استفاده از فلزات واسطه تولید و در انواع آجر اکسید کروم، آجر زیرکونیوم و آجر اکسید کروم کوروندوم به بازار عرضه می‌شود. آجرهای نسوز از تنوع رنگ بالایی برخوردار هستند اما رایج‌ترین رنگ‌های آن قرمز و قهوه‌ای است. این آجرها در برابر فرسایش، حرارت و سرما مقاومت بسیار بالایی دارند و به علت عدم محدودیت رنگ و اندازه زیبایی بی‌نظیری به نمای ساختمان می‌بخشند.

## کشورهاي عمده توليد کننده و مصرف کننده محصول

بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و مصرف کنندگان آجر نسوز در جهان مطابق نمودار زیر عبارتند از چین، آمریکا، آلمان، استرالیا، ایتالیا، حجم صادرات این کشور جمعاً 6.3 میلیارد دلار در سال می‌باشد.

## وضعيت عرضه و تقاضا

## بررسي ظرفيت بهره برداري و روند توليد

آمار و اطلاعات به دست آمده از مرکز آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص ظرفيت واحدهاي موجود و فعال توليد کننده محصول در جدول زير ارائه شده است.

## بررسي روند واردات محصول در طي پنج سال گذشته

## بررسي روند مصرف در طي پنج سال گذشته

## بررسي روند صادرات محصول در طي پنج سال گذشته و امکان توسعه آن

## بررسي نياز به محصول با اولويت صادرات

60 درصد فروش محصولات نسوز در ایران و جهان، به صنعت فولادسازی، حدود 25 درصد به صنعت سیمان و مابقی به سایر صنایع اختصاص دارد. صنایع بزرگ فولاد، مس، آلومینیوم، سرب، روی و پتروشیمی از مشتریان اصلی مواد نسوز هستند.

## بررسی اجمالي تکنولوژي و روش‌های توليد و عرضه محصول در کشور و مقايسه آن با ديگر کشورها

آجر منیزیتی را با استفاده از 2 روش، زینتری و ذوبی تهیه و تولید می کنند.

1- روش زینتری:

در این روش ابتدا باید مواد اولیه کلسینه شوند سپس برای زینتر شدن تحت منحنی پخت ویژه قرار بگیرد. در این فرآیند برای کمک زینتر از مواد ویژه ای نظیر اکسید زیرکونیم و اکسید کرم استفاده می شود. معمولا در این روش پخت درون کوره تونلی و در دمای 1500 تا 1800 سانتی گراد صورت می گیرد و برای حفظ استحکام بدنه از چسب استفاده می شود. پرس هیدرولیک عمدتا روش شکل دهی است.

2- روش ذوبی

در روش ذوبی آجر منیزیتی را در دمای بیش از 2800 درجه سانتی گراد و درون کوره قوس الکتریکی تولید می کنند. در این روش ابتدا باید مواد اولیه ذوب سپس سرد شوند. آجر منیزیتی که با استفاده از این روش تولید می شود از بالاترین تراکم و کمترین تخلخل برخوردار هستند.

ابتدا مواد استخراجی از معادن مورد نظر توسط شرکت تا محل کارخانه حمل می‌گردد وانتقال مواد از دپو به قسمت اولیه خط تولید توسط نوار نقاله صورت می‌گیرد. مواد پس از آسیاب شدن به وسیله آسیابهای کوییت با خروجی‌های مختلف دانه بندی ۰ تا ۲۰ میلیمتر می گرددو به سالن آماده سازی مواد انتقال می‌یابد.

در این سالن مواد وارد کوره‌های دوار می‌شود. بعد از این مرحله شاموت ها با توجه به نوع محصول توسط آسیاب‌های تیغه‌ای دانه بندی شده و جهت اضافه کردن چسب مورد نیاز وارد میکسر ها شده و در آن جا بعد از ترکیب کردن عناصر مورد نیاز، به مرحله قالب گیری و پرس هدایت می‌شوند. بعد از عملیات پرس که به صورت کاملاً اتوماتیک انجام می‌گیرد آجرها به وسیله نوار نقاله جمع آوری و به صورت دسته‌هایی چند تایی منظم شده و به وسیله رباط‌های هوشمند جمع آوری شده ود ر واگن‌های کوره طبق برنامه ریزی داده شده چیده می‌شود. پس از مرحله چیدمان، واگن‌ها به وسیله ریلهای هیدرولیک وارد واحد پخت وکوره ها می‌شود و در داخل کوره‌ها در جایگاه خود قرار می‌گیرند. آجرها پس از عملیات خشک شدن، رطوبت خود را کاملاً از دست داده و عملیات پخت آغاز می‌گردد. زمان پخت بین ۷۲ تا ۱۷۰ ساعت ودرجه حرارت‌های مختلف بین ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ درجه سانتیگراد پخته شده (زمان و میزان حرارت بستگی به نوع مواد وکاربرد محصول نهایی دارد). بعد از خاموش شدن کوره وبعد از گذشت چند ساعت بوسیله فن‌های خنک کننده سرد شده و واگن آجر به بیرون از کوره‌ها هدایت شده و وارد قسمت بسته بندی وکنترل کیفی می‌شود. در این قسمت آجرها بسته به نوع رنگشان، پس از تأییدیه واحد کنترل کیفی، جداسازی و بسته بندی شده وبه انبار محصول انتقال یافته و آماده ارائه به بازار می‌گردد.

## برآورد سرمایه در گردش

سرمایه در گردش این واحد عبارت است از مجموعه امکانات، ارزش موجودی‌ها و کار در جریان، مطالبات و نقدینگی جهت بکارگیری و بهره برداری از سرمایه گذاری ثابت به منظور تولید و حفظ تداوم و استمرار عملیات، تعیین مبنای میزان موجودی‌ها، کار در جریان و مطالبات بستگی به شرایط تجاری، بازرگانی در تهیه مواد، فروش محصول و شرایط فنی کار در جریان دارد. به عنوان مثال در مورد نگهداری مواد اولیه وارداتی بایستی به زمانهای لازم جهت سفارش، گشایش اعتبار، تهیه و حمل تا محل کارخانه توجه شود.

## برآورد هزینه‌های تولید

با توجه به برآورد هزینه عملیاتی و غیر عملیاتی تولید، می‌توان هزینه تمام شده تولید محصول را مشخص کرد. جدول 25 سهم هر یک از هزینه‌ها در هزینه تمام شده ارائه خدمات را نشان می‌دهد. در جدول زیر کلیه اقلام هزینه تولید لیست شده‌اند و بر اساس دستورالعمل تهیه طرح توجیهی این هزینه‌ها بصورت ثابت و متغیر تفکیک شده‌اند. هزینه‌های ثابت، هزینه‌هایی هستند که با تغییر ظرفیت تقریباً ثابت باقی می‌مانند در حالیکه هزینه‌های متغیر متناسب با تغییر در ظرفیت متغیر خواهند بود.

## آنالیز حساسیت پروژه

در بررسی انالیز حساسیت این طرح تأثیر عوامل مختلف روی طرح بررسی شده است. این عوامل شامل تغییرات هزینه‌های تولید، درآمد حاصل از فروش، سرمایه گذاری طرح، تغییرات نرخ ارز و اثر تورم روی نرخ داخلی بازگشت سرمایه می‌باشد.

## اثر تغییرات هزینه‌های تولید، درامد حاصل از فروش و سرمایه گذاری طرح روی نرخ بازگشت سرمایه (IRR)

اين نسبت مالي نشان دهنده قدرت مالي طرح در بازگشت سرمايه است.

IRR براي اين طرح در حدود 25.1 درصد بدست آمده است. نمودار و جدول حساسيت IRR نسبت به تغييرات تعرفه خدمات، سرمايه گذاري ثابت و هزینه‌های عملياتي خدمات به شرح زير می‌باشد.

تحليل حساسيت طرح به هزينه‌هاي عمليات: بـا افزایـش 20 درصـدی هزینه‌های عملیاتـی، IRR طـرح 14.7 درصـد خواهد شـد کـه در شـرایط نا مناسـب می‌باشد. بـا کاهش 5 درصـدی هزینه‌های عملیاتـی، IRR طـرح 27.5 درصـد خواهد شـد کـه در شـرایط مناسـب می‌باشد.

تحليل حساسيت طرح به تعرفه فروش: بــا کاهش 20 درصــدی درآمد، IRR طرح 7.6 درصد خواهد شد کــه در شرایط نا مناسـب می‌باشد. بــا کاهــش 5 درصـدی درآمــد، IRR طرح 21.1 درصد خواهد شد کــه در شــرایط مناسب می‌باشد.

تحليل حساسيت طرح به هزینه‌های ساخت: بـا افزایـش 20 درصـدی هزینه‌های ساخت،IRR طـرح 20.0 درصـد خواهـد شـد کـه همچنـان در شـرایط مناسـب می‌باشد. ارقــام فــوق مؤيــد ايــن امر می‌باشد کــه طــرح انعطاف پذيــري نسبتاً مطلــوب و مناسـبي نسـبت بـه تغييـرات قيمـت مـواد اوليـه و تغییـرات هزینه‌های ثابــت دارد.

1. - سایت بهین یاب (درگاه اطلاعات و خدمات صنعت، معدن و تجارت) [↑](#footnote-ref-1)
2. - سازمان ملی استاندارد ایران [↑](#footnote-ref-2)