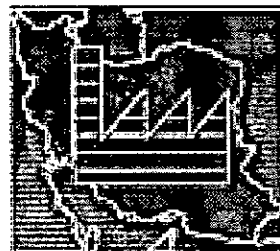




واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی



شرکت شرک های صنعتی استان آذربایجان غربی

عنوان:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید منگنز و آلیاژ منگنز

(گزارش مرحله اول)

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

بهار ۱۳۹۰

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) - جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید منگنز و آلیاژ منگنز



شرکت شهرک های صنعتی آذربایجان غربی

خلاصه طرح

نام محصول		منگنز و آلیاژ منگنز
موارد کاربرد		صنایع آهن و فولاد، صنایع تولید باتری، کبریت سازی، سرامیک، تولید کود و غیره
ظرفیت پیشنهادی طرح (تن در سال)		فرو منگنز ۴۰۰۰ و کنسانتره منگنز ۱۲۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی		کانسنگ منگنز و زغال
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه (تن)		کانسنگ منگنز ۳۰۰۰۰، کوارتز ۴۰۰ و زغال ۲۰۰۰
کمبود/مازاد محصول در سال ۱۳۹۰		در حال حاضر کمبود محصول در کشور وجود دارد.
اشتغال زایی		۵۰ (نفر)
سرمایه گذاری ثابت طرح		ارزی (یورو)
		ریالی (میلیون ریال)
		مجموع (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح		ارزی (یورو)
		ریالی (میلیون ریال)
		مجموع (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز		(متر مربع)
زیربنا		تولیدی (متر مربع)
		انبار (متر مربع)
		خدماتی (متر مربع)
مصرف سالیانه آب، برق و سوخت		آب (متر مکعب)
		برق (کیلو وات)
		گازوئیل (لیتر)
		گاز (متر مکعب)
محل های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی		شهرک صنعتی خوی استان آذربایجان غربی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



شرکت شرکای صنعتی آذربایجان غربی

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۴	۱- معرفی محصول.....
۷	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۷	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۸	۱-۳- شرایط واردات.....
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد.....
۹	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۹	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۸	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۸	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۸	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
۲۰	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۲۱	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۲۲	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۲۳	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
۲۵	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸.....
۲۵	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۲۶	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸ و امکان توسعه آن.....
۲۷	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



شرکت شرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

صفحه	عناوین
۲۸	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۳۰	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
۳۱	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...).....
۳۴	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
۳۵	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح در استان آذربایجان غربی.....
۳۷	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۳۸	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۱	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۳	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۴	۱۲- منابع و مآخذ.....



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



شرکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

۱- معرفی محصول

منگنز از کلمه لاتین (Magnes) گرفته شده است که به خواص مغناطیسی پیرولولزیت (کانه اصلی منگنز) اشاره می‌کند. منگنز فلزی است خاکستری مایل به صورتی که در گروه هفتم جدول تناوبی عناصر قرار گرفته و با عدد اتمی ۲۵ دارای وزن اتمی برابر با ۵۴/۹۴ است. نماد این عنصر Mn و وزن مخصوص آن ۷/۴ می‌باشد و دمای ذوب آن به ۱۲۴۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. این عنصر در طبیعت به صورت خالص تشکیل نمی‌شود و بیشتر به صورت اکسید، کربنات و سیلیکات وجود دارد. منگنز با فلز کرم در گروه ششم و با فلز آهن در گروه هشتم همسایه بوده و از نقطه نظر شیمیایی شباهت‌های زیادی به آن دارد. با این وجود، از نظر خواص متالورژیکی منگنز تفاوت‌هایی با آهن و فلزات نزدیک به آن دارد. زیرا که آهن، کبالت و نیکل خواص مفید فیزیکی خود را به عنوان یک فلز حفظ کرده و در اکثر آلیاژها به عنوان عنصر پایه عمل می‌کنند، در حالی که منگنز چنین نیست. توضیح علت این عملکرد منگنز این می‌تواند باشد که در شرایط عادی ترتیب قرار گیری اتم‌های منگنز در ساختمان بلورین آن به گونه‌ای است که منگنز معمولاً فلزی شکننده و غیر قابل انعطاف و شکل‌گیری می‌باشد. اما وقتی که منگنز با آهن و همچنین با فولاد، آلومینیوم و سایر فلزات غیر آهنی تشکیل آلیاژ می‌دهد، باعث بهبود خواص فیزیکی آلیاژ می‌شود. به خاطر همین خواص منگنز است که اصلی‌ترین کاربرد منگنز به عنوان یک عنصر آلیاژی است. بعلاوه با قرار گرفتن منگنز در معرض اکسیژن، به خصوص در حرارت بالا، شرایط تشکیل اکسیدهای منگنز فراهم می‌شود. منگنز در بسیاری از کانی‌های موجود در پوسته زمین وجود دارد و علیرغم این که بیش از ۳۰۰ کانی حاوی منگنز شناسایی شده‌اند اما تعداد کانی‌های منگنزدار دارای ارزش اقتصادی کمتر از ۱۲ بوده و شامل پیرولولزیت، پسیلوملان، براونیت، منگانیت و رودوکروزیت اکثراً در کانسارهای رسوبی یا تجزیه‌ای یافت می‌شوند.

• فرو آلیاژهای منگنز

فرو منگنز در دو نوع خود پر کربن و کم کربن تولید می‌شود.

۱- فرو منگنز پر کربن (FeMn)

منگنز به عنوان عنصر اکسیژن‌زدا به کار می‌رود. این عنصر با گوگرد تولید سولفور منگنز (Mns) می‌کند و بدین وسیله تأثیر نامناسب سولفور آهن و تردی حاصل از آن را کاهش می‌دهد. این عنصر اهمیت خاصی در فولاد و چدن‌های خوش تراش دارد. با اضافه شدن مقدار مشخصی فرو منگنز در آلیاژ می‌توان خطر

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکری صنعتی آذغان نیر

شکست پذیری قطعه و یا قطعات را کاهش و سرعت سرد شدن بحرانی را نیز شدیداً کاهش داده و بدین ترتیب سختی را افزایش می دهد. همچنین با اضافه کردن مقداری منگنز استحکام افزایش می یابد، و اگر به مقدار بیش از ۴ درصد اضافه شود باعث ایجاد ساختار مارتنزیتی در آلیاژ شده و تردی در قطعات را افزایش می دهد که به همین دلیل فقط در آلیاژهای خاصی به کار برده می شود. در فولادهای با بیش از ۱۲ درصد منگنز و با درصد کربن بالا آستنیتی است، زیرا منگنز محدوده آستنیتی را به اندازه قابل ملاحظه ای گسترش می دهد، فولادهایی که از طریق اضافه کردن مقداری فرو منگنز تولید می شوند و در نتیجه وارد آمدن تنش ضربه ای به سطح خارجی، سختی لایه خارجی آنها در اثر کار سرد بسیار بالا می رود در حالی که قسمت داخلی آن نرم باقی می ماند و به همین دلیل در مقابل تأثیر نیروهای ضربه ای دارای مقاومت سایشی بالایی هستند، و فولادهایی که با بیش از ۱۸ درصد منگنز باشند به دلیل تغییر شکل زیاد، غیر قابل مغناطیسی شدن می باشند و آلیاژهایی که تولید می شوند مخصوص بوده و به عنوان فولادهای نرم در حالت سرد در درجه حرارت های بسیار پایین به کار می روند. ضریب اتبساط حرارتی فولادها با افزودن مقداری منگنز افزایش یافته در حالی که قابلیت هدایت حرارتی و الکتریکی آنها کاهش می یابد.

به طور کلی منگنز به عنوان یکی از پنج عنصر اصلی آلیاژهای آهنی می باشد که به ازای هر ۳ درصد منگنز استحکام کشش فولاد 10 kg/mm افزایش می یابد و اگر مقدار منگنز بین ۳ تا ۸ درصد باشد استحکام کششی با نسبت کمتری افزایش می یابد که از ۸ درصد منگنز به بالا استحکام کششی به صورت عکس کاهش می یابد، و تغییرات مربوط به تنش تسلیم نیز مشابه استحکام کششی است و همچنین منگنز عمق سختی را در چدن ها افزایش می دهد.

در مواردی که بخواهند در تولید فولادهای آلیاژی علاوه بر افزایش استحکام کششی، استحکام مکانیکی و سختی را افزایش دهند از فرو منگنز پر کربن استفاده می نمایند.

۲- فرو منگنز کم کربن

منگنز به عنوان یکی از عناصر اصلی در ساختار متالورژیکی فولادها می باشد با کاهش و یا افزایش منگنز در آلیاژ فولادی می توان استحکام فولاد را کاهش و یا افزایش داد، خاصیت فرم دهی و جوشکاری افزایش یافته، اما تأثیر کمی بر الاستیسیته دارد با توجه به اینکه در این نوع از فرو آلیاژها افزایش کربن باعث ایجاد خواص مقاومت به سایش می کند و با اضافه نمودن هر ۳ درصد منگنز استحکام کشش فولاد 10 kg/mm افزایش می یابد و این میزان بین ۳ تا ۸ درصد منگنز با نسبت کمتری افزایش یافته و از ۸

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۵)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی صنعتی آذربایجان

درصد منگنز به بالا کاهش می‌یابد. تغییرات تنش تسلیم نیز مشابه استحکام کششی می‌باشد و با افزایش منگنز در کلیه آلیاژهای فولادی عمق سختی را در سخت کاری افزایش می‌دهد. در برخی فولادهای خاص وجود درصد بالای کربن در فرو منگنز باعث دگرگونی در ساختار فولاد و یا قطعات ریخته‌گری شده می‌شود و در مواقعی که بخواهند استحکام فولاد و سختی را افزایش داده و از کاهش الاستیسیته قابلیت آهنگری و جوشکاری و برش کاری جلوگیری شود از فرو منگنز کم کربن استفاده می‌کنند.

کانسار منگنز صفو یکی از ذخایر معدنی فلزی واقع در استان آذربایجان غربی است. درمیان سنگهای رسوبی پلاژیک و چرت‌های رادیولاریتی زون افیولیتی خوی، نهشته‌های منگنز و منگنز - آهن چندی یافت می‌شود که بیشترشان ذخیره اندکی دارند و در حال حاضر تنها کانسار صفو دارای ذخیره قابل معدنکاری است. در کانسار صفو، انباشتگی منگنز در چند افق و به شکل توده‌های عدسی شکل درون شیل‌های آهکی پلاژیک، چرت و آهک پلاژیک روی داده است. این کانسار از نوع چینه‌سان (استراتیفورم) است و منشأ همزمان با رسوبگذاری دارد. از نظر کانی‌شناسی کانی‌های براونیت، پیرولوسیت، بیکسیت و هماتیت تشکیل دهنده‌های اصلی آن هستند. کلسیت، کوارتز و باریت باطله‌های کانسنگ به‌شمار می‌آیند. ساخت و بافت‌های نواری، توده‌ای و پراکنده در توده‌های معدنی قابل تشخیص‌اند. نسبت‌های Mn/Fe در این کانسار متغیر است و میانگین آن (۸) چندین مرتبه بیشتر از مقدار آن در نهشته‌های رسوبات فلزدار پشته‌های میان اقیانوسی است. بالا بودن نسبت‌های Mn/Fe و Si/Al ، پایین بودن مقادیر فلزات کمیاب و به‌ویژه فلزهای Co, Ni, Cu ، پایین بودن مقادیر عناصر Y, Ce و بالا بودن مقادیر SiO_2, Mn, Fe, Ba, Sr به عنوان شواهدی از غنی‌شدگی و تخلیه Mn از سیالات برون‌دومی بوده و نقش فرآیندهای هیدروژن در پیدایش این کانسار ناچیز است. در حال حاضر مورد مصرفی در داخل این استان برای این کانسنگ وجود ندارد و ماده معدنی استخراجی برای استفاده در صنعت فولاد به کارخانه ذوب‌آهن اصفهان ارسال می‌شود.

کارخانه‌های فراوری مواد معدنی باید در نزدیکی معدن باشند. در این طرح به فراوری منگنز پرداخته می‌شود. علاوه بر آن یکی از آلیاژهای منگنز (فرو منگنز) که در کشور بیشترین کاربرد را دارد، بررسی شده ولی تولید و راه اندازی کارخانه فرو منگنز مقوله‌ای جداگانه است و محاسبات فنی و اقتصادی آنها (تولید منگنز و فرو منگنز) در این طرح مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۶)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شیرکزی منشی آذربایجان

۱-۱ نام و کد آیسیک محصول

متداول ترین طبقه بندی و دسته بندی در فعالیتهای اقتصادی همان تقسیم بندی آیسیک است. تقسیم بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه بندی و دسته بندی استاندارد بین المللی فعالیتهای اقتصادی. این دسته بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید منگنز و آلیاژ منگنز (فرو منگنز) در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید منگنز و آلیاژ منگنز (فرو منگنز)

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۱۳۲۰۱۳۰۰	سنگهای منگنز (منگنز و مگنسیا)
۲	۲۷۱۰۱۳۱۱	فرو منگنز پر کربن
	۲۷۱۰۱۳۱۲	فرو منگنز متوسط کربن
	۲۷۱۰۱۳۱۳	فرو منگنز کم کربن
	۲۷۱۰۱۳۲۳	فروسلیکوم منگنز

۱-۲ شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین المللی جهت کد بندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه بندی استفاده می شود که عبارت است از طبقه بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه بندی مرکز استاندارد و تجارت بین المللی. بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه بندی بروکسل جهت طبقه بندی کالاها استفاده می شود. تعرفه های گمرکی مربوط به صنعت تولید منگنز و آلیاژ منگنز (فرو منگنز) وجود ندارد و موارد مرتبط با آن در جدول (۲) ارائه شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۷)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

جدول (۲): تعرفه های گمرکی مربوط به صنعت تولید منگنز و آلیاژ منگنز (فرو منگنز)

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۲۶۰۲۰۰۰۰	سنگ منگنز و کنسانتره های آن	۴	Kg
۲	۸۱۱۱۰۰۰۰	منگنز و مصنوعات از منگنز، همچنین قراضه و ضایعات	۴	Kg
	۷۲۰۲۱۱۹۰	فرو منگنز دارای بیش از ۴ درصد وزنی کربن	۲۵	Kg
	۷۲۰۲۱۱۱۰	فرو منگنز دارای بیش از ۴ درصد ولی مساوی یا کمتر از ۲ درصد وزنی کربن	۲۵	Kg

۱-۳- شرایط واردات

شرایط صادرات و واردات این کالا بر اساس مصوب هیئت وزیران ۱۳۷۲/۷/۴ می باشد. با رعایت شرایط و قوانین واردات هیچ گونه منعی برای واردات این محصول وجود ندارد.

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد

در ایران استاندارد خاصی در این زمینه وجود ندارد و تنها استاندارد تعیین مقدار منگنز در آلیاژهای منیزیم حاوی زیرکونیم، خاکهای نادر، توریم و نقره روش فتومترتری پریدات می باشد. در حالت کلی به استانداردهای مربوط به منگنز در جدول (۳) اشاره شده است.

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با منگنز و آلیاژ منگنز (فرو منگنز)

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۹۵۶۶	تعیین مقدار منگنز در آلیاژهای منیزیم حاوی زیرکونیم، خاکهای نادر، توریم و نقره روش فتومترتری پریدات	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
۲	A601/A601M-10	Standard Specification for Electrolytic Manganese Metal	ASTM
۳	E465	Standard Test Methods for Determination of Manganese (IV) in Manganese Ores by Redox Titration	ASTM
۴	A99 - 03	Standard Specification for Ferromanganese	ASTM
۵	E361 - 99	Standard Test Methods for the Determination of Arsenic and Lead in Ferromanganese	ASTM

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۸)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی مندی آذغان نیری

۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

منگنز بصورت فلز خالص در ایران تولید نمی شود و بیشتر بصورت فلسی و پودری از کشورهای خارجی وارد می شود. قیمت منگنز در بازارهای داخلی ایران که بیشتر آنها تولیدات کشور چین می باشد بین ۱۵۰۰۰ ریال تا ۵۰۰۰۰ ریال به ازای هر یک کیلو گرم آن از حالت فلسی تا پودری می باشد.

پیش بینی می شود در سال ۲۰۱۱ میلادی جهان با افزایش قیمت فروآلیاژها مواجه شود. سرمایه گذاری های جدید، چالش ها برای کاهش هزینه ها و افزایش رقابت پذیری را پیش روی شرکت ها قرار داده است. در مواجهه با رکود اقتصادی در فرآیند جهانی شدن، چالش هایی فرا روی مدیران صنایع تولید انواع فروآلیاژها در جهان قرار گرفته که نادیده گرفتن آنها و عدم شناسایی فاکتورهای اصلی می تواند عامل به وجود آورنده بحران منجر به کاهش شدید سرمایه گذاری ها، حذف از عرصه رقابت در تولید و افزایش قیمت ها باشد.

قیمت فرو منگنز در داخل ایران در حدود ۲۱۰۰۰ تا ۲۳۰۰۰ ریال به ازای هر یک کیلو گرم می باشد. قیمت فرو منگنز پر کربن فوب چین در حدود ۱۳۰۰ تا ۱۵۰۰ دلار به ازای هر تن می باشد.

۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد

سنگ منگنز استخراجی به محصولات تجاری متنوعی تبدیل می شود که مهم ترین آنها عبارتند از:

- فرو منگنز دارای کربن بالا (معمولاً به عنوان فرو منگنز پالایش نشده معروف است)
- فرو منگنز دارای کربن متوسط یا کم (معمولاً به عنوان فرو منگنز پالایش شده خوانده می شود).
- فرو - سیکلومنگنز
- فرو - منگنز - سیلیکون
- دی اکسید شیمیایی و یا الکترولیتی منگنز (CMD, EMD)
- ترکیبات شیمیایی منگنز
- فلز منگنز

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۹)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکات شرکتی صنعتی آذربایجان

• تولید فولاد و آلیاژ

مهم ترین کاربرد منگنز در صنعت، تهیه آلیاژهای آهن و به عنوان ماده اساسی برای تولید چدن و فولاد می باشد. منگنز بیشترین کاربرد را در تولید فولاد (فولادهای کربن دار، آلیاژ کم مقاومت، ضدزنگ ابزارآلات)، آلیاژهای غیرفولادی (آلیاژهای غیرآهنی، فروآلیاژها و چدن) دارد. فولاد بخصوص فولادهای کربن دار بخش اصلی بازار منگنز را به خود اختصاص می دهد.

تقاضا برای منگنز در تولید آهن و فولاد در حدود ۸۸ درصد کل تقاضا را تشکیل می دهد که برابر ۴/۴ میلیون تن در سال است.

فولاد خام، محصول پایه ای است که انواع فولادهای کربن دار، ضد زنگ و آلیاژ کم مقاومت از آن تولید می شود. منگنز در اکثر فولادها حضور دارد و مقدار آن معمولاً در حدود ۰/۱٪ وزنی است. در فولادهای ضد زنگ درصد منگنز تا ۲ درصد است، با این وجود در بعضی از انواع خاص فولادها ممکن است تا ۱۹ درصد افزایش یابد. برآورد میزان واقعی منگنز مورد نیاز در صنعت فولاد به دلیل گستردگی انواع و متغیر بودن میزان منگنز مصرفی در هر نوع خاص فولاد مشکل است. با این وجود فولادهای کربن دار با در حدود ۱/۶ درصد منگنز در ترکیب خود، اصلی ترین نوع فولاد و بزرگترین بازار منگنز هستند.

در حدود ۹۰-۹۵ درصد از تولید جهانی ماده معدنی منگنز در صنایع متالورژیکی تولید فولادی معمولی، ریخته گری ها و ساخت فرو آلیاژهای مختلف به کار می رود و عرضه و تقاضای این فلز نیز به عرضه و تقاضای فولاد و فروآلیاژ بستگی زیادی دارد.

اگر چه منگنز ارزان ترین فلز مورد استفاده در ساخت فروآلیاژها ماسیو سولفید می باشد، دلایل مهم تری نیز در کاربردهای وسیع آن در صنایع وابسته به آهن و فولاد وجود دارد. در سال ۱۸۵۶ میلادی توسعه فرایند فولاد سازی سبب رونق اقتصادی منگنز گردید، بعدها رابرت هادفیلد موفق به کشف مزایای فولادهای با محتوای منگیزی بالا شد و امروزه نوعی فولاد با محتوای منگنز بالا فولاد هادفیلد شهرت دارد.

مقدار منگنز در فولاد به طور میانگین ۰/۷ درصد (و در بسیاری از انواع فولادها ۵ درصد) می باشد ولیکن انواع فولاد منگیزی که در حدود ۱۰-۱۴ درصد منگنز دارند، به فولادهای هادفیلد (Hadfield steels) معروفند. این گونه فولادها به مقدار ناچیزی تولید می شوند.

امروزه منگنز به صورت کانسنگ و یا به صورت فرو آلیاژهای مختلف در فولاد سازی به کار می رود که در این زمینه نقش های عمده منگنز عبارت خواهد بود از:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۰)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شیرکشی مدیر عامل
معاونت پژوهشی

- منگنز به عنوان احیا کننده و تمیز کننده در فولاد مذاب به منظور حذف گوگرد و بهبود خواص فولاد استفاده دارد و گوگرد و عناصر مزاحم را به خود جذب نموده و آنها را وارد سرباره می کند.

- منگنز به عنوان یکی از اجزای آلیاژی برای افزایش مقاومت، افزایش سختی و کاهش شکنندگی و رفتار حرارتی فولادها می باشد. فرو آلیاژهای منگنز برای جدا کردن گوگرد و اکسیژن زائد در کوره فولاد سازی به کار می روند زیرا غلظت زیاد گوگرد در فولاد، همگنی آن را کاهش داده، باعث سهولت شکست آن می گردد. لذا منگنز با گوگرد ترکیب می شود تا سولفید منگنز موجود در سرباره را تشکیل دهد.

در صنعت فولاد، منگنز در اشکال مختلف کانسنگ و فرو آلیاژهای فرو منگنز، اسپیکل ایزن- سیلیکو منگنز و سیلیکو اسپیکل- ایزن استفاده می شود.

کانسنگ های منگنز مورد استفاده دارای عیار منگنز ۵۵-۳۸ درصد می باشند، گرچه در مواردی سنگ های با عیار ۳۰ درصد نیز به کار می روند. از آنجا که عیار منگنز ۴۸ درصد برای تولید فرو منگنز مورد نیاز می باشند. این عیار به عنوان مبنای قیمت گذاری کانسنگ های منگنز فرض شده است.

منگنز اساساً برای کنترل ناخالصی های اکسیژن و سولفور در تولید فولاد به کار می رود و باعث افزایش پایداری، سختی و استحکام فولاد می شود. منگنز در پوشش های مقاوم مانند ریل های راه آهن و تجهیزات معدنی استفاده می شود. این فلز یک سازنده مهم در ترکیب آلیاژهای غیر آهنی به ویژه آلیاژ آلومینیوم می باشد. آلیاژهای مسی با افزوده شدن مقدار ناچیزی منگنز پایداری می شوند که در این صورت برنزه های منگنز نام دارند و همچنین در آلیاژهای مس برای اکسید زایی نیز از منگنز استفاده می شود. آلیاژهای مس، منگنز و نیکل به عنوان آلیاژهای مقاوم الکتریکی به کار می روند و ۱۰ درصد منگنز دارند و برخی آلیاژها با منگنز بیشتر، دارای ضریب انبساط گرمایی بالایی هستند که در ساختمان ترموستات به کار می روند. انواع مختلف منگنز برای ساخت پوشش های میله جوشکاری مصرف می شوند.

در تولید آهن خام، منگنز به شکل سنگ خام و یا کلوخه (سینتر شده) به کوره وارد می شود. در تولید فولاد، منگنز به شکل کانسنگ، کنسانتره، فرو آلیاژ و یا فلز خالص در خلال و یا در مرحله نهایی فرایند تولید مورد استفاده قرار می گیرد.

افزودن منگنز در فرایند تولید آهن خام تا حد یک درصد، علاوه بر بهبود خواص فیزیکی آهن خام به دلیل حذف گوگرد، باعث افزایش راندمان در مرحله بعدی تولید فولاد، کاهش مصرف کمک ذوب ها و

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۱)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



مرکز تحقیقات صنعتی آذربایجان

افزایش عمر مصالح نسوز کوره می شود. نقش منگنز در زدودن گوگرد به این صورت است که ترکیب منگنز و گوگرد موجود در سنگ آهن تولید سولفید منگنز می کند که به راحتی توسط سرباره از کوره خارج شود. بعلاوه سولفید منگنز - آهن که در ترکیب آهن باقی می ماند به مراتب اثرات مضر کمتری از سولفید آهن دارد. نحوه و تا حدودی میزان افزودن منگنز بستگی به فناوری استفاده شده در تولید آهن و فولاد دارد. یکی از روش های معمول افزودن مستقیم سنگ آهن منگنزدار، سنگ منگنز کم عیار آهن دار و یا سرباره های منگنزدار برگشتی به کوره بلند است.

میزان مصرف منگنز در فرایند فولاد تولید آهن خام و فولاد، بستگی به موارد زیر دارد:

- میزان فسفر موجود در آهن خام
- میزان گوگرد و درصد منگنز موجود در سنگ آهن
- راندمان فرآیند گوگرد زدایی
- عیار منگنز در کانسنگ منگنز
- مقدار منگنز در سرباره

• فرو آلیاژهای منگنز

عیار منگنز در سنگ معدن مورد نیاز برای تولید فرو منگنز کمتر از عیار مورد نیاز در صنایع شیمیایی می باشد. مقادیر مس، باریوم و سرب در این کانسنگ باید پایین باشند. نسبت منگنز به آهن Mn/Fe بین ۶-۷ باشد. فرو منگنز محصولی است که در هر دوره کوره قوس الکتریکی و کوره ذوب قابل تولید است و از نظر عیار محتوی منگنز به دو گروه تقسیم می شوند:

- ۱- نوعی از فرو منگنز با عیار منگنز ۹۰-۹۵ درصد برای مقاصد خاصی بکار می رود.
 - ۲- نوعی دیگر از فرو منگنز با عیار ۷۵-۹۰ درصد می باشد و کاربردهای متداول تری دارد.
- مقدار کربن محتوای منگنز بسته به نیاز از ۰/۰۷-۷ درصد می باشد. فرو منگنز معمولاً بهترین محصول برای افزودن منگنز به فولاد در کنورتورهای اکسیژنی و برای تولید فولادهای با محتوای منگنز بالا می باشد. هر چند مصرف عمده منگنز در تولید فولادهای معمولی است، مقداری نیز در ساخت فولادهای مخصوص با درصد منگنز بالا که دارای ۱۱-۱۵ درصد منگنز هستند، مصرف می شود. این فولادها (هافیلد) که تا ۱/۵ درصد کربن داشته و دارای سختی و مقاومت بالایی در برابر سایش و خوردگی هستند. این فولادها در

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۲)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی مدیرکل دفتر امور صنایع

مواردی که نیاز به مقاومت بالا در مقابل سایش باشند (نظیر سنگ شکن ها و خطوط راه آهن) مورد استفاده قرار می گیرند.

در حدود ۸۳ درصد منگنز در تولید انواع فرو آلیاژها مصرف می شود و گرایش به سمت استفاده بیشتر از فرو آلیاژهای منگنز (مخصوصاً فروسیلیکومنگنز که ارزان تر است) به جای استفاده مستقیم سنگ معدن و کنسانتره منگنز در تولید فولاد است. در حدود ۵۰ درصد منگنز جهان در تولید فرو منگنزها مصرف می شود. فرو منگنزها بطور متوسط دارای ۸۰ درصد منگنز هستند.

• اسپیکل - ایزن

فرو آلیاژی به عنوان اکسید کننده و تمیز کننده در حین مرحله پالایش فولاد سازی به کار می رود و عبارتهای مختلف معرفی شده برای این محصول از سوی ASTM به ترتیب ۱۶-۱۹ درصد، ۱۹-۲۱ درصد، ۲۵-۲۸ درصد منگنز می باشد و در همه موارد مذکور حداکثر مقادیر کربن ۶/۵ درصد، فسفر ۰/۲۵ درصد و گوگرد ۰/۰۵ درصد و مقدار سیلیس $> 2-1$ درصد و یا ۴-۳/۵ درصد می باشد.

• سیلیکو منگنز و سیلیکو اسپیکل - ایزن:

این مواد در مقایسه با فرو منگنز اسپیکل اهمیت کمتری دارند و برای وارد کردن منگنز به فولاد به کار می روند و همچنین از خاصیت تمیز کنندگی آنان استفاده می شود.

عبارتهای رایج سیلیکو منگنز عبارتند از: ۵۰ - ۷۵ درصد منگنز، ۱۴ - ۲۵ درصد سیلیس، ۰/۳ - ۰/۵ درصد کربن و سیلیکو-اسپیکل - ایزن مصرفی نیز عمدتاً ۲۵-۳۰ درصد منگنز و ۷-۱۰ درصد سیلیس می باشد. منگنز در تولید آلیاژهای غیر آهنی به ویژه آلیاژهای آلومینیوم نیز کاربرد دارد و باعث افزایش مقاومت آلومینیوم در برابر خوردگی می شود. امروزه آلیاژهای آلومینیوم با بیش از یک درصد منگنز به طور وسیعی در ساخت قوطی های نوشابه و وسایل و ظروف نگهداری غذا بکار می روند.

برنزهای منگنزدار (ترکیبات مس حاوی ۴/۵ درصد منگنز) نسبت به برنرها مقاومت بیشتری دارند. منگنز در ساخت پروانه زیر دریایی و تولید یاتاقان، دنده ها و چرخ دنده های وسایل نقلیه نیز به کار می روند.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۱۳)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی صدی آذین نوری

• فلز منگنز

آلیاژهای آلومینیوم، مخصوصاً نوعی از آن که در ساخت قوطی‌های نوشابه کاربرد دارد، با حدود ۶۵ درصد مصرف کل، بزرگترین بازار مصرف برای فلز منگنز در کشور آمریکا هستند. در اروپا تولید ورق‌های آلومینیومی و در ژاپن صنایع فولاد سازی بزرگترین بازار مصرف برای فلز منگنز هستند.

با توجه به نقش اجزاء کنندگی منگنز نسبت به آهن در سنگ خام بر عیار فرو منگنز تولیدی تأثیر می‌گذارد. مقدار کلسیم و سیلیس را می‌توان با افزودن مواد کمک ذوب و با اختلاف سنگ خام ورودی کنترل کرد. در تولید فرو منگنزهای کربن دار نسبت منگنز به آهن باید در حدود ۷/۵ به یک باشد.

نحوه فرآیند تولید فولاد و ناخالصی‌های همراه سنگ آهن وجود گوگرد در محصول نهایی را اجتناب ناپذیر می‌کند. بدون استفاده از منگنز، وجود گوگرد باعث شکنندگی فولاد در مرحله شکل گیری اولیه می‌شود. افزون منگنز به فرآیند مؤثرترین و ارزان‌ترین روش حذف و یا کاهش گوگرد تا حد قابل قبول است. البته منگنز امروزه کاربردهای دیگری نیز در فرآیند تولید فولاد دارد. منگنز تمایل بیشتری برای ترکیب با اکسیژن نسبت به آهن دارد، بنابراین از آن به عنوان یک اکسید کننده نیز می‌توان استفاده کرد. بعلاوه منگنز باعث بهبود خواصی نظیر سختی، شکنندگی، شکل پذیری و نظایر آن در محصول نهایی می‌شود.

قسمت اعظم تولید فولاد شامل فولادهای معمولی چند منظوره و کم کربن می‌شود که در ترکیب خود بین ۱۵٪ تا ۰/۸ درصد منگنز دارند. در حدود ۳ الی ۴ درصد فولادهای تولید شده در جهان را فولادهای مقاوم که بیش از ۵۰۰ مگا پاسکال مقاومت فشاری دارند شامل می‌شود. این نوع فولادها بیش از ۱ درصد منگنز در ترکیب خود دارند. بخش عمده‌ای از فولادهای مقاوم را فولادهای HSLA تشکیل می‌دهند که بین ۱ تا ۱/۸ درصد منگنز دارند.

در تولید فولادهای مخصوص که شامل HSLI و حرارت دیده می‌شوند، نیکل، کرم، مولیبدن و وانادیم مصرف می‌شود. میزان توسط مصرف منگنز در این نوع فولادها اغلب بین ۰/۶ تا ۱/۸ درصد است و انواع خاصی از این فولادها که تا ۱/۵ درصد منگنز دارند در صنایع اتومبیل سازی کاربرد دارند.

فولادهای ضد زنگ که کمتر از ۲ درصد تولید جهانی فولاد را شامل می‌شوند دارای کروم و نیکل و در حدود ۱ درصد نیز منگنز هستند. استفاده از منگنز در تولید محصولات شیمیایی با مصرف شیمیایی با مصرف سالیانه ۴۵۰ هزار تن در حدود ۷ درصد مصرف جهانی منگنز را شامل می‌شود. مهم‌ترین محصول

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۴)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکری صنعتی آذغانه نوری

ترکیبات شیمیایی منگنز دی اکسید الکترولیتی (EMD) است. EMD در انواع باتری‌ها از قبیل کربن - روی، منیزیم، دی اکسید منگنز و آلکالی نو و لیتیم - دی اکسید منگنز کاربرد دارد. در تولید سایر ترکیبات شیمیایی منگنز سالیانه در حدود ۲۰۰ هزار تن منگنز مصرف می‌شود. که این در حدود ۳ درصد مصرف کل منگنز است. ترکیبات شیمیایی اصلی منگنز دار عبارتند از: کربور، کلراید، اکسید، سولفات منگنز و پرمنگنات پتاسیم.

• غیر متالورژیکی

۵ تا ۱۰ درصد کاربردهای غیر متالورژیکی منگنز در ساخت باتری‌های خشک و شیمیایی، سولفور زدایی و اکسید زدایی می‌باشد. باتری اساساً برای ذخیره سازی انرژی و آزاد سازی آن در مواقع لزوم است و در انواع مصارف خانگی (رادیو، ماشین حساب، چراغ قوه و...) کاربرد دارد. دی اکسید منگنز به عنوان ماده دی پلاریزر در باتری‌ها به کار می‌رود و به صورت کانه طبیعی منگنز، دی اکسید منگنز شیمیایی و دی اکسید منگنز الکترولیتی در ساخت باتری‌ها استفاده می‌شود. کانه منگنز مورد استفاده در این مورد باید دارای درصد دی اکسید منگنز بالا و مقدار آهن خیلی کم باشد. کانی مورد استفاده باید دارای سختی متوسط و درجه مشخص از تخلخل باشد کانه مورد نظر در این مورد معمولاً تا ابعاد ۲۰-۱۰ مش خرد می‌شود. از آنجا که فلز روی به عنوان آند این باتری‌ها عمل می‌کند. نکته مهم در مورد کیفیت کانه مورد نیاز این است که ترکیبات الکتروننگاتیوتر از روی نظیر ترکیبات مس، نیکل، کبالت، آرسنیک، سرب و آنتیموان نباید در کانه موجود باشند. دی اکسید منگنز الکترولیتی یک پودر سیاه رنگ است و به طور عمده شامل ۹۱ درصد وزنی MnO_2 ، ۳ تا ۵ درصد وزنی رطوبت و حداکثر ۱/۳ درصد سولفات و کمتر از ۰/۲ درصد آهن می‌باشد.

• صنایع شیمیایی

دیگر کاربرد عمده منگنز در صنایع شیمیایی انواع مواد شیمیایی، تهیه کودهای شیمیایی، انواع سولفات و اکسی سولفات‌های منگنز در خوراک دام و افزودنی‌های کودهای گیاهی، رنگ سازی و تهیه پرمنگنات سدیم و پتاسیم می‌باشد. ترکیبات شیمیایی مختلف حاوی منگنز در انواع کودها، مواد خاکی، صنایع شیشه، انواع رنگ، لعاب، رنگ جلا، آجرهای رنگی، سرامیک و اهداف شیمیایی و طبی بکار می‌روند.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۵)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکات شهرکی مندی آذناندرو

درصد مناسبی از MnO_2 در سنگ معدن برای استفاده در متالورژی بیش از ۳۵ درصد و میزان فسفر آن از ۰/۱۵ - ۰/۲ درصد می باشد. کانی های منگنز مورد استفاده در صنایع شیمیایی باید درجه خلوص بالاتری داشته باشند و حاوی ۸۰ - ۸۵ درصد MnO_2 باشند. ترکیبات شیمیایی نظیر پرمنگنات پتاسیم و سولفات های منگنز محصولاتی هستند که بعد از صنایع متالورژیکی و باتری مهم ترین کاربرد برای منگنز هستند. پرمنگنات پتاسیم از قوی ترین اکسید کننده ها است که در موارد مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. سولفات منگنز یک محصول واسطه است و به دلیل حلالیت بالای آن در تولید فلز منگنز و در ساخت سایر ترکیبات شیمیایی کاربرد دارد.

کربنات منگنز از رسوب دادن سولفات منگنز یا یک کربنات قلیایی بدست می آید برای کاربردهایی که نیاز به کیفیت بالاتر است نظیر تولید فریت های مخصوص، درصد اکسید کلسیم و اکسید سدیم در ترکیب کربنات منگنز نباید بیشتر از ۰/۱ درصد باشد. در این کاربردها کربنات از ترکیبات فلز منگنز و بی کربنات آمونیم ساخته می شود که بعد از رسوب دادن کربنات منگنز فیلتر شده و به دقت خشک می شود. در این فرایند حرارت نباید از ۱۲۰ درجه سانتیگراد تجاوز کند.

کلرید منگنز ($MnCl_2$) از حل کردن فلز، اکسید، کربنات و یا هیدروکسید منگنز با اسید کلریدریک بدست می آید در تولید کلرید منگنز مرغوب تر باید از فلز و یا اکسید منگنز خیلی خالص استفاده شود.

اکسید منگنز (MnO) یکی از ملزومات در ترکیب کودها و فرمول مواد غذایی است. و همچنین پایه ای برای ساخت سایر ترکیبات شیمیایی منگنز است اکسید منگنز را می توان از احیاء دی اکسید منگنز و یا از متلاشی کردن حرارتی کربنات یا ایالات منگنز و در غیاب هوا تولید کرد.

اکسید سه ظرفیتی منگنز (Mn_2O_3) از تجزیه حرارتی نیترات، کربنات و یا کلرید منگنز در حرارتی بین ۵۰۰ تا ۸۰۰ درجه سانتیگراد تهیه می شود. تهیه اکسید سه ظرفیتی منگنز با خلوص بالا از کلسیناسیون کربنات خالص منگنز صورت می گیرد. اکسید سه ظرفیتی منگنز در تولید فریت های منگنز دار کاربرد دارد.

سولفات منگنز از حل کردن سنگ کربنات منگنز، ردوکروزیت در اسید سولفوریک بدست می آید سولفات منگنز ممکن است به عنوان یک محصول جانبی اسید شویی سایر فلزات نیز تولید شود. کاربرد اصلی سولفات منگنز در تهیه کودها و غذای حیوانات است. بعضی از انواع کودها حداقل ۷۴ تا ۷۹ درصد سولفات منگنز (معادل ۲۷ تا ۲۸ درصد منگنز) در ترکیب خود دارند.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۶)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



مرکز شهرک صنعتی آذغانه نوری

• کاربردهای دیگر

استفاده از منگنز در رنگ آمیزی آجر، لباس، سرامیک، شیشه و سفال، ساخت کودهای شیمیایی، تأمین خوراک دام و طیور، ساخت الکترودهای جوشکاری، ساخت عوامل خشک کننده، رنگ‌ها، تصفیه آب و فاضلاب، افزودنی‌های سوختن و ساخت اکسید کننده‌های مورد نیاز در فرآیندهای شیمیایی از کاربردهای شیمیایی منگنز محسوب می‌شوند.

اکسید منگنز (پیرولوسیت) به عنوان یک دیالایزر در سلول‌های خشک، به عنوان بی رنگ کننده شیشه، خشک کننده در رنگ و در چرم سازی استفاده می‌شود که وجود ناخالصی آهن به آن رنگ سبز می‌دهد. به علاوه اکسید منگنز در تهیه اکسیژن و کلریت و در رنگ‌های تیره و خشک نیز استفاده می‌شود.

پرمنگنات یک عامل معرف اکسیدی قوی است و در تجزیه‌های کمی و پزشکی استفاده می‌شود. زیرا یافته‌ها و خواص اکسیدی آن در تشکیل یک داروی معمولی برای بیماری‌ها استفاده می‌گردد.

خصوصیات و کیفیت کانسنگ منگنز بر حسب عیار منگنز به انواع مختلفی تقسیم می‌شود. در عمل سنگ منگنز و کنسانتره طیف وسیعی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی را دارد و اغلب بر اساس کاربردی که برای آن در نظر گرفته شده نام‌گذاری می‌شود:

- سنگ مناسب برای مصارف متالورژیکی

- سنگ مناسب برای مصارف شیمیایی

- سنگ مناسب برای باتری سازی

نوع متالورژیکی سنگ منگنز که قسمت اعظم بازار مصرف را به خود اختصاص داده است عیاری در حدود ۴۸ درصد منگنز دارد نسبت به آهن و مقدار ناخالص‌هایی نظیر آلومینا، سیلیس و آهک از دیگر عوامل تعیین کننده کیفیت سنگ منگنز متالورژیکی هستند. از آنجا که فسفر در مرحله ذوب قابل حذف شدن نیست مقدار آن در کانسنگ متالورژیکی باید کمتر از ۰/۲ درصد باشد.

کانسنگ منگنز نوع شیمیایی دارای حداقل ۳۵ درصد منگنز است ولی علاوه بر این باید خصوصیات دیگری نیز از نظر میزان ناخالصی‌ها و قابلیت اکسید شونده‌گی داشته باشد.

در کانسنگ مناسب برای باتری باید درصد MnO_2 ۷۵ تا ۸۵ درصد (معادل ۴۴-۵۴ درصد منگنز) باشد علاوه بر این مقدار فلزات موجود در سنگ که از روی الکترونگاتیوتر هستند نباید از ۰/۰۵ درصد بیشتر باشد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۷)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

۷-۱- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

هیچ گونه فناوری عملی برای جایگزینی مواد دیگر به جای منگنز یا استفاده از مقادیر داخلی و سایر ذخائر نسبت به کانی منگنز وجود ندارد.

تنها در بعضی از انواع فولادها (فولاد ضد زنگ منگنز) می توان منگنز را جایگزین بخشی از نیکل مصرفی نمود. این امر باعث افزایش مقدار منگنز موجود در فولاد بین ۴ تا ۱۶ درصد می شوند. این جایگزینی می تواند در آینده باعث افزایش تقاضا برای منگنز شود ولی این امر تا حد زیادی بستگی به قیمت نیکل دارد.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

منگنز به دلایل اقتصادی و داشتن خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاص به عنوان یکی از فلزات استراتژیک مورد استفاده در صنایع فولاد و ذوب آهن، تولید فروآلیاژ، باتری سازی و ... مطرح شده است. میزان نیاز به منگنز بعنوان عنصر استحکام بخش در فولاد، با افزایش میزان تولید فولاد آشور چین و جهان به اوج خود رسید.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

کشور چین با تولید حدود ۹ میلیون تن سنگ منگنز (حاوی ۸۹ منگنز) رده اول جهان را تصاحب کرده است. همچنین، با تولید بیش از ۶ میلیون تن فرومنگنز در رأس تولید کنندگان جهان قرار دارد. آمریکا بزرگ ترین متقاضی دی اکسید منگنز الکترولیتی (EMD) با مصرف ۸۰ هزار تن در سال است و پس از آن ژاپن با مصرفی سالیانه در حدود ۲۵ هزار تن قرار دارد. برآورد می شود که کشور چین مصرفی در حدود ۲۰ الی ۳۰ هزار تن در سال داشته باشد. ولی اطلاعات کافی از میزان مصرف این کشور در دسترس نیست. آمار تولید منگنز و فرومنگنز مربوط به سال ۲۰۱۰ وجود ندارد و آمارها مربوط به سال ۲۰۰۸ می باشد و تنها آماری که مربوط به تولید سال ۲۰۱۰ وجود دارد میزان تولید کانی منگنز از معادن می باشد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۸)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکات شیرکئی صنعتی آذربایجان

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده کانی منگنز (آمار سال ۲۰۱۰)

ردیف	نام کشور	مقدار تولید (هزار تن)	سهم جهانی تولید (درصد)
۱	چین	۲۸۰۰	۲۲
۲	استرالیا	۲۴۰۰	۱۹
	آفریقای جنوبی	۲۲۰۰	۱۷
۳	گابن	۱۴۰۰	۱۱
۴	هند	۱۱۰۰	۸
	برزیل	۸۳۰	۶
	اکراین	۵۸۰	۴
	مکزیک	۲۱۰	۲
۵	دیگر کشورها	۱۴۰۰	۱۱
۶	مجموع	۱۳۰۰۰	۱۰۰

نحوه و میزان مصرف منگنز در مناطق مختلف جهان تا حدودی متفاوت است. کشور چین در حدود یک چهارم فرو منگنز جهان را مصرف می‌کند. ژاپن ۱۵ درصد، آمریکا ۱۲ درصد و فرانسه با ۱۱ درصد در ردیف‌های بعدی از نظر میزان مصرف فرو منگنز قرار دارند. بجز در مورد کشور آمریکا، اطلاعات کمی در مورد میزان مصرف فلز منگنز در کشورهای دیگر انتشار یافته است. آمریکا و ژاپن در حدود سه چهارم مصرف جهانی منگنز را به خود اختصاص داده‌اند و کشور آلمان از این نظر در مقام سوم قرار دارد.

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف‌کننده فرومنگنز

ردیف	نام کشور	مقدار صرف (هزار تن)	سهم جهانی مصرف (درصد)
۱	چین	-	۲۵
	ژاپن	-	۱۵
	آمریکا	-	۱۲
	فرانسه	-	۱۱

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۱۹)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

– شرکت های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده منگنز و فرو منگنز در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه یا شرکت
۱	شرکت نوین آلیاژ سمنان	چدن، فولاد و آلومینیوم، فرو کروم پر و متوسط کربن و فرو منگنز پر، متوسط و کم کربن	استان سمنان – شهرک صنعتی عباس آباد – بلوار ابن سینا
۲	شرکت نوید منگنز	تولید فرو منگنز و سیلیکو منگنز	استان اصفهان – کیلومتر ۵۵ جاده اصفهان شهر کرد شهرک صنعتی فولاد
۳	شرکت صنایع ذوب ایران	فرو آلیاژها، گرافیت و غیره	جاده قدیم قم – شور آباد
۴	شرکت کرومیت فاریاب	کرومیت، فرو کروم، فرو منگنز و غیره	استان کرمان
۵	شرکت ذوب کاویان	فرو سیلیکو منگنز	تهران – شهرک صنعتی اشتهارد
۶	معدن ونارچ قم	کانسنگ منگنز	تهران – رباط کریم

جدول (۷): برخی مصرف کنندگان عمده عمده سنگ و کنسانتره منگنز در ایران

ردیف	نام صنایع	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	فولاد مبارکه	فولاد	استان اصفهان
۲	فولاد آلیاژی یزد	فولاد آلیاژی	استان یزد
۳	فولاد خوزستان و فولاد نصر	فولاد	استان خوزستان
	صنایع فولاد خراسان	فولاد	استان خراسان رضوی
	فولاد آلیاژی اصفهان	تولید آلیاژ فولادی	استان اصفهان
۴	کارخانه های ذوب آهن	ذوب آهن	اصفهان، خوزستان، کرمان و غیره
	شرکت معادن فاریاب	کرومیت، فرو کروم، فرو منگنز و غیره	استان کرمان
	شرکت نوین آلیاژ	چدن، فولاد و آلومینیوم، فرو کروم پر و متوسط کربن و فرو منگنز پر، متوسط و کم کربن	استان سمنان

۱-۱۰- شرایط صادرات

شرایط صادرات و واردات این کالا بر اساس مصوب هیئت وزیران ۱۳۷۲/۷/۴ می باشد. با رعایت شرایط و قوانین گمرکی، هیچ گونه منعی برای صادرات این محصول وجود ندارد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۰)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرک صنعتی آذغان نرس

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

عرضه و تقاضای سنگ منگنز ارتباط زیادی با تولید فولاد در کشورها دارد. به طوری که کشور تولید کننده فولاد می بایست برای تأمین منگنز مورد نیاز خود به ناچار با تولیدات (سنگ منگنز، فرو منگنز، فروسیلیکو منگنز و فلز منگنز) خود را توسعه دهند و یا واردات این محصولات را افزایش دهند.

با توجه به اهمیت منگنز در تولید فولاد و برنامه های توسعه فولاد کشور در آینده به ناچار باید این صنعت را هم توسعه داده تا از واردات محصولات منگنز از خارج از کشور جلوگیری شود.

قیمت کانسنگ منگنز نسبت به دیگر مواد معدنی دارای جایگاه خوبی است و توسعه معادن منگنز برای اقتصاد کشور مقرون به صرفه می باشد. به هر حال توسعه تولید معادن کشور می بایست با توسعه واحدهای فراوری آن همراه باشد. در ضمن با راه اندازی واحدهای در دست ساخت تولید دی اکسید منگنز در کشور، از واردات آن برای تولید باتری کاسته می شود. ولی تولیدات فرو منگنز داخل کشور کفاف صنعت فولاد را نمی دهد به طوری که واردات فرو منگنز از خارج از کشور رو به افزایش است.

در ضمن به نظر می رسد تعدادی از واحدهای تولید کننده فولاد کشور، محصولات خارجی را به داخلی ترجیح می دهند. بیشتر معادن داخل کشور دارای عیار پایین می باشد که مناسب برای تولید فرو منگنز نمی باشد و لازم است مطالعه برای اکتشاف مناطق دارای عیار بالا مورد بررسی قرار گیرد.

تقاضای جهانی برای منگنز مستقیماً به نیاز برای فولاد بستگی دارد. امروزه انواع مختلفی از فولادها تولید می شود که هر کدام به مقدار معینی از منگنز نیاز دارند. منابع تأمین منگنز در فرآیند تولید فولاد متنوع بوده و شامل منگنز در آهن خام و سنگ منگنز نیز می شود. با این حال این دو منبع فقط سهم کوچکی از منگنز مورد نیاز را تأمین می کنند و بیشتر منگنز مورد نیاز به شکل فرو آلیاژهای منگنز دار در مرحله ذوب و شکل گیری فولاد به آن افزوده می شود.

مقداری از منگنز ورودی به فرآیند تولید فولاد به دلیل اکسیداسیون تلف می شود. از دهه های ۶۰ و ۷۰ میلادی به دلیل جایگزینی روش های موثرتر تولید فولاد نظیر دمش اکسیژن به جای روش بسمر و توماس، میزان مصرف منگنز رو به کاهش نهاد. زیرا در فرآیندهای جدید از تلفات منگنز جلوگیری می شود.

امروزه متوسط مصرف واحد منگنز در کشورهای صنعتی در حدود ۵/۵ کیلوگرم بر تن فولاد تولیدی است که این مقدار در سال های ۱۹۸۰، ۶/۵ کیلوگرم و در سال ۱۹۶۰ در حدود ۷ کیلوگرم بوده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۱)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی منشی آذربایجان

به هر حال به طور کلی و با فرض ثابت بودن میزان مصرف واحد منگنز در تولید فولاد، تقاضا برای منگنز به شدت به تقاضا برای فولاد بستگی دارد. مصرف منگنز در سایر کاربردهایش در مقایسه با این کاربرد آن قابل توجه نبوده و عملاً تغییرات در سایر کاربردها تأثیر چندانی بر میزان تقاضا برای منگنز ندارد. سالها تجارت منگنز به میزان تقاضا توسط شرکتهای صنعتی اروپا، آمریکای شمالی، ژاپن و کشورهای جنوب شرقی آسیا وابسته بوده است در اوایل دهه ۸۰ میلادی وقفه در تولید فولاد منجر به کاهش شدید تقاضا برای منگنز شد.

از تولید بیش از ۲۰ میلیون تن کانسنگ منگنز در سال، فقط ۸ میلیون تن وارد بازار تجارت می شود. بیش از ۸۵ درصد عرضه منگنز توسط ۴ کشور استرالیا، برزیل، گابن و آفریقای جنوبی تامین می شود امروزه بیشتر کشورهای صنعتی منگنز مورد نیاز برای خود را به شکل فرو آلیاژ تامین می کنند. کشورهای نظیر فرانسه، نروژ و اسپانیا بزرگترین صادر کنندگان فرو آلیاژهای منگنزدار هستند.

مهم ترین محصول ترکیبات شیمیایی منگنز دی اکسید الکترولیتی (EMD) است که در انواع باتری ها از قبیل کربن - روی، منیزیم، دی اکسید منگنز و آلکالی نو و لیتیم - دی اکسید منگنز کاربرد دارد. تقاضای جهانی برای EMD در حدود ۲۰۰ هزار تن در سال برآورد می شود که معادل مصرف سالیانه ۱۲۰ هزار تن منگنز خالص است. این مقدار منگنز در حدود ۲ درصد مصرف منگنز جهان است مصرف مستقیم دی اکسید منگنز طبیعی (NMD) در تولید باتری های کربن - روی است که مصرف در حدود ۲۵۰ هزار تن منگنز خالص را شامل می شود. این میزان مصرف معادل ۴ درصد کل مصرف منگنز در جهان است. میزان مصرف سالیانه EMD برخلاف NMD رو به رشد است.

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره برداری کامل از ظرفیت ها، نام کشورها و شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده منگنز و فرو منگنز به جدول زیر ارائه شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۲)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

جدول (۸): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل منگنز و فرو منگنز بر کربن

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	اصفهان (تولید فرو منگنز بر کربن)	۱	۱۱۰۰۰
۲	کرمان (تولید فرو منگنز بر کربن)	۱	۱۵۰۰۰
جمع			۲۶۰۰۰

جدول (۹): تعداد کارخانه‌های فعال تولید منگنز و فرو منگنز در استان آذربایجان غربی به تفکیک و ظرفیت کل

ردیف	نام شهرستان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱	-	-	-	-
جمع		-	-	-

جدول (۱۰): برآورد آمار تولید منگنز و فرو منگنز کشور در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی						
		۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷
کانسنگ منگنز	هزار تن	۴۱۸۷۰	۴۵۵۸۰	۴۵۰۰۰	۴۲۰۰۰	۴۲۰۰۰	۳۵۰۰۰	۴۰۰۰۰

۲-۱- برآورد آمار تولید در استان آذربایجان غربی

در حال حاضر در استان آذربایجان غربی منگنز و فرو منگنز تولید نمی‌شود.

۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت،

محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از

ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید منگنز و فرو منگنز

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
فرو منگنز بر کربن	۶	۱۶۸۵۰۰	تن
فرو منگنز متوسط کربن	۲	۵۰۵۰۰	تن
فرو منگنز کم کربن	۳	۲۳۰۰۰	تن

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۳)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برگشت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

– وضعیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید منگنز و فرو منگنز در استان آذربایجان غربی در حال حاضر در استان آذربایجان غربی هیچ طرحی با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید منگنز و فرو منگنز وجود ندارد.

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید منگنز و فرو منگنز

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
فرو منگنز متوسط کربن	۱	۲۰۰۰۰	تن
فرو منگنز کم کربن	۱	۲۰۰۰۰	تن

– وضعیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید منگنز و فرو منگنز در استان آذربایجان غربی در حال حاضر در استان آذربایجان غربی هیچ طرحی با ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید منگنز و فرو منگنز وجود ندارد.

جدول (۱۳): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید منگنز و فرو منگنز

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
فرو منگنز پر کربن	۱	۳۰۰۰۰	تن
فرو منگنز کم کربن	۱	۵۰۰۰۰	تن
فرو سیلیکو منگنز	۱	۲۰۰۰	تن

– وضعیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید منگنز و فرو منگنز در استان آذربایجان غربی در حال حاضر در استان آذربایجان غربی هیچ طرحی با ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید منگنز و فرو منگنز وجود ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۴)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸

جدول (۱۴): آمار واردات منگنز و فرو منگنز در سالهای اخیر (تن)

عنوان (کد تعرفه)		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۶		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۸	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
۲۶۰۲۰۰۰۰		۳۹۵۰۵	۶۳۱۶	۴۴۸۷۶	۶۳۶۶	۴۲۳۹۶	۷۳۳۹	۵۸۷۵۸	۳۸۹۷۷	۶۶۳۶۴	۱۶۰۲۰
۸۱۱۱۰۰۰۰		۳۱۵	۵۵۲	۵۱۲	۴۰۷	۱۲۲	۴۵۸	۲۰۶	۴۸۰	۳۲۱	۷۰۵
۷۲۰۲۱۱۹۰		۱۱۵۹۲	۹۷۸۵	۸۲۴۰	۶۸۰۷	۱۵۸۱۵	۱۵۹۶۳	۵۲۷۵۱	۱۵۲۶۱۸	۳۱۱۳۷	۳۲۱۴۹
۷۲۰۲۱۱۱۰		۶۳۳۷	۵۱۴۹	-	-	-	-	۳۷۵	۱۱۰۶	۱۵۰	۱۹۷

وزن: تن ارزش: هزار دلار

جدول (۱۵): مهم ترین کشورهای تأمین کننده منگنز و فرو منگنز شرکت های داخلی

عنوان محصول (کد تعرفه)		سال ۱۳۸۶			سال ۱۳۸۷			سال ۱۳۸۸		
		نام کشور	وزن	ارزش	درصد از کل	نام کشور	وزن	ارزش	درصد از کل	نام کشور
۲۶۰۲۰۰۰۰		انگلیس	۴۲۰۰۰	۷۰۵۶	۹۶	امارات و استرالیا	۵۸۰۴۹	۳۸۷۱۹	۹۹	امارات
۸۱۱۱۰۰۰۰		هند، آلمان و چین	۱۲۲	۴۵۸	۱۰۰	چین و هند	۱۶۶	۳۸۱	۷۹	ترکیه، چین، هند و امارات
۷۲۰۲۱۱۹۰		امارات، آلمان، قبرس و اسپانیا	۱۳۳۸۰	۱۳۷۵۳	۸۶	امارات، آلمان، چین و اکراین	۴۱۳۷۱	۱۲۲۱۶۷	۸۰	امارات، آلمان، کره و اکراین
۷۲۰۲۱۱۱۰		-	-	-	-	چین و هند	۳۷۵	۱۱۰۶	۱۰۰	هند

وزن: تن ارزش: هزار دلار

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

در سال های اخیر به دلیل در دسترس بودن فرو منگنز و فرو سیلیکوم منگنزهای با کیفیت بالا و با صرفه بودن مصرف این محصولات بجای فلز منگنز، میزان مصرف فلز منگنز در تولید فولاد کاهش یافته است. با این وجود به دلیل رشد در بازار مصرف آلومینیوم و آلیاژهای آن میزان مصرف فلز منگنز در این شاخه افزایش داشته است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۵)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکات شهرک‌های صنعتی آذربایجان

در ایران با توجه به وجود کارخانه های فولاد، ذوب آهن و دیگر کارخانجات تولید آلیاژهای فلزی و شیمیایی نیاز به این محصول بیشتر بوده و به دلیل تولید کم منگنز و فرو منگنز و نیز وجود ذخایر کم عیار و هم چنین مقایسه صادرات و واردات آن می توان گفت که تقریباً کلیه نیازهای کشور به منگنز و فرو منگنز از خارج کشور تامین می شود و محصولات تولیدی نیز به مصرف صنایع داخلی می رسد. روند مصرف آن نیز مشابه واردات و به اضافه تولیدات داخلی می باشد.

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۸ و امکان توسعه آن

جدول (۱۶): آمار صادرات منگنز و فرو منگنز در سال های اخیر

عنوان (کد تعرفه)		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۶		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۸	
		وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
۲۶۰۲۰۰۰۰	-	-	-	-	-	-	-	۴۳۷۱	۶۷۰	۱۷۸۲	۳۱۶
۸۱۱۱۰۰۰۰	-	-	-	-	-	-	-	۴۰	۴	-	-
۷۲۰۲۱۱۹۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۷۲۰۲۱۱۱۰	۱۰۴	۵۶	-	-	-	-	-	-	-	-	-

وزن: تن ارزش: هزار دلار

جدول (۱۷): مهم ترین کشورهای مقصد صادرات فروسیلیس

عنوان محصول (کد تعرفه)		سال ۱۳۸۶				سال ۱۳۸۷				سال ۱۳۸۸			
		نام کشور	وزن	ارزش	درصد از کل	نام کشور	وزن	ارزش	درصد از کل	نام کشور	وزن	ارزش	درصد از کل
۲۶۰۲۰۰۰۰	-	-	-	-	-	بحرین	۳۹۱۷	۵۷۷	۸۸	چین	۱۷۸۲	۳۱۶	۱۰۰
۸۱۱۱۰۰۰۰	-	-	-	-	-	ترکیه	۴۰	۴	۱۰۰	-	-	-	-
۷۲۰۲۱۱۹۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۷۲۰۲۱۱۱۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

وزن: تن ارزش: هزار دلار

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۶)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شیرکزی مندی آذغانزری

۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

خصوصیات منحصر به فرد و مناسب منگنز و فرو منگنز در کارخانه‌های فولادسازی و افزایش روز افزون صنایع استفاده کننده از آن در کشور، تقاضای منگنز و فرو منگنز رو به افزایش است و با توجه به محدود بودن ذخایر آن در دیگر کشورها و موقعیت استراتژی ایران و نیز وجود پتانسیل‌ها و ذخایر این ماده معدنی در کشور (اغلب کم عیار) نیاز به تولید این محصول بیش از پیش احساس می‌شود تا اینکه در اولویت اول نیاز کشور تامین شده و از خروج ارز جلوگیری کرده و در مرحله بعد صادرات آن نیز صورت گیرد بنابراین لازم است که سرمایه‌گذاری مناسبی در این زمینه صورت گرفته و از طرف مسئولان توجه بیشتری بشود.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۷)	

۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

هدف از فراوری منگنز تولید محصول با مشخصات مورد نیاز در صنایع مصرف‌کننده است. به دلیل پایین بودن عیار منگنز در اکثر کانسارهای شناسایی شده در ایران و جهان و همچنین نیاز به محصول با عیارهای بسیار بالا در اغلب صنایع مصرف‌کننده منگنز، به‌کارگیری روش‌های مختلف پرعیارسازی برای تغلیظ سنگ استخراج شده لازم و ضروری است.

سنگ استخراجی از معادن ممکن است به علت تفاوت در خواص فیزیکی-شیمیایی کانه‌های منگنزدار و باطله‌ها، نیاز به کانه‌آرایی و افزایش کیفیت داشته باشد. بدین منظور، روش‌های مختلفی اعم از سنگجوری، شستشو، خردایش، انواع روش‌های پرعیارسازی ثقلی، روش‌های جدایش مغناطیسی، فلوتاسیون، روش‌های حرارتی، روش‌های آرایش شیمیایی (هیدرومتالورژی) و حتی بیوشیمیایی در پرعیارسازی سنگ‌های منگنز کاربرد خواهد داشت. همچنین کلسیناسیون نیز در پرعیارسازی سنگ‌های کربناته منگنز کاربرد دارد. مواد ریزدانه‌تر کم‌عیار، توسط فلوتاسیون پرعیار می‌شوند و روش‌های هیدرومتالورژی نیز در مواردی که منگنز همراه دیگر فلزات وجود دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. چند روش فراوری کانسنگ منگنز در ادامه آورده شده است:

الف) سنگجوری

ب) پرعیارسازی سنگ منگنز به روش‌های ثقلی

ج) جداسازی مغناطیسی

د) فلوتاسیون

فرو منگنزها معمولاً توسط کوره‌های قوس الکتریکی تولید می‌شوند، هر چند در کشورهای عضو اتحاد شوروی سابق هنوز از کوره بلند برای این منظور استفاده می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۸)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

چندین تولید کننده ماشین آلات خط تولید منگنز و فرو منگنز در ایران:

- مهندسی دانش فراوران،
- آرتا سنگ شکن آذر،
- شرکت فرم دما، تولید سیستم‌های برودتی و حرارتی، برج خنک کننده، مبدل‌های حرارتی، دیگهای آبگرم و بخار، کوره و غیره

چندین تولید کننده ماشین آلات خط تولید منگنز و فرو منگنز در جهان:

- Saven Times Int'l Science & Trade (Beijing) Co., Ltd.
- Wanful Household Co., Ltd.
- Taizhou Angel Medical Instrument Co., Ltd.
- Metso Minerals
-

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۹)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی صنعتی آذغان‌نوری

۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

تولید محصول

تکنولوژی و روش تولید منگنز و فرو منگنز در سایر کشورها همان روشی است که در ایران نیز به همان صورت تولید می‌شود. تاکنون روش دیگری برای این کار در نقاط دیگر جهان معرفی نشده است در حال حاضر در اکثر نقاط دنیا منگنز و فرو منگنز به همین روش تولید می‌شود و نقاط قوت و ضعف آن به طور جزئی مورد بررسی قرار نگرفته است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۰)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک های اطلاعاتی جهانی، شرکت های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)

در این بخش بررسی های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید منگنز و فرو منگنز با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه گذاری و ... انجام می گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین آلات خط تولید، برآورد می شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۲۷۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۸): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	کنسانتره منگنز	تن	۱۲۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۲۴۰۰۰
۲	فرو منگنز	تن	۴۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۸۰۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۰۴۰۰۰

۵-۱-۵-۱ اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی ها اطلاق می شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می شود. این دارائی ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می باشد که در هریک از آنها برای واحد تولیدی منگنز و فرو منگنز محاسبه می شود.

۵-۱-۵-۱-۱ هزینه های زمین و ساختمان سازی

برای محاسبه هزینه های تهیه زمین و ساختمان های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۱)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی مدیرکل دفتر
معاونت پژوهشی

۵-۱-۲ هزینه ماشین آلات و تجهیزات خط تولید

هزینه تهیه ماشین آلات خط تولید براساس استعلام صورت گرفته از شرکت های مهم تولید کننده یا نمایندگی های معتبر برآورد می گردد. همچنین هزینه های جانبی تهیه ماشین آلات، شامل: هزینه های حمل و نقل، نصب و راه اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می شود.

۵-۱-۳ هزینه های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر: تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی های فرآیند و محدودیت های منطقه ای و زیست محیطی انجام می گیرد.

۵-۱-۴ هزینه لوازم اداری، خدماتی و حمل و نقل

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولیدی نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند. لوازم اداری (نظیر رایانه، دستگاه فتوکپی، میز، صندلی و فاکس) و وسایل حمل و نقل افراد، مواد اولیه و محصولات تولیدی (وسلیه نقلیه سبک و سنگین) از جمله امکانات مورد نیاز می باشد.

۵-۱-۵ هزینه های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. هزینه خرید انشعاب های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد تولید منگنز و فرو منگنز محاسبه می شود.

۵-۱-۶ هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه های آموزش پرسنل و راه اندازی آزمایشی و ... می باشد.

با توجه به موارد اشاره شده فوق، کلیه هزینه های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۲)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی صنعتی آذغاندرو

جدول (۱۹): جمع بندی سرمایه گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۳۷۰۰	-
۲	ساختمان سازی	۱۰۰۰۰	-
۳	تأسیسات	۵۰۰	-
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۳۵۰۰	-
۵	ماشین آلات تولیدی	۳۷۰۰۰	-
۶	حق انشعاب	۱۰۰۰	-
۷	هزینه های قبل از بهره برداری	۸۰۰	-
۸	پیش بینی نشده (۵ درصد)	۳۰۰۰	-
	جمع	۵۹۵۰۰	-
	مجموع (میلیون ریال)	۵۹۵۰۰	

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۳)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی مدیرکل منابع انسانی

۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور
قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز
در گذشته و آینده

استان آذربایجان غربی به دلیل وضعیت خاص زمین شناختی و تأثیرپذیری از کلیه فازهای کوهزایی موجب پیدایش تنوع رخساره‌های مختلف گردیده و ذخایر معدنی مختلف و متنوعی اعم از غیر فلزی، فلزی و معدنی را ایجاد نموده‌اند و لذا معادن آن به ادوار مختلف زمین شناسی تعلق داشته و بدین لحاظ یکی از قطب‌های معدنی با اهمیت کشور محسوب شده و اندیس‌های معدنی با ارزشی از قبیل انواع سنگ تزئینی، میکا، نمک آبی، نمک سنگی، گچ، آهک، دولومیت، سیلیس، تالک، پوزولان، تیتان، فسفات و طلا شناسایی و در حال حاضر انواع مصالح ساختمانی و تزئینی بخش عمده‌ای از صادرات و نیاز کشور را تأمین می‌نماید.
بیش از یک صد اثر معدنی و کانسار منگنز از بررسی‌ها و مطالعات اکتشافی تاکنون در کشور شناخته شده است. این ذخایر در استان‌های تهران، خراسان، سمنان، فارس، آذربایجان، مرکزی، اصفهان، هرمزگان، یزد، زنجان، بلوچستان و سیستان قرار دارد.

معادن منگنز فعال ایران در استان‌های تهران، اصفهان و مرکزی واقع شده‌اند. میزان ذخیره قطعی و احتمالی معادن منگنز فعال حدود ۱/۵ میلیون تن است. کانسارهای آهن ناریگان در یزد و چاه باشه در اصفهان حاوی حدود ۵ درصد منگنز هستند.

کانسار منگنز صفو یکی از ذخایر معدنی فلزی واقع در استان آذربایجان غربی است. در حال حاضر مورد مصرفی در داخل این استان برای این کانسنگ وجود ندارد و ماده معدنی استخراجی برای استفاده در صنعت فولاد به کارخانه ذوب‌آهن اصفهان ارسال می‌شود.

منگنز مورد نیاز برای تولید محصول منگنز و فرو منگنز از معدن منگنز صفو واقع در شهرستان ماکو استان آذربایجان غربی تأمین می‌شود. در ایران و در استان آذربایجان غربی مخصوصاً در استان آذربایجان شرقی ذخایره قابل قبولی از منگنز برای تأمین مواد اولیه تولید منگنز و فرو منگنز وجود دارد و نیاز به وارد کردن آن از کشورهای خارجی نیست. محل تأمین مواد اولیه نیز معادن منگنز موجود در استان و استانهای همجوار مانند آذربایجان غربی و زنجان می‌باشد.

قیمت مواد اولیه نیز در بخش قیمت‌ها بررسی شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان غربی

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح در استان آذربایجان غربی

در مکان یابی یک طرح توجه نکات ضروری بسیاری، نظیر نزدیکی به محل تأمین مواد اولیه، بازارهای عمده مصرف، امکانات زیربنایی، حمایت‌های دولت و نیروی انسانی متخصص وجود دارد که در ادامه به بررسی گزینه‌های فوق با توجه به وضعیت هر پارامتر در استان آذربایجان غربی و شهرهای آن خواهیم پرداخت.

• محل تأمین مواد اولیه

عمده مواد اولیه مورد نیاز طرح، کانسنگ منگنز می‌باشد که می‌توان آنها را از استان آذربایجان غربی و استانهای آذربایجان شرقی، زنجان و تهران تهیه کرد. همچنین دسترسی به این مواد اولیه در شهرهای خوی استان آذربایجان غربی، به علت داشتن منابع غنی، نسبت به دیگر شهرهای استان راحت‌تر می‌باشد.

• بازارهای فروش محصولات

یکی از معیارهای مکان یابی برای یک طرح، انتخاب مکان مناسب برای ارائه محصولات تولید شده به بازار مصرف می‌باشد. با توجه به ماهیت طرح، صنایع استانهای آذربایجان شرقی، اصفهان، مرکزی، خوزستان و غیره با توجه به وجود صنایع مختلف که از این ماده استفاده می‌کنند می‌تواند بازار مصرف مناسب باشد.

• امکانات زیربنایی طرح

برای تأمین نیازهای زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح در شهرک‌های صنعتی استان دارای محدودیت خاصی نمی‌باشد.

• نیروی انسانی متخصص

• در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های مهندسی شیمی، فراوری مواد معدنی، حسابداری، تکنسین‌های برق و غیره است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان آذربایجان غربی، امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص باتجربه در این طرح وجود دارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۵)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرک‌های صنعتی آذربایجان شرقی

• حمایت‌های خاص دولت

- با توجه به اینکه طرح حاضر جزء طرح‌های صنعتی عمومی به حساب می‌آید، به نظر نمی‌رسد که شامل حمایت‌های خاص دولت شود. با این حال اگر این طرح در مناطق محروم راه اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.
- باتوجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید منگنز و فرو منگنز، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شهرک صنعتی خوی با توجه به نوع محصولات تولیدی، احداث کارخانه ذوب آهن یاور چاپپاره خوی در آنجا و نیز دسترسی آسان به منابع اولیه این محصول در داخل استان دارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق استان آذربایجان غربی برای راه‌اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند. علاوه بر این استان‌های آذربایجان شرقی، زنجان، خراسان، اصفهان و مرکزی و تهران نسبت به دیگر استان‌ها، شرایط مناسب‌تری برای احداث واحد تولید منگنز و فرو منگنز دارند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۶)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرک صنعتی آذربایجان غربی

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید تولید منگنز و فرو منگنز به طور مستقیم برای حدود ۵۰ نفر ایجاد اشتغال می نماید. ترکیب نیروی انسانی و تخصص های مورد نیاز در این واحد تولیدی در جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است نیروی متخصص و با تجربه مورد نیاز این واحد تولیدی در استان آذربایجان غربی در دسترس می باشد.

جدول (۲۰): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

ردیف	عنوان شغلی	تعداد در سه شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز	وظایف و مسئولیت ها
۱	مدیر ارشد	۲	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته های رشته های مدیریت صنعتی و یا مهندسی صنایع، فراوری مواد معدنی، متالورژی یا شیمی با تجربه حداقل ۸ سال فعالیت مرتبط	مدیر عامل
۲	مدیر واحدهای تولیدی و غیر تولیدی	۴	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی رشته های مدیریت صنعتی و یا مهندسی صنایع، فراوری مواد معدنی، متالورژی یا شیمی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط	مدیر تولید، مدیر فروش و مدیر امور اداری
۳	پرسنل امور اداری و بازرگانی	۴	کارشناس رشته های مدیریت، مترجمی زبان، حسابداری، امور اداری و ... با تجربه حداقل ۲ سال فعالیت مرتبط	امور دفتری، فروش، حمل و نقل، نمایندگی ها و ...
۴	پرسنل تولیدی متخصص	۱۰	کارشناسی رشته های مهندسی کارشناسی در یکی از رشته های مهندسی فراوری مواد معدنی، متالورژی یا شیمی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط	سرپرست واحدهای مختلف تولید، تحقیق و توسعه، تعمیرات، تأسیسات و ...
۵	کارگر ماهر	۱۵	کاردان رشته های مهندسی فراوری مواد معدنی، متالورژی، شیمی، مکانیک و برق با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه های خط تولید و دارا بودن گواهی نامه رانندگی	اپراتور دستگاه های خط تولید و آزمایشگاه
۶	کارگر ساده، خدماتی و نگهبانی	۱۵	دیپلم یا فوق دیپلم با الویت رشته های فنی حرفه ای و دارا بودن گواهی نامه رانندگی	اپراتور دستگاه های خط تولید، بسته بندی و جابجایی مواد اولیه و محصولات، نگهبانی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۷)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی صنعتی آذغاندرو

۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای

اجرای طرح

الف - تأسیسات برق

اساسی ترین و زیربنایی ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می باشد؛ زیرا تقریباً همه دستگاه های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق، تأمین کننده انرژی مربوط به سایر تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه خواهد بود. به منظور بررسی تأسیسات برق مورد نیاز واحد، ابتدا مقدار برق مصرفی هر یک از بخش های تولیدی، محوطه، تأسیسات و ... برآورد می گردد، سپس تأسیسات مورد نیاز تأمین آن معرفی خواهد شد.

برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده ای از برق مورد نیاز کارخانه می باشد. در این بخش با توجه به کاتالوگ دستگاه ها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می شود. مجموع این مقادیر، برق خط تولید را تشکیل می دهد که حدود ۶۵۰۰۰ کیلو وات در روز می باشد.

برق مورد نیاز تأسیسات

با توجه به تأسیسات پیش بینی شده برای طرح برق مورد نیاز تأسیسات واحد حدود ۵۰۰ کیلو وات در روز برآورد می گردد.

برق روشنایی ساختمان ها و محوطه

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمان ها تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمان ها زده می شود. برای هر متر مربع زیربنای سالن تولید، ساختمان های اداری، رفاهی و خدماتی به طور متوسط ۲۰ وات برق در نظر گرفته می شود. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات ۱۰ وات منظور می گردد. بنابراین با توجه به مساحت ساختمان ها که به تفصیل در بخش (۵) به بحث پیرامون آن پرداخته شد، حدود ۲۰۰ کیلووات برای روشنایی ساختمان ها، برق پیش بینی می گردد.

با توجه به اتلاف بخشی از توان الکتریکی (حدود ۸ تا ۱۰ درصد)، برق مورد نیاز برای واحد تولید منگنز و فرو منگنز حدود ۶۵۰۰۰ کیلو وات در شبانه روز برآورد می شود.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۳۸)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



مرکز شهرک صنعتی آذغان در

ب- محاسبه میزان مصرف آب

آب مورد نیاز در این واحد شامل آب مصرفی خط تولید، بهداشتی و آشامیدنی و آبیاری فضای سبز می باشد. آب مورد نیاز خط تولید در این واحد بسیار ناچیز می باشد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در این واحد به ازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه ۱۲۵ لیتر محاسبه شده است. به منظور تامین آب مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه، به ازای هر متر، یک لیتر در روز در نظر گرفته می شود. میزان آب مصرفی روزانه واحد مطابق جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۱): برآورد میزان آب مصرفی روزانه

واحد مصرف کننده	میزان آب مصرفی (متر مکعب در روز)	توضیحات
آب فرایند تولید	۸۰	-
ساختمان ها	۲	بهداشتی و آشامیدنی
محوطه	۳	آبیاری فضای سبز
جمع	۸۵	-

ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی منگنز و فرو منگنز دو دستگاه خودرو سبک پیش بینی می گردد. دو دستگاه خودروی سواری هم به منظور کارهای اداری پرسنل و مأموریت آنها لازم است. به منظور جابجایی مواد اولیه و محصول نیز ۴ دستگاه خودرو سنگین جهت کار در انبارهای مواد اولیه و محصول در نظر گرفته می شود.

د- محاسبه مصرف سوخت

موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تامین بخار و حرارت مورد نیاز فرآیند، گرمایش ساختمان ها و سوخت و سایل حمل و نقل می باشد. سوخت مصرفی سیستم گرمایش با توجه به مساحت فضاهای تولید و آزمایشگاه، اداری و خدماتی محاسبه می شود. به این ترتیب که به طور

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرک صنعتی آذغانه نری

متوسط برای آب و هوای معتدل به ازای یکصد متر مربع مساحت ۲۵ لیتر گازوئیل در نظر گرفته می شود. بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود (۴۰۰ متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۵۰ متر مکعب گاز در هر شبانه روز خواهد بود. برای تامین سوخت وسایل نقلیه سنگین نیز ۴۵۰ لیتر گازوئیل در شبانه روز در نظر گرفته شده است. بقیه گاز به عنوان سوخت کوره و دیگر تجهیزات خشک کنی و خشک کنی مورد استفاده قرار می گیرد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۰)



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شهرکی صنعتی آذربایجان

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می‌بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی حدود ۱۰ درصد است که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند. از طرف دیگر در سال‌های اخیر دولت جمهوری اسلامی ایران برای محصولاتی که توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی را داشته باشند و بتوان آنها را به خارج از کشور صادر کرد، مشوق‌هایی در نظر گرفته است و به این واحدها جوایز صادراتی می‌دهد، این مسأله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید منگنز و فرو منگنز با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار

حمایت‌های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها، همچنین معافیت‌های مالیاتی است که در صورت مناسب بودن آنها تسهیل در اجرای طرح می‌شوند و شرایط را برای سرمایه‌گذاری افراد کارآفرین مهیا می‌کند. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

- یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلند مدت تا ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا ۹۰ درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلند مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها به‌عنوان یارانه پرداخت می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	صفحه (۴۱)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



مرکز تحقیقات صنعتی آذربایجان

- مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولیدی، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر ۸ سال می باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

- یکی دیگر از تسهیلات بانک مهم، وام های بانکی کوتاه مدت (۶ الی ۱۲ ماهه) برای استفاده به عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانکی تا ۷۰ درصد آن را تأمین می کند. اخذ تسهیلات کوتاه مدت تا این میزان، منوط به جلب اعتماد بانک های عامل و سابقه مطلوب در انجام بازپرداخت تسهیلات دریافتی قبلی است.

- علاوه بر تسهیلات بانکی که برای احداث واحدهای تولیدی جدید وجود دارد، برای تشویق سرمایه گذاران و هدایت آنها به احداث کارخانجات در مناطق محروم، معافیت های مالیاتی در نظر گرفته شده است که برخی از آنها عبارتند از:

- ۱- معافیت مالیاتی تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم
- ۲- هشتاد معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک های صنعتی
- ۳- مالیات برای مناطق عادی، ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۲)	



واحد صنعتی امیر کبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاز منگنز



برکت شهرکی مندی آذنا نیری

۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای

جدید

- بطور کلی موارد قابل ذکر در طرح احداث کارخانه تولید منگنز و فرو منگنز به شرح ذیل می باشد:
- در ایران و استان آذربایجان غربی ذخیره قابل قبولی برای تامین مواد اولیه تولید منگنز و فرو منگنز وجود دارد و مواد اولیه آن را می توان از داخل استان و استانهای همجوار تامین نمود.
 - محصول طرح مذکور از نیازهای بخش عمده ای از صنایع کشور است و بدین جهت از حمایت های خاص دولتی و همچنین تسهیلات مناسب برخوردار خواهد بود.
 - مطالعات انجام گرفته نشان دهنده آن است که با توجه به کاربردهای این محصول و نیز توسعه صنایع مختلف، نیاز به این محصول و میزان مصرف این ماده در حال افزایش می باشد.
 - قسمت اعظمی از تجهیزات طرح در داخل کشور قابل تهیه است، که این امر مدت زمان احداث را کاهش داده و همچنین هزینه های خرید خارجی و هزینه های حمل را کاهش می دهد.
 - محصولات طرح از نیازهای کشور است و مشکلات تامین آن از خارج و واردات را کاهش می دهد.
 - به جهت مشکلات اشتغال در کشور این طرح می تواند بصورت مستقیم و غیر مستقیم بخشی از مشکلات موجود را تعدیل کند.
 - با توجه به محاسبات فنی و اقتصادی برای انجام این طرح مدت زمان برگشت سرمایه در حدود ۷ سال و میزان سرمایه گذاری آن حدود ۸۰۰۰۰ میلیون ریال می باشد. بنابراین با توجه به بررسی شاخص های اقتصادی تولید این محصول، نیاز کشور به این ماده و وجود ذخایر اولیه، احداث کارخانه فراوری منگنز در نزدیکی معدن و تولید فرو منگنز در شهرک های صنعتی آذربایجان غربی مخصوصاً شهرک صنعتی خوی توصیه می شود. البته اگر کارخانه تولید فرو منگنز هم در کنار معدن و کارخانه فراوری باشد از بسیاری از هزینه های حمل و نقل و غیره کاسته می شود.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش مرحله اول	بهار ۱۳۹۰
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۴۳)	



واحد صنعتی امیرکبیر
معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید منگنز و آلیاژ منگنز



برکت شرکتی صنعتی آذربایجان

۱۲- منابع و مآخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۸"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۵- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات نظیر اطلس کوپکو و متسو مینیرال
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات مانند سایت متسو مینیرالزو alibaba
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران

10- www.begerow.com

14- miredaktion.sv-www.de/imperia/md/upload/.../4g7_nordmann1.pdf

16- U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2010

17- <http://www.kansawala.com/home.htm>

18- <http://www.ec21.com/ec-market/perlite.html>

19- Www.Ngdir.Com

20- www.minepedia.com/pricing/metals/961-iron-ore.html

21- <http://customers.smbroker.ir>

22 - www.eramet.fr

23- http://www.kermanferro.co/Kerman/nhwh_twlyd.html

بهار ۱۳۹۰	گزارش مرحله اول	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۴۴)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	