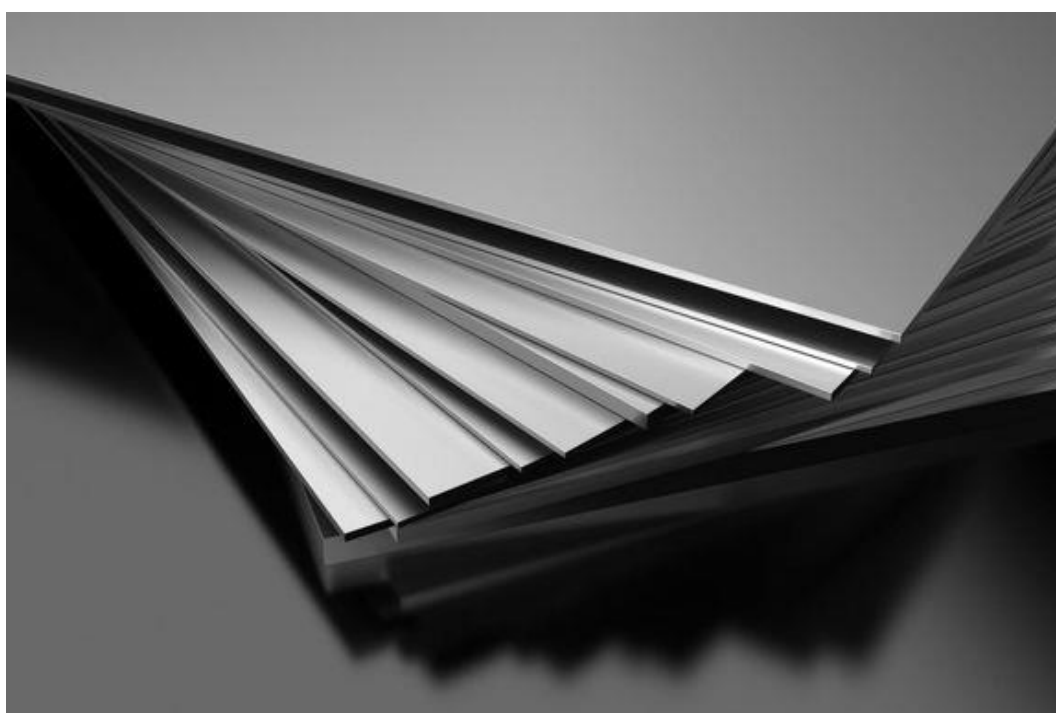


گزارش طرح توجیهی زیست محیطی احداث کارخانه فولادسازی و تولید ورق نورد گرم (ورق سیاه)



مجری طرح:

مشاور طرح: شرکت تسکو (تدبیرگران آتی نگر سهندسیما)

محل اجرای طرح: استان خراسان جنوبی، شهرستان سرایان

تیر ماه ۱۴۰۰



بِسْمِ اللَّهِ

كُنْ بِعِيدِ الْهِمَمِ إِذَا طَلَبْتَ كَرِيمَ الظَّفَرِ إِذَا غَلَبَتْ

هر گاه در پی چیزی هستی ، بلند همت باش و آن گاه که چیره شدی ، در پیروزی کریم باش. حضرت علی (ع)

شناسنامه طرح	
عنوان طرح	طرح توجیهی زیست محیطی کارخانه فولادسازی و تولید ورق نورد گرم فولاد
محل اجرا	استان خراسان جنوبی، شهرستان سرایان،
موضوع طرح	
مواد اولیه مصرفی عمده	آهن قراضه، فرو آلیاژ و مواد کمکی
اشتغال‌زایی	۱۸۰ نفر مستقیم
زمین	۱۵.۰۰۰ مترمربع
محصولات	۶۰.۰۰۰ تن انواع ورق فولادی
فرآیندهای کاری	نورد گرم فولاد

شماره صفحه	فهرست موضوعات
۷.....	۱- عنوان طرح.....
۷.....	۲- کارفرما و مجری طرح.....
۷.....	۳- اهداف، نیازها و ضرورت‌های طرح.....
۹.....	۴- محل و مساحت اجرای طرح و تعیین موقعیت آن روی نقشه توپوگرافی با ذکر فواصل از سایر کاربری‌ها.....
۱۰.....	۵- فاز بندی کلی و زمان‌بندی اجرای طرح در فاز ساخت و بهره برداری.....
۱۱.....	۶- پلان جانمایی تاسیسات طرح با کلیه تاسیسات وابسته.....
۱۲.....	۷- طریقه و محل تامین منابع مصرفی شامل مواد اولیه، آب مصرف، سوخت و انرژی.....
۱۳.....	۷-۱ انواع آهن قراضه مصرفی.....
۱۵.....	۸- برآورد نیروی انسانی و منابع قرضه.....
.....	۹- ارائه خلاصه‌ای از مرحله آماده سازی و ریزفعالیت‌هایی که حسب نوع پروژه منجر به تخریب و آلودگی محیط زیست می‌شوند، شامل میزان پاکتراشی، حجم خاکبرداری، برداشت پوشش گیاهی، تغییر مسیر آب‌های سطحی، باطله‌ها، انفجار، حفاری، و
۱۶.....	۱۰- تشریح فرآیند تولید و نوع محصولات تولیدی با ارائه فلو دیاگرام.....
۱۶.....	۱۰-۱- کارخانه فولادسازی.....
۱۷.....	۱۰-۲- فرآیند فولاد سازی.....
۱۷.....	۱۰-۲-۱- شارژ کوره.....
۱۸.....	۱۰-۲-۲- ذوب.....
۱۹.....	۱۰-۲-۳- تصفیه.....
۲۰.....	۱۰-۲-۴- سرباره گیری.....
۲۱.....	۱۰-۲-۵- تخلیه.....
۲۱.....	۱۰-۲-۶- برگشت کوره.....
۲۲.....	۱۰-۲-۷- عملیات کوره پاتیلی.....
۲۳.....	۱۰-۲-۸- ماشین ریخته گری مداوم.....
۲۴.....	۱۰-۲-۹- فرآیند تولید ورق نورد گرم فولادی (ورق سیاه).....
۲۶.....	۱۰-۲-۱۰- عرض ورق در فرآیند نورد گرم.....
۲۷.....	۱۰-۲-۱۱- فرآیند کاهش عرض.....
۲۸.....	۱۰-۲-۱۲- محدودیت های فرآیند کاهش عرض نورد عمودی.....
۲۸.....	۱۰-۲-۱۳- تجهیزات تولید.....
.....	۱۱- بررسی اجمالی آلاینده‌ها و پسماندهای مهم تولید شده طی فرآیند و عملیات ناشی از اجرای طرح در مرحله احداث و بهره‌برداری.....
۲۹.....	۱۱-۱- حمل و نقل مواد اولیه.....
۲۹.....	۱۱-۲- انباشت و برداشت مواد اولیه.....
۳۰.....	۱۱-۳- آهک پزی.....
۳۱.....	۱۱-۴- گندله‌سازی و بریکت‌سازی.....

۳۱	۱۱-۵- واحد کک سازی
۳۱	۱۱-۶- واحد احیاء مستقیم
۳۱	۱۱-۷- واحد فولادسازی
۳۲	۱۱-۸- واحد نورد گرم
۳۲	۱۱-۹- واحد تکمیل نورد گرم
۳۲	۱۱-۱۰- واحد نورد سرد
۳۲	۱۱-۱۱- واحد نورد سرد
۳۴	۱۲- بررسی اجمالی وضعیت محیط زیست فیزیکی اعم از آب، هوا، اقلیم، خاک، زمین شناسی، لرزه‌خیزی در محدوده بلافاصله پروژه و محیط پیرامونی و توضیحات مکفی در خصوص آلودگی‌های وضع موجود منطقه
۳۵	۱۲-۱- آب و هوا
۳۶	۱۲-۲- دما
۳۶	۱۲-۳- رطوبت
۳۷	۱۲-۴- بارش
۳۷	۱۲-۵- منابع آب
۳۸	۱۲-۵-۱- منابع آب سطحی
۳۹	۱۲-۵-۲- منابع آب زیر زمینی
۴۱	۱۲-۶- حوزه‌های آبخیز شهرستان سرایان
۴۲	۱۲-۷- یخبندان
۴۲	۱۲-۸- بادها
۴۳	۱۲-۹- فشار هوا
۴۳	۱۲-۱۰- توده‌های هوا
۴۴	۱۲-۱۱- مطالعات زمین شناسی و خاک
۴۴	۱۲-۱۱-۱- وضعیت زمین شناسی
۴۵	۱۲-۱۱-۲- گسل‌ها
۴۶	۱۲-۱۱-۳- چین‌ها
۴۷	۱۲-۱۱-۴- زلزله‌خیزی
۴۸	۱۲-۱۱-۵- خاک شناسی
۴۸	۱۳- بررسی اجمالی محیط زیست طبیعی و بیولوژیکی اعم از حیات وحش جانوری و گیاهی
۵۰	۱۴- بررسی محل پیشنهادی اجرای طرح نسبت به مناطق تحت مدیریت سازمان و تعیین موقعیت آن روی نقشه توپوگرافی
۵۵	۱۵- تشریح اجمالی وضعیت محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی
۵۵	۱۵-۱- جغرافیای انسانی
۵۵	۱۵-۱-۱- دین و مذهب
۵۶	۱۵-۱-۲- زبان و لهجه
۵۶	۱۵-۱-۳- قومیت

۵۶	۱۵-۴-۱- آداب و رسوم.....
۵۷	۱۵-۵-۱- تعداد و تراکم و نرخ رشد جمعیت شهرستان.....
۵۷	۱۵-۲- جغرافیای اقتصادی.....
۵۸	۱۵-۱-۲- وضعیت اقتصادی شهرستان سرایان.....
۵۹	۱۵-۲-۲- محصولات کشاورزی.....
۶۰	۱۵-۳-۲- اشکال بهره برداری از زمین های زراعی.....
۶۱	۱۵-۴-۲- نوع کاشت.....
۶۱	۱۵-۵-۲- دامداری.....
۶۱	۱۵-۶-۲- صنایع دستی.....
۶۱	۱۵-۷-۲- معادن.....
۶۲	۱۶- بررسی کمی و کیفی کاربری اراضی محدوده بلافصل طرح و محیط پیرامونی برحسب هکتار به انضمام نقشه مربوطه.....
۶۴	۱۷- بررسی اجمالی اثرات محتمل و قطعی طرح روی محیط‌های سه گانه (فیزیکو شیمیایی، اقتصادی اجتماعی و بیولوژیکی).....
۶۵	۱۷-۱- محیط فیزیکی.....
۶۵	۱۷-۱-۱- اثرات بر اقلیم و کیفیت هوا.....
۶۵	۱۷-۱-۲- آلودگی هوا.....
۶۷	۱۷-۳-۲- اثرات صدا.....
۶۷	۱۷-۴-۱- مواد زاید جامد.....
۶۸	۱۷-۵-۱- مصارف آب.....
۶۸	۱۷-۶-۲- آلودگی آب.....
۷۰	۱۷-۲- محیط بیولوژیکی.....
۷۰	۱۷-۱-۲- اثرات بر گیاهان.....
۷۰	۱۷-۲-۲- اثرات بر جانوران.....
۷۱	۱۷-۳- محیط های اقتصادی - اجتماعی.....
۷۱	۱۷-۱-۳- بهداشت و ایمنی.....
۷۲	۱۷-۴- محیط فرهنگی.....
۷۵	۱۸- ارائه برنامه عملیاتی و قابل اجرا مدیریت اعم از راهکارهای کاهش و کنترل اثرات و آلودگی‌ها، پایش و نظارت بر حسن اجرای ملاحظات زیست محیطی مطابق با نتایج بررسی اثرات فعالیت‌های ناشی از اجرای طرح بر محیط زیست.....
۷۵	۱۸-۱- مرحله ساختمانی.....
۷۶	۱۸-۲- مرحله بهره برداری.....
۷۹	۱۸-۳- برنامه‌های مدیریت زیست محیطی.....

۱- عنوان طرح

طرح توجیهی زیست محیطی احداث واحد فولادسازی و تولید ورق نورد گرم فولاد

۲- کارفرما و مجری طرح

کارفرما و مجری: شماره ثبت شرکت: شناسه ملی:

مرکز اصلی شرکت: استان خراسان جنوبی، شهرستان سرایان، بخش آیسک، شهر سرایان،

کد پستی:

موضوع فعالیت شرکت: ریخته‌گری و ذوب فلزات و تولید قطعات فلزی و صادرات و واردات قطعات فلزی پس از اخذ مجوزهای

مربوطه در صورت لزوم پس از اخذ مجوزهای لازم از مراجع ذیربط

اعضای هیئت مدیره:

ردیف	نام و نام خانوادگی	کد ملی	سمت
۱			عضو هیئت مدیره
۲			رئیس هیئت مدیره
۳			نائب رئیس هیئت مدیره

۳- اهداف، نیازها و ضرورت‌های طرح

در ایران، صنعت فولاد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است؛ به نحوی که میتوان صنعت فولاد را صنعت پیشرو ایران دانست . سهم ۲۰ درصدی صادرات محصولات فولادی از صادرات غیرنفتی کشور مبین همین ادعا است. پیشرفت ایجاد شده در صنعت فولاد، این صنعت را به یکی از صنایع زیربنایی تبدیل کرده به گونه ای که این صنعت یکی از ارکان اصلی توسعه هر کشور را شکل می‌دهد. در واقع توسعه صنعت فولاد با توجه به ویژگی های اقتصادی، اجتماعی و جغرافیایی کشور نه تنها اهمیت اقتصادی بسزایی دارد، بلکه تحقق صادرات غیر نفتی و درآمدهای ارزی را نیز به دنبال خواهد داشت. طبق آخرین آمار سازمان صنایع و معادن کشور سرانه مصرف فولاد ساختمانی به ازای هر نفر در سال ۳۰۰ کیلوگرم اعلام شده است. در صورتیکه جمعیت کشور ۷۰ میلیون نفر در نظر گرفته شود در شرایط فعلی کشور به ۲۱ میلیون تن فولاد در سال نیاز دارد. در حالی که مراحل مختلف تولید فولاد (فولادسازی، ریخته‌گری و نورد فولاد) همچون زنجیرهایی به هم پیوسته اند و در واقع

یک سیستم به هم پیوسته تولید را شکل می دهند، اما هر یک از بخش های نامبرده میتواند به طور مستقل سودآور عمل نموده، ارزش افزوده قابل توجهی را خلق نماید و محصول آن قابل فروش و صادرات باشد.

بیشترین تفاوت در قیمت تمام شده انواع محصولات فولادی میان کشورها و حتی شرکتهای تولیدی، ناشی از مخارج به دست آوردن فولاد مذاب است. تولید فولاد مذاب حدود ۸۰٪ بهای تمام شده محصولات فولادی را شامل می شود. برعکس، نورد سهم بسیار کمتری را در چرخه تولید به خود اختصاص می دهد.

به موجب قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مناطقی از کشور تعیین شده اند که سازمان حفاظت محیط زیست طبق قانون و مقررات می تواند از احداث و ادامه فعالیتهای منجر به آلودگی در آن مناطق جلوگیری به عمل آورد، تعیین این مناطق منوط به حصول حداقل یکی از شرایط و ضوابط ذیل می باشد:

(الف) وجود یک یا چند منبع مولد آلودگی در منطقه که محیط را آلوده و یا در معرض آلودگی قرار می دهد

(ب) به سبب فعالیت های مختلف انسانی از قبیل صنعتی، کشاورزی و تجاری اثرات نامطلوب یا دگرگونی در محیط زیست و یا وضع طبیعی منطقه حاصل شده و یا در معرض اینگونه خطرات قرار گرفته باشد

(ج) وجود مراکز جمعیتی در منطقه و ضرورت پیشگیری از ایجاد آلودگی های مضر برای بهداشت و سلامت مردم

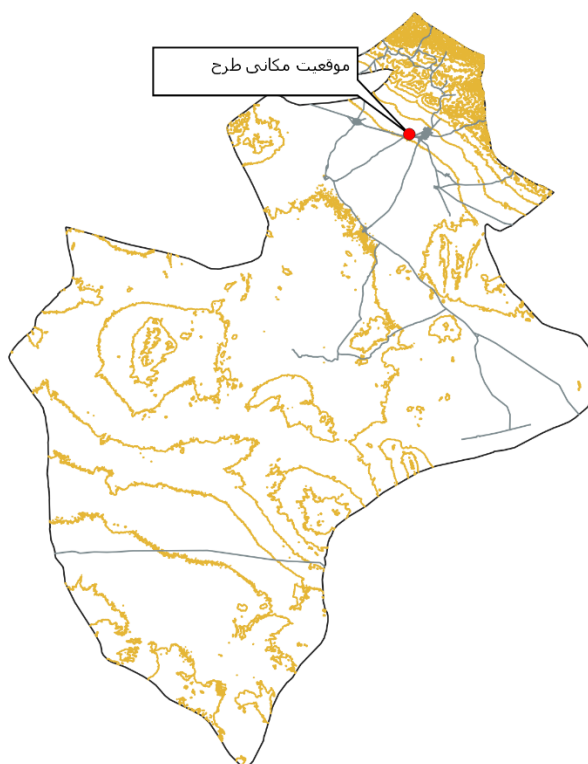
(د) قرار داشتن یک یا چند پارک ملی یا آثار طبیعی ملی، پناهگاه حیات وحش و یا منطقه حفاظت شده در جوار یا داخل منطقه به منظور پیشگیری از دگرگونی و تخریب وضع خاص طبیعی مناطق چهارگانه مذکور

لازم به ذکر است پروژه مورد مطالعه به دلیل رعایت فاصله قانونی از حریم روستاها و شهر مجاور، آبراهه ها و جاده ها مشمول هیچ یک از مناطق فوق الذکر نمی گردد.

۴- محل و مساحت اجرای طرح و تعیین موقعیت آن روی نقشه توپوگرافی با ذکر فواصل از سایر

کاربری‌ها

پروژه احداث واحد فولادسازی و تولید ورق نورد گرم فولادی (ورق سیاه) در استان خراسان جنوبی، شهرستان سرایان، شهرک صنعتی سرایان صورت می‌گیرد. شکل ۱ تصویری از موقعیت مکانی طرح را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت مکانی طرح روی نقشه توپوگرافی

با توجه به نقشه شکل شماره ۱، فاصله شهرک صنعتی سرایان با شهر سرایان، ۷ کیلومتر می‌باشد. همچنین فاصله شهرک صنعتی سرایان با شهرستان آیسک، حدود ۱۰ کیلومتر می‌باشد. مساحت زمین محل اجرای طرح ۱۵.۰۰۰ مترمربع می‌باشد که نقشه زمین طرح ضمیمه گزارش گردیده است.

۵- فاز بندی کلی و زمان بندی اجرای طرح در فاز ساخت و بهره برداری

عملیات پیش بینی شده طرح شامل فاز صفر، فاز آماده سازی، فاز ساختمانی و مرحله بهره برداری می باشد که شرح آن در زیر ارائه شده است.

(۱) فاز صفر

اخذ مجوزهای قانونی از ادارات و سازمان های ذیربط / تملک زمین / نقشه برداری / نقشه های اجرایی

(۲) فاز آماده سازی

پاکسازی / تسطیح / حصارکشی / بندیشیب / خاکبرداری و خاکریزی / تجهیز کارگاه

(۳) فاز ساختمانی

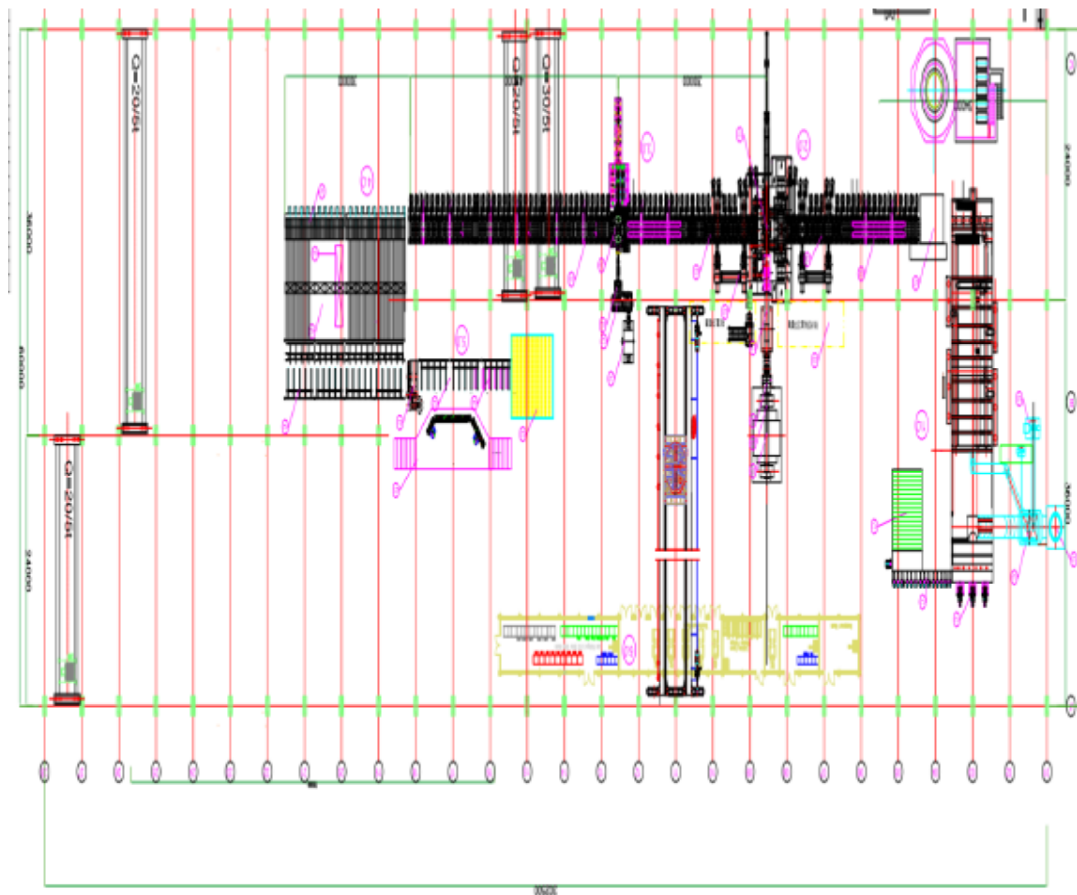
- فونداسیون و عملیات بتنی
- فونداسیون عملیات فلزی
- نصب ماشین آلات

(۴) فاز بهره برداری

این مرحله از پروژه شامل فولادسازی و تولید ورق نورد گرم فولادی (ورق سیاه) با فناوری کوره قوس الکتریکی همراه با ریخته گری مداوم است. مواد اولیه مورد نیاز کارخانه، آهن قراضه و آهن اسفنجی می باشد. فرآیند کامل فولاد سازی را می توان به سه دسته شامل عملیات مربوط به قوس کوره الکتریکی برای ذوب و آلیاژسازی، تصفیه و تنظیم نهایی دما و آنالیز مذاب در کوره پاتیلی و بالاخره ریخته گری مذاب در ماشین ریخته گری مداوم تقسیم نمود.

۶- پلان جانمایی تاسیسات طرح با کلیه تاسیسات وابسته

پلان پیشنهادی جانمایی تاسیسات کارخانه مطابق شکل ۲ می باشد. (اصل نقشه تاسیسات ضمیمه گردیده است).



شکل ۲: پلان جانمایی تاسیسات کارخانه

۷- طریقه و محل تامین منابع مصرفی شامل مواد اولیه، آب مصرف، سوخت و انرژی

نوع مواد اولیه مورد نیاز طرح آهن قراضه، مواد فرو آلیاژ و مواد کمکی (کروم، مس و ...) می باشد که از تامین کنندگان داخل کشور تامین می گردد.

جدول ۱: مواد اولیه و مصرفی طرح

ردیف	شرح مواد اولیه	واحد	میزان نیاز سالیانه (تن)	منبع تامین
۱	آهن قراضه	تن	۶۱,۰۰۰	داخل کشور
۲	فرو آلیاژ و مواد کمکی	نم	۶۲۰	داخل کشور

کوره قوس الکتریکی قادر است تا ۱۰۰٪ آهن قراضه به عنوان شارژ فلزی جذب و یا تا حدود ۹۰٪ آهن اسفنجی به صورت مداوم شارژ گردد.

مجموع قراضه مصرفی را می توان در دو بخش کلی تقسیم نمود:

(۱) قراضه داخلی (برگشتی)

این نوع قراضه در جریان فرآیند فولاد سازی از قبیل برش سر و ته شمش قراضه مربوط به پاتیل و ته مانده تاندیش و امثال آن به وجود می آید. مجموع اینگونه قراضه تولید شده برگشتی بایستی در حداقل ممکن باشد و در این مقدار آن حدود ۴٪ کل مذاب تولیدی یعنی حدود ۱۵,۰۰۰ تن در سال منظور شده است.

(۲) آهن قراضه خریداری شده

این نوع قراضه بایستی از منابع داخلی تأمین شده و یا از خارج وارد گردد. مجموع حجم آهن قراضه تدارکاتی حجم نسبتاً بالایی است و در صورتی که تماماً از منابع داخلی تهیه شود قطعاً بازار داخل را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

مجموع حجم آهن قراضه تدارکاتی حجم نسبتاً بالایی است و در صورتی که تماماً از منابع داخلی تهیه شود قطعاً بازار داخل را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

کیفیت قراضه خریداری شده بایستی براساس طبقه بندی بین المللی باشد. در کارخانه بخشی به عنوان فرآوری قراضه در نظر گرفته می شود که قراضه های داخلی و نیز قراضه های خریداری شده در آن آماده سازی و طبقه بندی و انبار می شوند.

قراضه خریداری شده بایستی از هرگونه مواد و عناصر مضره همانند مواد رادیواکتیو، مواد منفجره، رنگ و پلاستیک عاری باشد. همچنین در مورد قراضه خانگی و یا دیگر قراضه های قدیمی میزان آهن فلزی قراضه بایستی حداقل ۹۶٪ باشد.

(قراضه با زنگ زدگی زیاد و پوسیدگی قابل قبول نیست)

عناصر شیمیایی و به خصوص فسفر و گوگرد بایستی در قراضه بدقت اندازه گیری شود.

۱-۷- انواع آهن قراضه مصرفی

۱) قراضه خرد شده

این نوع قراضه شامل ضایعات و کنار برش ورق ها و فولاد صنایع است که به صورت قطعات کوچک بریده می شود تا دانسیته ظاهری بالاتری بدست آید. این نوع قراضه ها نسبتاً نو بوده و زنگ زدگی کمی دارند و عاری از مواد مضره و عناصر غیر فلزی و غیر آهنی می باشد. این نوع قراضه در رده بندی قراضه مرغوب می باشد.

۲) قراضه پرس شده

این نوع قراضه از منابع مختلف تولید قراضه بدست می آید ولی به صورت صاف و یا قطعات کوچک هستند که وزن مخصوص ظاهری کمی دارند و بایستی پرس شوند تا فشرده شده و دانسیته بالاتری را بدست آورند. قراضه پرسکاری شده فقط بایستی از فروشندگان تأیید و کنترل شده خریداری گردد وگرنه خطر مواد مضره و یا قطعات بزرگ غیرفلزی در آن ها وجود دارد.

۳) قراضه خانگی

این قراضه فقط شامل آهن قراضه ای نیست که از منازل خصوصی جمع آوری می شود بلکه شامل قراضه جمع آوری شده از نواحی غیر صنعتی نیز می باشد. اگر این نوع قراضه ها کهنه و زنگ زده باشند، بایستی قبل از مصرف بار دیگر بازنگری و طبقه بندی شده و مواد پوسیده آن ها جدا گردد.

قبل از بررسی امکانات زیر بنایی موجود در منطقه مورد اجرای طرح ، نیاز انرژی و ارتباطی واحد مورد بررسی قرار می گیرد.

- (۱) برق: میزان نیاز توان برق مصرفی واحد ۲۰ مگاوات (۷۳۰ کیلووات برای هر تن شمش فولادی و ۵۰ کیلووات برای هر تن ورق نورد گرم فولادی) می باشد که این میزان برق در مناطق اجرای طرح قابل تامین می باشد.
- (۲) آب: میزان آب مصرفی واحد بطور متوسط ۱۰ مترمکعب در ساعت می باشد. جمع کل آب سالیانه واحد ۱۸۰.۰۰۰ متر مکعب در سال است
- (۳) سوخت: سوخت مورد نیاز واحد با توجه به نیاز حرارتی واحد (کوره های پیش گرم) از نوع گاز طبیعی می باشد که میزان مصرف آن ۳.۳۰۰.۰۰۰ مترمکعب در سال می باشد.
- (۴) هوا: میزان هوای فشرده مورد نیاز واحد 1000 H/M^3 با فشار 2 kg cm^2 می باشد که توسط یک دستگاه کمپرسور هوا از طریق کمپانی های داخلی قابل تامین خواهد بود
- (۵) امکانات ارتباطی: امکانات ارتباطی واحد شامل سیستم مخابراتی شامل خطوط تلفن، فاکس و اینترنت. و همچنین در صورت امکانات پوشش تلفن همراه می باشد، در مناطق اجرای طرح از نظر سیستم ارتباطی مشکل وجود ندارد از نظر سیستم های ناوبری مناطق پیشنهادی هم از نظر راه های ارتباطی، خطوط راه آهن و سیستم ارتباط هوایی، امکانات زیر بنایی فوق الذکر قابل استفاده و در دسترس می باشد.

۸- برآورد نیروی انسانی و منابع قرضه

نیروی انسانی لازم جهت اجرای طرح در سه شیفت کاری به شرح جدول ۱۲ پیش بینی می گردد.

جدول ۲: نیروی انسانی مورد نیاز طرح

تعداد نفر	سمت
۱	سرپرست تولید
۲۴	کارگر ماهر
۱۲۰	کارگر ساده
۲	مسئول فنی
۲	مسئول انبار
۴	کارگر انبار
۲	راننده لیفتراک
۲	مسئول کنترل کیفیت
۱	مدیر امور مالی
۴	کارمند امور مالی
۱	مدیر امور اداری
۳	کارمند امور اداری
۱	مدیر فروش
۲	کارمند فروش
۴	حراست و نگهبانی
۲	کارپرداز
۲	راننده خودروی سواری
۱	مدیر کارخانه
۱	مدیر عامل
۱	مسئول دفتر مدیر عامل
۱۸۰ نفر	

۹- ارائه خلاصه‌ای از مرحله آماده سازی و ریزفعالیت‌هایی که حسب نوع پروژه منجر به تخریب و آلودگی محیط زیست می‌شوند، شامل میزان پاکتراشی، حجم خاکبرداری، برداشت پوشش گیاهی، تغییر مسیر آب‌های سطحی، باطله‌ها، انفجار، حفاری، و ...

آلاینده های مهم ناشی از اجرای طرح در مرحله ساختمانی عبارتند از آلودگی هوا و آلودگی آب (تولید پساب بهداشتی) که در جدول ۳ انواع آلاینده‌های حاصل از فعالیت‌های مرحله ساختمانی آورده شده است.

جدول ۳: نوع آلاینده‌های حاصل از فعالیتهای شاخص در فاز ساختمانی

فعالیت	نوع آلاینده
فعالیت‌های ساختمانی	ذرات معلق (SPM)
خاکبرداری و خاکریزی	ذرات معلق (SPM)
رفت و آمد ماشین آلات سنگین	HC, CO ,NO _x , SO _۲ , SPM
ترافیک ناشی از وسایل نقلیه	HC, CO ,NO _x , SO _۲ , SPM

همچنین لازم به ذکر می‌باشد با توجه به استقرار طرح در داخل شهرک صنعتی سرایان، عملیات ایجاد تسهیلات شهرک توسط شرکت شهرک‌های صنعتی انجام گرفته و احداث کارخانه فولادسازی در این شرکت، شامل عملیات پاکتراشی، خاک‌برداری، برداشت پوشش گیاهی، تغییر مسیر آب‌های سطحی، انفجار و حفاری نمی‌باشد.

۱۰- تشریح فرآیند تولید و نوع محصولات تولیدی با ارائه فلو دیاگرام

طرح را می‌توان به دو بخش اصلی کارخانه «فولادسازی» و «نورد» و بخش‌های جانبی تقسیم نمود.

۱۰-۱- کارخانه فولادسازی

کارخانه ذوب و ریخته‌گری با ظرفیت ۶۰.۰۰۰ تن شمش در سال و براساس تجهیزات زیر طراحی شده است.

الف) یک دستگاه کوره قوس الکتریکی به ظرفیت ۲۰ تن و توان ترانسفرمر ۲۰ مگاوات آمپر با سیستم تخلیه از کف- دیواره و سقف آبگرد - لنس دمش اکسیژن و تجهیزات دیگر

ب) یک دستگاه کوره پاتیلی

ج) یک دستگاه ماشین ریخته گری مداوم با شش خط و تجهیزات جانبی

۲-۱۰- فرآیند فولاد سازی

فرآیند کامل فولاد سازی را می توان به عملیات مربوط به کوره قوس الکتریکی برای ذوب و آلیاژ سازی - تصفیه و تنظیم نهایی مذاب در کوره پاتیلی و بالاخره ریخته گری مذاب تمیز در ماشین ریخته گری مداوم تقسیم نمود.

کوره قوس الکتریکی به صورت غیر مداوم و منقطع کار می کند و در هر بار وزن معینی از مذاب را تهیه و تخلیه می نماید که به آن شارژ می گویند.

مراحل کار و سیکل عملیات کوره از تخلیه مذاب تا تخلیه مذاب بعدی (Tap To Tap) به شرح زیر است.

➤ شارژ کوره (تغذیه)

➤ ذوب

➤ تصفیه

➤ سرباره گیری

➤ تخلیه مذاب

➤ برگشت کوره

۱-۲-۱۰- شارژ کوره

نخستین مرحله از یک ذوب، تعیین نوع فولادی است که بایستی تولید گردد. معمولاً قبل از هر شیف کاری یک برنامه تولید برای آن شیف تنظیم می شود. بنابراین ذوبچی یا اپراتور کوره از قبل می داند چه برنامه ای بایستی اجرا شود. اپراتور سایت قراضه، سبد های قراضه را برحسب برنامه آماده می کند. آماده کردن زنبیل قراضه مرحله کاری مهمی است که نه تنها ترکیب شیمیایی مذاب را مدنظر دارد بلکه شرایط ذوب را نیز ملحوظ می نماید. قراضه بایستی برحسب اندازه و نیز وزن مخصوص آن در سبد در لایه های روی هم انباشته شود تا امکان سریع تشکیل حمام مذاب را در مرحله تخلیه در کوره و جرقه زدن الکترودها فراهم آورد و همچنین بدنه و دیواره کوره را از اشعه مربوط به الکترودهای گرافیتی محافظت نماید.

مسئله مهم دیگری که در آماده کردن زنبیل قراضه بایستی ملاحظه شود، عدم وجود فضای خالی بین دو قطعه از قراضه و یا اصطلاحاً ایجاد حفره هوا بین آن ها می باشد این امر باعث می شود تا بر الکترودهای گرافیتی شوک ناگهانی وارد شده و

شکسته شود. همچنین چنانچه کوره مجهز به مشعل می باشد بایستی دقت نمود تا قطعات بزرگ قراضه در جلوی مشعل قرار نگیرند و آن را مسدود نکنند.

نخستین مرحله از کار بارگیری قراضه در کوره می باشد. در این مرحله الکترودهای گرافیتی بایستی بالا برده شوند و درب کوره به کناری چرخش کند تا بتوان سبد قراضه را در بالای ظرف کوره قرار داد. سبد قراضه معمولاً مجهز به زنجیر و کف صدفی شکل است که با کشیده شدن زنجیر از کف باز شده و قراضه ها در کوره ریزش می کنند (Clamp shell). ارتفاع سبد از کوره زیاد نیست تا ریزش قراضه باعث صدمه زدن به کف یا دیواره کوره نشود.

پس از تخلیه قراضه درب کوره چرخش کرده و بر روی کوره قرار می گیرد و الکترودها به آهستگی پایین آورده شده و بار الکتریکی به آن ها داده می شود تا با نزدیک شدن به قراضه نخستین جرقه ها بین الکترودها و تعداد سبد های قراضه ایجاد شود و به وسیله گرمای حاصله ذوب قراضه شروع می شود.

تعداد سبد های قراضه که بایستی در کوره شارژ شوند بستگی به حجم کوره و نیز ظرفیت زنبیل قراضه دارد معمولاً این تعداد بین دو تا ۳ زنبیل بیشتر نمی باشد. در برخی مواقع که از تغذیه آهن اسفنجی در کوره استفاده می شود پس از تخلیه اولین سبد و تشکیل مذاب اولیه، بقیه شارژ فلزی مورد نیاز با آهن اسفنجی و توسط سیستم نوار نقاله به صورت مداوم از بالای کوره تأمین می شود.

۲-۲-۱۰- ذوب

مرحله ذوب در حقیقت قلب مراحل کاری در کوره قوس الکتریکی محسوب می گردد. کوره قوس الکتریکی با مدرن ترین وسایل و امکانات ذوب مجهز می شود تا زمان ذوب را کوتاه و ظرفیت آن را به حداکثر ممکن برساند. ذوب از طریق تغذیه و القاء انرژی در کوره انجام می شود. این انرژی که در نهایت به حرارت تبدیل می شود می تواند به صورت الکتریکی و یا شیمیایی باشد. انرژی الکتریکی از طریق الکترودهای گرافیتی تأمین می شود و به طور معمول بیشترین سهم را در تأمین انرژی مورد نیاز کوره به عهده دارد. معمولاً جرقه و قوس الکتریکی با ولتاژ متوسط شروع می شود تا اینکه الکترودها قراضه را ذوب نمایند. معمولاً قراضه سبک در قسمت بالایی قرار دارد تا کار جرقه های اولیه آسان باشد. حدود ۱۵٪ قراضه در جریان جرقه های اولیه ذوب می شوند. پس از دقایقی الکترودهای گرافیتی به اندازه کافی گرم شده اند و می توان با افزایش ولتاژ با جرقه بلند می توان ذوب را ادامه داد و از خراب شدن دیواره و سقف توسط قوس و تشعشع آن هراسی نداشت زیرا مذاب موجود به عنوان محافظ مانع از تسری قوس به دیواره و سقف می گردد.

جرقه یا قوس بلند به معنای تغذیه بالاترین مقدار انرژی ترانس به کوره می باشد و به این ترتیب در این مرحله تثبیت شده می توان آهن اسفنجی نظر را به صورت مداوم در موره تغذیه نموده و به آرامی وزن مذاب را در کوره افزایش داده و به حد نهایی آن رسانید. انرژی شیمیایی توسط لنس اکسیژن کربن تأمین می شود. معمولاً قطعات بزرگ قراضه زمان زیادی برای ذوب شدن نیاز دارند و برای کوتاه نمودن این زمان دمش اکسیژن باعث افزایش حرارت شده و ذوب اینگونه قطعات را تسریع می کند. با تزریق اکسیژن این خطر وجود دارد که مقداری از مذاب به صورت اکسید وارد سرباره شده و تلف گردد. تزریق کربن علاوه بر افزایش حرارت باعث تسریع در ذوب، احیاء و بازگشت آهن از سرباره به داخل مذاب می شود. تزریق همزمان کربن و اکسیژن باعث تشکیل منواکسید کربن می شود که در جریان احیاء سوخته شده و در غیر این صورت مقداری از آن به همان صورت منواکسید و بقیه به صورت دی اکسید از سیستم جمع آوری گرد و غبار کوره خارج می گردد.

در کوره هایی که قراضه ماده اصلی شارژ فلزی است بایستی پس از یک مرحله تشکیل ذوب قوس را متوقف نموده و با کنار بردن درب کوره بار دیگر سبد دوم آهن قراضه را در آن شارژ نمود و مرحله بعدی ایجاد قوس و ذوب نمودن را شروع نمود. در برخی کوره ها این سیکل برای بار سوم و برای سبد سوم نیز تکرار می شود.

پس از شارژ سبد دوم معمولاً سطح مذاب در حدی است که می توان بلافاصله کار ذوب را با قوس بلند تحت پوشش سرباره پفکی شروع نمود. سرباره پفکی با تزریق اکسیژن و کربن و تشکیل حباب های گاز هنگامی که ذوب تکمیل شد و سطح آن به حد مطلوب رسید می توان نسبت به نمونه برداری از مذاب برای تعیین درجه حرارت و نیز آنالیز شیمیایی آن اقدام نمود. آنالیز شیمیایی مذاب این امکان را فراهم می کند تا مقدار دمش اکسیژن در مرحله بعدی تصفیه مذاب تعیین گردد. در این مرحله همچنین افزودن عناصر آلیاژی به عنوان مقادیر اولیه انجام می شود و تنظیم نهایی آن ها به پس از مرحله تصفیه موکول می گردد.

۳-۲-۱۰- تصفیه

عملیات تصفیه در کوره های قوس الکتریکی به طور سنتی شامل گوگرد و فسفر زدایی و نیز تنظیم آلومینیوم سیلیسیم منگنز و کربن در مذاب فولاد می باشد.

به طور سنتی انجام عمل تصفیه وقتی انجام می شود که مذاب اولیه تشکیل شده و در مرحله تولید مذاب نهایی هستیم. عملیات تصفیه بستگی به در دسترس بودن اکسیژن دارد. اکسیژن معمولاً پس از تشکیل حمام مذاب توسط لنس به کوره تزریق می شود تا میزان کربن فولاد را تا حد مورد دلخواه برای تخلیه کاهش دهد. بیشتر عناصری که بایستی از مذاب حذف

شوند عموماً تمایل واکنش آنان با اکسیژن بیشتر از تمایل واکنش کربن و اکسیژن می باشد. بنابراین در این مرحله یک سری اکسید فلز تشکیل می شود که از مذاب وارد سرباره می شوند. به طور کلی میزان فسفر و گوگرد در شارژ فلزی کوره بیش از حد مجاز می باشد و در نتیجه این عناصر در یک مرحله از عملیات کوره بایستی از مذاب حذف گردند.

متأسفانه شرایط لازم و مطلوب برای حذف فسفر از مذاب برعکس شرایطی است که در آن می توان گوگرد را حذف نمود. بنابراین در این حالت برخی از عناصر در جریان تصفیه به سمت سرباره سوق داده شده و در مرحله بعد دوباره به مذاب برگشت داده می شوند. حضور و ورود فسفر به سرباره بیشتر مربوط به درجه حرارت حمام مذاب - درجه بازیسته سرباره و میزان اکسید آهن FeO در سرباره می باشد. در درجه حرارت بالا و یا میزان FeO کم فسفر بار دیگر از سرباره وارد مذاب می شود. به طور معمول حذف فسفر بایستی در نخستین مرحله و هر چه زودتر از مذاب انجام شود. فرآیند Hot heel و یا نگهداری بخشی از مذاب برای ذوب بعدی یک زمینه مناسب برای حذف فسفر به وجود می آورد زیرا تزریق اکسیژن به دلیل وجود حمام مذاب و در درجه حرارت پایین آن امکان پذیر است. در ابتدای تشکیل مذاب میزان FeO در سرباره بالاست که ناشی از ذوب قبلی بوده و به فسفر زدایی کمک می کند. درجه بازیسته بالای سرباره (معمولاً آهک بالا) نیز برای مرحله فسفر زدایی مفید است. آهک زیاد البته ممکن است باعث افزایش ویسکوزیته سرباره شده و قابلیت واکنش آن را کاهش می دهد و گاهی در این حالت مقداری فلوراسپار برای رقیق نمودن سرباره به آن اضافه می شود. دماش گاز خنثی نیز برای اکتیو کردن سرباره مفید خواهد بود. سولفورزدایی معمولاً به صورت تشکیل سولفید که در سرباره نامحلول است انجام می شود. میزان گوگرد موجود در سرباره و مذاب بستگی به ترکیب شیمیایی سرباره و میزان کم اکسیداسیون مذاب دارد.

۴-۱۰۲-۱ سرباره گیری

سرباره گیری به منظور خارج کردن عناصر ناخالصی موجود در مذاب کوره می باشد. در جریان عملیات ذوب و تصفیه برخی مواد نا خواسته در حمام مذاب اکسیده شده و وارد سرباره می شوند.

یک مزیت مهم سرباره گیری، حذف مقدار زیادی فسفر و وارد نمودن آن به سرباره و تخلیه هر چه زودتر آن می باشد. (فسفر زدایی در درجه حرارت پایین انجام می شود). معمولاً کوره در جهت مخالف تخلیه مذاب کج شده و سرباره آن از روی مذاب از دریاچه سرباره خارج می گردد. سرباره گیری اولیه باعث می شود تا از ورود مجدد فسفر به مذاب جلوگیری شود.

در جریان فرآیند تشکیل سرباره پفکی معمولاً کربن در داخل سرباره تزریق می شود تا با ایجاد محیط احیایی مقداری از اکسید آهن FeO را به فلز آهن تبدیل کرده آن را به مذاب بازگرداند. با تزریق کربن که اغلب مواقع همراه با مقداری اکسیژن نیز

می باشد منواکسید کربن تشکیل شده و این منواکسید به صورت جباب حالت پفکی به سرباره می دهد. اگر در جریان ایجاد سرباره پفکی قبلاً تخلیه سرباره برای کاهش سفر انجام نگرفته باشد سفر باردیگر به دلیل افزایش درجه حرارت به داخل مذاب برمی گردد و به این جهت به طور کلی قبل از تزریق اکسیژن و کربن بایستی یکبار تخلیه سرباره برای حذف سفر انجام شده باشد.

سرباره پفکی به معنای افزایش حجم سرباره با دانسیته پایین است. این افزایش حجم به عنوان یک محافظ و پوشش مناسب برای جرقه و تشعشع قوس الکتریکی الکتروگرافیتی محسوب شده و به این ترتیب کوره با حالت پایدار کار خواهد نمود.

۵-۲-۱۰- تخلیه

هنگامی که ترکیب شیمیایی مناسب و نیز درجه حرارت مطلوب در مذاب کوره قوس الکتریکی بدست آمد خروجی مذاب باز شده و مذاب کوره در پاتیل مربوطه برای انتقال به مرحله بعدی عملیات فرآوری تخلیه می شود. (معمولاً پاتیل از کوره به ایستگاه کوره پاتیلی برای تصفیه انتقال داده می شود). در جریان تخلیه مذاب مواد آلیاژی به مقدار تعیین شده به مذاب اضافه می شوند تا ترکیب شیمیایی مورد نیاز تأمین گردد. همچنین مواد اکسیژن زدا مانند آلومینیوم و امثال آن را می توان برای حذف اکسیژن به مذاب اضافه نمود. این عمل افزودن مواد اکسیژن زدا به نام آرام کردن فولاد و یا فرایند کشتن فولاد نامیده می شود. بجز آلومینیوم گاهی از سیلیسیم و یا منگنز و ترکیبات آن ها به این منظور استفاده می شود. در اغلب فولاد های کربنی هدف تشکیل حداقل ممکن از سرباره مجدد در جریان تخلیه می باشد. در جریان فرایند کوره پاتیلی، آلومینیوم یک ماده مناسب برای کنترل مقدار گوگرد در مذاب می باشد. مواد پفکی کننده سرباره بر روی مذاب پس از تخلیه در پاتیل به آن اضافه می گردند تا بدینوسیله از تشعشع و کاهش درجه حرارت مذاب در جریان حمل به کوره پاتیلی جلوگیری به عمل آید. برخی مواد دیگر ممکن است برحسب ضرورت در ایستگاه کوره پاتیلی به آن اضافه شوند.

۶-۲-۱۰- برگشت کوره

پس از تخلیه مذاب معمولاً کوره به حالت اولیه بر می گردد. در کوره های مدرن تخلیه مذاب از کف کوره توسط یک سیستم تخلیه مخصوص انجام شده و با پایان یافتن مرحله تخلیه سوراخ خروجی از کف مسدود می گردد. اکنون کوره آماده است تا برای ذوب بعدی مرحله بارگیری را شروع نماید. معمولاً قبل از شروع بارگیری مجدد یک کنترل اولیه در رابطه با نسوز کف — دیواره و سقف کوره انجام می شود تا در صورت لزوم با پاشش مواد گانینگ بخش هایی از نسوز را که ضعیف شده اند

تعمیر نمایند. در مورد تخلیه از کف قبل از بارگیری سوراخ تخلیه بایستی از ماسه پر شده تا در زمان تخلیه بعدی امکان باز نمودن آن وجود داشته باشد. در بیشتر موارد کوره پس از یک دوره معین (مثلاً بین ۲ تا ۶ هفته) برای تعمیرات اساسی نسوز متوقف می شود. زمان برگشت کوره و خاموش بودن آن بخش نسبتاً بزرگی از زمانی است که تخلیه تا تخلیه یا Top to Top نامیده می شود. در کوره های عادی این زمان حدود ۲۰ دقیقه است و در کوره های بسیار مدرن می تواند تا زمان ۵ دقیقه نیز کاهش پیدا کند.



۷-۲-۱۰- عملیات کوره پاتیلی

مرحله دوم فولاد سازی و یا متالورژی ثانویه یک مرحله بسیار حساس در فرآیند تولید فولاد میان مرحله اول (کوره ذوب قوس الکتریکی و یا کوره دمشی اکسیژن و ریخته گری مذاب) محسوب می شود. برخی عناصر در جریان متالورژی ثانویه برای رسیدن ترکیب شیمیایی مذاب به ترکیب مورد نظر مشتری به مذاب اضافه شده و یا از آن حذف می گردند. درجه حرارت، کیفیت داخلی مذاب و میزان ناخالصی های نامحلول و ذرات معلق در مذاب با دقت کنترل می شوند. یکی از اهداف مهم متالورژی ثانویه کاهش هرچه بیشتر ناخالصی های معلق و موجود در مذاب می باشد. برای این کاهش معمولاً از دمشی

گاز خنثی در درون مذاب استفاده می شود تا با حرکت حباب هوا از پایین به سمت بالا ذرات معلق در اطراف آن جمع شده و به سمت بالای پاتیل و یا سرباره حرکت کنند و این امر باعث خالص شدن مذاب از این ناخالصی ها می شود. برای دمش گاز در درون مذاب با توجه به حساسیت فولاد مورد نظر از گاز ازت و یا در صورت لزوم از گاز آرگون استفاده می شود. فرآیند متالورژی ثانویه شامل موارد ذکر شده در زیر است که برحسب مورد به آن عمل خواهد شد. انتخاب هریک از این روش های متالورژی ثانویه مربوط به نوع و کیفیت فولادی است که بایستی تولید شود. به هر حال دمش مذاب یک مرحله مهم با اهداف زیر می باشد.

یکنواخت نمودن ترکیب حمام مذاب

یکنواخت نمودن درجه حرارت حمام مذاب

فراهم آوردن امکان واکنش بین مذاب و سرباره به منظور مواردی مانند گوگرد زدایی و یا کاهش ناخالصی های اکسیدی فرآیند متالورژی ثانویه نخست با گرم نمودن مذاب توسط قوس الکتریکی در پاتیل و سپس دمیدن گاز آرگون از پایین برای یکنواخت نمودن درجه حرارت و ترکیب شیمیایی انجام می گیرد.

افزودن درجه حرارت مذاب تا حدود ۳۰ درجه سانتیگراد به ازاء هر دقیقه با ایجاد جرقه و قوس الکتروود های گرافیتی انجام می شود.

یک مزیت دیگر کوره پاتیلی امکان نگهداری مذاب میان کوره و ریخته گری می باشد و بدینوسیله از ضایع شدن مذاب تا حدود زیادی جلوگیری می کند.

۸-۲-۱۰- ماشین ریخته گری مداوم

پس از پایان یافتن مرحله کنترل درجه حرارت و ترکیب شیمیایی مذاب و نهایی شدن آن در کوره پاتیلی و بدست آمدن مذابی حتی المقدور خالی از ناخالصی ها می توان تمیز را برای ریخته گری به ایستگاه مربوطه منتقل نموده و مذاب را در نهایت برای تولید فولاد خام یا گاهی محصول نهایی در قالب ریخته گری نموده تا مراحل انجماد انجام شود.

در ماشین ریخته گری مذاب از پاتیل در یک ظرف میانی ریخته می شود و پس از آن در یک قالب مسی آبگرد که ته آن باز است ریخته می شود. قالب مسی در ابتدا با یک شمش قلابی بسته می شود و پس از انجماد نخستین لایه های بتدریج و به طور مداوم به سمت پایین کشیده می شود و بدین ترتیب انجماد مداوم مذاب در قالب و تولید شمش صورت می گیرد. سرعت

انجماد و تولید شمش که با سرعت خنک شدن مذاب در قالب نیز بستگی دارد در ماشین های ریخته گری مداوم می تواند از ۱.۵ تا ۲.۸ متر بردقیقه متغیر باشد.

سرعت بالای انجماد همچنین به تکنولوژی ماشین و نیز نوع فولاد که تولید می شود بستگی دارد. برخی فولاد ها دارای ظرفیت بالایی از انتقال حرارت بوده و انجماد آنان به صورت منظم از جداره قالب به سمت مرکز آن انجام می شود. در مورد چنین نوع فولادها امکان ریخته گری با بالاترین سرعت وجود دارد.

بسیاری از فولاد ها و به طور کلی اغلب فولاد های آلیاژی دارای رفتار انجمادی متفاوت از یکدیگر هستند. برخی فولاد ها مانند فولاد های ضدزنگ دارای انجماد خمیری شکل و نسبت به ترک و دیگر عیوب ریختگی بسیار حساس می باشند و ریخته گری آنان در شرایط کنترل شده بایستی انجام شود.

شیوه انتقال حرارت و ماهیت آن و نیز تنش های الاستیک و پلاستیک ایجاد شده در شمش منجمد شده از مباحث علمی است که در جریان ریخته گری مداوم بایستی بدان توجه داشته و کنترل شود. امروزه نرم افزار های کامپیوتری زیادی به منظور پیش بینی رفتار مذاب در قالب و پس از آن وجود دارد که هرکدام می تواند بخشی از کنترل فرآیند ریخته گری را تسهیل نماید.

در صورت عدم دقت کنترل کافی در فرآیند انجماد در ماشین ریخته گری شمش تولید شده شامل انواع عیوب مانند ترک های سطحی و عمقی و تجمع ناخالصی ها در نقاط معین و تضعیف خواص مکانیکی در آن نقطه و امثال آن خواهد شد. پدیده های زیادی همچون جدایش وزنی و جدایش شیمیایی به دلیل عدم ریخته گری مناسب در فولاد خام به وجود خواهد آمد. البته امروزه با پیشرفت تکنولوژی و به خصوص امکانات کنترل و پیش بینی نرم افزاری سرعت تولید و کیفیت شمش های ریخته گری مداوم در حد بسیار مطلوبی قرار داشته و میزان ضایعات آن بسیار ناچیز شده است.

۱۰-۲-۹- فرآیند تولید ورق نورد گرم فولادی (ورق سیاه)

امروزه تولید ورق های فولادی در سه مرحله انجام می گیرد. تولید تختال اولیه در واحد ریخته گری مداوم، کاهش ضخامت و عرض تختال به میزان زیاد در واحد نورد گرم و تبدیل تختال به ورق با ضخامت ۱ تا ۷ میلی متر و در صورت لزوم در مرحله سوم نورد سرد ورق های تولید شده در نورد گرم به منظور رسیدن به ورق های با ضخامت بسیار کم تر و با کیفیت سطحی بالاتر.

فراهم کردن تختال های اولیه، نخستین گام از تولیدات نورد می باشد. استفاده از روش ریخته گری مداوم یک پدیده بسیار مهم و پیشرفته متالورژیکی است که در آن سرعت تولید تختال بسیار افزایش می یابد و کیفیت متالورژیکی آن نیز به دلیل یکنواختی و همگونی تولید بهبود می یابد. یکنواختی و بی عیب بودن تختال ها سبب می شود که ضایعات تولید در هنگام نورد کمتر و تولید اقتصادی تر شود.

با این روش بیشتر فلزات غیر آهنی، فولادهای کربنی و آلیاژی را می توان ریخته گری کرد. از زمان به کارگیری این روش تاکنون، پیشرفت های شایانی در تکنیک های اجرایی روش ایجاد شده است. امروزه ماشین های ریخته گری پیوسته عمدتاً به سه روش به کار گرفته می شوند. این روش ها عبارتند از

الف) ریخته گری پیوسته عمودی با ناحیه انجماد ثانویه عمودی و برش تختال در وضعیت عمودی

ب) ریخته گری پیوسته عمودی با ناحیه انجماد ثانویه عمودی، خمش تختال به جایگاه افقی و برش آن در وضعیت افقی

ج) ریخته گری پیوسته خمیده با ناحیه انجماد ثانویه خمیده با شعاع خمیدگی ثابت و یا متغیر و برش تختال در وضعیت افقی

تختال تولید شده در ریخته گری مداوم معمولاً ضخامتی بین ۱۶۰ تا ۳۰۰ میلی متر، عرضی بین ۶۰۰ تا ۲۲۰۰ میلی متر و طولی بین ۵ تا ۱۶ متر دارد که این ابعاد بستگی به ابعاد ورق تولیدی نهایی دارد. به دلیل اینکه تغییر شکل گرم در دمایی در حدود ۱۰۷۰ تا ۱۳۶۰ درجه سانتی گراد امکان پذیر است برای این که تختال های تولید شده را بتوان به خط نورد گرم تزریق کرد، لازم است تختال ها پیش گرم شوند که این کار در کوره های پیش گرم که در ابتدای خط نورد گرم قرار دارند انجام می پذیرد. تختال اولیه معمولاً در دمای محیط (۲۰ درجه سانتی گراد) یا به صورت گرم (۸۰۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد) وارد کوره می گردد و به دمای مورد نیاز برای ورود به خط نورد گرم می رسد.

خطوط نورد گرم امروزی معمولاً شامل چند فرآیند به شرح زیر می باشند:

- کوره های پیش گرم
- پوسته شکن
- نورد خشن کار (مانند ایستگاه معکوس شونده ۴ تایی، ایستگاه های دوتایی، نورد عمودی یا پرس)
- میز انتقال تختال
- دستگاه برش و پوسته شکن ثانویه
- نورد پایانی