



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

سازمان صنایع کوچک وشهرک های صنعتی ایران
شرکت شهرک های صنعتی استان چهارمحال وبختیاری
معاونت صنایع کوچک

خلاصه ی مطالعه ی امکان سنجی:

کارخانه دولومیت کلسینه شده

تهیه کننده طرح: مصطفی ریاحی فارسانی

خرداد ماه ۱۳۹۶



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

خلاصه طرح	
عنوان پروژه	مطالعات امکان سنجی
زمان ورود داده ها	1396/03
فاز ساخت	2018/12-2017-12
مدت	۱سال
فاز بهره برداری	2019/01-2023/12
مدت	۵سال
واجد پول حسابداری	ریال
واحد شمارش	مطلق
واحد پول داخلی	هزار ریال
نرخ تسریع ارز	۱ یورو=۴۲ هزار ریال

هزینه های سرمایه گذاری			
کل سرمایه گذاری	کل فاز تولید	کل فاز ساخت	
47409146	0	47409146	کل هزینه های ثابت سرمایه گذاری
3020220	0	3020220	کل مخارج پیش تولید
3020220	0	3020220	مخارج پیش از تولید (خالص از بهره)
0	0	0	بهره
6305011.272	0	7212285.36	افزایش در سرمایه در گردش خالص
53714157.27	-6864275.279	54621431.36	کل هزینه های سرمایه گذاری

منابع تامین مالی



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

کل فاز ساخت	کل فاز تولید	کل سرمایه گذاری	
54621431.4	0	54621431.4	کل حقوق صاحبان سهام
0	0	0	خارجی
54621431.4	0	54621431.4	داخلی
0	0	0	کل وام های بلند مدت
0	0	0	خارجی
0	0	0	داخلی
0	0	0	کل وام های کوتاه مدت
0	0	0	خارجی
0	0	0	داخلی
0	3714257.332	3714257.332	حسابهای پرداختی
58335688.69	3714257.332	54621431.36	کل منابع تامین مالی

درآمد و هزینه های عملیاتی

سال ۲۰۲۳	سال مرجع ۲۰۲۱	سال اول ۲۰۱۹	
170601257.2	163976602.5	112090500.0	درآمد فروش
101121003.0	101121003.0	76851962.3	هزینه تولید کارخانه
7530000.0	7530000.0	5722800.0	هزینه سر بار اداری
108651003.0	108651003.0	82574762.3	هزینه عملیاتی
10899766.0	10899766.0	8283822.2	استهلاک
0.0	0.0	0.0	هزینه تامین مالی
119550769.0	119550769.0	90858584.4	کل هزینه تولید



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

1195507.7	1195507.7	908585.8	هزینه بازار یابی
2824.5	2824	2824.5	بهای تمام شده محصول
0	0	0	بهره سپرده کوتاه مدت
49854980.6	43230325.8	20323329.7	سود ناخالص عملیاتی
0	0	0	در آمد های غیر مترقبه
0	0	0	زیان غیر مترقبه
0	0	0	ذخایر استهلاک
49854980.6	43230325.8	20323329.72	سود ناخالص
0	0	0	ذخایر سرمایه گذاری
49854980.6	43230325.8	20323329.72	سود مشمول مالیات
12463745.14	10807581.45	5080832.429	مالیات بر درآمد
37391235.41	32422744.36	15242497.29	سود خالص

نسبتها						
2023	2022	2021	2020	2019	2018	
37391235.4 1	34882393. 4	32422744.36	19159930.92	15242497.29	- 61503189. 1	سود سالانه
					29.00%	حساسیت IRR نرخ بازگشت IRR
			در سود ۱۸ درصد	ریال	۳۱۹۱۷۲۹.۹	ارزش فعلی
					126%	ror
					2.18	دوره بازگشت سرمایه



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

تحلیل سر به سری نسبت به فروش					
2023	2022	2021	2020	2019	
170601257.2	167256134.6	163976602.5	146292851.3	112090500	درآمد فروش
128551519	128551519	128551519	116981882.3	97699154.4	هزینه های متغییر
42049738.24	38704615.5	35425083.5	29310968.9	14391345.5	حاشیه سود
25%	23%	22%	20%	13%	نسبت حاشیه سود
11541829.2	11541829.2	11541829.2	11541829.2	11541829.2	هزینه های ثابت
46826702.25	49876266.9	53425136.9	57605980.3	89896347.8	ارزش فروش سر بسر
27%	30%	33%	39%	80%	نسبت سر به سر
3.643247315	3.35342127	3.06927809	2.53954277	1.24688602	نسبت پوشش هزینه های ثابت
11541829.2	11541829.2	11541829.2	11541829.2	11541829.2	هزینه های ثابت
46826702.25	49876266.9	53425136.9	57605980.3	89896347.8	ارزش فروش در سر بسر
27%	30%	33%	39%	80%	نسبت سر بسر
3.643247315	3.35342127	3.06927809	2.53954277	1.24688602	نسبت پوشش هزینه های ثابت



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

معرفی فرایند

کلسیناسیون یا تکلیس اصطلاحی در علم مواد و شیمی است که به حرارت دادن مواد برای پیرولیز، حذف رطوبت تشکیل ترکیبات واسطه، انجام واکنش در حالت جامد گفته می‌شود. تولید دولومیت کلسینه یکی از فرایندهایی است که با توجه به وجود منابع انبوه سنگهای دولومیتی در کشور می‌تواند ارزش افزوده ی بسیار مناسبی به همراه داشته باشد. در ضمن اینکه در کنار آن می‌تواند با تولید محصولات با ارزشی مانند فلز منیزیم ارزش این محصول را به بیش از ده ها برابر افزایش داد. اما متأسفانه فقط تعداد اندکی از خطوط تولید این محصول در کشور فعال است.

کلسیناسیون یا تکلیس اصطلاحی در علم مواد و شیمی است که به حرارت دادن مواد برای پیرولیز، حذف رطوبت تشکیل ترکیبات واسطه، انجام واکنش در حالت جامد گفته می‌شود. به زبان عامیانه کلسینه کردن یعنی ماده رو برای مدت زمان مشخصی در دمای مشخصی در کوره بذاریم تا یک سری مواد داخل آن پرت شود. به طور کلی عمل کلسینه نمودن یا کلسیناسیون در علم شیمی یعنی اینکه ماده ای خاص در مدت زمان مشخصی در دمای مورد نظر مورد پخت قرار گیرد تا مواد ناخالص آن حذف گردیده و کاملاً خشک گردد. دولومیت یکی از فرآورده های معدنی با فرمول شیمیائی $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ می باشد که در دره سنگ های رسوبی قرار داشته و مانند آهک یکی از سنگهای کربناته است. این ماده حجم زیادی از پوسته زمین را تشکیل می دهد. در کل دولومیت یک کانی کربناته است که مکانیزم دقیق تشکیل آن در محیطهای رسوبی هنوز بطور کامل - شناخته نشده است (۲۰۰۵). دولومیتها تحت شرایط گوناگون دمایی بین ۳۰۰ درجه سانتیگراد (دولومیتهای هیدروترمالی) تا ۲ درجه سانتیگراد (دولومیتهای آب سرد) تشکیل می شوند.

معرفی محصول و کاربردهای آن در صنایع گوناگون



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

توسعه صنایع مصرف کننده نسوز در داخل کشور، از سیری صعودی برخوردار می باشد. صنعت آهن و فولاد در سال ۱۳۸۶ با ۱۲ میلیون تن تولید، افزایش تولید قابل ملاحظه ای را نمایش داده و طبق برنامه های توسعه تولید به ۱۷ میلیون تن خواهد رسید. استراتژی های ۲۸ میلیون تن در دستور / مشخص برای افزایش تولید تا ۲۴ میلیون تن در قدم بعدی و نهایتاً تا ۵ کار قرار دارد. هر چند این افزایش شهای چشمگیر ظاهراً ممکن است غیرقابل دسترس به نظر برسد ولی حتی در صورت تحقق ۵۰ درصد آن نیاز فولاد به مواد نسوز و اکثراً منیزیایی، افزایش چشمگیری خواهد داشت. بنابراین صنعت نسوز ایران با این پتانسیل توسعه فولاد بهر حال دارای مزیت خاصی است که در کمتر نقاطی در دنیا مشاهده م یگردد. نیاز فولاد به نسوز در حال حاضر حدود ۱۵۰.۰۰۰ تن در سال است که قاعدتاً تا ۵ سال آتی این نیاز حدود ۲ برابر خواهد شد. صنعت غیرآهنی شامل عمدتاً مس و آلومینیوم نیز در حال گسترش بوده و طبق برنامه های موجود حجم تولید غیرآهن یها در کشور حدود یک میلیون تن پی شبینی می شود که تقریباً بیش ۲۴۱ از دو برابر تولید فعلی است. همینطور صنعت سیمان که گسترش قابل توجهی در طی ده سال گذشته داشته همچنان رو به افزایش بوده و در حال حاضر به بیش از ۷۰ میلیون تن در سال رسیده و تولید ۱۰۰ میلیون تن در دو سال آینده ممکن می باشد. همینطور صنایع دیگر مصرف کننده نسوز مانند پتروشیمی و سرامیک در حال گسترش بوده و هر چند ارقام دقیقی در مورد مصرف نسوز در این صنایع وجود ندارد ولی بر اساس استانداردهای خارجی می توان حدس زد که این دو صنعت هم مجموعاً به حدود ۵۰.۰۰۰ تن نسوز نیاز خواهند داشت. به این ترتیب مشخص است که تا قبل از پایان برنامه پنجم توسعه نیاز صنایع مصرف کننده نسوز به بیش از پانصد هزار تن در سال خواهد رسید و این برای صنعت نسوز بسیار نویدبخش است. وجود بازار داخلی برای نسوز به این شکل، در کل جهان فقط در چین مطرح بوده و کمتر جایی را می توان با این مزیت سراغ داشت. البته علاوه بر صنایع مصرف کننده داخلی تقریباً در تمام کشورهای خاورمیانه کم و بیش صنایع فولاد، غیرآهنی و سیمان در حال گسترش بوده و لذا می توان به



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

پتانسیل های صادراتی نیز رویکرد مناسبی داشت. از طرف دیگر در دو دهه گذشته یکی از دلایل اصلی برای توجیه گسترش صنایع نسوز در کشور وجود معادن مختلف ظاهراً غنی در کشور بوده و عمده اشاره مسئولین طرحهای توسعه به معادن منیزیت بیرجند، آلومینای جاجرم، کرومیت و دولومیت از معادن مختلف بوده است. همین طور تصور استراتژیست های معادن و فلزات بر خاکهای نسوز از خانواده شاموتی که نسبتاً به وفور یافت می گردد استوار بوده است. متأسفانه آنچه عملاً اتفاق افتاد خلاف پیش بینی هایی بود که در سالیان قبل عنوان می گردید. اولاً خاک های نسوز پایه سیلیکاتی یا شاموتی عملاً از صنایع کنار گذاشته شده و عمدتاً قلیایی ها مورد توجه قرار گرفتند. از طرفی بهره برداری شاید ناشیانه از معادن منیزیت و نیاز شدید بازار داخل به این ماده، باعث گردید که امروزه فقط با ذخایر با خلوص کمتر منیزیا و ناخالصی بیشتر روبرو باشیم. آنچه هنوز بصورت مطمئن در مواد اولیه داخل کشور باقی مانده دولومیت و کرومیت است که با وجود معادن غنی این دو کانی نسوز، صنایع داخلی نسوز متأسفانه ۲۴۲ نتوانسته اند از پتانسیل های بالقوه آن در جهت توسعه محصولات خاص و فرمولاسیون های ویژه بهره ببرند که عمدتاً به دو دلیل: سرمایه گذاری بالا در بخش تولید نسوزهای بر پایه منیزیا و نیاز صنایع مصرف کننده به محصولات منیزیایی بوده است. بنابراین امروزه تعداد قابل توجهی از مواد اولیه مورد نیاز صنعت نسوز از خارج وارد می شود و این خلاف پیش بینی های دو دهه قبل م یباشد. بنابراین مواد اولیه را نم یوان به عنوان یک پتانسیل درجه بالا برای صنعت نسوز در نظر گرفت. امروزه در ایران، سالیانه کمتر از ۳۰۰.۰۰۰ تن نسوز تولید می شود که بیش از ۱۰۰.۰۰۰ تن آن نسوزهای بر پایه شاموت، بیش از ۱۰۰.۰۰۰ تن نسوزهای منیزیایی و ما بقی سایر نسوزهای آلومینایی، بوکسیتی، دولومیتی و ... می باشد. با توجه به مطالب بیان شده و نیاز شدید کشور، سرمایه گذاریهای جدید و طرحهای توسعه برای افزایش تولید نسوزهای منیزیایی شروع شده است .



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

ب - از دیدگاه تولید منیزیا و ارزش افزوده ناشی از آن از یک طرف و از طرف (MgCO₃ عدم توانایی در تهیه منیزیا با خلوص و کیفیت بالا از منیزیت (۳ دیگر محدودیت منابع منیزیت مناسب در دنیا، باعث شده است که روشهای جایگزین (استحصال موجود در آب دریا Mg از آب دریا و یا دولومیت) به شدت مد نظر قرارگیرند تا آنجا که اگرچه ۱ است، اما امروزه بیش از ۶۰ درصد منیزیای جهان (حدود ۱۱ میلیون تن در ppm تنها در حد سال) علیرغم هزینه بالای تولید، از این روش تولید، عرضه و مصرف گردد. اما در جایی که کیفیت بالایی از منیزیا مورد نیاز و دسترسی به منابع دولومیت مرغوب ممکن باشد، استحصال منیزیا از دولومیت، گزینه اول بوده که هم از هزینه تولید کمتری نسبت به روش استحصال از آب دریا برخوردار بوده و هم کیفیت بسیار بالایی از محصول را ارائه داده و در نتیجه از ارزش افزوده بالایی برخوردار خواهد بود. ضمن اینکه وجود محصولات جانبی با ارزش همچون که ماده اولیه تولید فلز منیزیم می باشد، خود ارزش (Mg(OH₂) و محصول میانی ۲ CaCl₂ افزوده بالاتری را به ارمغان خواهند آورد.

ج- از دیدگاه شرکت (تولیدکننده دولومیت)

اگرچه معادن دولومیت شرکت کانی آرای سیرجان بسیار مرغوب می باشد اما به دلیل عدم کاربرد دیگر، تنها به عنوان سرباره ساز با قیمتی حدود ۴۰ تومان به ازای هر کیلوگرم برای دولومیت کلسینه شده و برای دانه های درشت تر از ۲ میلی متر به فولاد سازان فروخته می شود که با توجه به پروسه استخراج و کلسینه کردن دولومیت، به معنی دور ریز زیاد، ارزش افزوده بسیار پایین و هدر رفت سرمایه های ملی است که با اتمام مراحل اجرایی این طرح بویژه با توجه به دانش فنی بدست آمده توسط متخصصان این شرکت بر پایه دولومیت موجود باعث ایجاد ارزش افزوده بسیار بالا خواهد بود .



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

این ماده در طبیعت و بواسطه ی حل شدن منیزیم و ته نشینی آن تشکیل می شود. این فرایند، دولومیت سازی، می نامند. این Dolomieru بود که برخی از خواص متمایز این ماده را در سال ۱۷۹۱ مورد بررسی قرار داد. رنگ این ماده، از سفید تا قرمز رنگ یا سبز رنگ متغیر است. این رنگ به نوع و میزان ناخالصی، وابسته است. این مینرال، معمولاً به صورت ذخایر کم عمق تشکیل می شود. تولید این ماده در هند، از میزان ۴۰۰۰ تن در سال ۱۹۵۲ به میزان ۴.۴۳ میلیون تن در سال ۲۰۰۶ رسیده است. معیار استفاده متمایزترین ویژگی دولومیت، این است که این ماده یک ماده ی کربناتی است که مشابه آهک نیست. این ماده در زمان اضافه کردن اسید در دماهای معمولی، جوش نمی خورد اما در دماهای بالا، جوش می خورد. دولومیت دارای خاصیتی بین سنگ آهک و منیزیت است. معیار اصلی استفاده برای کاربردهای صنعتی این ماده به صورت زیر است: این ماده، یک ماده ی متخلخل است با وجود اینکه از کلسیت تشکیل شده است. محلول حاوی منیزیم، بر روی کلسیت اثر گذاشته و برخی از مولکول های کربنات کلسیم، متحمل تغییر یونی می شوند. این مسئله منجر به ایجاد دولومیت های متخلخل می شود. به دلیل وجود مقادیری از اکسید منیزیم، دولومیت در برابر آتش، مقاوم می باشد. دولومیت می تواند در دمای ۱۰۰۰ درجه ی سانتیگراد، کلسینه شود و وقتی دی اکسید کربن این ماده به طور کامل خارج شود، مخلوطی از اکسید کلسیم و اکسید منیزیم، باقی می ماند. این دولومیت کلسینه شده، در دمای ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ درجه ی سانتیگراد، ذوب می شود. در این حالت، منیزیا به پریکلاژ تبدیل می شود و محصولی خنثی برجای می ماند که به دولومیت dead-burnt شناخته می شود. دولومیت-dead-burnt مخلوطی از آهک آزاد و پریکلاژ است. آهک آزاد که در دولومیت dead-burnt وجود دارد، مستعد هیدراته شدن و یا شکفتن می باشد و از این رو، عمر کوتاهی دارد. از لحاظ شیمیایی، این ماده بازی است و pH برابر با ۱۰ دارد. از این رو، این ماده در برابر سرباره های بازی، مقاوم می باشد. این ماده قابلیت فلاکس دارد که علت اصلی این مسئله، وجود آهک در داخل آن می باشد. این ماده در برابر هوازدگی، مقاوم می باشد. سختی



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

این ماده بین ۳.۵ تا ۴.۰ موهس می باشد. ضریب شکست این ماده، از ۱.۵۰ تا ۱.۶۸ متغیر است. اما مزیت اصلی استفاده از دولومیت، قیمت ارزان آن می باشد. در واقع این ماده ی معدنی، در طبیعت به وفور یافت می شود. استفاده ها و ویژگی ها استفاده های اصلی از دولومیت به صورت زیر می باشد: متالورژی (تولید آهن اسفنجی، فرومنگنز، چدن و فولاد) (تولید دیرگدازهای بازی شیشه تولید فلز منیزیم تولید منیزیا از آب دریا، تصحیح خاک تولید سیمان های سورل (Sorel cement) تولید سیمان های منیزیم اکسی سولفات کاغذ چرم داروسازی چسب ها اگرگیت های ساختمانی فیلترهای فاضلاب در ادامه در مورد این کاربردها، صحبت خواهد شد. متالورژی (تولید آهن اسفنجی، فرومنگنز، چدن و فولاد) (دولومیت به مخلوط مواد اولیه ی مورد استفاده در تولید چدن، آهن اسفنجی، فرومنگنز و فولاد اضافه می شود تا بدین صورت، هدف خاص مورد نظر، برطرف شود. چدن و فرومنگنز: نقش: در مورد چدن، شارژ کوره حاوی سنگ آهن، کک و سنگ آهک و دولومیت است در حالی که در مورد فرومنگنز، سنگ منگنز، به جای سنگ آهن استفاده می شود. شارژ در کوره ی بلند ذوب می شود و چدن تولید می شود و برای تولید فرومنگنز، از کوره ی قوس الکتریکی (EAF) استفاده می شود. عمدتاً سنگ آهک به عنوان فلاکس عمل می کند اما دولومیت، علاوه بر کمک به عملکرد سنگ آهک، عملکرد های زیر را نیز انجام می دهد: این ماده به عنوان فلاکس عمل می کند. عملکرد فلاکس به دلیل وجود اکسید کلسیم در این ماده می باشد. در واقع وجود اکسید کلسیم به همراه سیلیس، آلومینا و آهن، موجب تشکیل سرباره ی کلسیم آلومینو سیلیکات در زمان مشابه می شود. این ماده موجب کاهش دمای ذوب شارژ می شود. به دلیل وجود MgO ، میزان بازی بودن این ماده بالاست و از این رو، میزان سیالیت سرباره، افزایش می یابد. یک سرباره ی سیال برای حذف مؤثر گوگرد و مواد فسفوری، مناسب می باشد. در واقع این کار موجب می شود تا خروج سرباره تسهیل شود. به دلیل وجود خاصیت بازی MgO و سرباره، عمر مفید آسترکاری های دیرگداز کوره، بیشتر می شود. به همین دلیل، در حدود ۸٪ در سرباره ی کوره ی بلند، مطلوب می باشد. ویژگی ها:



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

تخلخل طبیعی دولومیت، مفید می باشد. علاوه بر این، در دمای کوره، دولومیت کلسینه می شود و گاز دی اکسید کربن، خارج می شود. این مسئله موجب ایجاد تخلخل باقیمانده می شود. به دلیل این تخلخل، مساحت سطح بیشتری برای واکنش، وجود دارد. استحکام دولومیت، مهم می باشد به نحوی که این ماده می تواند در برابر تنش های شکستی مقاوم باشد که در حین حمل و نقل مواد در کوره ی بلند، ایجاد می شود. خرد شدن، منجر به ایجاد گردو خاک می شود که این مسئله محل عبور هوا را مسدود می کند. سیلیس و آلومینای موجود در این ماده، به سه دلیل، موادی مناسب نیستند: هدف از افزودن دولومیت، حذف ناخالصی هایی است که در سنگ معدن، وجود دارد. وجود این مواد در دولومیت، موجب می شود تا ناخالصی وارد شارژ کوره شود. مقداری از آهک موجود، صرف واکنش با ناخالصی می شود و از این رو، حجم سرباره افزایش خواهد یافت. دولومیت در دمای کوره ی بلند، کلسینه می شود و توده ای متخلخل از جنس آهک و اکسید منیزیم، تولید می کند. به هر حال، اگر سیلیس و آلومینا در داخل این ماده، وجود داشته باشد، این ناخالصی ها فوراً با آهک ترکیب شده و کلسیم -آومینو- سیلیکات تولید می شود. این ماده موجب بسته شدن تخلخل ها می شود. بنابراین، میزان واکنش پذیری آهک، کاهش می یابد. از بین این دو ناخالصی، آلومینا، مضرتر است. زیرا این ماده دمای ذوب بالایی دارد و از انی رو، نیاز به حرارت بیشتری برای ذوب آن می باشد. ذوب ناقص آلومینا، موجب ایجاد سرباره ای با ویسکوزیته ی بالاتر می شود. اگر فسفر در محصول نهایی یعنی فولاد وجود داشته باشد، این ماده موجب کاهش انعطاف پذیری ماده می شود و موجب می شود تا فولاد ترد شود و متحمل شوک شود. گوگرد، در زمانی که در فولاد وجود داشته باشد، موجب ایجاد ترک در لبه های فولادی می شود که تحت عملیات نورد قرار گرفته است. هر دوی این عناصر در دولومیت مضر می باشند. زیرا این مواد، بر روی سرباره اثر دارند و موجب جدایش سرباره از آهن می شود. با افزایش حجم و میزان بازی بودن سرباره، این سرباره تا حدی حذف می شود اما بخشی از سرباره، در داخل آهن باقی می ماند. بنابراین، دولومیت نباید حاوی این عناصر مضر باشد. مواد



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

قلیایی با سیلیس ترکیب می شوند و موجب تشکیل سیلیکات های سبک و مذابی می شود که بر روی سرباره قرار می گیرند. این مسئله بر روی تشکیل سرباره ی مؤثر، اثر دارد. آهن اسفنجی: در مورد تولید آهن اسفنجی، سنگ آهن در حالت جامد، کاهش می یابد و بنابراین، تشکیل سرباره، وجود ندارد. در فرایندهای بر پایه ی زغال سنگ، یک مخلوط از سنگ آهن، زغال سنگ و دولومیت، به داخل کوره ی دوار، شارژ می شود و این مخلوط تا دمای ۱۱۰۰ درجه ی سانتیگراد، حرارت داده می شود. سپس خروجی که مخلوطی از آهن اسفنجی، زغال نیم سوز و اکسید کلسیم و منیزیم است، تحت جدایش مغناطیسی قرار داده می شود و بدین صورت، آهن اسفنجی که ماده ای مغناطیسی است، بدین صورت، جداسازی می شود. نقش دولومیت، تنها کاهش دمای ذوب شارژ است. در واقع این مورد نیز به دلیل وجود جزء اکسید کلسیم در دولومیت می باشد.

فولاد

نقش: برای فولاد سازی، آهن، کک و آهک در داخل کوره قرار داده می شود و در دمای ۱۸۰۰۰ درجه ی سانتیگراد، ذوب می شود. مواد فسفردار و گوگردی اکسید می شود و این اکسیدها، با سنگ آهک واکنش داده و سرباره تشکیل می شود. سرباره سبک تر است و از این رو، بر روی فولاد مذاب، جریان می یابد. بدین وسیله، می توان سرباره را جداسازی کرد. در مورد ذوب فولاد، نقش دولومیت، به صورت زیر است: این ماده موجب ذوب شدن شارژ در کوره می شود. در این حالت، اکسید کلسیم باقی مانده و گاز دی اکسید کربن، خارج می شود. این ماده موجب حذف فسفر و گوگرد می شود. به دلیل وجود اکسید منیزیم در این ماده، این ماده اسیدها را خنثی می کند و بر روی ناخالصی های خاصی مانند سیلیس، آلومینا و ... اثر دارد. البته علاوه بر این، این ماده شرایط بازی ایجاد می کند که موجب حذف گوگرد و فسفر می شود. اگر چه دمای عملیاتی در حدود ۱۸۰۰ درجه ی سانتیگراد است، دولومیت به پریکلاژ تبدیل نمی شود زیرا این ماده قبل از این مرحله، وارد واکنش با



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

اجزای دیگر می شود. مشخصات: برای استفاده از دولومیت در تولید فولاد با استفاده از کوره ی بستر باز ، سیلیس و آلومینا، جزء ناخالصی های مضر می باشند. علت این مسئله، افزایش میزان اسیدیته ی مخلوط می باشد. در اینجا، کوره باید کوچکتر از کوره ی بلند باشد و همچنین ناخالصی های سیلیس و آلومینا نیز باید حذف شوند. کربنات سدیم یک ماده ی بازی قوی است و باید به گونه ای میزان آن تعیین شود تا میزان بازی بودن حمام به حد مناسب باشد. تولید دیرگدازهای بازی مواد دیرگداز در واقع موادی هستند که در برابر حرارت مقاوم می باشند و دمای ذوب آنها معمولاً بالاتر از ۱۵۸۰ درجه ی سانتیگراد می باشد. عملکرد آستری دیرگداز در دیواره ی کوره ها، ه تنها مقاومت در برابر دماهای بالاست، بلکه همچنین مقاومت در برابر نوسانات دمایی، نفوذ، سایش و ابروژن گازهای گرم و مواد مذاب در کوره می باشد. این ماده نباید از لحاظ شیمیایی با مواد موجود در کوره، واکنش دهد. برای استفاده از آنها به عنوان دیرگداز، دولومیت به دولومیت dead-burnt تبدیل می شود. این کار با زینترینگ این ماده در دمایی بین ۱۷۰۰ تا ۱۸۰۰ درجه ی سانتیگراد، انجام می شود. در این دما، اکسید منیزیم به صورت جزئی ذوب می شوند و پریکلاژ تشکیل می شود. این محصول، یک محصول دانس و پایدار می باشد. دولومیت dead-burnt مخلوطی از پریکلاژ و اکسید کلسیم است. برای آجرسازی، این ماده خریداری می شود و در داخل قالب ها، فشرده سازی می شود. علاوه بر این ماده، بایندر نیز استفاده می شود. به دلیل خواص پریکلاژ، دولومیت dead-burnt می توانند هم به عنوان آسترکاری داخلی و هم برای آسترکاری کف، استفاده شود. به عنوان یک دیرگداز، این ماده نسبت به دیرگدازهای بر پایه ی منیزیا، عملکرد بهتری دارند اما قیمت ارزان تری دارد. علاوه بر این، استفاده از یک دیرگداز منیزیایی به دلیل مسائل زیست محیطی، نسبت به دیرگدازهای بر پایه ی کروم- منیزیم، مزیت دارند. به هر حال، یک محدودیت اصلی دیرگدازهای دولومیتی، میزا اکسید کلسیم بالاتر آن است که موجب می شود دیرگداز هیدراته شود. برای فایق آمدن بر این مشکل، دیرگدازهای دولومیتی، با قیر پوشش داده می شوند. امروزه، دولومیت های بر پایه ی باند



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

سرامیکی و دولومیت های غنی از منیزیا، بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند. وقتی فرایند L-D مربوط به فولاد سازی در استرالیا و در اوایل دهه ی ۱۹۵۰، ابداع شد، دولومیت به عنوان آسترکاری نسوز برای جداره های-L-D استفاده شد. استفاده از این ماده ادامه یافت تا جایی که در اوایل دهه ی ۱۹۷۰، وقتی دیرگدازهای منیزیا-کربن ابداع شد، ژاپن و برخی از کشورها از این دیرگدازها به عنوان جایگزینی برای دولومیت، استفاده کردند. اما در اواخر دهه ی ۱۹۷۰، با توسعه ی تکنولوژی ریخته گری پیوسته و تصفیه ی ثانویه در ملاقه های مخصوص ریختن مذاب، دیرگدازهای دولومیتی، یک شانس مناسب برای افزایش طول عمر و کاهش هزینه های مربوط به تولید فولاد شدند. به همین دلایل، یک چنین دیرگدازهایی، در بخش های دی کربوریزاسیون ارگون-اکسیژن (AOD) و فرایند دی کربوریزاسیون خلاء - اکسیژن مربوط به فولاد سازی، مورد استفاده قرار گرفتند. از این نوع از دیرگدازها، در کوره های سیمان نیز استفاده می شود. امروزه، دیرگدازهای دولومی حاوی روکش قیری، برای آسترکاری دیواره های کوره های قوس الکتریکی (EAFs) مورد استفاده در کاهش مستقیم آهن، کاربرد دارند. ویژگی ها: کوارتز، در دمای ۵۷۴ درجه ی سانتیگراد، به کوارتز بتا تبدیل می شود. سپس در دمای ۸۷۰ درجه ی سانتیگراد، به بتا تردیمیت تبدیل می شود و در نهایت، در دمای ۱۴۷۰ درجه ی سانتیگراد، به کریستوبالیت تبدیل می شوند. این تغییرات فازی، با تغییرات حجمی همراه است. هر یک از این اشکال از سیلیس، دارای اشکال دما پایین خاص خود نیز هستند و در هنگام سرد کردن، تغییرات به سمت تشکیل اشکال دما پایین به همراه تغییرات حجمی خاص، رخ می دهد. بنابراین، حرارت دهی و سرد کردن دیرگدازهای حاوی سیلیس، می تواند منجر به ترک خوردن آنها شود. علاوه بر این، در دمای کار کوره، سیلیس با اکسید کلسیم واکنش می دهد و بتا دی کلسیم سیلیکات تشکیل می شود. این ماده نیز سریعاً به شکل گامای خود تبدیل می شود و بدین صورت، سریعاً دیرگداز متلاشی می شود. علاوه بر این، اگر آلومینا در این مخلوط وجود داشته باشد، بنابراین، کلسیم آلومینوسیلیکات، در دمای ۱۱۰۰ درجه ی سانتیگراد به خودی خود، تشکیل می شود. علاوه بر



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

این، آلومینا، موجب تشکیل سیلیکات می شود و بدین صورت، میزان وزن مخصوص ماده افزایش می یابد. سپس مولایت در دمای ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ درجه ی سانتیگراد تشکیل می شود و بدین شیوه، میزان استحکام دیرگداز، افت پیدا می کند. از این رو، هم سیلیس و هم آلومینا، مواد مضرى در این نوع دیرگدازها و دیرگدازهای منیزیایی فیوزد، تلقی می شود. تاکنون وجود اکسید آهن را به عنوان یک ماده ی نامناسب، در نظر می گرفتیم اما مقدار اندکی از این ماده، می تواند مفید باشد. در واقع این ماده با اکسید منیزیم ترکیب می شود و فریت منیزیم تشکیل می دهد. این ماده، به صورت بایندر عمل می کند.

شیشه

از لحاظ شیمیایی، شیشه مخلوطی از سیلیکات های سدیم، کلسیم و منیزیم است. ترکیب شیشه های خاص اولیه، برابر $18 \text{ Na}_2\text{O} \cdot 2 \text{ MgO} \cdot 8 \text{ CaO} \cdot 7 \text{ SiO}_2$ می باشد. شیشه های اولیه حاوی ۴-۵٪ منیزیم و برخی از شیشه های خاص، حاوی بیش از ۱۵٪ منیزیم می باشد. منیزیم بوسیله ی دولومیت، در شیشه ها، تأمین می شود. فرایند تولید شیشه، ضرورتاً شامل ذوب شدن یک مخلوط از ۴۷٪ سیلیس، ۱۴٪ سدیم کربنات، ۱۲٪ دولومیت، ۳.۵٪ سنگ آهک، ۲.۵٪ کربن (کک) و بقیه خورده شیشه، در دمایی بین ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ درجه ی سانتیگراد، می باشد. این مخلوط سپس سسرد شده و در دمای ۹۰۰ تا ۸۰۰ درجه، به صورت مایع با ویسکوزیته ی مناسب، تبدیل می شود. بعد از اولین عمل آوری، مواد رنگی مورد نیاز نیز که می تواند حاوی اکسید منگنز و $3 \text{ O}_2 \text{ Sb}$ و ... می باشد، به مذاب افزوده می شود. سپس فرایند شکل دهی، بر روی این شیشه انجام می شود و اشکال مختلفی از این ماده، در رنگ ها و اندازه های مختلف، ایجاد می شود. دی اکسید کربن مربوط به کربنات کلسیم و منیزیم، در دمای ذوب خارج می شود و دولومیت به اکسید کلسیم و منیزیم تبدیل می شود. اما در این دما، اکسید منیزیم جزء خنثی نیست و وارد واکنش می شود. نقش



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

دولومیت به صورت زیر است: عملکرد کربنات سدیم و آهک، شکستن ساختار شیشه و در واقع عملکرد فلاکس می باشد. در واقع این مواد، دمای ذوب را از ۱۵۸۰ به ۱۴۰۰ درجه ی سانتیگراد، کاهش می دهند. دولومیت، نیز موجب افزایش میزان اکسید کلسیم مورد استفاده به عنوان فلاکس می شود. آهک نیز تمایل به تشکیل کریستال دارد و افزودن اکسید منیزیم نیز موجب کاهش نرخ گیرش می شود، بنابراین، کمک می کند تا از زجاجی شدن، از بین رود. به دلیل کاهش نرخ گیرش، تغییر در ویسکوزیته، به صورت تدریجی انجام می شود و این مسئله، موجب تسهیل پراکندگی مواد رنگی در کل مذاب می شود. این ماده از حملات شیمیایی بوسیله ی گازهای اتمسفر و رطوبت، جلوگیری می کند. دولومیت موجب ایجاد مقاومت در برابر شوک حرارتی می شود و همچنین منجر به شکافتن شیشه می شود. دولومیت به سهولت بیشتری نسبت به اکسید کلسیم، مورد استفاده قرار می گیرد. علت این مسئله، این است که اکسید کلسیم و منیزیم، یک پیوند قوی ایجاد می کند و بنابراین، پایداری اکسید کلسیم منفرد، زیاد الا نیست. در این میان، اکسید آهن، یکی از اجزای مضر می باشد که اثر بدی بر روی رنگ شیشه دارد. میزان ماکزیمم این اکسید باید زیر ۰.۰۴٪ باشد. سایر ناخالصی های نامطلوب، کروم، منگنز

منشای دولومیت ها از نظر مکانی

فرآیندهای بیولوژیکی و بیوشیمیایی تشکیل رسوبات کربناته مهم هستند، هر چند ته نشست غیر آلی CaCO_3 از آب دریا نیز انجام می شود. پس از رسوبگذاری، فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی دیاژنزی می تواند بطور قابل ملاحظه ای رسوب کربناته را تغییر دهد. سنگهای آهکی در سرتاسر جهان و در هر دوره زمین شناسی از پرکامبرین به بعد یافت می شوند، و منعکس کننده تغییرات انجام شده از طریق تکامل و انقراض بی مهرگان با



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

اسکلت های کربناته می باشند. سنگهای آهکی در پرکامبرین نیز فراوانند، لیکن معمولاً دولومیتی شده و بیشتر حاوی استروماتولیت هستند، که عمدتاً توسط سیانو باکتريا (جلبک سبز آبی) تولید شده اند.

● اهمیت اقتصادی سنگهای آهکی

امروزه اهمیت اقتصادی سنگهای آهکی عمدتاً در رابطه با خواص مخزن آنها می باشد چون در حدود نیمی از مخازن مهم نفتی جهان در سنگهای کربناته قرار دارد. سنگهای آهکی نیز میزبان رسوبات سولفید سرب و روی اپی ژنتیکی از نوع دره می سی سی پی هستند که دارای مصارف صنعتی و شیمیایی خیلی زیادی ، از جمله در ساختن سیمان می باشند.

● گسترش سنگهای آهکی

در نتیجه رویدادهای اخیر زمین شناسی و با توجه به دوره یخچالی پلیستوسن و پایین آمدن سطح آب دریا در جهان ، در حال حاضر رسوبات کربناته دریاهاى عمیق گسترش وسیعی ندارند. در گذشته دریاهاى اپی ریک کم عمق بطور متناوب نواحی قاره ای را بطور وسیع می پوشانده اند بطوری که سنگهای آهکی در هزاران کیلومتر مربع رسوب کرده اند. و مقیاس وسیع ، گسترش رسوبگذاری کربناتها با بالا بودن سطح آب دریا در جهان انطباق دارد.

● عوامل کنترل کننده رسوبگذاری کربناتها:

▪ درجه حرارت:



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

بسیاری از موجودات با اسکلت کربناته ، نظیر مرجانهای ریف ساز و بسیاری از جلبکهای سبز آهکی ، برای رشد خود به آبهای گرم نیاز دارند. بنابراین اکثر رسوبات کربناته در کمربند گرمسیری نیمه گرمسیری و در حدود ۳۰ درجه شمال و جنوب خط استوا یافت می شوند.

▪ شوری:

تولیدات بیولوژیکی در آب دریا با درجه شوذی نرمال در عمق کم (کمتر از ۱۰ متر)، و بخش آشفته منطقه نوری (به طرف پایین تا عمقی که نور نفوذ می کند، در حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر) در حد ماکزیمم است.

▪ عمق:

دانه های غیر اسکلتی ، نظیر آئیدها و گل آهکی ، فقط در آبهای گرم کم عمق گرمسیری ته نشین می شوند. در محیط پلاژیک آبهای عمیق تر ، لجن های آهکی بطور وسیعی گسترش می یابند که عمدتاً از اسکلت های موجودات پلاژیک ، فرامینیفر و کوکولیتی که در منطقه نوری زندگی می کنند، تشکیل شده اند. نرخ بالای انحلال کربنات در اعماق چندین کیلومتری باعث می شود تا مقدار کمی کربنات در زیر این عمق رسوب کند. سنگهای آهکی در دریاچه ها و خاک ها نیز تشکیل می شوند.

● ورود مواد سیلیسی آواری:

یکی از عوامل مهم کنترل کننده رسوبگذاری کربناتها، فقدان مواد سیلیسی آواری است. بیشتر موجودات تولید کننده کربنات می توانند ورود مقادیر زیادی گل آواری را تحلیل نمایند.

● کانی شناسی رسوبات کربناته:



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

آراگونیت و کلسیت دو کانی فراوان کربنات کلسیم در رسوبات عهد حاضر و قدیم هستند. دو نوع کلسین تشخیص داده می شود که به مقدار منیزیم بستگی دارد، کلسیت با منیزیم که یا کمتر از ۴٪ مول $MgCO_3$ و کلسیت با منیزیم بالا با بیشتر از ۴٪ مول. ولکن بطور تیپیک بین ۱۱ و ۱۹ درصد مول $MgCO_3$ دارد در مقایسه ، آراگونیت معمولا دارای مقدار خیلی کم منیزیم است. رسوب عهد حاضر بیشتر به دانه های اسکلتی و غیر اسکلتی موجود بستگی دارد. اسکلت های کربناته موجودات دارای یک ترکیب کانی شناسی خاص یا مخلوطی از کانیهاست هر چند مقدار منیزیم در کلسیت ها متغیر بوده و تا حدودی به درجه حرارت آب بستگی دارد.

آراگونیت در درجه حرارت و فشار سطحی ناپایدار است و با گذشت زمان کلسیت با منیزیم بالا ، Mg خود را از دست می دهد. بنابراین تمام رسوبات کربناته ای که دارای کانی شناسی اولیه مخلوطی هستند در طی دیاژنز به کلسیت با Mg پایین تبدیل می شوند. کانیهای غیر کربناته در سنگ آهک شامل کوارتز ، رس آواری ، پیریت ، هماتیت ، مسقات با منشا دیاژنتیکی می باشد. کانیهای تبخیری ، بویژه ژیپس و ایندریت ، ممکن است بطور تنگاتنگ با توالی های سنگ آهک همراه باشد.

• دیدگاه کلی

از آنجایی که فراوانترین سنگهای رسوبی، سنگهای آهکی هستند و چون کانیهای اصلی تشکیل دهنده این سنگها معمولا از نوع کلسیت، آراگونیت و دولومیت می باشد و در بعضی از سنگهای آهکی مقادیر ناچیزی آنکریت و سیدریت مشاهده می شود، لذا در این مبحث بیشتر به بررسی این کانیها می پردازیم. از بین این کانیها، کلسیت و دولومیت بسیار فراوان بوده و آراگونیت، آنکراسیت و سیدریت به مقدار کمتری یافت میشوند. تمام این کانیها



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

به استثنای آراگونیت در سیستم هگزاگونال متبلور می شوند. هر یک از کانیهای ذکر شده را به طور مختصر در زیر شرح می دهیم.

▪ کلسیت

کلسیت در بیشتر موارد بافت موزائیکی بی شکلی را دارد و در الیت ها و بعضی از سیمانهای ته نشین شده ممکن است شکل شعاعی یا رشته ای داشته باشد. کلسیت در سنگهای آهکی هم به صورت اولیه و هم به صورت ثانویه وجود دارد. مواد اسکلتی بعضی از موجودات آراگونیتی، و بعضی منحصرا کلسیتی است و در بعضی از آنها بخشی از آراگونیتی و بخشی کلسیتی می باشد. کلسیت های موجود در سنگهای آهکی معمولا از نوع $CaCO_3$ خالص می باشند و تقریبا عاری از آهن و منیزیم می باشند. کلسیت در بیشتر سنگهای آهکی یا به صورت اجزای اصلی تشکیل دهنده خرده های فسیلی بوده، و یا به صورت سیمان ته نشینی دیده میشود. ضمنا ممکن است کلسیت از تبلور مجدد آراگونیت نیز ایجاد شده باشد که این اشکال مختلف کلسیت را می توان از روی شکل هندسی بافت آنها از یکدیگر متمایز کرد.

▪ دولومیت

دولومیت در بعضی از سنگهای آهکی همراه با کلسیت یافت می شود. معمولا تشخیص این دو کانی از یکدیگر مشکل است. معمولا شکل رومبوهدرال دولومیت، این کانی را از کلسیت متمایز می کند. دولومیت معمولا به صورت اولیه بوده و در بیشتر موارد بر اثر جانشینی کلسیت یا آراگونیت به وجود می آید. دولومیت موجود در ساختمانهای فسیلی در اصل بر اثر جانشینی بعد از عمل رسوبگذاری حاصل می شود. لوزیهای دولومیتی پراکنده که ساختمانهای اولیه سنگ را به طور عرضی قطع می کنند ممکن است از نتیجه آزاد شدن منیزیم بر اثر تجزیه



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

کلسیتهای نیمه پایدار حاوی منیزیم زیاد، به وجود آمده باشند. بنابراین سنگهایی که کاملاً از بلورهای موزائیکی دولومیت تشکیل شده باشند، وجود منیزیم را تایید می کنند.

▪ آراگونیت

آراگونیت پلی مورفی از کربنات کلسیم می باشد. این کانی دارای سیستم کریستالی ارتورومبیک بوده و از نظر خصوصیات نوری و سایر خواص فیزیکی با کلسیت تفاوت دارد. آراگونیت از اجزای اصلی تشکیل دهنده صدف دو کفه ایها و شکم پایان و بعضی از مرجانها می باشد. آراگونیت همچنین به شکل رسوبات کربناته شیمیایی ته نشین می شود. گلهای کربناته عهد حاضر عمدتاً از سوزنهای آراگونیتی ریز تشکیل شده اند. اووئیدهای آهکی عهد حاضر آراگونیتی هستند و آراگونیت به صورت بلورهای سوزنی شکل که به حالت مماسی قرار دارند، لایه های متحدالمرکز را تشکیل می دهند.

▪ سیدریت

سیدریت از مواد کمیاب بوده و معمولاً در بعضی از سنگهای آهکی جز عناصر فرعی محسوب می شود. فرمول شیمیایی سیدریت، $FeCO_3$ می باشد، آهن دو ظرفیتی معمولاً در کانی دولومیت وجود دارد، اما در بعضی موارد، نظیر سنگ آهکهایی که با سنگ آهنهای سیدریتی همراه می باشند، آهن دو ظرفیتی به شکل لوزیهای سیدریتی پراکنده ای یافت می شود. اکسیداسیون خفیف موجب تجزیه سیدریت گریده و این واکنش به سادگی توسط رنگ تند اکسید آهن در امتداد کیلواژ و مرز دانه ها قابل رویت است

فرآیند دولومیتی شدن



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

دولومیت دارای فرمول $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ است. بلورهای آن بصورت رمبوئدرال یا لوزی شکل است. به دولومیت هایی که بصورت اولیه رسوب می نمایند، پروتودولومیت می گویند ولی اکثر دولومیت های امروزی ثانویه هستند. انواعی که در مراحل اولیه دیاژنز تشکیل می گردند، سین ژنتیک و آنهایی که در مراحل پایانی تشکیل می شوند اپی ژنتیک نامیده می شوند. بافت دولومیت به دو صورت ایدئوتوپیک (سطوح بلوی لوزی شکل) و اگزوتوپیک (بلورهای بدون شکل و نامنظم) می باشد. دولومیت بصورت اولیه خیلی کم تشکیل می شود. در آب دریا $\text{Mg}_2\text{Ca}^{++}$ وجود دارد که شعاع یونی Mg کوچکتر است و لذا تمرکز بار در اطراف Mg بیشتر می شود و به همین دلیل عمل هیدراتاسیون یا تمرکز مولکول های آب در اطراف Mg بیشتر می شود. این عمل دسترسی یون Mg به ^{32}Co را کمتر می کند. یکی از اثرات مهم دولومیتی شدن افزایش تخلخل (۱۳٪) است.

سه عامل باعث عدم تشکیل دولومیت در آب دریا بصورت اولیه می شود که عبارتند از:

● هیدراتاسیون یون منگنز

● فعالیت یونی کم کربنات

● فعالیت یونی بالای آب دریا

در شرایط مناسب نسبت Mg/Ca زیاد شده و دولومیت تشکیل می گردد که این شرایط شامل:

● خروج کلسیم بصورت ژپس یا کانی های تبخیری

● مخلوط شدن آب دریا با ۳۰٪ آب شیرین جوی



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

نداشتن فسیل، فقدان بافت بیوکلاستیک، فقدان اوولیت در دولومیت ها و این که هیچ موجود زنده ای از خود دولومیت ترشح نمی کند، نشانه منشأ ثانویه دولومیت است.

عناصر اصلی (کلسیم و منیزیم)

از آنجاییکه شناسایی فرآیندهای دیاژنتیکی در دولومیتها به ترکیب سیال دولومیت ساز بستگی دارد، در نتیجه ترکیب عناصر کلسیم، منیزیم، سدیم، استرانسیم، منگنز و آهن در دولومیتها می تواند ترکیب سیال دولومیت ساز را مشخص کند، ترکیب متفاوت این عناصر در دولومیت ها، به مقدار قابل توجهی به دلیل ترکیب متفاوت سیالات دولومیت ساز (شیرین، لب شور، بدلیل Rao دریایی و فوق العاده شور) است، مخلوط بودن برخی از دولومیت ها با سنگ آهک و دشوار بودن تهیه نمونه از آنها در سازند جمال، از انواع دولومیت های شناسایی شده در منطقه بجستان فقط از دونوع دولومیت ۱ و ۴ برای آنالیزهای ژئوشیمیایی استفاده شده است.

کاربردهای دولومیت ها

صنایع ساختمانی (کاشی و سرامیک سازی، شفته ریزی، شیشه سازی و ...) ذوب فلزات به عنوان گداز آور) کشاورزی (به عنوان کود و تنظیم کننده PH مواد مغذی در خاک) تهیه منگنز از آب دریا (کنترل کننده PH) ، تولید اکسید و هیدروکسید منیزیم، صنایع نسوز (آجر شاموتی، سیمان سازی و ...) پر کننده در لاستیک، لاکسازی، رنگسازی و ... بلورسازی، ریخته گری، تصفیه آب.

تقسیم بندی سنگهای کربناته بر اساس مقدار دولومیت سنگ آهک : سنگی است که حاوی ۰ تا ۱۰ درصد دولومیت باشد . سنگ آهک دولومیتی : سنگی است که حاوی ۱۰ تا ۵۰ درصد دولومیت باشد . دولومیت کلسیتی : سنگی است که حاوی ۵۰ تا ۹۰ درصد دولومیت باشد . دولومیت : (Dolostone سنگی است که



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

حاوی ۹۰ تا ۱۰۰ درصد دولومیت باشد. مورد نیاز شمار را بصورت فله و پودری در بسته بندی متنوع تأمین می نماید. فروش دولومیت ، تولید کننده دولومیت پودری، فروشنده دولومیت دانه بندی شده، قیمت دولومیت، خلوص دولومیت، فروشنده انواع مواد معدنی فرآوری شده، عرضه باریت حفاری با وزن مخصوص بالای ۴ ، تولید انواع پرلیت دانه بندی شده و پرلیت پودری ، فروشنده تالک سفید پودری ،فروش انواع کائولن ، پخش انواع بالکلی کلوخه، ژئولیت پودری و دانه بندی شده، ژئولیت کشاورزی و تولید بلوک سیمانی فروشنده بنتونیت حفاری ، خاک بنتونیت با جذب آب مختلف، بنتونیت با ایلد ۱۶ ببالا ،انواع بنتونیت ، فروش دولومیت پودری ، تولید سیلیس با دانه بندی متنوع ،فروشنده فلدسپات ، معدن سنگ مس ، اکسید آهن ، کنستانتره آهن ، اکسید مس ، اکسید روی ، اکسید روی برای کارخانجات کاشی و سرامیک و لعاب ،گیلسونایت ، قیر معدنی ، خاک قرمز ، خاک اخری ، خاک منگنز ، سنگ منگنز ، گوگرد معدنی ، خاک فسفات پودری و کنستانتره فسفات ، فروشنده کربنات کلسیم ، کربنات کلسیم با مش های مختلف ،آهک هیدراته ،فروش آهک زنده ،فروشنده نمک صنعتی ،نمک حفاری، نمک شکر ،تولید آهک پخته ، سنگ کرومیت ، دی اکسید منگنز، سنگ آهن هماتیت برای صنایع سیمان و فولاد ، هماتیت حفاری ، سنگ نمک ، سنگ آهن مگنتیت ، میکا ، قیمت مواد معدنی ، بسته بندی مواد معدنی در کیسه جامبوبگ و فله ، خریدار انواع مواد معدنی در معدن ،تأمین کننده مواد معدنی دیگر...

کاربرد دولومیت در فولادسازی

در پوشش جداره درونی کنورتور توماس از آجرهای دولومیتی قیردار استفاده میشود .همچنین جهت پوشش درونی کوره های الکتریکی و کنورتور L.D نیز از این آجرها استفاده می شود؛ از نسوزهای دولومیتی قیر و قطرانی در دیواره ها و کف استفاده می گردد . همچنین در کنورتورهای فولاد سازی مدرن از جمله



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

VADAOD که برای تولید فولادها ی زنگ نزن پرکروم و نیکل بکار می رود نیز استفاده می شود. جهت کاهش سایش کف در کنورتورهای کف دم از آجرهای ، دولومیت – گرافیتی با پیوند قیردار استفاده می گردد.

کاربرد دولومیت در کوره (حفاظت از نسوز، پایین آوردن ویسکوزیته سر باره)

استفاده از جرمهای کوبیدنی دولومیتی از قدیم در قسمت کف (حمام) این کوره های قوس الکتریکی متداول بوده است. در سالهای اخیر مخصوصا در مورد کوره هایی که تخلیه مذاب از ته صورت می گیرد از آجر پخته شده دولومیتی قیر تزریقی هم استفاده می ود و متوسط عملکرد این آجرها به 3000 شارژ رسیده است.

مصرف دولومیت در گندله سازی

به طور کلی عمل کلسینه نمودن یا کلسیناسیون در علم شیمی یعنی اینکه ماده ای خاص در مدت زمان مشخصی در دمای مورد نظر مورد پخت قرار گیرد تا مواد ناخالص آن حذف شده و کاملا خشک شود. محدوده تکلیس دولومیت در دمای ۱۱۰۰ - ۱۲۵۰ درجه سانتی گراد میباشد که در درون کوره دوار با سیستم پیش گرمکن صورت میگیرد. دولومیت زینترینگ دولومیت: زینترینگ از حرارت دادن سنگ دولومیت در دمای ۱۸۰۰-۱۶۵۰ درجه سانتی گراد دولومیت زینترینگ به دست میی آید که در تهیه آجرهای نسوز و جرم های دولومیتی استفاده می شود. دولومیت یکی از فراورده های معدنی با فرمول شیمیایی $CaMg(CO_3)_2$ می باشد که در دسته سنگ های رسوبی قرار داشته و مانند آهک، یکی از کانی های کربناته است. این ماده، حجم زیادی از پوسته زمین را تشکیل می دهد.

بررسی های اقتصادی و مزیت های اجرای طرح



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

بخش عمده هزینه های مربوط به تولید مواد دیرگداز ازسنگ موبوط به مواد اولیه ومصرف انرژی می گردد، باتوجه به وفور معادن سنگ آهک در اکثر نقاط کشور، این ماده باکیفیت و قیمت مناسب قابل دسترس می باشد، همچنین با کلسینه کردن دولومیت می توان به حذف مواد ناخالص وخشک کردن کامل آن، کاربرد آن را در صنعت راحت تر نمود، واز آنجایی که یکی از کاربردهای دولومیتها در مواد دیرگداز در صنعت فولادسازی می باشد می توان با کلسینه نمودن دولومیت مصرف مواد دیرگداز در صنایع فولادسازی را از لحاظ وزنی کاهش داد که این امر به علت پیشرفت های کیفی در تولید مواد دیرگداز و تغییرات تکنولوژی در تولید فولاد می باشد در ایران با توجه به ظرفیت های موجود در تولید مواد دیرگداز و معادن منیزیت ، کرومیت و دولومیت و منابع انرژی ارزان توان به القوه در تولید مواد دیرگداز براساس نیاز صنایع مختلف وجود دارد و با توجه به وجود بازار مصرف در کشورهای منطقه لزوم دستیابی به بازارهای صادرات را می طلبد. به این ترتیب تولید این محصول در کشور ما بسیار مقرون به صرفه و دارای توجیه اقتصادی است.

به طور کلی فرایند کلسینه کردن دولومیت فرایندی است که با استفاده از این فرایند موادی که قابلیت تبخیر شدن از ساختار این ترکیب را دارا هستند انجام می گیرد.

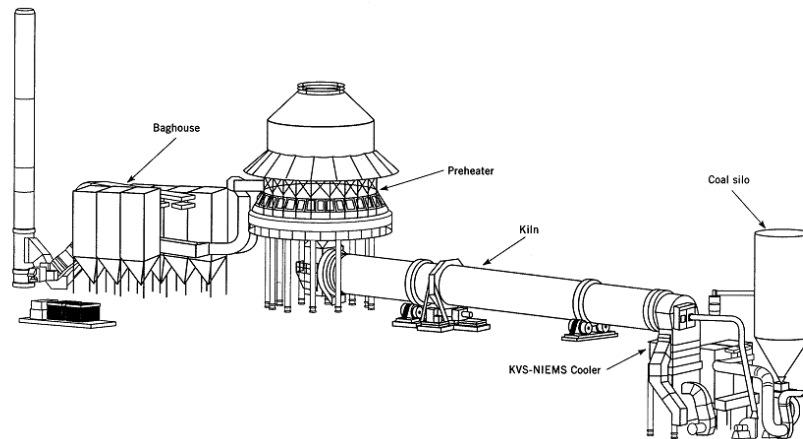
به طور معمول فرایند تهیه ی دولومیت کلسینه شامل مراحل زیر می باشد:

- ۱- تغییر فاز ترکیب
- ۲- حذف مواد قابل تبخیر
- ۳- تخریب ساختار
- ۴- حذف آب در لایه ی کریستالین ترکیب
- ۵- جداسازی شیمیایی



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

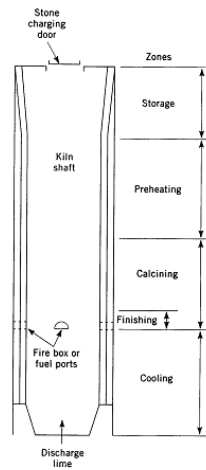
این مراحل به طور خلاصه تمامی مراحل است که در فرایند کلسینیشن ترکیباتی مانند آلومینا، آهک و دولومیت به طور مشابه انجام می گیرد که به دلیل پیچیدگی این مطالب فقط به طور خلاصه و شماتیک این فرایند در اینجا آورده شده است. در ضمن اینکه مهمترین قسمت مورد نظر استفاده از کوره های گوناگون است که شکل آنها نیز در زیر آورده شده است. که از انواع گوناگونی از سیستم های روتاری و کوره های عمودی و افقی در این فرایند استفاده می شود.



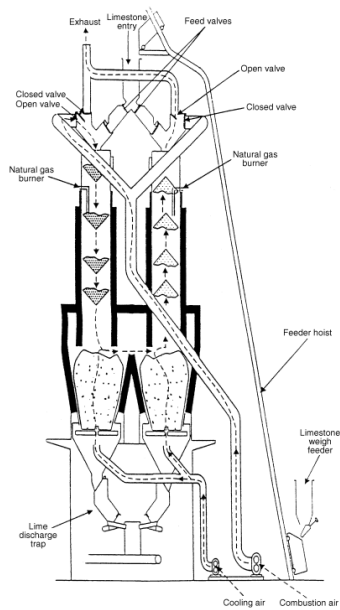
شکل ۱. سیستم روتاری برای تهیه ی دولومیت کلسینه



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده



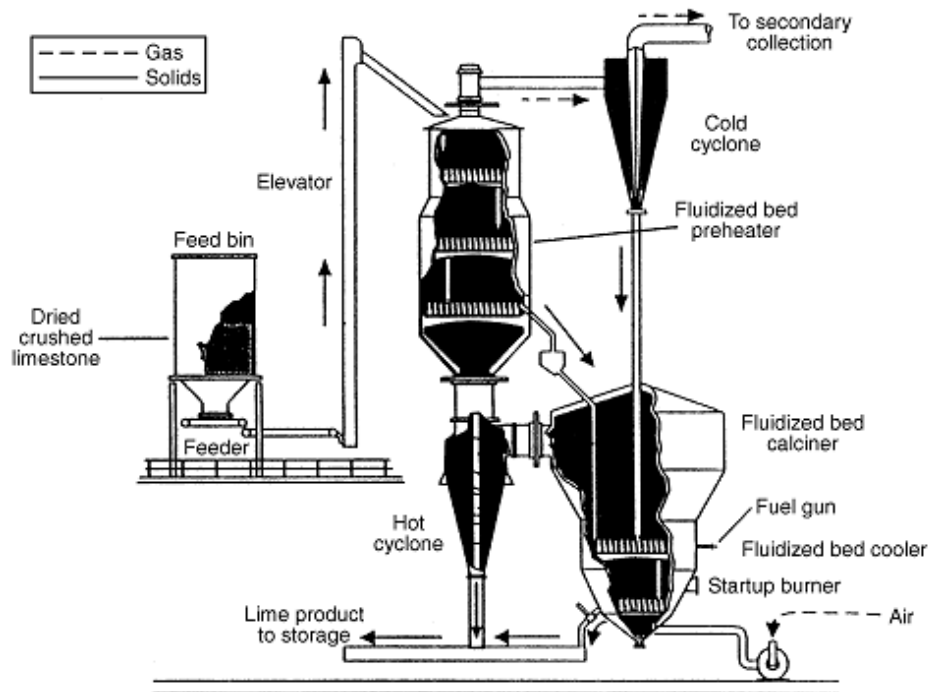
شکل ۲. سیستم کوره ی عمودی برای تهیه ی دولومیت کلسینه



شکل ۳. سیستم کوره ی موازی برای تهیه ی دولومیت کلسینه



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده



شکل ۴. سیستم کوره ی بستر سیال برای تهیه ی دولومیت کلسینه

بررسی افتتاح کارخانه ی دولومیت کلسینه شده در استان چهارمحال و بختیاری

با توجه به بررسی های انجام گرفته می توان گفت استان چهارمحال و بختیاری از نظر مواد اولیه دولومیت و کرومیت وضعیت خوبی داشته و نیازی به واردات ندارد. از سوی دیگر وضعیت منابع منیزیت کشور از لحاظ کیفیت به هیچ وجه مناسب نبوده و همین امر سبب شده تا استفاده از منیزیت داخلی در شرکت های اصلی تولید کننده کاهش یافته و یا به طور کلی قطع شود و به جای آن استفاده از منیزیت های خارجی به ویژه منیزیت چینی در دستور کار قرار گیرد. اگرچه در کشور معادن دولومیت بسیار مرغوب می باشند اما به دلیل



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

عدم کاربرد دیگر، تنها به عنوان سرباره ساز با قیمتی حدود ۴۰ تومان به ازای هر کیلوگرم برای دولومیت کلسینه شده و برای دانه های درشت تر از ۲ میلی متر به فولاد سازان فروخته می شود که با توجه به پروسه استخراج و کلسینه کردن دولومیت، به معنی دور ریز زیاد، ارزش افزوده بسیار پایین و هدر رفت سرمایه های ملی است. وجود این منابع غنی سنگ دولومیت در ایران، تولید ترکیبات شیمیایی منیزیم و ایجاد صنایع (MgO) وابسته به آن را از اهمیت ویژه ای برخوردار نموده است. در این بین اهمیت منیزیا برای مصرف در صنایع نسوز، همانگونه که ذکر گردید، از اهمیت بسیار بالاتری برخوردار است. لذا دانش فنی بدست آمده برای تولید صنعتی (با استفاده از یک فن اوری اقتصادی وبومی با توجه به مواد اولیه در دسترس و تکنولوژی قابل ساخت در داخل) بسیار حائز اهمیت و از ارزش بسیار بالایی برخوردار می باشد.



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

پیوست

محاسبات و بررسی اقتصادی طرح

هزینه های ثابت طرح

جدول شماره (۱) سرمایه گذاری ثابت طرح			
ردیف	شماره جدول و شرح هزینه	قیمت کل (هزارریال)	
		موردنیاز	پرداخت شده
۱	جدول (۱-۱) زمین	۷۱۷۶۰۰۰	۰
۲	جدول (۲-۱) هزینه محوطه سازی	۲۹۹۳۱۸۶	۰
۳	جدول (۳-۱) ساختمان اقامتی و اداری و خدماتی	۲۲۶۴۶۰۰	۰
۴	جدول (۴-۱) ماشین آلات	۱۵۵۱۲۸۰	۰
۵	جدول (۵-۱) تاسیسات	۳۸۹۸۰۰۰	۰
۶	جدول (۶-۱) وسایط نقلیه	۷۴۰۰۰۰۰	۰
۷	جدول (۷-۱) تجهیزات خدماتی و ماشین آلات کارگاهی، وسایل آزمایشگاهی	۷۰۰۰۰۰	۰
۸	جدول (۸-۱) اثاثیه و تجهیزات اداری	۱۲۴۸۵۰۰	۰
۹	جدول (۹-۱) مخارج پیش از تولید	۲۰۲۰۲۲۰	۰
۱۰	هزینه های پیش بینی نشده به جز زمین و هزینه های قبل از بهره برداری (۰.۳٪)	۴۲۵۷۳۶۰	۰
جمع		۳۳۵۰۹۱۴۶	۰

بر آورد زمین مورد نیاز طرح

جدول (۱-۱) زمین						
ردیف	شرح	مقدار			قیمت کل (هزارریال)	
		مترائز	واحد	بهای واحد (ریال)	خریداری شده	موردنیاز
۱	زمین شهرک های صنعتی شهرکرد	۱۲۰۰۰	مترمربع	۵۹۸۰۰۰	۰	۷۱۷۶۰۰۰۰۰۰
جمع (هزار ریال)		۱۲۰۰۰			۰	۷۱۷۶۰۰۰

هزینه های محوطه سازی

جدول (۲-۱) هزینه محوطه سازی						
ردیف	شرح	مقدار			قیمت کل (هزارریال)	
		مترائز	واحد	بهای واحد (ریال)	انجام شده	موردنیاز
۱	تسطیح و خاکبرداری	۶۰۰۰	مترمربع	۱۸۰۰۰	۰	۷۲۰۰۰



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

۲۷۳۴۵۰	۲۷۳۴۵۰	۰	۱۵۰۰۰۰	مترمربع	۱۸۲۳	فضای سبز	۲
۲۷۰۰۰۰	۲۷۰۰۰۰	۰	۲۲۵۰۰۰۰	مترمربع	۱۲	پارکینگ	۳
۱۱۰۵۰۰۰	۱۱۰۵۰۰۰	۰	۶۵۰۰۰۰	مترمربع	۱۷۰۰	خیابان کشی و پیاده روسازی	۴
۹۳۴۷۳۶	۹۳۴۷۳۶	۰	۷۱۰۴۰۰	مترمربع	۹۶۰	حصار کشی و حوطه	۵
۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۰	۲۵۰۰۰۰۰۰	عدد	۲	درب	۶
۲۵۲۰۰۰	۲۵۲۰۰۰	۰	۶۳۰۰۰۰۰	عدد	۴۰	روشنائی (پایه چراغ و روشنائی)	۷
۲۹۵۷۱۸۶	۲۹۵۷۱۸۶	۰				جمع	

هزینه های ساختمان سازی

جدول (۱-۳) ساختمانهای تولیدی، اداری و خدماتی							
ردیف	شرح	مقدار			قیمت کل (هزارریال)		
		مشخصات فنی و نوع ساختمان	مساحت زیر بنا (مترمربع)	بهای واحد (ریال)	انجام شده	مورد نیاز	
۱	سالن تولید	سوله به ارتفاع ۱۰متر	۱۵۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۰	۷۵۰۰۰۰۰	۷۵۰۰۰۰۰
۲	انبار مواد اولیه	سوله به ارتفاع ۶متر	۵۰۰	۴۰۰۰۰۰۰	۰	۲۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰
۳	انبار محصولات	سوله به ارتفاع ۶متر	۶۵۰	۴۰۰۰۰۰۰	۰	۲۶۰۰۰۰۰	۲۶۰۰۰۰۰
۴	فضای پایین دست محصولات تولیدی	سوله به ارتفاع ۸متر	۸۰۰	۴۵۰۰۰۰۰	۰	۳۶۰۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰۰
۵	اتاق های کنترلی سالن تولید	اتاق به ارتفاع ۳متر	۱۷۵	۷۰۰۰۰۰۰	۰	۱۲۲۵۰۰۰	۱۲۲۵۰۰۰
۶	فضای مورد نیاز محصولات - پایین دست تولید	سوله به ارتفاع ۱۰متر	۲۵۰	۵۰۰۰۰۰۰	۰	۱۲۵۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰۰
۷	ساختمان اداری و رفاهی و آزمایشگاهی	ساختمان دو طبقه بتنی	۳۵۰	۸۵۰۰۰۰۰۳۵۰۰	۰	۲۹۷۵۰۰۰	۲۹۷۵۰۰۰
۸	ساختمان رخت کن و غذاخوری	ساختمان دو طبقه بتنی	۲۰۰	۶۵۰۰۰۰۰	۰	۱۳۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰
۹	نگهبانی	ساختمان بتنی		۶۰۰۰۰۰۰۳۲۰	۰	۱۹۲۰۰۰	۱۹۲۰۰۰



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

				۳۲		
۲۲۶۴۶۰۰	۲۲۶۴۶۰۰	۰	۴۴۵۷		جمع	

هزینه ماشین آلات و دانش فنی

جدول (۱-۴) ماشین آلات									
ردیف	ماشین آلات	تامین کننده	مشخصات		تعداد	بهای واحد (ریال)	قیمت کل (هزارریال)		
			مدل	مارک			موردنیاز	خریداری شده	
۱	کوره عمودی				۱	۱۴۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۰	
۲	کوره افقی				۱	۱۴۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰	۰	
۳	بالابر مواد				۳	۱۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۰	
۴	نوار نقاله				۵	۴۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۰	
۵	هزینه گشایش اعتبار و تامین مالی				۱	۵۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۰	
۶	هزینه بسته بندی و حمل ماشین آلات از طرف فروشنده				۱	۸۰۰۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰۰	۰	
۷	بیمه ماشین آلات				۱	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۰	
۸	هزینه حمل تاسیسات				۱	۲۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۰	
جمع							۱۵۵۱۲۸۰۰۰۰	۱۵۵۱۲۸۰۰۰۰	۰

تاسیسات

جدول (۱-۵) تاسیسات						
ردیف	شرح	تعداد/مقدار موردنیاز	واحد	بهای واحد (ریال)	قیمت کل (هزارریال)	
					خریداری شده	موردنیاز
۱	سیستم سرمایش	۱	ست	۲۵۰۰۰۰۰۰	۰	۲۵۰۰۰۰
۲	سیستم گرمایش	۱	ست	۴۵۰۰۰۰۰۰	۰	۴۵۰۰۰۰
۳	سیستم اطفای حریق	۱	ست	۵۵۰۰۰۰۰۰	۰	۵۵۰۰۰۰
۴	انشعاب آب	۱/۵	اینچ	۳۰۰۰۰۰۰	۰	۴۵۰۰۰
۵	انشعاب برق	۳۰۰	کیلووات	۳۷۰۰۰۰۰	۰	۱۱۱۰۰۰۰
۶	انشعاب گاز	۱۳۰	مترمکعب	۶۰۰۰۰۰	۰	۷۸۰۰۰



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

۳۵۰۰۰	۳۵۰۰۰	۰	۳۵۰۰۰۰۰	خط	۱	انشعاب تلفن و ارتباطات	۷	
۲۱۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰	۰	۳۵۰۰۰۰	متر	۶۰۰	سیستم فاضلاب کشی	۸	
۸۱۰۰۰۰	۸۱۰۰۰۰	۰	۴۵۰۰۰۰	متر	۱۸۰۰	لوله کشی های داخلی (دستمزد و مصالح)	۹	
۳۶۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	۰	تاسیسات خاص این طرح					
۳۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۰	۳۰۰۰۰۰۰	سیستم		سیستم مخابرات سانترال	۱۰	
۲۵۰۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۰	۲۵۰۰۰۰۰۰	ست		تجهیزات اشیخانه	۱۱	
۵۰۰۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۰	۵۰۰۰۰۰۰۰	عدد		مخزن ذخیره گازوئیل	۱۲	
۳۰۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۰	۳۰۰۰۰۰۰۰	عدد		مخزن ذخیره روزانه گازوئیل	۱۳	
۳۸۹۸۰۰۰	۳۸۹۸۰۰۰	۰	جمع					

وسایل نقلیه

جدول (۱-۶) وسایل نقلیه						
ردیف	نوع وسیله نقلیه	کاربرد	تعداد	بهای واحد (ریال)	قیمت کل (هزارریال)	
					خریداری شده	موردنیاز
۱	لیفتراک	جابه جایی محصولات	۲	۱۳۰۰۰۰۰۰	۰	۲۶۰۰۰۰۰
۲	لودر	جابه جایی مواد اولیه	۱	۳۲۰۰۰۰۰۰	۰	۳۲۰۰۰۰۰
۳	جرثقیل	جابه جایی محصولات	۲	۸۰۰۰۰۰۰۰	۰	۱۶۰۰۰۰۰
					۰	۷۴۰۰۰۰۰
جمع						

تجهیزات آزمایشگاهی و زیست محیطی

جدول (۱-۷) تجهیزات خدماتی و ماشین آلات کارگاهی، وسایل آزمایشگاهی						
ردیف	شرح	تعداد موردنیاز	بهای واحد (ریال)	قیمت کل (هزارریال)		
				خریداری شده	موردنیاز	جمع کل
۱	لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی	۰	۰	۰	۰	۰
۲	حفاظت های زیستس، محیطی، حراست	۱	۷۰۰۰۰۰۰۰	۰	۷۰۰۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰۰۰
				۰	۷۰۰۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰۰۰



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

ملزومات اداری

جدول (۱-۸) اثاثیه و تجهیزات اداری						
ردیف	شرح	مشخصات فنی	تعداد	بهای واحد(ریال)	قیمت کل(هزارریال)	
					خریداری شده	موردنیاز
۱	رایانه ولوازم جانبی	سیستم رایانه با مشخصات موردنیاز- میزوسندلی	۲۵	۲۲۰۰۰۰۰	۰	۵۵۰۰۰۰
۲	میزوسندلی اداری	جهت تجهیز اتاق مدیران شرکت	۹	۱۲۰۰۰۰۰	۰	۱۰۸۰۰۰
۳	تجهیزات ناهار خوری	جهت تجهیز آشپزخانه	۱	۱۶۰۰۰۰۰	۰	۱۶۰۰۰
۴	فایل وکمد	طبقه بندی اسناد ولوازم شخصی پرسنل	۷۰	۷۵۰۰۰۰	۰	۵۲۵۰۰
۵	یخچال واجاق گاز	خدمات اداری	۳	۲۵۰۰۰۰۰	۰	۷۵۰۰۰
۶	لوازم التحریروماشین حساب	ملزومات اداری پرسنل	۱	۳۰۰۰۰۰۰	۰	۳۰۰۰۰
۷	لوازم نظافت وآبدارخانه	خدمات اداری	۱	۳۰۰۰۰۰۰	۰	۳۰۰۰۰
۸	دستگاه کپی	---	۲	۴۵۰۰۰۰۰	۰	۹۰۰۰۰
۹	تجهیزات شبکه	---	۱	۷۵۰۰۰۰۰	۰	۷۵۰۰۰
۱۰	تلفن - فکس- دستگاه سانترال	---	۱	۲۲۰۰۰۰۰	۰	۲۲۰۰۰
۱۱	مبلمان ولوازم پذیرایی اداری	---	۱	۴۵۰۰۰۰۰	۰	۴۵۰۰۰
۱۲	تجهیزات بهداشتی وایمنی	---	۱	۵۰۰۰۰۰۰	۰	۵۰۰۰
۱۳	سیستم دوربین مداربسته	یک ست کامل با کیفیت متوسط	۱	۱۵۰۰۰۰۰۰	۰	۱۵۰۰۰۰
جمع					۰	۱۲۴۸۵۰۰

هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه تولید آزمایشی معادل ۱٪ درصد هزینه های تولید سال اول، در نظر گرفته شده است.

جدول (۱-۹) مخارج پیش از تولید				
ردیف	شرح	قیمت کل(هزارریال)		
		پرداخت شده	موردنیاز	جمع کل
۱	هزینه مشاوره وخدمات مهندسی پیش از سرمایه	۰	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

ردیف	گزارش	مقدار	مقدار
۲	مدیریت وسازماندهی پروژه و حقوق و دستمزد دوران ساخت	۴۵۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰
۳	هزینه نظارت بر طرح	۲۲۰۰۰۰	۲۲۰۰۰۰
۴	مسافرت و بازدید	۷۰۰۰۰	۷۰۰۰۰
۵	دریافت مجوزها و پروانه بهره برداری	۱۳۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰
۶	هزینه های اداری از جمله ثبت وام و بیمه و....	۱۲۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰
۷	سایر هزینه های قبل از بهره برداری (۵٪ کل مخارج پیش از تولید)	۵۴۵۰۰	۵۴۵۰۰
۸	هزینه تولید آزمایشی (تقریبا ۱٪ هزینه های تولید سال اول)	۸۷۵۷۲۰	۸۷۵۷۲۰
	جمع	۲۰۲۰۲۲۰	۲۰۲۰۲۲۰

هزینه های پیش بینی نشده

جدول (۱-۱۰) هزینه های احتمالی				
ردیف	عنوان	هزینه ثابت سرمایه گذاری	درصد هزینه پیش بینی نشده	مجموع هزینه
۱	هزینه های احتمالی	۳۳۵۰۹۱۴۶	٪۳	۱۰۰۵۲۷۴۳

هزینه های تولید (در ظرفیت برنامه ای / عملی طرح)

جدول شماره ۳) هزینه های تولید / ارائه خدمات		
ردیف	شرح	سال مرجع (تولید با ظرفیت اسمی)
	درصد بکارگیری ظرفیت تولید	٪۱۰۰
۱	جدول شماره (۱-۳) هزینه مواد اولیه و بسته بندی	۵۷۴۲۸۰۰۰
۲	جدول (۲-۳) هزینه پرسنلی و لشتغالزایی طرح	۱۳۹۱۲۸۰۰
۳	جدول (۳-۳) هزینه سوخت، آب و برق مصرفی و تلفن	۲۱۳۵۲۸۰
۴	جدول (۴-۳) هزینه تعمیرات و نگهداری	۶۷۱۰۲۵۳
۵	جدول (۵-۳) هزینه های عمومی	۴۱۸۹۵۱۳
	هزینه های عملیاتی	۸۴۳۷۵۸۴۶
۶	جدول (۶-۳) هزینه استهلاک دارایی های ثابت	۱۴۱۴۳۶۳۳
	جمع کل هزینه های تولید	۹۸۵۱۹۴۷۹

هزینه مواد اولیه

جدول شماره (۱-۳) هزینه مواد اولیه و بسته بندی



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

ردیف	نام ومشخصات فنی مواد اولیه	محل تامین		واحد	مصرف سالیانه	بهای واحد(ریال)		هزینه خرید مواد مصرفی سالیانه(هزارریال)
		داخلی	خارجی			ریال	ارزی(دلار)	
۱	دولومیت	داخلی		تن	۶۰۰۰۰	۳۷۵۰	۴۰	۹۰۰۰۰۰۰۰۰
۲	مواد مورد نیاز رول کردن ویسته بندی	داخلی		تن	۵			۷۵۰۰۰۰
جمع								
								۹۰۰۰۷۵۰۰۰۰

هزینه نیروی انسانی

جدول (۲-۳) هزینه پرسنلی واشتغالی طرح							
ردیف	شرح	تخصص لازم	مدرک تحصیلی	تعداد مورد نیاز طرح	حقوق متوسط ماهیانه(ریال)	حقوق متوسط سالیانه ۱۲ ماه(ریال)	
پرسنل تولیدی							
۱	مدیر تولید		کارشناسی ارشد/کارشناسی	۱	۳۰۰۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	
۲	سرپرست تولید		کارشناسی	۲	۱۷۰۰۰۰۰	۴۰۸۰۰۰	
۳	کارشناس برنامه ریزی		کارشناسی	۲	۱۵۰۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	
۴	مدیر نگهداری وتعمیرات		کارشناسی ارشد/کارشناسی	۱	۲۰۰۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰	
۵	کارشناس تولید وتعمیرات		کارشناسی	۲	۱۵۰۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	
۶	مدیر کنترل کیفیت		کارشناسی ارشد/کارشناسی	۱	۲۰۰۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰	
۷	کارشناس کنترل کیفی		کارشناسی	۲	۱۵۰۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰	
۸	تکنسین		کارشناسی	۴	۱۲۰۰۰۰۰	۵۷۶۰۰۰	
۹	مدیر انبارداری		کارشناسی	۱	۲۰۰۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰	
۱۰	انباردار		دیپلم	۲	۹۰۰۰۰۰۰	۲۱۶۰۰۰	
۱۰	کارگر ماهر		دیپلم	۱۸	۸۵۰۰۰۰	۱۸۳۶۰۰۰	
۱۱	راننده لیفتراک		دیپلم	۲	۱۱۰۰۰۰۰	۲۶۴۰۰۰	
مجموعه هزینه پرسنل تولیدی					۳۸	۱۹۲۵۰۰۰۰۰	۵۴۶۰۰۰۰

ادامه جدول (۲-۳) هزینه پرسنلی واشتغالی طرح						
ردیف	شرح	تخصص لازم	مدرک تحصیلی	تعداد مورد نیاز طرح	حقوق متوسط ماهیانه(ریال)	حقوق متوسط سالیانه ۱۲ ماه(ریال)
پرسنل اداری						



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

۶۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰	۱	کارشناسی ارشد/دکتر	مدیر عامل	۱۳
۱۰۸۰۰۰	۹۰۰۰۰۰۰	۱	کارشناسی	منشی	۱۴
۲۴۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۱	کارشناسی ارشد/کارشناسی	مدیر مالی و اداری	۱۵
۲۴۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۱	کارشناسی	مدیر بازرگانی و فروش	۱۶
۳۶۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰	۲	کارشناسی	کارشناس بازرگانی	۱۷
۳۶۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰	۲	دیپلم	حسابدار	۱۸
۳۲۴۰۰۰	۹۰۰۰۰۰۰	۳	دیپلم	نگهبان	۱۹
۲۰۴۰۰۰	۸۵۰۰۰۰۰			آبدارچی و خدمات	۲۰
۲۸۸۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰		دیپلم	راننده	۲۱
۲۷۲۴۰۰۰	۱۵۸۵۰۰۰۰	۱۵	مجموع هزینه پرسنل اداری		
۸۱۸۴۰۰۰	۳۵۱۰۰۰۰۰	۵۳	جمع کل هزینه های پرسنلی		
۵۷۲۸۸۰۰	مزایای کارکنان (۷۰٪)				
۱۳۹۱۲۸۰۰	ارزش نیروی انسانی				

سوخت و انرژی

هزینه انرژی های مصرفی

جدول (۳-۳) هزینه سوخت، آب، و برق مصرفی و تلفن						
ردیف	شرح	مقدار مصرف روزانه	واحد مصرف	هزینه واحد (ریال)	کل هزینه یک ماه (هزار ریال)	هزینه کل یک سال (هزار ریال)
۱	آب مصرفی	۶	مترمکعب	۳۰۰۰	۸۴۰	۱۰۸۰
۲	برق مصرفی	۱۰۴۰۰	کیلووات ساعت	۱۳۰۰	۱۵۵۷۳۴	۱۸۹۲۸۰۰
۳	سوخت (گاز شهری)	۳۰۰۰	مترمکعب	۲۲۰۰	۷۷۰۰۰	۹۲۴
۴	بنزین	۵۰	لیتر	۱۰۰۰۰	۱۱۶۶۷	۱۴۰۰۰۰
۵	گازوئیل	۱۲۰	لیتر	۴۰۰۰	۱۱۲۰۰	۱۳۴۴۰۰
۶	ارتباطات	۲۲۰۰۰	پالس	۶۰	۳۰۸۰۰	۳۶۹۶۰۰
۷	سایر (اینترنت)	۴	گیگابایت	۵۶۰۰۰	۵۲۲۷	۶۲۷۲۰
جمع						۲۶۰۱۵۲۴

تعمیرات و نگهداری

هزینه تعمیرات و نگهداری دارایی های ثابت مطابق با جدول زیر محاسبه می گردد.

جدول (۴-۳) هزینه تعمیرات و نگهداری



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

ردیف	شرح	ارزش دارایی	نرخ	هزینه تعمیر و نگهداری سالانه (هزارریال)
۱	جدول (۲-۱) هزینه محوطه سازی	۲۴۰۸۸۵۰	٪۲	۴۸۱۷۷
۲	جدول (۳-۱) ساختمان اقامتی و اداری و خدماتی	۲۲۶۴۲۰۰۰	٪۲	۴۵۲۸۴۰
۳	جدول (۴-۱) ماشین آلات	۱۰۳۶۱۴۶۵۰	٪۴	۴۱۴۴۵۸۶
۴	جدول (۵-۱) تاسیسات	۳۸۹۸۰۰۰	٪۱۰	۳۸۹۸۰۰
۵	جدول (۶-۱) وسایل نقلیه	۷۴۰۰۰۰۰	٪۲۰	۱۴۸۰۰۰۰
۶	جدول (۷-۱) تجهیزات خدماتی و ماشین آلات کارگاهی و وسایل آزمایشگاهی	۷۰۰۰۰۰	٪۱۰	۷۰۰۰۰
۷	جدول (۸-۱) اثاثیه و تجهیزات اداری	۱۲۴۴۸۵۰	٪۱۰	۱۲۴۴۸۵۰
جمع				۶۷۱۰۲۵۳

قطعات یدکی و ملزومات کارخانه

به منظور تعویض قطعات معیوب در طول تولید به میزان ۱ درصد از هزینه خرید ماشین آلات و تجهیزات (به جز هزینه های حمل، بیمه، مشاوره فنی و...) رابه عنوان قطعه یدکی در نظر می گیریم.


بیمه

با در نظر گرفتن احتمال وقوع حوادث، تقریباً ۲ درصد از سرمایه گذاری ثابت رابه عنوان هزینه بیمه دارایی های ثابت در نظر گرفته شده است.

جدول (۵-۳) هزینه های عمومی		
ردیف	شرح	مبلغ به هزارریال
۱	هزینه تبلیغات و فروش و بازاریابی	۱۶۰۵۸۰۰
۲	هزینه حمل و نقل مواد مورد نیاز	۳۶۰۰۰۰
۳	بیمه دارایی های ثابت (دو درصد سرمایه ثابت)	۳۰۶۰۶۷
۴	هزینه قطعات یدکی	۱۰۰۱۲۶۴۷
۵	هزینه ارتباطات و ایاب و ذهاب پرسنل	۴۰۵۰۰۰
۶	هزینه دریافت مشاوره	۵۰۰۰۰۰
هزینه کل در سال		۴۱۸۹۵۱۳

شرایط استهلاک

جدول (۶-۳) هزینه استهلاک دارایی های ثابت							
ردیف	شرح	واحد پولی	روش استهلاک	تاریخ شروع	نرخ (درصد افزایش)	مدت - سالها	ارزش قراضه (%)
۱	خرید زمین	TR	روش خطی با توجه به ارزش قراضه	۲۰۱۹/۰۱	۰	۰	۱۰۰
۲	محوطه سازی و بهبود زمین	TR	شتابدار نزولی	۲۰۱۹/۰۱	۷	۲۸/۵۷	۱۵

	<p>خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده</p>
---	---

۲۰	۲۸/۵۷	۷	۲۰۱۹/۰۱	شتابدارنزولی	TR	کارهای عمرانی، بناوساختمانها	۳
ماشین آلات و تجهیزات کارخانه							
۳۰	۱۰	۱۰	۲۰۱۹/۰۱	روش خطی باتوجه به ارزش قراضه	\$	Machine	۴
۰	۲	۵۰	۲۰۱۹/۰۱	روش خطی باتوجه به ارزش قراضه	TR	Other cast for machines supply	
تجهیزات خدماتی وجانبی کارخانه							
۱۰	۱۳/۳۳	۱۵	۲۰۱۹/۰۱	شتابدارنزولی	TR	تاسیسات	۵
۲۵	۸	۲۵	۲۰۱۹/۰۱	شتابدارنزولی	TR	وسایل نقلیه	

برنامه فروش

واحدپول مورد استفاده هزارریال است که بصورت اختصاری با TR نشان داده شده است.

برنامه فروش					
2023	2022	2021	2020	2019	
42750	42750	42750	38902.5	32490	مقدار تولید(تن)
3990.67268 4	3912.4242	3835.71	3760.5	3450	کلسیم دولومیت قیمت واحد(با فرض افزایش حداکثر ۵ درصدی سالانه)
170601257. 2	167256134. 6	163976602. 5	146292851. 3	11209050 0	مبلغ

نسبت های کارایی					
2023	2022	2021	2020	2019	
1	1	1	0.91	0.76	نسبت تولید به ظرفیت تولید
0.02	0.02	0.02	۰.۰۲	0.09	نسبت افزایش قیمت ها

کل هزینه ها(هزار ریال)



خلاصه ی طرح امکانسنجی کارخانه ی دولومیت کلسینه شده

2023	2022	2021	2020	2019	2018	
0	0	0	0	0	57709146	هزینه ثابت طرح
0	0	0	0	0	2885457.3	هزینه پیش بینی نشده
98519479	98519479	98519479	89652725.8 9	74874804.0 4	0	هزینه تولید
9000750	9000750	9000750	8190682.5	6840570	0	هزینه مواد اولیه
7.53E+06	7.53E+06	7.53E+06	6.85E+06	5.72E+06	0	هزینه نیروی انسانی
2601524	2601524	2601524	2367386.84	1977158.24	0	هزینه انرژی
6710253	6710253	6710253	6106330.23	5099792.28	0	هزینه تعمیر
4189513	4189513	4189513	3812456.83	3184029.88	0	هزینه قطعات یدکی
12855151 9	12855151 9	12855151 9	116981882. 3	97699154.4 4	60594603. 3	جمع