

اولین کنفرانس فرآوریهای نو در صنعت بازیافت

عنوان مقاله :

تولید سنگهای آنتیک از ضایعات سنگهای تراورتن

Prepare Producing Antiqu Stone From the Waste of Travertine

دکتر مجید پور مقدم معاون امور معادن سازمان صنایع و معادن استان تهران

Drmajidp@yahoo.com Email:

مهندس احسان حاجیان کارشناس نظارت برمعادن سازمان صنایع و معادن استان تهران

ehssan.hajian@yahoo.com Email:

آدرس: تهران - سعادت آباد - نرسیده به میدان کاج - خ کیان - پلاک ۱۷

سازمان صنایع و معادن استان تهران - معاونت معدنی - طبقه سوم

Tel: ۰۹۱۲ ۱۰۳ ۶۴ ۰۶

چکیده

۱. معرفی سنگهای آنتیک و ایده پدید آمدن آنها:

سنگ آنتیک از قرار دادن قطعات شکسته سنگ و خرده سنگ کنار هم (ضایعات و باطله های سنگهای تراورتن) و چسباندن آنها با ملاتهای پایه زرینی دارد تولید می شوند و به عبارتی از مجموع و ترکیب باطله ها و ضایعات سنگهای تزئینی تراورتن با مواد افزاینده مختصر دیگر بدست می آیند.

بمنظور هر چه زیباتر کردن فضاها اعم از ایده پدید آمدن سنگهای آنتیک از آنجا شکل گرفت که طراحان و آرشیتکت ها فضاهای بیرونی و درونی ساختمانها و کف پوش ها و محوطه سازیهای بیرونی نیاز به سنگهایی با فاکتورهای مورد نظر خویش را احساس می نمودند بعلاوه پیشرفت صنعت ساختمان و سلیقه های مختلف این نیاز را بیان میکرد که سنگهایی با طرحهای مختلف و فاکتورهایی فیزیکی و مکانیکی کیفیت بالا و قیمت مناسب باید در دسترس باشد.

۱. مقدمه

۲- قدمت استفاده از سنگریزه ها و خرده سنگها:

انسان از زمانهای دور سنگریزه ها را جمع میکرد و از آنها ابزار می ساخت، او از آنها مهره درست میکرد و رنگ میزد تا زینت تن او شود. ۸ هزار سال قبل از میلاد مردم منطقه ای که اکنون فرانسه و اسپانیا نامیده می شود با اجرای رنگ قرمز روی سنگریزه ها نقطه گذاری و خطوط موجدار می کشیده و آنها را تزئین میکردند.

اولین نمونه های شناخته شده کاربرد موزائیک از سنگریزه ها متعلق به قرن هشتم قبل از میلاد و در آسیای صغیر است. در قرن سوم قبل از میلاد یونانیها سنگفرشهای موزائیکی وسیعی از سنگریزه های تیره رنگ با انتقال تدریجی بسیار ظریف به سمت رنگ روشن ساختند.

موزائیک های مقدونیه به درجه اوج صنعت خود رسیدند، آنها با ساروج کردن تکه های باریکی از سرب خط فاصل تندیس ها را طراحی میکردند و به آنها استحکام می بخشیدند.

در موزائیک های قدیمی چینی ها آمیخته ای از نقش های هندسی و نقش مایه های گل و گیاه بود و اغلب با کاشیهای سقف طرح ریزی می شد. در مقابل موزائیک های پرتغالیها بطور معمول برجسته و انتزاعی بود.

سنگفرشهای موزائیکی اسپانیا بیشتر پالوده شده و با سنگریزه های خاکستری، سفید و ارغوانی انواع طرحهای هندسی را خلق کرده اند.

در بعضی از فرهنگها سنگ علاوه بر جنبه کاربردی و تزئین اهمیت معنوی نیز دارد، در باغهای ژاپنی، سنگها، بنیاد و روح باغ، بشمار میروند و در باور آنها سنگ پناهگاه خیابان است.

اغلب سنگهای ویژه را در محل وسیعی از شن و ماسه قرار میدهند که به زیبایی شیار کشیده شده است تا اجناس آرامش و تعادل کامل دست دهد.

کاهنهای بودایی زن در مراسم تمرکز روزانه خود در اینکار مشارکت کرده و طرحهای سنتی را شن کشی میکنند که در طول قرنها تکامل یافته است.

بطور کلی از اوایل قرن بیستم پیشرفتهای عملی بحدی رسید که انسان قادر گشته سنگهای آنتیک و مصنوعی را رد آزمایشگاه تولید کند هر چند که قیمت و هزینه های تولید آن بسیار گران میباشد.



شکل ۱: سنگهای آنتیک

Abstract:

Introducing Antique Stones and idea of making them:

Antique stone is made up of putting together stone breaks (waste of Travertine stone) stuck with cement with sticky bottom. In other words it is achieved from the combination of waste of travertine stone with little other added material. The idea of their existence is related to planners and architects who felt the need for stones with their own special criteria for beautifying the interior and the exterior of buildings. Moreover advance in building industry and various selects indicated the need for availability of stone with different plans, physical and mechanical with high quality.

۲. عنوان مقاله و اطلاعات نویسندگان

تولید سنگهای آنتیک از ضایعات سنگهای تراورتن

Prepare Producing Antiqu Stone From the Waste of Travertine

۳. متن اصلی مقاله

۱- تشکیل ضایعات:

معمولاً در هنگام استخراج معادن تراورتن بویژه در مواقعیکه سنگ دارای کیلواژ، درزه و شکاف و شکستگی باشد و درزه های موجود در سنگ بیکدیگر نزدیک باشند مقدار زیادی و حدود ۲۰٪ ضایعات بصورت سنگ لاشه ایجاد می شود که این مواد بعنوان محصولات جانبی معدن بحساب می آیند. البته تولید و ایجاد ضایعات از طریق دیگر هم صورت میگیرد و آن کارخانجات فرآوری سنگ تزئینی تراورتن می باشد که با توجه به تناژوزنی یک تن سنگ تراورتن ورودی به کارخانه ی فرآوری جهت برش و تهیه پلاک حدود ۳۵٪ آن بعنوان ضایعات در نظر گرفته می شود و بطور کلی در کارخانجات سنگ ابعاد سنگ زیر ۱۰cm × ۱۰cm بعنوان باطله در نظر گرفته می شوند. ۲۵٪ از باطله های معادن سنگ ایران بازیافت می شوند باطله حاصل از معادن سنگ ایران دو برابر استاندارد جهانی است. بیشترین حجم باطله به معادن سنگ گرانبیت می باشد.

۲-عوامل مهم تشکیل ضایعات و باطله های سنگهای تزئینی:

- ۱- کارخانجات سنگ با توجه به قله های آورده شده به کارخانجات، که این قله ها دارای شکافهایی بوده که در موقع برش توسط قله بر در کارخانه باعث ضایعات بیشتر شده و از استحکام معمول محصول نیز میکاهد.
- ۲- براساس آمار بدست آمده ، یک تن سنگ زمانیکه از معدن خارج میگردد ۵۰٪ آن ناسالم و غیر قابل استفاده است که ضمن ایجاد ضایعات در نتیجه مصرف کننده باید برای هر یک تن سنگ دو برابر بهای آنرا بپردازد.
- ۳- معمولاً پلاکهاییکه در کارخانجات سنگبری، استفاده میگردند یا تولید می شوند بعلمت عدم دقت در حمل غالباً باعث ایجاد شکستگی در لبه ها، ترکها و یا خراش در سطح ساب خورده می شود و باعث ایجاد ضایعات می شود.
- ۴- توسط دستگاه بلوک بر
- ۵- توسط اره گروههای چند تیغه ای
- ۶- توسط چکش

- ۷- چنانچه امتداد لایه ها بموازات راستای چین خوردگی نباشد سنگ شکستگی بیشتری دارد
- ۸- تأثیر گسله های و درزه ها بر سنگها
- ۹- سنگهای واقع در نواحی شکسته
- ۱۰- روند استخراج در جهت عکس شیب طبقات نباشد
- ۱۱- معدنیکه بروش انفجاری استخراج میگردند در اثر ضربه انفجار بمیزان زیادی درزه ایجاد می شود که در زمان برش یا صیقل منجر به شکستن پلاک و ایجاد ضایعات میگردد.
- ۱۲- توسط دستگاه سم برش هنگام برش سنگ
- ۳- مقایسه ضایعات سنگ در معدن و کارخانه فرآوری:
- باطله های موجود در کارخانه و معدن یک شباهت یکی دارند و آن این است که هر دو ماده یک جنس و یک ترکیب شیمیایی دارند ولی از نظر نوع عملکرد با هم تفاوت دارند و این عملکرد بستگی بنوع سنگ، ضخامت و اندازه های متفاوتی که دارند متفاوتند.



۵- مقایسه کاربردی ضایعات سنگهای گرانیتی و تراورتن:

- ۱- بسته بنوع سنگ می توان از آنها استفاده های زیادی کرد، اگر سنگهای ضایعاتی از نوع آذرین باشند که سخت می باشند می توان از آنها برای تولید سنگفرش استفاده نمود، ولی اگر سنگهای نرم باشند مانند تراورتن می توان آنها را به پودرسنگ تبدیل نمود یا از آنها برای تهیه سنگهای آنتیک که در نماها استفاده می شود بهره برد.
- ۲- معادن سنگ گرانیت ۲۵٪ معادن سنگ را تشکیل میدهند و بیشترین ضایعات سنگها هم مربوط به سنگ گرانیت میباشند زیرا روش استخراج در این معادن فاصله زیادی با استانداردهای جهانی دارد ولی در معادن سنگ نرم از جمله تراورتن با توجه به استفاده از روشهای مکانیزه ، مقدار باطله در حد کمی است و در گذشته قطعات کوچک سنگ تراورتن در معادن دپو می شدند ولی هم اکنون با افزایش قیمت سنگ، فرآوری این قطعات از نظر اقتصادی توجیه پذیراست.
- ۶- دلایل عدم بکارگیری سنگهای گرانیتی و کوارتزیت جهت استفاده سنگهای آنتیک:

۱- ضایعات سنگهایی که برای تولید سنگهای آنتیک بکار میرود، بایستی سختی قابل قبول داشته باشند سختی زیاد نیز شرایط برش و صیقل دادن سنگ را مشکل ساخته و هزینه تهیه سنگ آنتیک را بالا می برد. لذا سختی باید در حد قابل قبول باشد در نتیجه تهیه سنگهای آنتیکی بدلیل سختی زیاد گرانتیت ها و کوارتزیت ها تمام می شود.

۲- بطور کلی ضایعات سنگی که در برابر اسیدها مقاوم می باشند جهت تولید سنگهای آنتیک مناسب نمی باشند از جمله گرانتیت، سینیت، دیوزیت، کوارتزیت، آنزیت، تراکیت، بازاکت، دیباز و ماسه سنگ ولی سنگهای ذکر شده جهت تولید سنگفرش، کفپوش، دیوار داخلی یا خارجی مناسب می باشند.

۷- دلایل استفاده از ضایعات سنگهای تراورتن جهت تولید سنگهای آنتیک:

۱- مقاومت قابل قبول سنگهای تراورتن ۲- سختی کم ۳- قابلیت ساب و برش ۴- استحکام بالا و شکل پذیری ۵- بلوری بودن ۶- چگالی زیاد ۷- زیبایی ظاهر ۸- وجود تخلخل جهت چسبیدن کامل به ملات ۹- سهولت دسترسی ۱۰- عدم امکان آلتزه شده ذخایر آن ۱۱- تنوع رنگها ۱۲- ارزانی نسبت به سایر سنگها ۱۳- عدم وجود ساختارهای تکنونیکایی بروی این ذخایر بدلیل جوان بودن آنها(کوارتز) ۱۴- شرایط استخراج ایده آل دارند بهمین دلیل اغلب با لایه بندی افقی، شیب کم و در نقاط کم ارتفاع و قابل دستیابی تشکیل میگردند ۱۵- مقاومت فشاری ۱۶- جذب رطوبت ۱۷- در مقابل قلیایی ها مقاومند ۱۸- افزایش صادرات سنگهای تراورتن باعث بالا رفتن توان مالی معدنکاران و ایجاد واحد فرآوری باطله شده

۸- شرایط استفاده از ضایعات سنگهای تراورتن در تولید سنگهای آنتیک:

۱- قطعات سنگ بایستی از نظر وضعیت میکروتکتونیکایی و وجود درزه و شکافها ارزیابی شوند ۲- قطعات سنگ مورد نظر بایستی قابلیت برش و سایش و مقاومت در جهات مختلف با در نظر گرفتن تجربه کارگر سنگبر ۳- مشاوره با استاد کارسنگ ۴- بررسی سطح صیقلی سنگ از نظر زیبایی و قیمت گذاری و بازاریابی ۵- شرایط فنی برش ۶- انجام آنالیز کانی شناسی بروش اشعه مجهول (x-Ray) در چند نمونه بارز Typical جهت بررسی حضور کانی های رسی و کوارتز در سنگهای آهکی ۷- تهیه چند مقطع نازک از نمونه های ضایعات جهت بررسی تأثیر پدیده آلتراسیون در سنگ ۸- انجام محاسبات تعیین ذخیره دپوی باطله ضایعات سنگ ۹- ارائه طرحهای بهره برداری و بررسی فنی و اقتصادی ۱۰- بحث بر روی بهره برداری ضایعات سنگهایی که در برابر قلیایی ها مقاومند مانند آهک متراکم، دولومیت، مرمر، منیزیت و ماسه سنگهای آهکی.

۹- سنگهایی که شرایط لازم جهت تولید سنگهای آنتیک را دارند:

ضایعات سنگهایی که در برابر قلیایی ها مقاومند مانند آهک متراکم، دولومیت، مرمر، منیزیت و ماسه سنگهای آهکی.

۱۰- ویژگیهای سنگهای آنتیک براساس مطالعات انجام شده:

۱- مقاوم درمقابل سایش

۲- تنوع رنگ در آنها (بیش از ۲۰ رنگ مختلف)

۳- دارای عمر مفید و طولانی

۴- دارای وزن کم

۵- صادرات آنها بسهولت انجام میگیرد و چون بسته بندی آنها هم بسهولت انجام می شود.

۶- قابلیت تحمل گرمایی بالایی دارند بهمین دلیل در ساخت فضای خارجی شومینه ها مورد استفاده قرار میگردند.

۷- در فضای داخلی و خارجی ساختمانها مورد استفاده قرار میگیرند.

۸- مصونیت در مقابل یخ زدگی.

۹- بسادگی قابلیت برش دارند.

۱۰- این سنگها در اثر قرارگرفتن در معرض عوامل آلاینده کثیف شده و بهمین کیفیت قابل تمیز شدن می باشند.

- ۱۱- به مدل‌های مختلف می‌توان آنها را تولید نمود.
- ۱۲- محل تولید آنها در مناطقی که نیروی کار ارزان و تولید و بیشتر بخش‌های محصولات با روش‌های دست ساز انجام گیرد.
- ۱۳- این محصولات نیاز به نگهداری کم دارند.
- ۱۴- تکنولوژی تولید این محصولات با بکارگیری حداکثر مواد طبیعی و حداقل افزودنی (چسب و رزین) انجام می‌گیرد.
- ۱۵- ضد آتش
- ۱۶- جاذبه انرژی
- ۱۷- در محیط‌های سالم و بهداشتی مانند بیمارستانها، خدمات غذایی، محیط‌های تحصیلی، خانه‌های بهداشت مورد استفاده قرار گیرند.
- ۱۸- در محیط‌های مرطوب و خیس بکار می‌روند.
- ۱۹- رنگ بخشی از اجزاء سنگ محسوب می‌شود و در زمان طولانی بصورت ثابت در می‌آید.
- ۲۰- چسب‌ها یا ملات‌های این محصولات الزاماً نایستی رنگ آمیزی شوند و رنگ آمیزی آنها به انتخاب مصرف کننده است و سلیقه ای است.
- ۱۱- مقایسه سنگ‌های آنتیک و سنگ‌های طبیعی (پلاک سنگ‌ها):
- ۱- سنگ‌های آنتیک از تنوع بیشتری نسبت به سنگ‌های طبیعی برخوردارند.
 - ۲- از نظر مقاومت سنگ‌های آنتیک در برابر فشار، انعطاف پذیری و یخ زدگی و خراش برداری از وضعیت بهتری نسبت به سنگ‌های طبیعی برخوردارند.
 - ۳- وزن سنگ‌های آنتیک نسبت به سنگ‌های طبیعی کمتر است به همین دلیل در صنعت ساختمان از مطلوبیت بیشتری برخوردارند.
 - ۴- سنگ‌های آنتیک در ضخامت‌های کمتری قابلیت برش و قالب گیری دارد.
 - ۵- از نظر قیمت سنگ‌های آنتیک بعلا بکار بردن چسب‌های زرین بعنوان چسباننده ذرات بیشتر از سنگ‌های طبیعی می‌باشند
 - ۷- از لحاظ مقدار باطله سنگ‌های آنتیک ضایعات نداشته چون خود آنها از باطله سنگ‌های طبیعی تولید شده اند.
 - ۸- سنگ‌های طبیعی بعلا وجود رگه و برش در حمل و نقل حدود ۱۵٪ پرت دارند ولی سنگ‌های آنتیک طوری بهم فیکس می‌شوند که تا هنگام نصب هیچگونه آسیبی نمی‌بینند.
 - ۹- از لحاظ وزنی سنگ‌های آنتیک بطور چشمگیری سبکتر از سنگ طبیعی می‌باشند.
 - ۱۰- از نظر نصب بمراتب آسانتر و راحتتر از سنگ‌های طبیعی می‌توانند نصب شوند.
 - ۱۲- آنالیز شیمیایی باطله‌های تراورتن جهت تولید سنگ‌های آنتیک:
- کربنات کلسیم $CaCO_3$ ، سیس SiO_2 ، پیریت FeS_2 ، کربنات کلسیم و منیزیم $Ca Mg Co_3$ ، رس $Al + Fe_2 O_3$
- $2O_3$ ، سولفات $2-4 So$ ، مواد آلی C
- ۱۳- تأثیرات تنوع رنگ‌های سنگ در تولید سنگ‌های آنتیک:
- ۱- سنگ‌های آهکی درشت و متبلور بدلیل جلا و درخشندگی، در صورتیکه رنگ‌های شفاف داشته باشند از مرغوبیت بهتری برخوردارند
 - ۲- سنگ‌های آهکی با بافت آلئیتیک در مقطع صیقلی (سنگ نمای تراش و صیقل خورده) در صورتیکه از رنگ شفاف و مناسب برخوردار باشند ممکن است زیبایی خاص داشته باشند.

۳- متن یکدست و یکنواخت در سنگهای آهکی میکربیتی مثل سنگ آهکها کرتاسه، ائوسن و الیگوسن ایران (سازندقم، آسماری، جهرم) و سنگهای آهکی سازندها مختلف ژواسیک، بدلیل دارا بودن رنگهای مختلف از سیاه تا خاکستری، کرم، زرد و لیمویی و سفید می توانند ایده آل باشند.

۴- سنگهای آهکی دارای پوسته درشت مثل استراها بدلیل اینکه ساختمان داخلی فسیلها در مقاطع مختلف در یک سطح صیقلی نمایش داده می شود ممکن است نمای جذابی داشته باشند.

۱۴- ابعاد ضایعات و باطله های پلاکها و کاربرد آنها:

- ۱- ضخامت ۲ الی ۲.۵ سانتی متر جهت پوشش نمای خارجی و کف ساختمان و یا پوشش دیواره های داخلی ساختمان
- ۲- ضخامت ۵ الی ۷ سانتی متر برای استفاده در پله ساختمانها
- ۳- ضخامت ۵ الی ۱۰ میلی متر و ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی متر بعنوان کاشی و جهت پوشش نمای داخلی حمام و آشپزخانه، در اینحالت دقت در یکنواخت بودن ضخامت و طول و عرض کاشی و گونیا بودن اضلاع بسیار مهم است.

۱۵- چسباننده های سنگهای آنتیک:

- ۱- چسباننده ها دارای ترکیب ساختاری زیرینی هستند که به همراه با پر کننده ها برای چسباندن دانه ها بکار میروند و پس از سخت شدن، پر کننده ها را کاملاً بهم فیکس می نمایند و سنگی فشرده و مقاوم را بوجود می آورند.
- ۲- رایج ترین چسب ارگانیکی که مورد استفاده قرار میگیرد رزین پلیمری غیر اشباع و چسب اورتومتالیک که رزین نیمه سختی با حداقل واکنش می باشد.
- ۳- چسب ها یا ملات سنگهای آنتیک الزاماً نایستی رنگ آمیزی شوند و رنگ آمیزی آنها به انتخاب مصرف کننده است و سلیقه ای است.

۱۶- برای دفع ضایعات همواره نکات ذیل بایستی مد نظر باشد:

- ۱- سهولت انجام عملیات دفع ضایعات
- ۲- هزینه عملیات دفع ضایعات با توجه به واحد حجم سنگ تولیدی
- ۳- موقعیت محلی که برای دفع ضایعات در نظر گرفته شده است.
- ۴- سرعت پر شدن محل دفع ضایعات
- ۵- درمعدان زیرزمینی مناطقی که کار استخراج در آنها به اتمام رسیده است می توان آنها را با ضایعات پر کرد.
- ۶- نصب تابلوی محل دپوی ضایعات
- ۷- فاصله ی دپوی ضایعات از محل سنیه کار از بابت جلوگیری از آلودگی زیست محیطی
- ۸- تفکیک دپوی ضایعات از دپوی مواد معدنی
- ۹- احداث کارخانه بازیافت ضایعات در جوار دپوی ضایعات از نظر اصول فنی و مهندسی و توجیحات اقتصادی
- ۱۰- محل های ریختن مواد باطله بایستی در پروژه ها مشخص گردند.

۱۷- برآورد باطله های یک معدن:

یکی از موضوعات مهمی که در مطالعات زمین شناسی و اکتشاف اهمیت دارد باطله کانسار میباشد که در پروفیلهای تهیه شده باید حجم باطله تعیین گردد. محل جمع آوری باطله ها بایستی بیرون از محدوده کانسار باشد.

۱۸- کاهش درصد زیان ناشی از قواره ها:

هر چه حجم بلوکها کوچکتر باشد، درصد زیان ناشی از امتیازات کمتر می شود و هنگامیکه حجم بلوک کوچکتر و نامنظمی ها بیشتر می شوند، زیان ناشی از آن در حد ۴۰ الی ۴۵ درصد خواهد بود. اگر بلوکها بخوبی قواره شوند بحث درباره حجم لزومی نداشته و حجم مفید از بلوک تقریباً معادل بازده عملی آن است. مقدار باطله هر معدن بروش استخراج آن بستگی

- دارد و در صورتیکه معادن بصورت مکانیزه به بهره برداری برسند، میزان ضایعات و باطله های حاصل خیلی کمتر خواهد بود. اگر واحد فرآوری در کنار معادن سنگ احداث شوند از یک معدن سنگ، هیچ باطله و ضایعاتی ایجاد نمیشود.
- ۱۹- مشکلات و معایب و نواقص فرآوری سنگهای آنتیک و هم چنین مشکلات سنگهای آنتیک تولید شده:
- ۱- آب: با توجه به پردازش ضایعات، دوغاب و خرده برشها اهمیت آن خیلی زیاد شده است که این امر، بویژه در کارخانجات فرآوری آشکار است.
 - ۲- عدم شناخت کافی نسبت به تکنولوژی جدید دستگاههای مورد نیاز
 - ۳- عدم وجود مرکز اطلاع رسانی علمی و بازرگانی در این زمینه.
 - ۴- کمبود متخصصان کارآمد در بخش سنگهای آنتیک.
 - ۵- عدم تخصص اعتبار لازم.
 - ۶- استفاده از سنگهای تراورتن و مرمریت و مرمرها در فضای باز بدلیل بارانهای اسیدی شهرهای بزرگ مثل تهران، پس از چند سال درخشندگی، کیفیت خود را از دست داده و چهره ساختمان راکهنه تر نشان میدهند.
 - ۷- استفاده از سنگهای گرانیتی که پرتو زا هستند در فضاهای بسته و مرطوب (مانند ایستگاههای مترو) خطرناک هستند.
 - ۸- مدیرکل حفاظت محیط زیست استان مرکزی اعلام نمود که ۲۰ واحد آلاینده زیست محیطی در این استان در ۳ ماهه نخست سال جاری ۸۵، اخطار تعطیلی دریافت کرده اند که این واحدها عمدتاً سنگبری، بازیافت ضایعات، پخت آسفالت که تخلیه آلاینده های آنها در محیط تأثیر مطلوبی بر منابع آب، خاک و هوای منطقه دارد.
 - ۹- پائین بودن میزان تقاضا برای مصرف سنگهای باطله فرآوری شده را می توان عامل اصلی تمایل بخش خصوصی به تولید این محصول داشت.
- ۲۰- توجیه اقتصادی سنگهای آنتیک:
- ۱- از نظر قیمت، سنگهای آنتیک بمراتب قیمتی کمتر از سنگهای طبیعی دارند، چرا که کارهای دشواری که روی سنگ طبیعی برای رساندن آن به بازار و قابل استفاده کردن آن انجام می شود در مورد سنگهای آنتیک غیر ضروری می نماید و دارای وزنی کمتر و ضخامتی کوچکتر می باشند.
 - ۲- قطعات تخت آن در مقیاس m^2 و قطعات باریک آن در مقیاس متر بفروش میرسد.
 - ۳- سنگهای ضایعاتی بدست آمده بصورت تنی فروخته می شوند.
 - ۴- بسته بنوع سنگ از بابت مرغوبیت، قیمت آنها تا تنی ده هزار تومان می باشد در حالیکه سنگ خام اولیه گاهی تا تنی سیصد هزار تومان فروخته می شود.
- ۱-۲۰ مقایسه فروش سنگ تراورتن و فروش ضایعات آن:
- سنگ تراورتن که معمول آن حدود تنی هفتاد هزار تومان میباشد در هر تن حدود هفت متر مربع $7m^2$ سنگ تولید می شود، در حالیکه هر تن 30000 Ton را جهت برش در بردارد که پس از برش هر متر آن حدود ۶۰۰۰ تومان را جهت رزین و ساب بخود اختصاص میدهد. پس هر تن سنگ تراورتن $30+6+70=106$ تومان هزینه داشته تا $7m^2$ سنگ بدهد، یعنی هر متر پانزده هزار تومان ۱۵۰۰۰ تومان این سنگ در بازار به متری ۱۹-۱۷ هزار تومان فروخته می شود یعنی بازه برش هر تن سنگ حدود ۳۰-۱۴ هزار تومان سود حاصل می شود.
- در حالیکه ضایعات سنگ تراورتن به تنی حدود ۵-۶ هزار تومان فیوخته می شود، بازه هر تن ضایعات حدود هفت متر $7m$ سنگ آنتیک بدست میآید. هزینه فرآوری ضایعات حدوداً معادل همان هزینه در سنگ ساختمان است یعنی هر تن حدوداً ۴۰ هزار تومان را در بر دارد و از فروش آن بازه هر متر حدوداً $1000/000/000$ ریال حاصل می شود.
- ۲-۲۰ فروش معرق:

در معرق بهمین شکل هزینه ی سنگ برنز و ضایعات بکار رفته تا حدود هر متر مربع ۴۰ هزار تومان بعلاوه دستمزد روزانه ۱۵ هزار تومان کارگر معادل ۳۰ هزار تومان جهت ۲ روز ساخت یک متر مربع ۱m۲ معرق با در نظر گرفتن اجاره کارگاه مصالح، ابزار آلات حدوداً هشتاد هزار تومان ۸۰۰۰۰ تومان بزاء هر متر مربع m۲ میباشد. در حالیکه هر متر مربع بین ۳۰۰-۲۰۰ هزار تومان به قیمت کیفیت در ساخت بفروش میرسد لذا مشاهده میگردد کار با ضایعات در صورتیکه با برنامه ریزی و بصورت گسترده انجام می شود بسیار مقرون بصرفه خواهد بود.

۳-۲۰ واحدهای کانه آرایی سیار و قیمت تمام شده:

واحدهای کانه آرایی سیار قیمت تمام شده فرآوری باطله را کاهش میدهند.

۴-۲۰ واحدهای سنگبری کشور و سرمایه و گردش مالی:

در حال حاضر حدود ۵۰۰۰ واحد سنگبری با ۳۷ هزار میلیارد ریال سرمایه و گردش مالی ۲۵ هزار میلیارد ریال در کشور فعال هستند.

۵-۲۰ قیمت سنگهای آنتیک مصنوعی:

اگر قیمت یک متر مربع سنگ معمولی بین ۲۵ تا ۳۰ دلار باشد سنگ مصنوعی دارای قیمتی بین ۳۷ تا ۴۰ دلار میباشد.

۶-۲۰ دلالت بحران سنگ در ایران با توجه به بحران اقتصادی:

۱- سیطره مافیای سنگ که با تحمیل باجهای گزاف بر تولید کنندگان سنگ، سبب گران شدن و در نتیجه غیر رقابتی شدن قیمت این کالا شده است ۲- واردات سنگهای خارجی بویژه از کشور چین که بدلیل قیمت ارزان سنگ ایرانی را در معرض رقابتی نا برابر قرار داده است. ۳- گسترش فراوان کارخانه های سرامیک در سالهای اخیر که هر یک معادل صد واحد سنگبری کاشی تولید میکنند و با قیمتی بسیار ارزانتر از سنگ بدست تصرف کننده میروسانند.

۷-۲۰ دلالت سودآوری ضایعات در سنگها:

با توجه به اینکه بازیافت باطله ها در کنار مواد اولیه (معدن و کارخانه) صورت میگیرد و هزینه های جانبی ذیل را نخواهیم داشت:

۱- هزینه حمل و نقل ۲- هزینه حفاری ۳- هزینه بهره برداری

۸-۲۰ ارزش افزوده سنگ تراورتن:

ارزش افزوده سنگ تراورتن پنج دلار (۵ دلار) در هر متر مربع سنگ میباشد.

۹-۲۰ هزینه دفع ضایعات دوغاب پردازش در ایتالیا:

با در نظر گرفتن پردازش m۲ ۱۰۰۰۰ محصول در ماه و احتساب هزینه دفع ضایعات دوغاب پردازشی که امروزه در ایتالیا در حدود یک دلار \$ ۱ برای هر m۲ است.

۱۰-۲۰ سنگهای مصنوعی آنتیک و قاچاق آنها و ارزش افزوده:

سنگهای مصنوعی فاقد ارزش افزوده هستند و در واقع با ورود آنها تنها ارز از کشور خارج میگردد و از طرفی بخاطر عدم وجود هیچگونه کنترلی بر اینگونه سنگها، بسیاری از آنها پس از ساخت بهمراه طلا، حتی به قیمت سنگ طبیعی ناآشنا فروخته می شوند، و هم اکنون در کشور ما درصد زیادی از سنگهای قیمتی استخراج شده بصورت قاچاق از کشور خارج میگردد و از طریق دبی و امارات برای فرآوری به کشوره ایی مانند هند و پاکستان میروند و بعد از فرآوری دوباره بطور قاچاق وارد کشور می شود و اینکار باعث می شود دیگران از ارزش افزوده مواد اولیه ما استفاده نمایند که در نتیجه باعث می شود در کشور ما کارهای تولید متوقف شود و قاچاق سنگ فیروزه بخارج از کشور جزو این موارد باشد و بنا به گفته کارشناسان ظرف یک دهه گذشته از ۷۰٪ فیروزه تراشان در بازار رضا مشهد که قطب اصلی تراش نگین ایران است تغییر شغل داده اند.

- ۲۱- بزرگترین مصرف کنندگان سنگهای باطله فرآوری شده و افزایش واحدهای کانه آرایبی سیار. شهرداریها و ارگانهایی که فعالیتهای عمرانی دارند بعنوان بزرگتری مصرف کنندگان سنگهای باطله فرآوری شده کشور میباشند و در صورتیکه شهرداریها میزان مصرف سنگهای باطله فرآوری شده را افزایش دهند بخش خصوصی بدنبال ایجاد واحدهای کانه آرایبی سیار خواهد رفت. با سرمایه گذاری در این زمینه اقدام به فرآوری سنگهای باطله خواهد کرد.
- ۱-۲۱- تعداد واحدهای کانه آرایبی جهت فرآوری سنگهای باطله:
تاکنون ۵ (پنج) واحد کانه آرایبی جهت فرآوری سنگهای باطله در کشور ایجاد شده که فقط یکی از آنها در کنار معدن مستقر است و بقیه در کارگاههای خارج از معدن مستقر شده اند.
- ۲-۲۱- کارخانجات سنگهای تراورتن فرآوری شده خارج از کشور:
۱- کارخانه سنگ منطقه جبل علی دویی ۲- کارخانه سنگ شارجه
در حال حاضر فرآوری سنگهای ایرانی در یک کارخانه در منطقه جبل علی دویی انجام می شود که توان تولید این کارخانه حدود $2\text{ m}^2 \times 15000$ متر مربع سنگ در ماه است و کارخانه دیگری در شارجه احداث گردیده که علاوه بر خرید سنگ خام مقداری از سنگهای تراورتن تولید ایران را فرآوری و صادر میکنند.
- ۳-۲۱- بزرگترین پروژه بازیابی زمین در جهان:
اولین جزیره جهان جزیره نخل جمیره در دبی بمساحت 30 km^2 بخشی از برنامه ای است که بزرگترین پروژه بازیابی زمین در جهان خوانده می شود و نتیجه ۵ سال جابجایی میلیونها تن از شن و ماسه های خلیج فارس و سنگهای استخراج شده است.
- ۴-۲۱- مهد صنعت سنگ تزئینی جهان:
منطقه کارا را ایتالیا بعنوان مهد صنعت سنگ تزئینی جهان شناخته می شود و تکنولوژی تولید سنگهای آنتیک و مصنوعی از سال ۱۹۶۰ در ایتالیا پدید آمد و اولین کارخانه تولید سنگهای آنتیک و مصنوعی مربوط به شرکت برتون ایتالیایی بوده که پیش از ۸۰ نمایندگی در کشورها و ۳ نمایندگی در ایران دارد.
- ۵-۲۱- ارزشمندترین معدن سنگ کشور ایران:
ارزشمندترین معدن سنگ کشور، معدن سنگ کرم استخوانی ده بید فارس در منطقه قلعه نوعی ده بید است.
- ۶-۲۱- پر مصرف ترین کشوری که از سنگ تراورتن استفاده می نماید و سنگهای تراورتن نیمه فرآوری شده:
بخش عمده صادرات سنگهای تزئینی ایران بخارج از کشور سنگهای تراورتن است که ۹۰٪ سنگ تراورتن تولید شده در دنیا بمصرف آمریکا میرسد و این سنگها بصورت نیمه فرآوری شده بخارج صادر شده و حدود ۵۰٪ ارزش افزوده این سنگها نصیب کشور می شود. سنگهای تراورتن با ضخامت دو برابر آنچه مورد نیاز بازار آمریکاست حمل می شوند و در آنجا پس از فرآوری و برش و کاهش ضخامت سنگ، این محصول به خریداران آمریکا فروخته می شود و البته این فرآوری بین ۱۵ تا ۲۰٪ ضایعات بهمراه دارد.
- ۷-۲۱- حداقل نیاز جهانی به سنگهای تزئینی در هر سال و نیاز ایران:
حداقل نیاز جهانی به سنگهای تزئینی در هر سال ۵ میلیارد متر مربع میباشد که ایران می تواند ۲۰٪ از این نیاز را تصاحب نماید.
- ۸-۲۱- عوامل مهم بازسازی صنعت سنگ کشور:
۱- بازیابی جهانی ۲- بازیافت ضایعات سنگ
۹-۲۱- ایجاد واحد کانه آرایبی سیار در کنار معدن:
تاکنون تنها واحد کانه آرایبی در کنار معدن سنگ در سیرجان قرار دارد.

۱۰-۲۱- احداث اولین کارخانه تولید سنگهای مصنوعی در خوی:

احداث اولین کارخانه تولید سنگهای مصنوعی در خوی با استفاده از ضایعات سنگهای طبیعی روزانه 120 m^2 سنگ مصنوعی که مقاومت آنها ۴ برابر سنگهای طبیعی است را تولید خواهد کرد.

۱۱-۲۱- دلایل مصارف سنگهای باطله معادن فرآوری شده در دنیا و مقایسه با ایران:

بدلیل دوام زیاد، قیمت ارزان و زیبایی این سنگها، مصرفشان در دنیا از اهمیت بالایی برخوردار است ولی در ایران به این مسأله توجه کافی نمیشود.

۱۲-۲۱- استاندارد جهانی از هر تن سنگ ماده معدنی قابل استخراج شده:

استانداردهای جهانی از هر تن سنگ معدن حدود 650 کیلوگرم ماده معدنی قابل استخراج می شود گفت این رقم در ایران حدود 350 kg و با این ترتیب در کشورهای دیگر از دو سوم سنگ استخراج شده ماده معدنی قابل مصرف حاصل می شود ولی در ایران این رقم به یک سوم میرسد.

۱۳-۲۱- ضایعات سنگ در کشور ما (ایران) با ذکر مثال یکی از معادن سنگ تراورتن:

در کشور ما 90% ضایعات مواد نرم جهت تولید پلاک مورد استفاده قرار میگیرد.

هم چنین در معدن سنگ تراورتن دینگه کهریز همدان در مسیر همدان- ملایر بلوکهای کوچکتر و با وزن حدود 7 تن کمتر جزء ضایعات محسوب میگردد و از مواد باطله برای تولید سنگهای آنتیک و لقمه استفاده میگردد.

۱۴-۲۱- میزان ذخایر معادن سنگ کشور:

میزان ذخایر معادن سنگ کشف شده در کشور یک میلیارد و 200 میلیون تن و ذخایر کشف نشده حدود 4 میلیارد و 800 میلیون تن می باشند.

۱۵-۲۱- میزان ذخائر سنگهای شناسایی شده کشور:

از کل میزان ذخایر سنگهای کشف شده در کشور میزان 100 S تراورتن و کمتر از 1% مرمر که ذخیره مرمریت حدود

2016 میلیارد تن و گرانیت حدود 105 میلیارد تن

۱۶-۲۱- میزان سنگهای بریده شده از سال 83 تاکنون:

میزان سنگ بریده شده از سال 83 تاکنون در بیش از 5000 واحد سنگ فرآوری شده کشور بالغ بر 70 m^2 میلیون متر مربع می باشد.

۱۷-۲۱- میزان ذخایر تراورتن و مرمر در کشور:

تراورتن حدود 450 میلیون تن و مرمر 44 میلیون تن برآورد شده است.

۲۲- کاربردها و مصارف سنگهای آنتیک و هم چنین استفاده از ضایعات سنگها:

۱- ایجاد لقمه سنگ از ضایعات سنگها:

با احداث و نصب یکدستگاه کم هزینه برای خرد کردن سنگها مخصوصاً ضایعات سنگ می توان شکل و ابعاد آنها را بصورت اصطلاحاً لقمه سنگ برای مصارف شهرسازی، سنگفرش کردن پیاده روها هم چنین جدولسازی کنار خیابانها انجام داد . البته از سنگهای قله با ابعاد کم نیز می توان در شهر بخصوص شهر همدان در وسط جداول خیابانها استفاده کرد و البته در وسط بلوار های اصلی شهر همدان قلوه سنگهای گرانیتی رنگ نشده قرار داده اند که نمای زیبایی به خیابانهای شهر میدهند.

۲- رنگ آمیزی ضایعات سنگهای تراورتن و تشکیل سنگهای آنتیک رنگی:

ضایعات سنگهای تراورتن را می توان رنگ نمائیم که چون سنگ متخلخل است راحتتر هم رنگ می پذیرد و هم چنین اگر رنگ آن روشن تر باشد این عمل بمراتب راحتتر نیز خواهد شد سپس این خرده سنگها که برنگهای مختلف در آمده اند را به زیبایی در کنار هم چسبیده و بهم می چسبانیم که ظاهری بسیار زیبا پیدا میکند.

۳- استفاده از ضایعات برای ایجاد آبگه یا سیل بند:

در برخی معادن که دارای چشمه های دائمی و همچنین آبراهه میباشند می توان از ضایعات سنگها برای ایجاد یک آبگیر یا سیل بند در پائین دست معدن استفاده نمود که در معدن سنگ گرانیات او زمان همدان اینکار انجام شده و از آب این آبگیر برای آبیاری زمین های کشاورزی پائین دست استفاده می شود.

۴- استفاده ضایعات در باغچه های تزئینی:

معمولاً برای کف دیواره ها، دیواره کوتاه باغچه های تزئینی از ضایعات و نخاله های آن در ابعاد $4\text{ cm} - 2\text{ cm}$ استفاده می شود.

۵- استفاده از ضایعات سنگ تراورتن بعنوان سنگ لاشه:

بطور کلی استفاده از ضایعات سنگ تراورتن بعنوان سنگ لاشه در صورتیکه ابعاد این سنگها به اندازه $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ باشد می توان از آنها بعنوان سنگ لاشه استفاده نمائیم.

۶- استفاده از ضایعات در صنایع مختلف:

صنایع مختلف عبارتند از: ۱- صنعت سیمان ۲- مصنوعات سنگی و هنری ۳- مجسمه سازی ۴- پودر سنگ ۵- سنگ موزائیک ۶- کاشی سنگی ۷- سنگ مصنوعی ۸- صنایع شیمیایی ۹- تولید کاغذ ۱۰- پلاستیک سازی ۱۱- سنگفرش ۱۲- مصالح ساختمانی ۱۳- سر میزی ۱۴- غوری ۱۵- چراغ پایه ۱۶- ظروف مجسمه سازی ۱۷- سنگهای تزئینی ۱۸- شیشه های رومیزی ۱۹- ظرفشوی آشپزخانه ۲۰- وان حمام ۲۱- دانه تس بیج سنگ ۲۲- جواهر سازی ۲۳- زیبا سازی استخر ۲۴- سرویسهای بهداشتی با رنگهای مختلف ۲۵- لوازم آرایشی ۲۶- روکار مساجد و ساختمانها ۲۷- ساخت وسایل منزل مانند دور آینه ۲۸- ساخت لوستر ۲۹- کف پوش هتل ها ۳۰- در تولید بتن و سیمان ۳۱- خرده ها را با همان شکل نامنظم کنار قرار داده و برای نمای ساختمان استفاده می شود. ۳۲- صنایع لاستیک سازی ۳۳- رنگسازی ۳۴- ملات ۳۵- شیشه ۳۶- سرامیک ۳۷- تغذیه حیوانات ۳۸- کودها ۳۹- خرده برشهای بلوکها ۴۰- محصولات نیمه تکمیل شده ۴۱- قطعات تولید شده نهایی ۴۲- دوغاب پردازش ۴۳- تولید سیمان مصنوعی برای ساختن آجر و مطا لح ساختمانی ۴۴- زیرسازی جاده ها ۴۵- بعنوان موج شکن در سواحل دریاها (کاهش فرسایش) ۴۶- صافیهای شنی تصفیه خانه ها ۴۷- بازسازی بناهای قدیمی ۴۸- بندهای آبخیزداری ۴۹- اماکن متبرکه و امام زاده ها ۵۰- سالن های سخنرانی ۵۱- دکوراسیون ویلاها ۵۲- سیستم های آشپزخانه (ظرفشویی- اوپن و...) ۵۳- دکوراسیون های داخلی منازل ۵۴- منبرها ۵۵- ظروف سنگی ۵۶- کاشیهای سنگی.

۲-۶- انواع سیستم های بلوری جهت تولید سنگهای آنتیک:

۱- سیستم مکعبی با کوبیک Cubic ۲- چهار وجهی یا تراگونال Tetragonal ۳- شش وجهی یا هگزاگونال Hexagonal ۴- راست نوری یا اورتوروبیک Orthorhobic ۵- تک نوری یا مونونیک Monoclicic

۷- استفاده از پودر سنگ آهک حاصل از ضایعات سنگبری بر خواص آجر ساختمانی:

در تحقیقات انجام گرفته، پودر سنگ آهک حاصل از ضایعات سنگبری سنگهای کربناتی بعنوان افزودنی تخلخل زا در آجر بررسی شده، با نسبت های مختلف خاک و پودر سنگ آهک، نمونه های آجر ساخته شده، آزمایشهای اندازه گیری چگالی بدنه، جمع شدگی های خشک شدن و پختن، جذب آب، مقاومت فشار و ضریب هدایت حرارتی بعمل آمد.

پس از یافتن درصد بهینه ی افزودنی در آزمایشها، تولید نیمه صنعتی سفال سبک و هم چنین آجر سبک سوراخدار با استفاده از پودر سنگ آهک ضایعاتی با موفقیت انجام شد، علاوه بر سبک شدن آجر ناشی از خروج CO_2 در هنگام پخت وجد کلیت از جمع شدگر پخت و متراکم شدن بدنه جلوگیری کرد.

۸- کاربرد و مصارف ضایعات سنگ در تولید کاشیهای آنتیک:

کاشیهای آنتیک شامل کاشیهای دوره ویکتوریه کاشیهای دستی و انواع تزئینی هستند. این کاشیها مانند دیگر آثار هنری و سنتی، کاشیهای منقوش بدست و آنتیک به قرنها و مکانهای متفاوتی تعلق دارند. گرچه تعدادی از این کاشیها با قیمت های بسیار بالا خرید و فروش می شوند لیکن اکثر آنها دارای قیمت مناسبی هستند. در آمریکا هنر کاشی سازی در اواسط سال ۱۸۰۰ شروع شد و تمام این کاشیها در کلکسیونها قرار دارند.

۹- استفاده و مصرف سنگهای رودخانه ای در ساخت جواهر سازی River Stone:

سنگهای رودخانه ای عبارتند از ریگهای کروی صاف که در رودخانه ها و سواحل یافت می شوند، عمل آب و سنگه ای دیگر روی سنگهای رودخانه ای بطور طبیعی باعث سائیدگی آنها می شوند، سنگهای رودخانه ای بعنوان دانه تسبیح سنگ در جواهر سازی استفاده می شوند.

۱۰- سنگ هرکاره:

تالک شیت مشهد 10kg جنوب مشهد رخنمون دارد و از سری سنگهای نرم افیولیتی با سختی کم است. برای ساختن ظروف سنگی یا مھاری بکار میرود. بعلت نرم بودن و قابلیت بیشه خواری، بنام سنگ هرکاره معروف است.

۱۱- کشف ماده جدیدی برای برطرف کردن دود و گاز ناشی از حرکت خودروها جهت نصب در سنگفرشهای حاصله از باطله ها:

یک شرکت ژاپنی با الهام از شرایط آب و هوایی پراگ، پایتخت جمهوری چک، ماده تازه ای را تکمیل کرد که از آن می توان در سنگفرش کردن پیاده روها استفاده نمود، این ماده در عین حال قادر است دود و گاز ناشی از حرکت خودروها را تصفیه نماید.

شهرداری منطقه وست مستر در پایتخت انگلیس ناحیه در اروپاست که طرح استفاده از این ماده را در سنگفرش کردن پیاده روها بمورد اجرا در آورده است.

قطعات مکعب شکلی که با استفاده از ماده جدید ساخته می شوند حاوی کاتالیزور دی اکسید تیتانیوم است که می تواند در هوای آفتابی با ماده اکسید نیتروژن که از آگزوز اتومبیلها متصاعد می شود، واکنش شیمیایی انجام دهد و این گاز آلوده ساز را به دو عنصر اکسیژن و نیتروژن تجزیه کند، سنگهایی که در سنگفرش پیاده روهای شهر پراگ بکار رفته بطور طبیعی حاوی کاتالیزور در دی اکسید تیتانیوم است و وجود همین ماده موجب شده تا هوای این شهر از اکسید نیتروژن پاکساز شود.

اکسید نیتروژن مانع تنفس عادی افراد می شود و برای کسانی که به بیمار آسم و برونشیت مبتلا هستند ناراحتی ایجاد میکند. این گاز هم چنین سبب سوزش چشمان و نیز خشک شدن گیاهان می شود. شرکت ژاپنی سنگفرشهای تازه خود را در شهر اوزاکامی ژاپن مورد آزمایش قرار داده و توانسته است آلودگی هوا را در این شهر تا ۸۰٪ کاهش دهد.

۱۲- استفاده از ضایعات مرمریت و گرانیته ها:

از گرانیتهای مرمریت و گرانیته به اندازه ای مختلف برای ساختن تایل های سیمانی مرمرنما (Terrazo) و نیز برای ساختن کلوخه های مرمریت- رزینی و مرمریت - سیمانی استفاده می شود که در ساختن اسلب ها و بلوکهایی با ابعادی مشابه سنگ طبیعی کاربرد دارند.

۲۳- مراحل خط تولید سنگهای آنتیک:



با توجه به اینکه سنگهای ضایعاتی کارخانجات که عمدتاً از جنس تراورتن است را به قیمتی ارزان خریداری شده و به کارگاه تولیدات آنتیک حمل میکنند و در آنجا قطعات تفکیک شده براساس ضخامت و ابعادشان در جای مناسب قرار داده می شوند، این سنگها توسط کارگرانی که استادکار و مختص اینکار در نظر گرفته شده اند برش داده می شوند و به ابعاد منظم تبدیل می شوند بطور مثال بصورت ۱۰cm طولی (۱۰ cm طولی : یعنی سنگی که پهنای آن ۱۰cm و طول آن نامشخص باشد). پس از آن در بخش دیگری این سنگهای توسط کارگران دیگر به ضخامت یکدست ۱cm برش داده می شوند. بسته بنوع پایلوتی که در نظر است ساخته شود، سنگهای بدست آمده را به قطعات کوچکتری مثلاً ۲ x ۲ یا ۱ x ۱ cm یا بهر شکل دیگری که مورد نیاز طرح باشد برش میدهم، این سنگها که به اشکال و ابعاد مورد نظر تبدیل شد، هر گروه را بطور مجزا در دستگاه میکسر قرار داده و درون دستگاه مقداری (حد معین) آب ریخته و دستگاه را روشن می کنیم تا پس از چند ساعت در اثر سایش قطعات برش خورده روی یکدیگر شکلی کهنه بخود بگیرند و پس از آن محصول بدست آمده را جهت خشک شدن در محل های مخصوص نگهداری میکنند، پس از خشک شدن قطعات ، بسته بنوع طرح، قالب هائیکه از قبل به این منظور طراحی و با موادی مثل سیلیکون ساخته شده اند در اختیار کارگرانی که در این بخش عمدتاً خانم ها می باشند قرار داده می شوند، در این بخش کارگران سنگهائیکه را به اشکال مختلف تهیه شده را در جاهای در نظر گرفته شده درون قالبها می چینند، هنگام چیدن آنها، شکل و طرح سنگها کاملاً اختیاری و با برنامه ریزی انجام می شود. پس از جایگزینی قطعات در قالبها، پارچه متری برش خورده به اندازه مساحت قالبها را روی سنگ و قالب قرار داده و روی آنرا چسب کاری میکنند، چسب کاری بایستی کاملاً با دقت انجام شود، برای چسب کاری معمولاً از چسب چوب استفاده می شود. پس از چسب کاری و خشک شدن چسب، قالبها را برعکس کرده و قالب را خارج میکنند . در این هنگام پس از تمیز کردن کار تولید شده، تولید قابل عرضه به بازار مصرف می باشد.

۱-۲۳- مراحل خط تولید سنگهای آنتیک از طریق چرمی کردن لایه روی سنگها:

می توان مرحله دیگری را روی تولیدات انجام داد و آنهم چرمی کردن لایه رویی سنگها می باشد در این خصوص با استفاده از فرچه های پلاستیکی مخصوص سطح سنگها را پولیش میکنند که باعث چرمی شدن سنگها می شود، این نوع عملکرد در مورد بسیاری از سنگها از جمله مرمریت ها، مرمر تراورتن و چینی صادق است. البته چنانچه با سنگی غیراز تراورتن انجام شود نیاز به تأثیر دادن اسید کلریدریک نیز می باشد که هنگام استفاده از میکسر انجام می شود. عملکرد بدین گونه است که قطعات بزرگتر در ضایعات جمع آوری شده را به ضخامت ۱ CM برش میدهند.

۲-۲۳- مراحل خط تولید سنگهای آنتیک از طریق معرق:

در کار معرق نیز در ابتدا از سنگ تراورتن بصورت پلاک فرضیه طرح استفاده می شود، طرح مورد نظر را روی سنگ اجرا نموده و در نوع بازاری آن از نوارهای ۰.۵CM برنزی استفاده میکنند و نوارها را روی خطوط طرح و روی سنگ تراورتن با چسب می چسبانند، پس از خشک شدن نوارهای برنزی سنگهای رنگی آماده شده را مطابق با رنگ و اشکال موجود در طرح برش میدهند. بمنظور دقت در برش طرح، همانگونه که طرح روی سنگ تراورتن اجرا می شود کپی همان طرح تهیه شده روی سنگهای ۱CM رنگی چسبانده شده و سپس برش داده می شود، در اینحالت قطعات برش خورده در جای مشابه به خود در طرح قرار داده شده و چسبانده می شود، به این منظور از چسب سنگ استفاده می شود.

پس از چسپاندن کلیه قطعات موجود در طرح، تابلو را با دستگاه ساب می ساینند تا بصورت یکپارچه درآید، پس از ساییدن تابلو پرداخت شده و براق می شود که در اینحالت قابل عرضه به بازار می باشد.

۳-۲۳- نحوه تولید سنگهای مصنوعی آنتیک:

در برخی از کشورهای خارجی از ضایعات سنگ بهترین نوع سنگ را تهیه میکنند. نحوه تولید اینوع سنگها به این نحو است که ابتدا سنگ را پودر کرده و سپس با مواد خاص مخلوط نموده و بهر صورت اندازه و در هر قطر که می خواهند شکل دهی میکنند.



۴-۲۳- دستگاههای فرآوری دوغاب پردازش و پساب:

دستگاههای فرآوری دوغاب پیدازش و پساب، بنحوی طراحی شده اند که ضمن کاهش حجم دوغاب تا حد ممکن آب را مجدداً مورد استفاده قرار دهند.



۲۴- نتیجه گیری و پیشنهادات:

با عنایب به بلا استفاده بودن ضایعات در معادن و کارخانجات فرآوری و هزینه تولید سنگهای آنتیک که بر مراتب از هزینه ها تولید پلاک در سنگهای تزئینی کمتر می باشد پیشنهاد میگردد وزارت صنایع و معادن از اجرای طرح تأسیس کارگاه های تولید سنگهای آنتیک در جوار معادن و هم چنین در جوار کارخانجات فرآوری سنگ (در جوار دپوی باطله) حمایت نماید از بابت ۱- اشتغال ۲- سودآوری ۳- ارزش افزوده ۴- استفاده بهینه از ضایعات

۴. منابع و مراجع

- ۱- کتاب راهنمای سنگ ایران
- ۲- استفاده از سایت های مختلف سنگ