



وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی طرح سنگبری گرانیت

تهیه کننده: جهاد دانشگاهی واحد تربیت مدرس

گردآوری: حسین مهرپویا

تابستان ۱۳۸۶

فصل اول

مقدمه‌ای بر سنگبری گرانیت

۱-۱- معرفی محصول

محصول مورد بررسی در اینجا گرانیت و سنگ‌بری گرانیت است. آنچه در اینجا به عنوان گرانیت نام برده می‌شود تعریف گرانیت از نگاه بازار است. که در ادامه در این مورد به صورت کامل توضیح داده خواهد شد. کد آیسیک این محصول ۲۶۹۶۱۱۱۱ است.

تعریف گرانیت: گرانیت از نگاه بازار و علمی دو تعریف متفاوت دارد که در اینجا لازم است به هر دو آن‌ها پرداخته شود و رابطه این دو تعریف و تاثیری که از هم می‌گیرند نیز مورد بررسی قرار گیرد.

۱-۱-۱- گرانیت از نگاه علمی

گرانیت سنگی آذرین درونی است که منشا آتشفشانی دارد. کانی‌های اصلی تشکیل دهنده این سنگ کوارتز، فلدسپارو میکا هستند. گرانیت یکی از فراوان‌ترین سنگ‌های پوسته زمین است که بخش عمده‌ای از پوسته زمین را تشکیل می‌دهد. مسلم است اغلب آن قابل استفاده با هدف تهیه سنگ ساختمانی نیست. تفاوت گرانیت‌ها از ترکیب کانی‌شناسی که می‌تواند منشاء تغییر رنگ آنها نیز باشد، بافت، جورشدگی کانیها و ناخالصی‌های سنگ است که تاثیر مهمی در کیفیت سنگ دارد.

۱-۱-۲- گرانیت از نگاه بازار

در بازار به تمام سنگهای که منشاء آذرین داشته باشند را گرانیت می‌گویند و مهمترین عوامل کیفیت در بازار رنگ و بافت سنگ است و در مرحله بعد می‌توان به ناخالصی‌های آن اشاره کرد. با توجه به این تعریف لازم به نظر می‌رسد سنگهای آذرین را به طور کلی مورد بررسی قرار گیرد.

سنگهای آذرین: این سنگها پروده آتش، زمانی توده‌های داغ و مذاب را به ماگما تشکیل می‌دادند، که سرد شدن تدریجی ماگما، آنها را به سنگ سخت و جامد تبدیل کرده است. بنابراین گدازه‌های که از دهانه

آتشفشان فوران کرده و بر سطح زمین جاری می‌شود، به سرعت سرد و سخت شده و سنگی آذرین را بوجود می‌آورد. انواع سنگهای آذرین با سرد شدن و انجماد ماگما، (سنگ مذاب متحرکی است که دمای آن بین ۷۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد (۱۳۰۰ تا ۲۲۰۰ فارنهایت) می‌باشد) سنگهای آذرین تشکیل می‌شوند. اکثر ماگماهای سطح زمین از نوع مذاب سیلیکاتی می‌باشند. تشکیل شدن سنگهای آذرین یا در سطح زمین صورت می‌گیرد و یادر داخل پوسته زمین، بنابراین بر حسب اینکه ماگما در کجا منجمد شود دو گروه سنگ آذرین خواهیم داشت.

سنگهای آذرین خروجی: سنگهای آذرینی را که از انجماد ماگما در سطح زمین بوجود می‌آید سنگهای آذرین خروجی می‌نامند.

سنگهای آذرین نفوذی: به آن دسته از سنگهای آذرین که از انجماد ماگما در داخل پوسته زمین تشکیل می‌گردد سنگهای آذرین نفوذی گفته می‌شود. سنگهای آذرین نفوذی خود در پوسته زمین به اشکال مختلفی منجمد می‌شوند که مشتمل بر لاکولیت‌ها، سیل‌ها، دایک‌ها، لوپولیت‌ها، پاتولیت‌ها، فاکولیت‌ها، استوک‌ها می‌باشند.

۱-۲- طبقه‌بندی سنگهای آذرین

برای طبقه‌بندی سنگهای آذرین روشهای مختلفی وجود دارد. این روشها طی ۱۰۰ سال گذشته تحول پیدا کرده و کاملتر شده‌اند. هر طبقه‌بندی برای اهداف خاصی مورد استفاده دارد و نمایانگر یک روش خاص از مطالعه سنگهای آذرین می‌باشد. کلیه طبقه‌بندیهای مورد استفاده برای سنگهای آذرین بر دو معیار استوار هستند: محتوی کانی‌شناسی سنگ و بافت (اندازه دانه‌ها). یک طبقه‌بندی کامل، طبقه‌بندی است که هر دو مورد را شامل شود. البته در طبقه‌بندی سنگهای آذرین اغلب اوقات هر دو مورد، استفاده می‌شوند. به عنوان نمونه گرانیت سنگ دانه درشت با رنگ روشن است. سه طبقه‌بندی اصلی برای سنگهای آذرین وجود دارد:

- طبقه‌بندی بر اساس رنگ/بافت
- طبقه‌بندی مودال، که بر اساس ترکیب کانی‌شناسی و بافت استوار است.
- طبقه‌بندی نورماتیو که بر اساس شیمی سنگ استوار است.

۱-۲-۱- طبقه‌بندی بر اساس رنگ/بافت

کانیهایی که در بالای سری واکنشی باون قرار می‌گیرند، دارای رنگهای تیره می‌باشند. (به عنوان مثال، پیروکسن و آمفیبول) و کانیهایی که در قسمتهای پایین سری باون قرار گرفته‌اند دارای رنگهای روشن هستند (به عنوان مثال، پلاژیوکلاز سدیم دار و کوارتز). از لحاظ ترکیب شیمیایی ماگما، ماگماهایی که در بالای سری واکنشی باون قرار می‌گیرند مافیک هستند، ماگماهایی که در وسط این سری قرار می‌گیرند از نوع حدواسط می‌باشند و ماگمایی که در بخشهای پائینی آن قرار می‌گیرند از نوع فلسیک می‌باشند. ماگماهای مافیک سنگهای تیره‌ای که دارای کانیهای تیره هستند، مانند بازالت تولید می‌کنند، ماگماهای حدواسط سنگهای با رنگ حدواسط هم‌چون دیوریت ایجاد می‌کنند و ماگماهای فلسیک سنگهای روشنی همانند گرانیت تشکیل می‌دهند. اگر چه طبقه‌بندی بر اساس رنگ و بافت به نظر کامل می‌آید اما دارای خطاهای بسیار زیادی است.

۱-۲-۲- طبقه‌بندی مودال

که بر اساس ترکیب شیمیایی کانی و بافت استوار است. طبقه‌بندی مودال سنگهای آذرین را بر اساس میزان فراوانی نسبی ۵ کانی که جز کانی اصلی تشکیل دهنده آنها می‌باشد، انجام می‌شود. این کانیها عبارت هستند از کوارتز، آلکالی فلدسپار (ارتو کلاز)، آلبیت (پلاژیوکلاز سدیم دار) یا آنورتیت (پلاژیوکلاز کلسیم دار، پلاژیوکلاز، فلدسپاتوئیدها (کانی های فقیر از سیلیس)، کانیهای مافیک (مانند پیروکسن و آمفیبول). طبقه‌بندی مودال، شامل نام سنگهاست مانند گرانیت، بازالت و دیوریت. این طبقه‌بندی در یک دیگرام مثالی است که بین محدوده‌های مختلف آن مرزهای مشخص وجود دارد. در مجموع، اسامی که در این طبقه‌بندی به کار می‌روند، مانند طبقه‌بندی رنگ/بافت است. البته در طبقه‌بندی مودال به جای رنگ، بیشتر به محتوای کانی شناسی توجه می‌شود. در مودال از نمودار درصد فراوانی کانیها استفاده می‌شود.

برای شناسایی سنگها در این طبقه‌بندی چند کار اساسی باید صورت گیرد. اولین کار این است که درصد کوارتز موجود در سنگ تعیین شود. به عنوان مثال اگر سنگ بیش از ۲۰٪ کوارتز داشته باشد، نمونه در سه گروه آلکالی گرانیت، پلاژیوگرانیت یا گرانودیوریت قرار می‌گیرد.

دومین کار این است که درصد فلدسپارها را در سنگ تعیین نمایم. سومین مرحله این است که مخلوط ۵۰/۵۰ از فلدسپارها و مافیکها در سنگ مشخص شود و در نهایت سنگها به ۴ گروه وسیع تقسیم می‌شوند. آندزیت: سنگ‌های آذرین بیرونی هستند که از ماگماهای آندزیتی (بازیک) تولید می‌شوند. ماگماهای آندزیتی معمولاً از آتشفشان‌های استراتوولکان به صورت گدازه با دمای بین ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه‌ی سانتیگراد خارج می‌شوند و می‌توانند منطقه‌ای در حدود چندین کیلومتر را بپوشانند. این ماگماها می‌توانند فوران‌های انفجاری بسیار قوی همراه با مقدار زیادی مواد پیروکلاستیک تولید نمایند. آندزیت‌ها سنگ‌های دانه‌ریز و تقریباً روشن می‌باشند که کانی‌ها اصلی سازنده‌ی آنها (پلاژیوکلاز، پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت) در زمینه‌ای خاکستری رنگ تا سیاه قرار گرفته است. آندزیت‌ها به دلیل مقاومت زیاد در مقابل عوامل جوی در ساختمان‌سازی به عنوان سنگ‌نما بکار برده می‌شوند.

بازالت (سیاه سنگ): یک سنگ سخت و سیاه و دانه ریز ولکانیکی با کمتر از پنجاه و دو درصد سیلیس (SiO_2) است. بافت سنگ‌های بازالت می‌تواند حفره‌دار و یا متراکم باشد. ماگماهای سازنده این سنگها به دلیل کم بودن میزان SiO_2 ، ویسکوزیته کمی دارند. به همین دلیل گدازه‌های بازالتی بر روی زمین می‌توانند سطحی تا حدود بیست کیلومتر را بپوشانند. بازالت‌ها که معادل بیرونی گابرو به شمار می‌روند فراوانترین سنگ آذرین بیرونی در پوسته اقیانوس‌ها هستند در صورتی که ماگمای بازالتی در زیر آب فوران نمایند اشکال ویژه‌ای را که به گدازه‌های بالشتی (Pillow lava) معروفند ایجاد می‌کند. وجود این اشکال در توالی‌های سنگی قدیمی در شناسایی محیط‌های دریایی و آبی قدیمی به زمین‌شناسان کمک فراوانی می‌کند. دمای گدازه‌های بازالتی معمولاً بین هزار و صد تا هزار و دویست و پنجاه درجه‌ی سانتیگراد می‌باشد. در صورتی که گدازه‌های بازالتی به سرعت سرد شوند یک نوع شیشه بازالتی سیاه‌رنگ می‌سازد که تاکی لیت (tachylite) نامیده می‌شوند.

دیوریت: دیوریت یک سنگ حد واسط دانه درشت و ندرتاً نهان بلور است که رنگ آن معمولاً متمایل به سبز می‌باشد. کانی‌های اصلی سازنده‌ی این سنگ عبارتند از کوارتز، پلاژیوکلاز، فلدسپات، آمفیبول و بیوتیت. دیوریت از کلمه‌ای یونانی به همین شکل به معنی تشخیص دادن گرفته شده‌است. این سنگ در تزئین ساختمان‌ها و بناها کاربرد فراوان دارد.

گابرو: گابروها سنگ‌های آذرین درونی سخت، تیره، دانه درشت و بازیکی هستند که درشتی بلور آنها بیانگر سرد شدن آرام مواد مذاب در درون زمین است. پیروکسن و پلاژیوکلاز دو کانی اصلی سازنده‌ی این نوع سنگ به شمار می‌روند. گاهی می‌توان آثار جریان مواد مذاب را در این سنگ مشاهده نمود. گابرو فراوانترین و معمولی‌ترین سنگ‌های پلوتونیک در پوسته‌ی اقیانوس‌ها و بعد از گرانیت‌ها، فراوان‌ترین سنگ‌های پلوتونیک در نواحی قاره‌ای محسوب می‌شوند.

گرانیت (سنگ خارا): فراوانترین و معمولی‌ترین سنگ پلوتونیک در نواحی قاره‌ای که سازنده‌ی بزرگترین باتولیت‌های جهان محسوب می‌شوند. با توجه به گرانیتی بودن پوسته‌ی قاره‌ها می‌توان نتیجه گرفت که اغلب این سنگ‌های اسیدی از ذوب پوسته تشکیل شده‌اند. گرانیت‌ها سنگ‌هایی به رنگ روشن با کوارتز فراوان (حداقل ۲۵٪) و دانه درشت هستند. طول بلور کانی‌های سازنده‌ی این سنگ‌ها ممکن است به چندین سانتی‌متر نیز برسد. وجود این بلورهای درشت تجزیه سنگ را تسهیل کرده و در اثر تجزیه، فلدسپات آنها به کائولن تبدیل می‌شوند.

۱-۳- مشخصات فیزیکی سنگ گرانیت (از نگاه بازار)

سنگ‌هایی که تحت نام گرانیت خوانده می‌شوند از نظر مقاومت فیزیکی از سایر سنگ‌ها دارای مقاومت بیشتری هستند. وزن مخصوص سنگ‌های گرانیت ۲/۷ بوده که نسبت به سایر سنگ‌ها از جمله مرمر و مرمریت و تراورتن و چینی بیشتر است. این سنگ‌ها دارای مقاومت متوسط ۱۶۰۰ تا ۱۷۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مکعب هستند. مقاومت سایشی نسبتاً بالایی دارند که تا ۰/۸ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع هم می‌رسد. مقاومت کششی بالای دارند که مثلاً در یک نمونه از آن ۱۱۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مکعب می‌رسد.

سنگ گرانیت باید با ویژگیهای فیزیکی مندرج در جدول ۱-۱ مطابقت داشته باشد.

جدول ۱-۱- ویژگیهای فیزیکی استاندارد سنگ گرانیت

خواص فیزیکی	میزان قابل قبول	روش آزمایش شماره استاندارد ایران
حداکثر درصد وزنی آب	۰/۴٪	۵۶۹۹
حداقل چگالی	$2560 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	۵۶۹۹
حداکثر تاب فشاری	۱۳۱۰ KPa	۵۶۸۹
حداکثر ضریب گسیختگی	۱۰۳/۴	۵۶۸۷

گرانیت باید سالم، با دوام (بر پایه تجربه) و عاری از عیوبی مانند ترکها و رگه‌های ضعیف‌کننده سنگ باشد. گرانیت باید عاری از کانی‌هائی باشد که در شرایط طبیعی مصرف، به نمایان شدن می‌شود. لکه‌های نامطلوب برای محیط زیست زیان‌آور است. رنگ نامطلوب و تنوع رنگ طبیعی قابل قبول و بافت باید بادقت بیان شود گرانیت باید با توجه به خصوصیات آن معرفی گردد.

۱-۴- کاربرد و اهمیت استراتژیک سنگ گرانیت

گرانیت به عنوان یکی از پر مصرفترین سنگهای ساختمانی در کارهای عمرانی برای پوشش کف، دیوار، پله و نما شناخته می‌شود. سنگ گرانیت بسته به کاربرد مورد نظر، به صورت تایل و اسلب تهیه می‌شود. عبارت «تایل» به ابعاد در حد کاشی تهیه اتلاق می‌شود که معمولاً $40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ یا $60 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$ است و بیشتر برای پوشش کف کاربرد دارد. اسلب معمولاً در ابعاد $60 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ یا $40 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ تهیه شده و ضخامت آن ۱ تا ۲ سانتی متر است. کاربرد اسلب در پوشش کف، دیوار و نما است.

اهمیت سنگ‌های ساختمانی در کارهای عمرانی بر هیچ کس پوشیده نیست و گرانیت به عنوان یکی از پرتنوعترین و فراوانترین سنگ‌های ساختمانی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. امروزه بیش از ۶۰٪ از سنگ‌های ساختمانی مورد استفاده از گرانیت‌ها هستند. مخصوصاً در کشورهای اروپایی که با

تکنولوژی‌های بسیار پیشرفته، سنگ‌ها در ضخامت بسیار کم بریده (در حد میلیمتر) و با ساب بسیار خوب زیبایی سنگ گرانیت را مضاعف می‌کنند. سنگ گرانیت را می‌توان بر اساس کاربردهای آن به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

- پایه‌های پل، دیوارهای سواحلی و دیوارهای رودخانه‌ها، سدها و سازه‌های مربوط
- روسازی‌های پل، جداسازی شیب، و دیوارهای نگهدارنده
- عضوهای خمشی
- جدول سنگ‌فرش
- بناهای یادبود
- ساختمانهای اداری - خدماتی، تجاری و مسکونی، و محوطه سازی، پارکها و سایر موارد در تزئین طرحهای عمرانی.

۱-۵- کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثر آن بر مصرف محصول

- امروزه سنگ‌های گرانیت به علت وزن مخصوص بالا و ایجاد وزن زیاد و افزایش بار ساختمان، داشتن تشعشعات رادیو اکتیو و دشواری برش (به علت وجود کانیهای همچون کواترتز و فلدسپار) رفته رفته جایگاه خود را از دست می‌دهند. می‌توان سه کالای جایگزین به شرح زیر برای سنگ گرانیت برشمرد:
- سایر سنگ‌های ساختمانی شامل مرمر، مرمریت، تراورتن، سنگ چینی و سنگ آهک که به علت برش و ساب راحت‌تر، وزن مخصوص کمتر، عدم وجود مواد رادیو اکتیو در ترکیبات آنها و امکان فرآوری‌های متنوع‌تر می‌توانند جایگزین گرانیت شوند.
 - کاشی و سرامیک: به علت گسترش صنایع کاشی و سرامیک و همچنین ارزان‌تر بودن، سبک‌تر بودن و یکنواختی، کاشی و سرامیک جایگزین مناسبی برای سنگ‌های ساختمانی محسوب می‌شوند.
 - سنگ‌های مصنوعی: سنگهای مصنوعی مقاومت مکانیکی قابل قبولی دارند و ضمن اینکه می‌توان بسته به ذوق و سلیقه بازار، رنگ و طرح آن را تغییر داد.

با توجه به مسائل بیان شده به نظر می‌رسد که مصرف گرانیت حداقل در ایران رو به کاهش است. شاید بتوان با بالا بردن سطح تکنولوژی در این زمینه مصرف گرانیت را افزایش داد.

البته کاهش مصرف گرانیت یک نتیجه‌گیری کلی است ولی در مواردی وابسته به علاقه بازار به رنگ و نقش سنگ گرانیت خاصی، ممکن است این مسئله چندان صادق نباشد. به عنوان مثال گرانیت سبز بیرجند و گرانیت سیاه و قرمز ندوشن یزد، به علت برخورداری از رنگ و نقش خاص، همواره مورد علاقه بازار بوده‌اند.

۱-۶- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده و قیمت تولید داخلی و جهانی

محصول

قیمت گرانیت که به ازاء یک متر مربع بیان می‌شود به قیمت کوپ سنگ، هزینه‌های برش و ساب و ضخامت سنگ تهیه شده بستگی دارد. کوپهای گرانیتی معمولاً ۱۰ تنی تهیه می‌شوند: کوپهای بزرگتر و با شکل هندسی نزدیکتر به شکل هندسی منظم، ضایعات کمتری دارند و به همین جهت گرانتراند. به ازاء هر تن سنگ کوپ، تقریباً ۵ متر مربع سنگ گرانیت بدست می‌آید و هزینه‌های فرآوری (برش و ساب) هر متر مربع سنگ تقریباً ۶۰۰۰ تومان است*.

عامل موثر دیگر در قیمت سنگ گرانیت، سود کارخانه سنگبری است که بستگی به سرمایه‌گذاری اولیه، نوع تکنولوژی، کیفیت سنگ تهیه شده و علاقه بازار به سنگ تهیه شده دارد و نمی‌توان معیار معینی برای آن ارائه کرد.

۱-۷- کشورهای تولیدکننده و قیمت جهانی

بزرگترین کشورهای صادرکننده سنگ گرانیت به ایران کشورهای ایتالیا و چین هستند. در زیر قیمت چند نمونه از سنگ گرانیت چین که به ایران صادر می‌شوند ارائه شده است.

* هزینه ساب و برش مربوط به سال ۱۳۸۶ است.

جدول ۱-۲- قیمت سنگ‌های گرانیت وارداتی از چین؛ قیمت‌ها بر حسب تومان برای هر متر مربع سنگ است

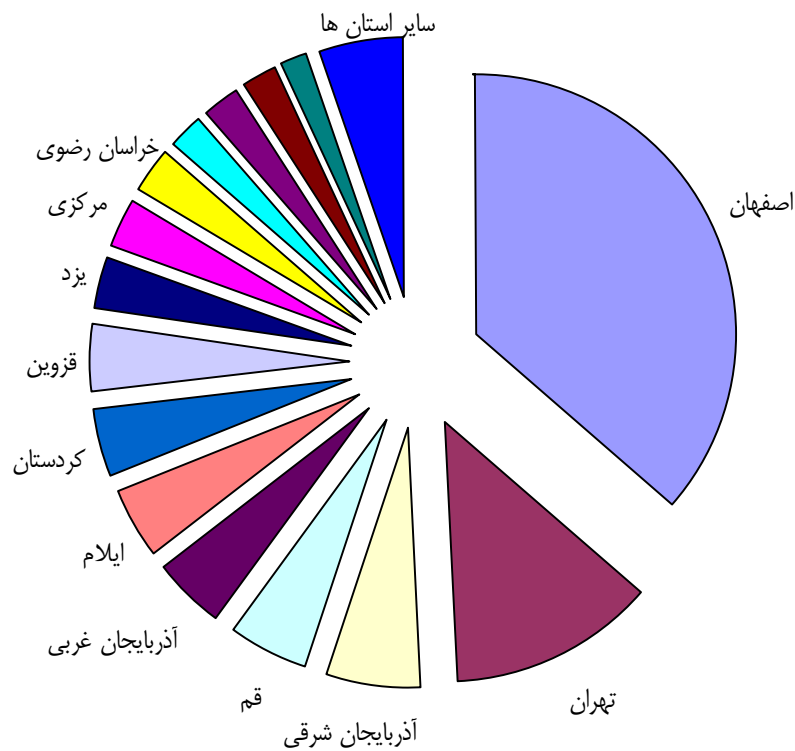
ابعاد نام سنگ	با عرض ۳۰ cm	با عرض ۴۰ cm	با عرض ۶۰ cm	۶۰ cm × ۶۰ cm
پوست ماری	۲۸۰۰۰	۲۹۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۲۰۰۰
گرانیت قرمز	۲۲۰۰۰	۲۲۰۰۰	۲۵۰۰۰
گرانیت مشکی	۳۲۰۰۰	۳۲۰۰۰	۳۵۰۰۰	۳۹۰۰۰

فصل دوم

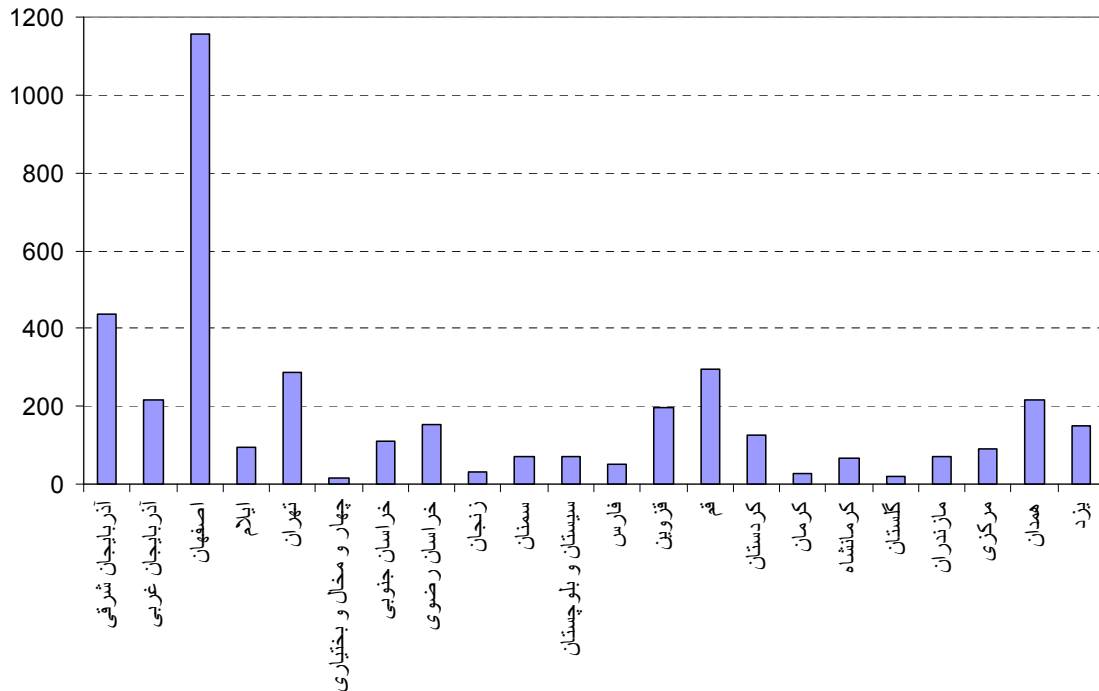
وضعیت عرضه و تقاضا

۱-۲- واحدهای سنگبری گرانیت فعال در کشور

ظرفیت تولید واحدهای فعال کشور جمعاً ۱۰۱۳۴۰۴۵ متر مربع سنگ گرانیت در سال است و استان‌های اصفهان با ۳۶ درصد، تهران با ۱۲ درصد و آذربایجان شرقی با ۶ درصد بزرگترین تولیدکنندگان سنگ گرانیت در کشور هستند (شکل ۱-۲). میزان اشتغال واحدهای سنگبری گرانیت در شکل ۲-۲ نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود بیشترین اشتغال این صنعت در استانهای اصفهان، آذربایجان شرقی و قم است. فهرست سنگبری گرانیت کشور به تفکیک استان در ضمیمه آمده است.



شکل ۱-۲- توزیع ظرفیت‌ها در استان‌ها برای سنگبری گرانیت در واحدهای فعال



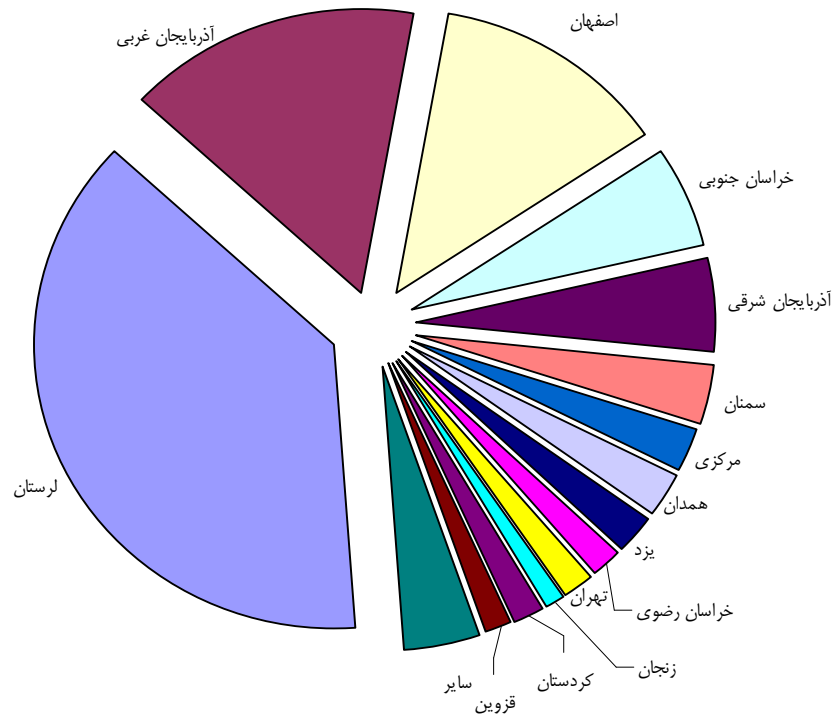
شکل ۲-۲- توزیع شغل در استان‌ها برای سنگبری گرانیت در واحدهای فعال

۲-۲- واحدهای سنگبری گرانیت در حال احداث در کشور

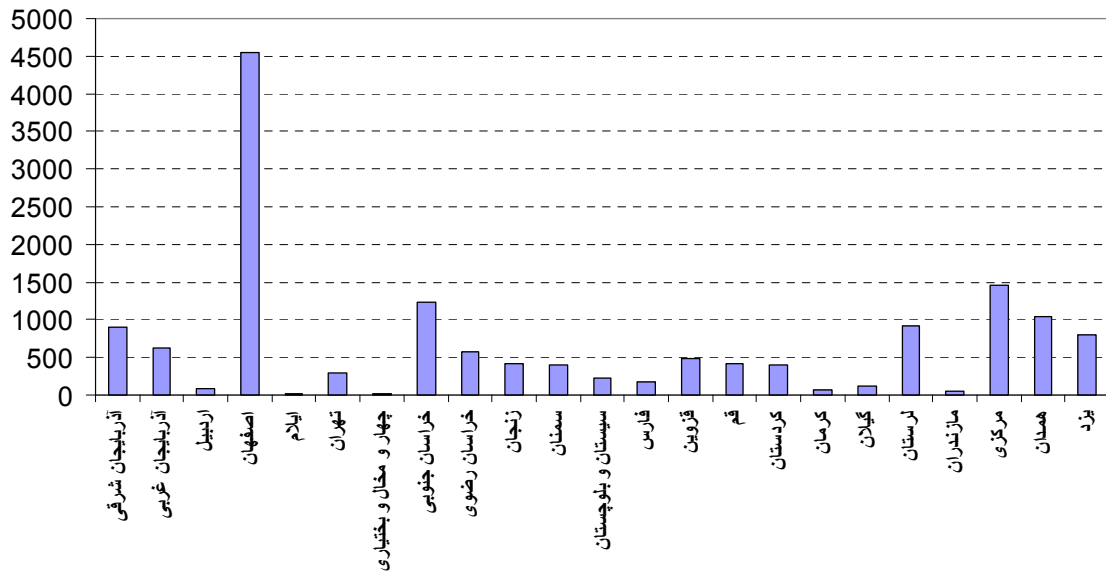
در واحدهایی در حال فعال شدن کلاً ۷۹۴۳۱۱۵۷ متر مربع سنگ گرانیت در سال تولید می‌شود. که به ترتیب استان‌های لرستان با ۳۸ درصد، آذربایجان غربی با ۱۵ درصد و اصفهان با ۱۲ درصد بزرگترین تولیدکنندگان هستند.

همچنین در ایران ۲۶۴۶۲۸۸۳ میلیون ریال در راستای سنگبری گرانیت سرمایه‌گذاری شده است که به ترتیب استان‌های قزوین، یزد و اصفهان قرار دارد.

در سنگبری‌های کل کشور جمعاً ۱۵۲۸۶ نفر مشغول به کارند که در این راستا استان‌های اصفهان، مرکزی و خراسان جنوبی پیشتازند.



شکل ۲-۳: توزیع ظرفیت‌های در دست احداث به تفکیک استان



شکل ۲-۴: میزان اشتغالی که در واحدهای سنگبری گرانیت در حال احداث ایجاد خواهد شد.

۳-۲- مقدار و ارزش و در صد صادرات بر حسب تعرفه کشورهای مقصد (۱۳۸۴)

در جداول شماره‌های ۱-۲ تا ۲-۲ وزن و ارزش صادرات سنگ گرانیت به کشورهای مختلف آورده شده است.

۱-۲- جدول مقدار و ارزش و در صد صادرات بر حسب تعرفه کشورهای مقصد (۱۳۸۴)

2516/11/100 سنگ خار با نا همواری و کار نشده			
ارزش دلاری	ارزش ریالی	وزن- کیلوگرم	نام کشور
925631	8341386292	12799815	ایتالیا
174452	1572248063	2416300	چین
41499	374053517	576390	ترکیه
25513	227952740	40915	افغانستان
14698	134243896	81660	یونان
12888	116677980	60670	امارات
9331	84734811	129660	تایوان
3177	28882107	44120	هند
3029	27536639	7700	ترکمنستان
400	3641600	23600	هلند

جدول ۲-۲- مقدار ارزش و درصد صادرات بر حسب تعرفه کشورهای مقصد (۱۳۸۴)

6802/23/00 - با یک پارچه سنگ خارا، بریده یا اره شده، دارای سطح صاف			
نام کشور	وزن- کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
آذربایجان	2205059	10219113833	1130638
ارمنستان	490901	3181086008	354599
عراق	533189	2381680333	263761
روسیه	234376	1204677064	133242
کویت	154120	750318696	84269
امارات	167385	563732838	62141
گرجستان	156750	517982992	57795
افغانستان	30899	362889282	40152
ترکیه	79992	320642624	35643
آلمان	39520	191319742	21121
رومانی	38000	154856030	16966
ایتالیا	49300	137323292	15345
کانادا	38810	135775992	14944
سوئد	32661	131687920	14428
بلغارستان	21000	131687920	8813
فرانسه	19310	79751040	8760
ایرلند	12900	52500870	5895
لهستان	8420	37262518	4141
ترکمنستان	4960	20769512	2287
دانمارک	5920	18497440	2081
آفریقای جنوبی	5610	18355920	2040
آلبانی	1260	6289104	696
انگلستان	270	2647470	294
جمع تعرفه	4330612	20569631210	2280077

۲-۴- مقدار و ارزش و درصد واردات بر حسب تعرفه کشورهای مبدا (۱۳۸۴)

در جداول شماره‌های ۲-۳ تا ۲-۶ وزن و ارزش واردات سنگ گرانیت از کشورهای مختلف آورده شده است. در این میان چین بزرگترین واردکننده سنگ گرانیت به ایران است.

جدول ۲-۳- مقدار ارزش و درصد واردات بر حسب تعرفه کشورهای مبدا (۱۳۸۴)

سنگ ۱۲۱۰/۲۵۱۶- خارا به شکت بلوک و یا لوح مربع یا مستطیل دارای ضخامت ۷/۵ سانتی متر و بیشتر			
نام کشور	وزن-کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
چین	150240	360370622	40075

جدول ۲-۴- مقدار ارزش و درصد واردات بر حسب تعرفه کشورهای مبدا (۱۳۸۴)

سنگ ۱۲۱۰/۲۵۱۶- خارا به شکت بلوک و یا لوح مربع یا مستطیل دارای ضخامت کمتر ۷/۵ سانتی متر			
نام کشور	وزن-کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
چین	928690	3089472766	341838
امارات	421020	815979194	90535
هند	148500	333711698	36966
سنگاپور	7400	12961741	1433
جمع تعرفه	1505610	4252125399	470783

جدول ۲-۵- مقدار ارزش و درصد واردات بر حسب تعرفه کشورهای مبدا (۱۳۸۴)

۹۰/۹۳/۶۸۰۲- سایر سنگ های خارا (گرانیتی) غیر مذکور در جای دیگر			
نام کشور	وزن- کیلوگرم	ارزش ریالی	ارزش دلاری
چین	632333	1688818766	187573
مالزی	262550	548414932	61258
هند	53500	169836242	18798
امارات	47051	137521172	15063
ویتنام	24000	106960000	11722
جمع تعرفه	1019434	2651551112	294412

جدول ۲-۶- مقدار ارزش و درصد واردات بر حسب تعرفه کشورهای مبدا (۱۳۸۴)

۰۰/۲۳/۶۸۰۲- سنگ خارا (گرانیت) بریده یا اره شده ، دارای سطح صاف یا یک پارچه			
چین	6172015	13580171741	1499375
امارات	1019695	2094287375	231342
هند	326480	863083522	95731
مالزی	38000	77059801	8675
ایتالیا	15583	56033568	6144
جمع تعرفه	7571773	16670636007	1841250

فصل سوم

روش‌های تولید محصول

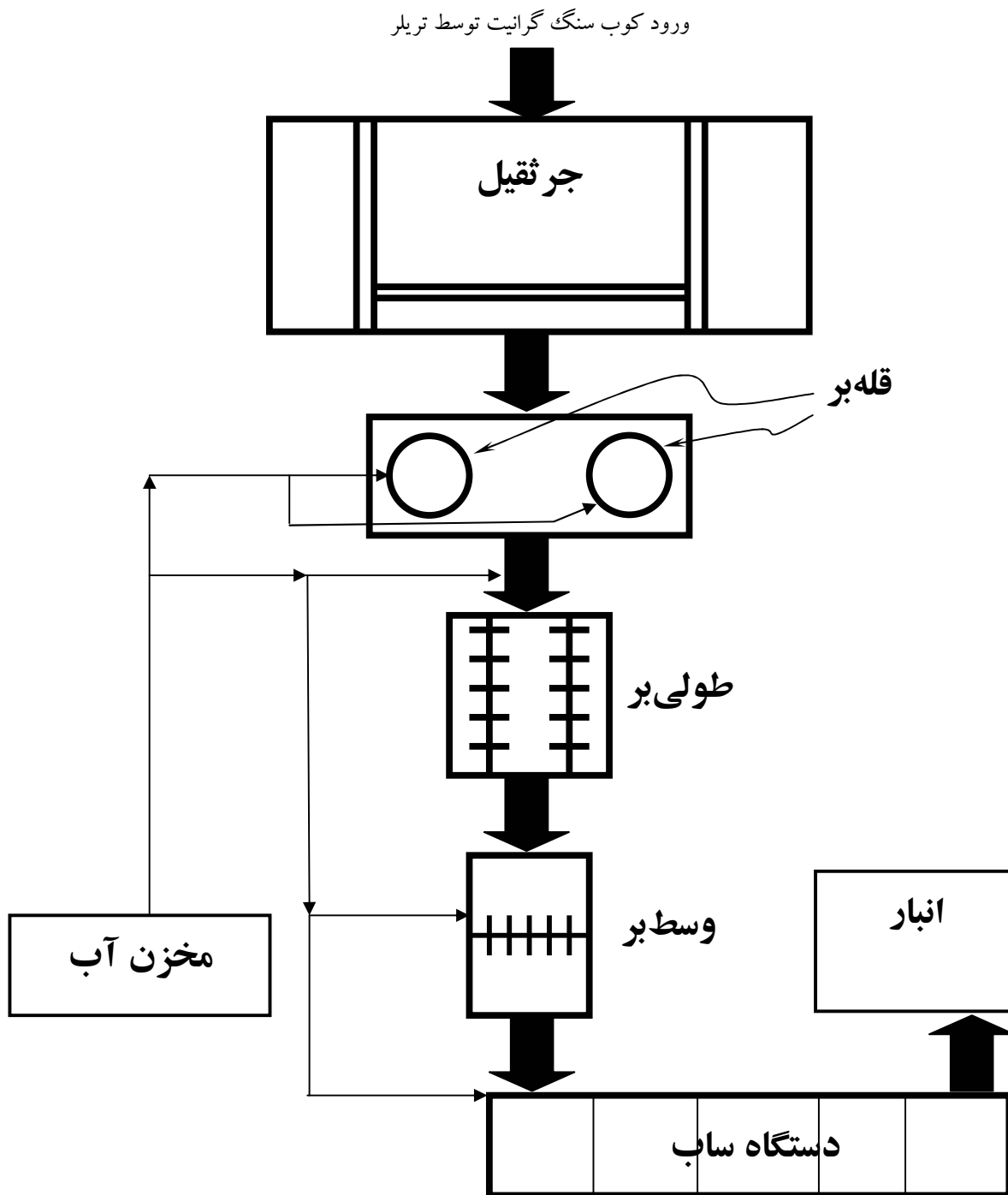
۳-۱- روش‌های تولید محصول

تولید سنگ گرانیت در ایران به صورت تایل و اسلب به دو طریقه سنتی و مدرن انجام می‌گیرد. در روش تولید سنتی هر بخش از خط تولید به صورت مجزا عمل می‌کند و انتقال سنگ از دستگاه به دستگاه دیگری به صورت دستی صورت می‌گیرد. به همین دلیل معمولاً با وجود ظرفیت کم تولید آن اشتغال بری نسبتاً بالایی دارد و در عین حال این واحدها ظرفیت چندان بالای تولیدی ندارند.

با توجه به اینکه این سنگبری‌ها، معمولاً محصولی با کیفیت پایین‌تر نسبت به سنگ‌بری‌های مدرن ارائه می‌دهند، در این سنگ‌بری‌ها بهترین کوبهای سنگ گرانیت تهیه نمی‌شود. علاوه بر این که این نوع سنگ‌بری‌ها به ازای هر واحد متر مربع سنگ گرانیت که تولید می‌کنند، ارزش افزوده کمتری ایجاد می‌کنند. اما از مزایای این سنگ‌بری‌ها این است که باسر مایه گذاری بسیار کمتر در ظرفیت مشابه با سنگ‌بری‌های مدرن قابل راه اندازی هستند.

در زیر ابتدا فلوشیت کارخانه‌های سنگ بری سنتی ارائه می‌شود و بعد مراحل مختلف کارخانه توضیح

داده خواهد شد.



شکل ۳-۱-فلوشیت کارخانه سنگ‌بری گرانیت

۲-۳- تجهیزات خط تولید سنگ‌بری‌های سستی

۱-۲-۳- جرثقیل

در سنگ‌بری‌های گرانیت به چرثقیلی با حداقل توان حمل ۱۵ تن کوب سنگ نیاز است. که قادر به برداشتن کوب از تریلر و انتقال آن به قله‌بر باشد. علاوه بر این جرثقیل باید به گونه‌ای طراحی شود که قابلیت جابه‌جایی از تریلر تا قله‌بر با ریل مخصوص این کار را داشته باشد.



شکل ۲-۳- جرثقیل ثابت در سنگ‌بری گرانیت

بر اساس استعلام انجام شده یک جرثقیل ثابت با ظرفیت حمل ۱۵ تن همراه با زیرسازیهای لازم و لوازم و اسباب جانبی تولید داخل تقریباً ۲۵ میلیون تومان هزینه در بر دارد.



شکل ۳-۳- جرثقیل ثابت در سنگ بری گرانیت



شکل ۳-۴- جرثقیل ثابت در سنگ بری گرانیت

۳-۲-۲- قله‌بر

وظیفه قله‌بر بریدن کوب سنگ گرانیت به صفحات سنگ با ضخامت معین است. در کارخانه‌های سنگ‌بری بخش اعظم آب و برق در مرحله قله‌بری مصرف می‌شود. در واحدی با ظرفیت ۲۵۰۰۰ متر مربع سنگ گرانیت در سال، حداقل دو قله‌بر ۱۶ تیغه لازم است.

یکی از هزینه‌های جاری و دائمی سنگ‌بری‌ها، تهیه تیغه‌های الماسه سنگبری است که خوشبختانه در کشور تامین است (شکل ۴-۵)؛ کارخانه‌هایی در اصفهان قله‌بر و تیغه الماسه سنگبری گرانیت تولید می‌کنند. براساس استعلام انجام شده قیمت یک قله‌بر با ۱۶ تیغه الماسه ساخته شده در اصفهان تقریباً ۲۵ میلیون تومان است. شکل‌های ۴-۶ و ۴-۷ نمونه‌ای از قله‌بر را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۵- تیغه‌های الماسه قله‌بر در سنگ‌بری گرانیت

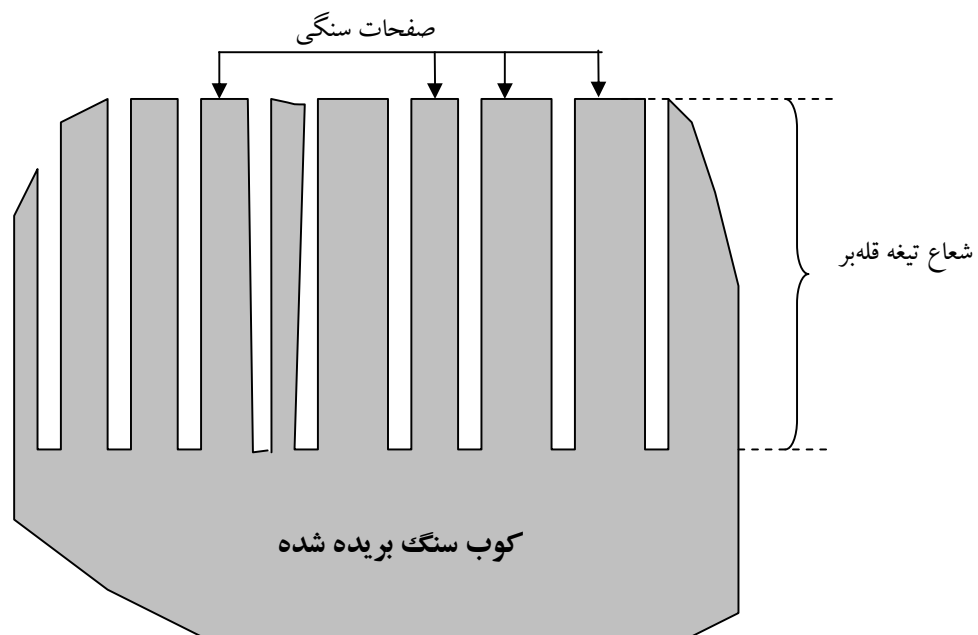


شکل ۳-۶- قله بر در سنگ بری گرانیت



شکل ۳-۷- قله بر در سنگ بری گرانیت

عمق برش قله‌بر برابر با شعاع تیغه الماسه است بنابراین در بیشتر موارد که ضخامت سنگ بیشتر از شعاع تیغه است، نمی‌توان طی یک مرحله برش، کوب سنگ را به صفحات سنگی مجزا تبدیل کرد (شکل ۴-۸). در روش‌های سنتی برای جدا کردن لایه‌های بریده شده سنگ توسط قله‌بر از کوب، معمولاً از ضربه زدن با پتک و چکش استفاده می‌شود که معمولاً با ضایعات زیادی همراه است (شکل ۴-۹). لذا اگر سنگ ارزش زیادی داشته باشد، این روش نمی‌تواند توجیه اقتصادی مناسبی داشته باشد.



شکل ۳-۸- صفحات سنگی حاصل از برش برش کوب سنگ توسط قله

۳-۲-۳- طولی‌بر

وظیفه طولی‌بر صاف کردن دو لبه طولی صفحات سنگی بریده شده توسط قله‌بر است. طولی‌برها به صورت ناپیوسته با سایر بخش‌های کارخانه کار می‌کنند. انتقال سنگ به این دستگاه به صورت دستی انجام می‌شود و نیازمند به کارگیری تمام وقت برای این کار است. شکل ۴-۱۰ یک نمونه طولی‌بر را نشان می‌دهد. بر اساس استعلام صورت گرفته یک واحد طولی‌بر محصول داخل کشور تقریباً ۱۰ میلیون تومان قیمت دارد. یکی از هزینه‌های جاری سنگ‌بری گرانیت، تامین تیغه‌های الماسه طولی‌بر است.



شکل ۳-۹- ضایعات سنگ گرانیت قله بر در سنگ بری گرانیت



شکل ۳-۱۰- طولی بر در سنگ بری گرانیت

۳-۲-۴- وسط‌بر

وظیفه وسط‌بر، برش دو لبه عرضی سنگ است. این بخش نیز مانند طولی‌بر به صورت ناپیوسته کار می‌کند و انتقال سنگ به این دستگاه به صورت دستی انجام می‌شود. کله‌بر نیز به کارگر تمام وقت نیاز دارد. بر اساس استعلام صورت گرفته شده قیمت یک واحد کله‌بر تولید داخل تقریباً ۱۰ میلیون تومان است.



شکل ۳-۱۱- دستگاه وسط‌بر در سنگ‌بری گرانیت

۳-۲-۵- واحد ساب

واحد ساب یکی از مهمترین بخشهای یک کارخانه سنگ‌بری است. چرا که کیفیت محصول نهایی یک واحد سنگ‌بری، به عملکرد این بخش بستگی دارد و هر چه در این مرحله ساب بهتر و یکنواخت‌تر باشد ارزش افزوده سنگ بیشتر است.

یک آزمایش دستی برای تعیین کیفیت ساب سنگ این است که سنگ ساب خورده را خیس می‌کنند، هرچه رنگ سنگ خیس شده با سنگ خشک به هم شبیه‌تر باشد ساب سنگ بهتر است. علاوه بر این سطح صاف و مسطح یکی از پارامترهای بسیار مهم در ساب سنگ است. برای انجام یک آزمایش دستی برای یک سطح صاف و صیقلی یک جسم نوک تیز مانند سوزن بر روی سنگ ساب خورده می‌کشند و در صورتیکه روی سطح سنگ ناهمواری وجود داشته باشد، سوزن به آن گیر می‌کند و هرچه سطح سنگ صاف‌تر باشد، سوزن راحت‌تر روی سطح حرکت می‌کند.

دستگاه ساب بر اساس تعداد سرهای ساب‌دهنده سنگ بیان می‌شود. مثلاً دستگاه ساب ۱۶ یا ۱۸ کله. قیمت دستگاه ساب نوع ۱۶ کله تولید داخل (شرکت حیرت ماشین اصفهان) تقریباً ۲۵ میلیون تومان است. یکی از هزینه‌های جاری سنگبری گرانیت تامین لقمه‌های ساب گرانیت است. کارخانه‌ای در مهریز یزد به نام سایش آرای یزد لقمه‌های ساب گرانیت را تولید می‌کند.



شکل ۳-۱۲- دستگاه ساب در سنگ بری گرانیت



شکل ۳-۱۳- سر ساب دهنده در دستگاه ساب در سنگ بری گرانیت

۳-۳- آزمایش‌های سنجش کیفیت سنگ گرانیت

آزمایش‌های استاندارد برای تعیین کیفیت سنگ گرانیت را می‌توان به دو دسته آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی تقسیم کرد.

۳-۳-۱- آزمایش‌های شیمیایی

در این نوع آزمایش‌ها سعی می‌شود ترکیب کانی‌شناسی و نام علمی سنگ تعیین شود. زیرا این مسئله در برآورد هزینه‌های فرآوری بسیار مهم است. مثلاً اگر سنگ مورد نظر گرانیت باشد به علت میزان بالای کوارتز، بسیار سخت‌برش و سخت‌ساب است به همین دلیل هزینه‌های تیغه‌های الماسه و لقمه‌های ساب به مراتب بیشتر است. هم‌چنین در این نوع آزمایش‌ها تنوع کانی‌شناسی سنگ مورد بررسی قرار می‌گیرد. به طور معمول هر چه کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ متنوع‌تر باشد، غیریکنواختی و تخلخل سنگ بیشتر می‌شود و این امر یک فاکتور منفی برای سنگ گرانیت محسوب می‌شود چرا که «غیر یکنواختی» افزایش

احتمال خرد شدن سنگ حین برش و ساب را به دنبال دارد و «تخلخل» زیاد، قابلیت جذب آب بیشتر و نتیجتاً آلتراسیون سریعتر سنگ گرانیت را به همراه دارد.

۳-۲-۳- آزمایش‌های فیزیکی

مقاومت فشاری خشک و اشباع: در این آزمایش نمونه‌های مکعبی یا استوانه‌های سنگ تهیه می‌شود که معمولاً نسبت طول به قطر آن ۲ است و با بارگذاری در جهت طولی، مقاومت سنگ و تغییر شکل آن تا زمان شکست مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ضریب نرم شدگی: عبارت است از مقاومت فشاری تک محوری نمونه تر (اشباع شده با آب) به مقاومت فشاری تک محوری خشک.

مدول الاستیسیته: برابر است شیب خط منحنی تنش به کرنش. هر چه مدول الاستیسیته بیشتر باشد، مقاومت سنگ بیشتر است.

سختی: مفهوم سختی مقاومت سنگ در برابر سایش است و بستگی به نوع کانی‌های تشکیل دهنده سنگ دارد. هر چه سختی بالاتر، برش و ساب سنگ هزینه برتر است. سنگ‌هایی که به آنها گرانیت اطلاق می‌شود سختی بین ۶ تا ۷ دارند.

مقاومت سایش سنگ در برابر رفت و آمد (foot traffic): این آزمایش، تعیین مقاومت سایشی سنگ در برابر رفت و آمد است.

تعیین درصد تخلخل: تخلخل به معنای حجم فضای خالی موجود در سنگ نسبت به حجم کل سنگ است. که هر چه میزان تخلخل بالاتر باشد، فضا برای حرکت سیالات بیشتر است و سرعت فرسایش شیمیایی سنگ افزایش می‌یابد. مثلاً گرانیت فلفل نمکی یزد به علت تخلخل بالا سنگ مناسبی محسوب نمی‌شود. در ایران شرکتهای زیادی مطالعات کیفیت سنگ ساختمانی را می‌توانند انجام می‌دهند که از جمله آنها می‌توان به شرکت صنایع معدنی شهاب سنگ وابسته به بنیاد تعاون سپاه را نام برد.

۳-۳-۳- استاندارد سنگ گرانیت ساختمانی - ویژگی‌ها

توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در شصت و یکمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمانی و مصالح مورخ ۷۹/۶/۲۸ مورد تایید قرار گرفته است، اینک باستناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. این استاندارد دربرگیرنده خصوصیات مواد، مشخصات فیزیکی لازم و روش نمونه‌برداری، برای انتخاب سنگ گرانیت در مصارف ساختمانی و سازه‌ای است.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهند شد. هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده نمود. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، حتی‌المقدور بین این استاندارد و استانداردهای ملی کشورهای صنعتی هماهنگی ایجاد شود. منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته است عبارتند از:

1- ASTM-C 615 - 85

فصل چهارم

ارزیابی‌های اقتصادی

۴-۱- مواد اولیه عمده

مواد اولیه لازم به شرح زیر می‌باشد:

- تیغه‌های الماسه برای قله‌بر
- تیغه‌های الماسه برای طولی‌بر
- تیغه‌های الماسه برای وسط‌بر
- لقمه‌های ساب برای دستگاه ساب
- آب
- برق
- کوب سنگ گرانیت

ظرفیت پیشنهادی برای یک واحد سنگبری گرانیت ۲۵۰۰۰ متر مربع در نظر گرفته می‌شود. در ادامه گزارش مقدار زمین، ساختمان، و دستگاه‌های مورد نیاز با در نظر گرفتن ظرفیت مذکور بیان می‌شوند.

۴-۲- میزان نیاز به زمین، برق و آب

۴-۲-۱- زمین

زمین مورد نیاز وابسته به ظرفیت تولید واحد سنگبری است بسته به نوع سنگ‌بری (سنتی یا مدرن) است. در سنگ‌بری‌های مدرن با طراحی مهندسی نیاز به زمین کمتری است. بر اساس بازدید انجام شده، زمین مورد نیاز برای ظرفیت پیشنهادی، ۲۰۰۰ متر مربع برآورد می‌شود.

جدول ۴-۱: زمین مورد نیاز بخشهای مختلف سنگ بری گرانیت

(با ظرفیت ۲۵۰۰۰ متر مربع)

ردیف	نام واحد	مساحت مورد نیاز (مترمربع)
۱	جرثقیل	۳۰۰
۲	قله بر	۲۰۰
۳	سایر واحدهای تولیدی	۵۰۰
۴	انبار	۸۰۰
۵	تصفیه آب	۱۰۰
۶	اداری	۱۰۰
	مجموع	۲۰۰۰

۴-۲-۲- برق

برق مورد نیاز با توجه به بازدیدهای انجام شده، برای واحدی با ظرفیت ۲۵ هزار متر مربع، توان ۳۵ هزار کیلو وات ساعت می‌باشد.

۴-۲-۳- آب

آب مصرفی که اغلب جهت خنک کردن تیغه های الماسه به کار می‌رود وابسته به نوع تکنولوژی، طراحی سنگ‌بری، میزان بازیابی آب و میزان تولید دارد. و واحدی با ظرفیت ۲۵ هزار متر مربع در سال روزانه ۸ متر مکعب آب مصرف می‌شود.

۴-۳- برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت

با توجه به دستگامهای موجود در سنگ‌بری هزینه سرمایه گذاری تعیین می‌شود:

جدول ۵-۱- لیست دستگاه‌های لازم در سنگ‌بری گرانیت

ردیف	نام دستگاه	قیمت واحد (میلیون ریال)	تعداد لازم	قیمت (میلیون ریال)
۱	جرثقیل	۲۵۰	۱	۲۵۰
۲	قله بر	۲۵۰	۲	۵۰۰
۳	طولی بر	۱۰۰	۱	۱۰۰
۴	وسط بر	۱۰۰	۱	۱۰۰
۵	لیفتراک	۲۰۰	۱	۲۰۰
جمع				۱۱۵۰

- هزینه ساخت سوله: به ازای هر متر مربع ۵۰ هزار تومان
- هزینه زمین (با توجه به اینکه یکی از مکان‌های پیشنهادی برای تاسیس واحد سنگ‌بری گرانیت استان یزد است، قیمت هر متر زمین در شهرک صنعتی خضر آباد یزد ۲۰۰ هزار ریال است)
- هزینه‌های تاسیسات آب و برق

۴-۴- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

مهمترین مسئله در انتخاب مکان مناسب برای اجرای طرح، نزدیکی به معادن سنگ گرانیت است. بر این اساس به نظر می‌رسد استان‌های اصفهان، آذربایجان شرقی، همدان و یزد مناسب‌ترین استانها جهت سرمایه‌گذاری در این زمینه باشد.

۴-۵- تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی

بر اساس مطالعات انجام شده، حداقل ظرفیت برای داشتن توجیه اقتصادی واحد سنگ‌بری بستگی به نوع سنگ‌بری دارد. در سنگ‌بری‌های سنتی حداقل ظرفیت ۱۵ تا ۳۰ هزار متر مربع در سال و مقدار پیشنهادی ۲۵۰۰۰ متر مربع و در سنگ‌بری‌های مدرن حداقل ۵۰ هزار متر مربع در سال است. با در نظر گرفتن منطقه مناسب جهت سرمایه‌گذاری، مثلاً شهرک صنعتی خضر آباد یزد، هر متر مربع زمین در این شهرک ۲۰۰ هزار ریال است.

فصل پنجم

نمونه‌هایی از گرانیت‌های معروف ایران و جهان

۱-۵- نمونه‌هایی از گرانیت‌های معروف ایران



شکل ۱-۵- گرانیت سبز جنگلی بیرجند



شکل ۵-۲- گرانیت قرمز یزد

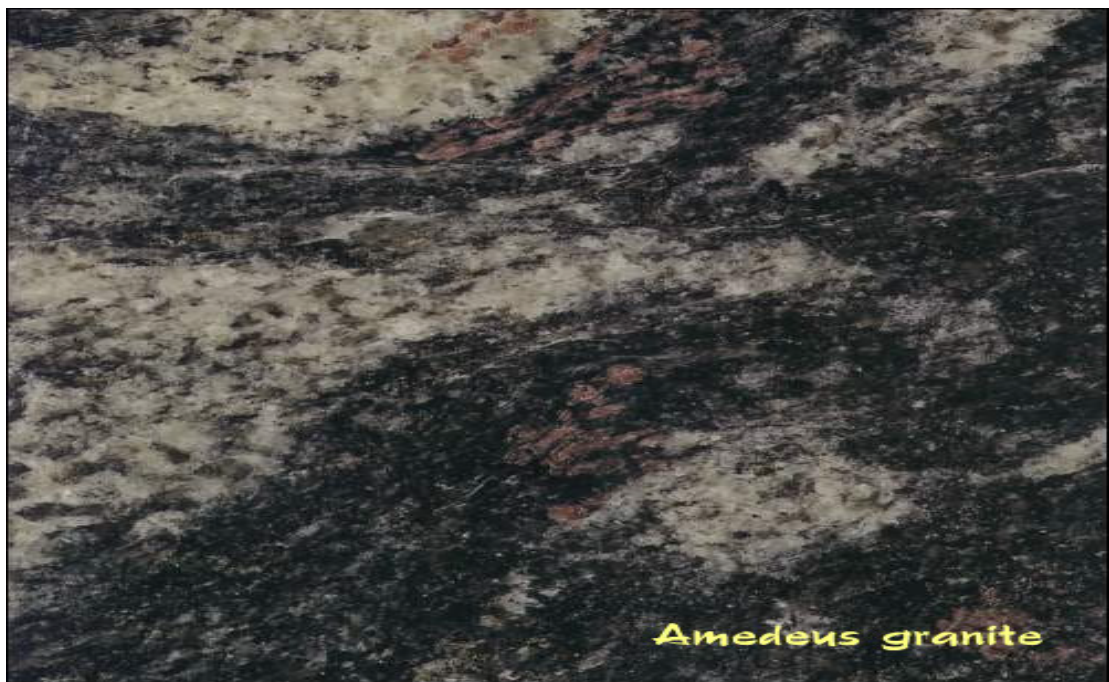


شکل ۵-۳- گرانیت فلفل نمکی نهبندان

۵-۲- نمونه‌هایی از گرانیت‌های معروف جهان



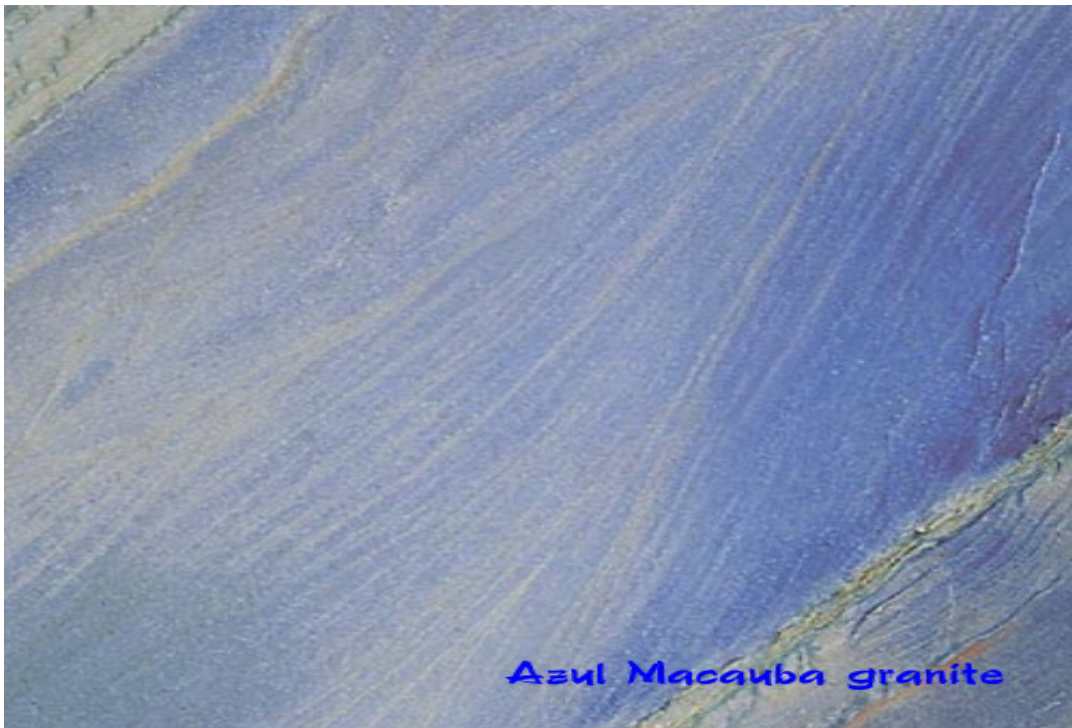
شکل ۵-۴- گرانیت گلی آمازون



شکل ۵-۵- گرانیت آمدوز



شکل ۵-۶- گرانیت زنبق آرکو



شکل ۵-۷- گرانیت آزول ماکوبا

پیوست‌ها

پیوست ۱: آمار واحدهای فعال سنگبری گرانیت به تفکیک استان

ردیف	استان	شاغل	درصد شاغل به کل	ظرفیت	درصد ظرفیت به کل	سرمایه	درصد سرمایه به کل
1	آذربایجان شرقی	437	11.0661	601600	5.9364	125671.23	10.9523
2	آذربایجان غربی	218	5.5204	463500	4.5737	88819.505	4.3089
3	اصفهان	1156	29.2732	3691200	36.4238	828422.806	10.8391
4	ایلام	93	2.3550	450000	4.4405	140517.648	0.0118
5	تهران	288	7.2930	1287350	12.7032	610505.1	2.3070
6	چهار و محال و بختیاری	15	0.3798	12500	0.1233		
7	خراسان جنوبی	110	2.7855	216500	2.1364	60606.972	6.5955
8	خراسان رضوی	154	3.8997	241630	2.3843	69248.46	0.9598
9	زنجان	32	0.8103	110000	1.0855	25655	0.8712
10	سمنان	70	1.7726	196000	1.9341	24153.56	3.4877
11	سیستان و بلوچستان	70	1.7726	207000	2.0426	42649.0344	0.6536
12	فارس	53	1.3421	90000	0.8881	62043	0.8689
13	قزوین	196	4.9633	412015	4.0657	296880.969	30.4871
14	قم	294	7.4449	487200	4.8076	103564.6968	1.8454
15	کردستان	125	3.1654	425000	4.1938	87252.98	1.1886
16	کرمان	28	0.7090	20000	0.1974	5306.4	0.2116
17	کرمانشاه	65	1.6460	89000	0.8782	47186.4	0.5223
18	گلستان	20	0.5065	27440	0.2708	10625.54	5.0352
19	مازندران	69	1.7473	172380	1.7010	15688.22855	0.1929
20	مرکزی	92	2.3297	318180	3.1397	107565.6	10.3055
21	همدان	216	5.4697	282000	2.7827	94327.68	1.5884
22	یزد	148	3.7478	333550	3.2914	94690.4	14.2451
	کل	3949	100	10134045	100	1147444.921	100

پیوست ۲: آمار واحدهای در حال احداث سنگ‌بری گرانیت به تفکیک استان

ردیف	استان	شاغل	درصد شاغل به کل	ظرفیت	درصد ظرفیت به کل	سرمایه	درصد سرمایه به کل
1	آذربایجان شرقی	895	5.8550	4238600	5.3362	795539.1	3.00625
3	آذربایجان غربی	617	4.0364	12452500	15.6771	1140254.5	4.30888
5	اردبیل	85	0.5561	187000	0.2354	123882.6	0.46814
6	اصفهان	4545	29.7331	10208000	12.8514	2868344.7	10.83912
7	ایلام	21	0.1374	27000	0.0340	3120.0	0.01179
8	تهران	288	1.8841	1287350	1.6207	610505.1	2.30702
9	چهار و محال و بختیاری	15	0.0981	12500	0.0157		
10	خراسان جنوبی	1228	8.0335	4632018	5.8315	1745368.2	6.59553
11	خراسان رضوی	574	3.7551	1346200	1.6948	253992.8	0.95981
12	زنجان	412	2.6953	919000	1.1570	230550.6	0.87122
13	سمنان	398	2.604	2643500	3.3280	922953.7	3.48773
14	سیستان و بلوچستان	231	1.511	925000	1.1645	172966.0	0.65362
15	فارس	180	1.178	510000	0.6421	229932.0	0.86888
16	قزوین	481	3.147	1191400	1.4999	8067776.5	30.48714
17	قم	425	2.780	1117000	1.4062	488339.0	1.84537
18	کردستان	407	2.663	1200000	1.5107	314526.4	1.18856
19	کرمان	64	0.419	82000	0.1032	56000.3	0.21162
20	گیلان	129	0.844	180000	0.2266	138210.4	0.52228
21	لرستان	920	6.019	30261499	38.0978	1332447.0	5.03515
22	مازندران	59	0.386	263000	0.3311	51060.0	0.19295
23	مرکزی	1467	9.597	2039670	2.5678	2727121.2	10.30546
24	همدان	1045	6.836	1954420	2.4605	420327.7	1.58837
25	یزد	800	5.234	1753500	2.2076	3769665.1	14.24510
	کل	15286	100.000	79431157	100.0000	26462883.0	100.00000

