

سنگ های ساختمانی

محسن فاطمی - مرکز آموزشی علمی کاربردی سازمان
همیاری های خراسان
درس شناخت مواد و مصالح
استاد قاسمی



سنگ ساختمانی

سنگ طبیعی جسمی است که از یک یا چند کانی تشکیل شده است. سنگ دارای کاربردهای زیادی در ساخت و ساز است

به شکل بلوک در ساختمان سازی، سد سازی، باراندازها، دیوارهای جان پناه و مانند آنها به شکل بریده، برای مصارف تزئینی، نما و کف ساختمان استفاده به عنوان سنگفرش





دسته بندی



آذرین

سنگها، از نظر منشا و طرز تشکیل، به سنگهای آذرین، رسوبی و دگرگونی دسته بندی می شوند. از لحاظ کاربرد، مهم ترین دسته سنگ های طبیعی سنگهای بریده شده است، که در نما و پوشش کف استفاده می شود.



رسوبی



دگرگونی

سنگ آهک ساختمانی

سنگ رسوبی که اساساً متشکل از کربنات کلسیم یا کربنات معناعات کلسیم و منیزیم (دولومیت) و یا ترکیبی از هر دو است. این سنگ بر اساس، جرم مخصوص مخصوص، به ۳ گروه دارای جرم مخصوص کم (در محدوده بین ۱۷۶۰ تا ۲۱۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب)، دارای جرم مخصوص متوسط (در محدوده بین ۲۱۶۰ تا ۲۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب) و دارای جرم مخصوص زیاد (بیشتر از ۲۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب) تقسیم می شود.





سنگ گرانیت



گرانیت سنگ آذرین نفوذی بلوری، با دانه های تقریبا مساوی، حاوی کوارتز و فلدسپاتهای قلیایی، که معمولا مقداری میکا و هورنبلند و نیز مقادیر متفاوتی از دیگر فلدسپاتها و کانیهای فرعی و غیر عادی در آن وجود دارد که تنها تعداد اندکی از آنها، جز پیریت و گارنت. با چشم غیر مسلح قابل دیدن اند.

سنگ کوارتز ساختمانی

سنگ رسوبی که اساساً متشکل از کربنات کلسیم یا کربنات معناعات کلسیم و منیزیم (دولومیت) و یا ترکیبی از هر دو است. این سنگ بر اساس، جرم مخصوص مخصوص، به ۳ گروه دارای جرم مخصوص کم (در محدوده بین ۱۷۶۰ تا ۲۱۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب)، دارای جرم مخصوص متوسط (در محدوده بین ۲۱۶۰ تا ۲۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب) و دارای جرم مخصوص زیاد (بیشتر از ۲۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب) تقسیم می شود.



مرمر (مرمریت)

سنگی کریناتی دگرگونی که به علت تبلور مجدد تحت حرارت و فشار در دوره متامورف، دارای بافت بلوری مشخصی است و عمدتاً از کانی های کلسیت و دولومیت، با ترکیبی از آنها، تشکیل شده است، مور باید حتماً صیقل دادنی و جلاپذیر باشد. در ایران سنگ های این گروه بسته به درشتی بلورهایشان، چینی (ریزبلور)، کریستال (دارای بلورهای درشت) و مرمریت بدون قابلیت تشخیص بلورها می نامند.



تراورتن

تراورتن نوعی سنگ آهک رسوایی با ساختار متخلخل و گاه لآبهایی که از ته نشین شدن کربنات کلسیم در چشمه ها، یا آبی های گرم کربناتی، تشکیل می شود. این سنگ بیشتر به رنگ های گرم، زرد، قهوه ای، خاکستری و سفید است. وجود تخلخل در این سنگ به دلیل تشکیل گازها به هنگام ته نشین شدن کربنات کلسیم و در پاره ای از موارد بر اثر تجزیه گیاهان است. چون این حفره ها حاصل فرآیند طبیعی تشکیل تراورتن است، عیب آن محسوب نمی شود.



سنگ لوح



یک سنگ دگرگون شده بریز بلورین، که اغلب حاصل دگرگونی شبل و دارای کانی های میکا، کلریت و کوارتر است. مهمترین کاربرد سنگ لوح، پوشش دادن سقف های شیب دار است. سنگ لوح به سه گروه S1، S2 و S3 دسته بندی می شود برای گروه S1 عمر مفید بیش از ۷۰ سال، S2 بین ۴۰ تا ۷۰ سال و S3 بین ۲۰ تا ۴۰ سال در نظر گرفته می شود. سنگ لوح استفاده شده در کاربردهای بیرونی در محیط با اتمسفر اسیدی با در نواحی صنعتی که آلودگی محیط بالا است باید عاری از نوارهای کربن دار باشد. سنگ لوح باید سالم، بادوام، عاری از خرده های سنگ، ترک، رگه های باز، حفره ها، با دیگر نواقصی باشد که ممکن است به انسجام ساختاری در زمینه استفاده موردنظر آسیب رساند.

ایمنی، بهداشت و ملاحظات زیست محیطی

استفاده از سنگ در ساختمان، یا نوع مصالح، یا روش اجرا، نباید خطری برای بهداشت و سلامتی افراد و محیط زیست ایجاد کند. در صورت احتمال هرگونه تابش معر از سنگ، آن را باید مورد بررسی و آزمایش قرار داد. عملیات ساخت و ساز و دفع ضایعات نباید موجب آلوده شدن محیط زیست، آب، خاک و فضای سبز در محیط پیرامون ساختمان گردد.

برش سنگ بایستی در یک محیط سرپوشیده با استفاده از آب انجام پذیرد. در هنگام برش سنگ بایستی از ماسک استفاده شود.



سازگاری

سنگ های ساختمانی با انواع مصالح ساختمانی
سازگاری دارد.

بسته بندی، حمل و نگهداری

سنگ ساختمانی باید مناسب و بادوام بسته‌بندی شود، چنانکه سنگ در حمل و نقل و انبار کردن آسیب نبیند. بسته‌بندی باید مانع از تکان خوردن و حرکت کردن آنها در داخل بسته‌ها شود. بسته‌ها باید دارای وزن و ابعاد مناسب برای حمل و نقل باشند. جابه‌جایی آنها با لیفتراک، بالابرها و دیگر وسایل رایج به نحو مناسب ممکن باشد.

در تمام مراحل کار لازم است سنگها درست محافظت شوند. همچنین باید به سطوح خارجی، به‌خصوص در گوشه‌ها یا بخشهای برجسته تزئینی، توجه ویژه شود. برای این کار، میتوان از قطعات باریک چوب، پارچه کفی یا روکش پلیاتیلن استفاده کرد. از این روکش برای محافظت سنگ در برابر باران و برف نیز میتوان بهره گرفت.

بسته بندی، حمل و نگهداری

در هنگام انتقال سنگ ساختمانی بریده شده از محل تولید به محل فروش و کارگاه ساختمانی، باید اصول ایمنی کاملاً رعایت شود، تا کارگران یا دیگر افراد آسیبی نبینند. برای حمل سنگها، باید از دستکش مناسب استفاده شود. پس از پایان عملیات ساختمانی، سنگ باید از گرد و غبار، ملات و دیگر ذرات پاک شود. هنگام برداشتن و جمع کردن داربستها نیز باید مراقب بود که لکههای زنگ از لوله ها به نما نیفتد و به آن ضربه وارد نشود.

بسته بندی، حمل و نگهداری

توصیه می شود از سنگهای تیره رنگ در نمای ساختمان استفاده نشود، زیرا ممکن است، بر اثر تابش آفتاب، رنگ آنها محو شود.

برای شستن سنگ، بهتر است تنها از آب استفاده شود. برای تمیز کردن گرانیتهای میتوان برس مویی غیرفلزی و محلولهای شوینده رقیق و مناسب به کار برد. مرمرها را نیز میتوان با آب و محلولهای شوینده رقیق تمیز کرد. در صورت استفاده از محلولهای شوینده، حتماً انواع مطمئن آنها و مطابق دستورالعمل تولیدکننده به کار برد. برای این کار، پیش از استفاده از این محلولها، اثر آنها بر روی نمونه کوچک و مشابهی از سنگ آزمایش شود. از مصرف شوینده های اسیدی و قلیایی، از جمله اسیدکلریدریک، محلول آمونیوم و سود سوزآور خودداری کنید.



سنگدانه های ساختمانی

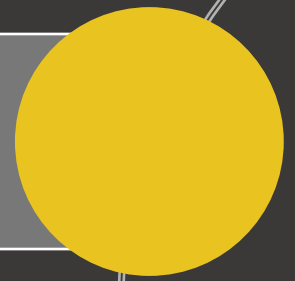
ستگدانه های ساختمانی

ستگدانه مصالحی طبیعی، مصنوعی یا بازیافت شده، مانند ماسه، شن، سنگ شکسته، یا سرباره کوره بلند ذوب آهن و خاک رس منبسط شده دانه ای، است که در تولید فرآورده های ساختمانی، مانند بتن، به کار می رود.

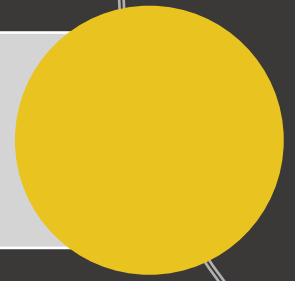


دسته بندی

سنگدانه ریز



سنگدانه درشت





سنگدانه ریز

سنگدانه ای است که تمامی آن از الک ۵/۹ میلیمتر و حدود ۹۰ درصد آن از الک ۷۵/۴ میلیمتر (نمره ۴) بگذرد. یا بخشی از سنگدانه که از الک ۷۵/۴ میلیمتر (نمره ۴) رد شود و روی الک نمره ۲۰۰ (۷۵ میکرومتر) باقی بماند.



سنگدانه درشت

سنگدانه ای است که بخش عمده آن بر روی الک ۷۵/۴ میلیمتر (نمره ۴) باقی بماند.

تقسیم بندی از نظر جرم مخصوص

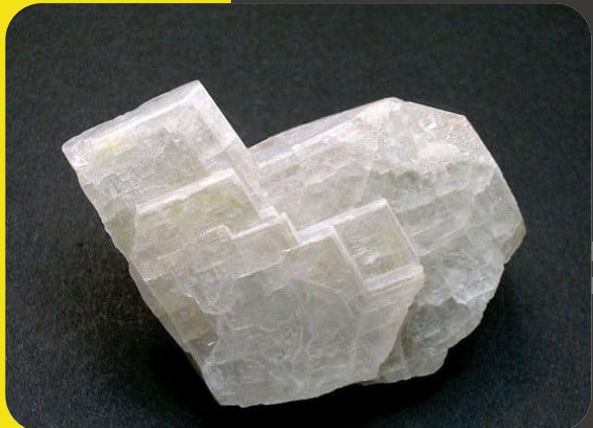


سنگین دانه

سنگدانه ای با جرم مخصوص زیاد که در ساخت بتن سنگین به کار می رود، مانند سرپانتین، باریت، مگنتیت، لیمونیت، ایلمنیت، ژئوتیت، هماتیت، آهن یا فولاد. جرم مخصوص انبوهی فلزهای (سست) این سنگدانه از سرپانتین تا آهن یا فولاد از ۲۴۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب تا ۷۵۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب تغییر میکند.



سرپانتین



باریت

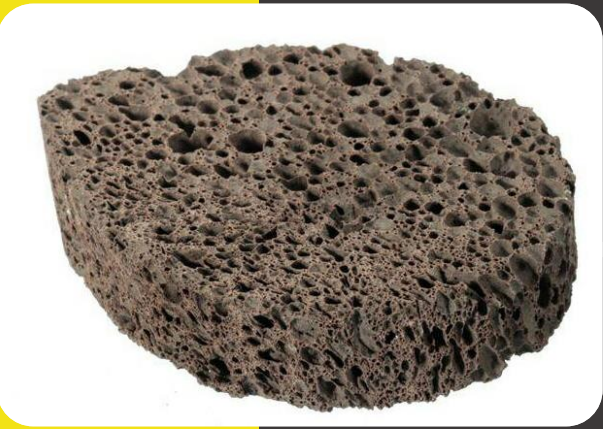


هماتیت



سبک دانه

سنگدانه ای با جرم مخصوص کم است که در ساخت بتن سبک کاربرد دارد و شامل سنگدانه های سبک طبیعی، مانند پومیس، خاکسترهای آتشفشانی، توف، دیاتومیت، و سنگدانه های سبک مصنوعی، مانند رس، شیل و اسلیت منبسط شده شیل های دیاتومه ای، پرلیت، ورمیکولیت و سربراره منبسط یا سینتر شده و محصول نهایی احتراق کک یا زغال سنگ است.



پومیس



دیاتومیت



پرلیت

سنگدانه با وزن معمولی

سنگدانه ای است غیر از سنگدانه سبک یا سنگین، که برای ساخت بتن با جرم مخصوص معمولی به کار می رود.



ایمنی، بهداشت و مشاهدات زیست محیطی

معالجات سنگی را نباید از سواحل دریاها و رودخانه ها تأمین کرد. برای حفظ محیط زیست، لازم است از ذخایر مخلوط رودخانه های متروک و منابع کوهی استفاده شود. در فرایند تولید، باید از انتشار گرد و خاک زیاد در کارگاه تولید سنگدانه جلوگیری شود. یکی از این روش های جلوگیری از آن آب پاشی بر روی سرنده اول این کارگاه هاست. در صورت مطابقت مشخصات سنگدانه شکسته بازیافتی از آوار های ساختمانی با ویژگی های استاندارد سنگدانه بتن می توان، برای کمک به حفظ محیط زیست، در ساخت بتن، از آنها به جای بخشی از سنگدانه طبیعی (با طرح اختلاط مناسب) استفاده کرد.

سازگاری

کاربرد سنگدانه های واکن شزا با سیمان های دارای قلیایی زیاد، به ویژه در پروژه های مهم و آبی مجاز نیست. سنگدانه های مورد نیاز در ساخت بتنی که در معرض رطوبت یا در تماس مداوم با زمین مرطوب یا در شرایط جوی رطوبت زا قرار خواهد گرفت نباید دارای موادی باشد که با قلیایی های سیمان موجب واکنش زیان بخش و انبساط شدید ملات یا بتن شود. اما اگر مقدار زیادی از این مواد در سنگدانه وجود داشته باشد، استفاده از سنگدانه ریز مجاز است، به شرطی که نشان داده شود که استفاده از سیمان حاوی کمتر از $6/0$ درصد قلیاییها یا افزودن یک ماده مانع انبساط مضر حاصل از واکنش قلیایی سنگدانه خواهد شد.

بسته بندی، حمل و نگهداری

✓ سنگدانه باید، قبل از مصرف در بتن و ملات، در جای مناسبی انبار شود. سنگدانه نباید، برای بتن ریزی در هوای سرد، در معرض یخ بندان و رطوبت و، در بتن ریزی در هوای گرم، در معرض تابش مستقیم خورشید قرار گیرد.

✓ سنگدانه نباید در جایی یا به گونه ای انبار شود که به مواد خارجی و زیان آور آلوده گردد.

✓ حمل و نگهداری سنگدانه ها نباید سبب جداشدگی آنها شود. هنگام حمل، لازم است سنگدانه، در پوشش یا درون مخزن قرار گیرد، تا میزان آلودگی کاهش یابد. سطح انبار و تجهیزات حمل نیز باید تمیز باشد.



- ✓ شرایط باید به گونه ای باشد که سنگدانه ها شکسته نشوند.
- ✓ شن های با حداکثر اندازه بیش از ۳۸ میلیمتر، باید در دو گروه کمتر و بیشتر از ۲۵ میلیمتر نگهداری شوند. شن های با حداکثر اندازه ۳۸ میلیمتر یا کمتر باید در دو گروه کمتر و بیشتر از ۱۹ میلیمتر نگهداری شوند. این کار امکان جدا شدن دانه ها از یکدیگر را کاهش می دهد.
- ✓ دیوارهای تقسیم دپوی مصالح سنگی باید به گونه ای مقاوم و پایدار باشد که در صورت خالی بودن یک قسمت و پر بودن قسمت مجاور، دیواره بر اثر رانش سنگدانه ها تخریب یا جابجا نشود.
- ✓ در هنگام بارش و یا یخبندان، باید سنگدانه‌های واقع در فضای آزاد با برزنت یا ورقه های پلاستیکی پوشانیده شود.

- ✓ روی سنگدانه های واقع در فضای آزاد، سایبان درست شود.
- ✓ شیب مخروط های دپوی شن و ماسه نباید زیاد باشد زیرا شیب زیاد دپوها موجب جدا شدن دانه های ریز و درشت از هم می شود.
- ✓ سنگدانه ها تا حد امکان باید به صورت لایه هایی با ضخامت یکسان بر روی یکدیگر ریخته شده و انبار شوند. سنگدانه ها باید با لودر یا وسایل مناسب دیگر به گونه ای برداشته شوند که هر بار قسمت هایی از همه لایه های افقی برداشته شوند.
- ✓ در صورت تخلیه سنگدانه ها هنگام باد، باید تدابیری اتخاذ گردد که از جدا شدن ذرات ریز جلوگیری شود.
- ✓ محل دپوی شن و ماسه باید به گونه ای باشد که همواره امکان تخلیه آب مازاد آنها وجود داشته باشد.
- ✓ سنگدانه های انبار شده در دپو باید حداقل ۱۲ ساعت در محل باقی مانده و سپس مصرف شود. این امر موجب می شود که رطوبت سنگدانه ها به حد یکنواخت و پایدار برسد.
- ✓ سیلوی ذخیره سنگدانه ها حتی المقدور باید با مقطع مربع یا دایره و شیب مخروط یا هرم تحتانی آن کمتر از ۵۰ درجه باشد. مصالح سنگی باید به صورت قائم در داخل سیلو ریخته شود تا از برخورد مواد سنگی با کناره های سیلو جلوگیری شده و دانه ها از هم جدا نشوند.
- ✓ در صورتی که سیلوی ذخیره سنگدانه ها پر باشد امکان شکسته شدن سنگدانه ها و تغییر دانه بندی آن کاهش می یابد. برای خالی کردن سنگدانه ها به داخل سیلو، باید از نردبان ویژه مصالح سنگی استفاده شود.



✓ در صورتی که شرایط به گونه ای باشد که امکان شکسته شدن سنگدانه ها در حین جابجا کردن یا انبار کردن وجود داشته باشد، باید قبل از ساخت بتن با این سنگدانه ها، بار دیگر آنها را دانه بندی کرد.

✓ ضوابط مربوط به جلوگیری از جدا شدن سنگدانه ها باید در مورد سنگدانه های گرد گوشه ، که بیشتر مستعد این امر هستند، جدیتر رعایت شود.

✓ هنگام تحویل هر محموله از سنگدانه های وارده به کارگاه ، باید مشخصات مذکور در اسناد تحویل سنگدانه ها با مشخصات سفارش داده شده و نیز سنگدانه های وارده بررسی، مقایسه انطباق آن کنترل شود.

✓ در هنگام تحویل هر محموله از سنگدانه های وارده به کارگاه ، باید وضعیت ظاهری آن ها از نظر اندازه ، شکل دانه ها و ناخالصی های آن با چشم کنترل شود.

ممنون از توجه تان