

صنعت سنگ و شاخص های کلیدی عملکرد
طراحی معدن گرانیت اوره نطنز
صادرات سنگ از چرایی تا سنجش عملکرد
مدلسازی و برنامه ریزی استخراج
جریان سازی سنگ
رویکردی متفاوت در صادرات
گزارشی از آرامگاه نادر
استاندارد در سنگ های ساختمانی
رکود، واقعیت یا توهم
دورنمای صنعت سنگ ایران
کاغذ سنگ
گپ و گفت با آقای خاص (مصاحبه)

دانش سنگ

ضمیمه علمی نوزدهمین کتاب راهمای سنگ ایران، مهرماه ۱۳۹۷



مدیر پروژه:

شرکت تبلیغاتی روشن روز (سهامی خاص)

مدیر عامل:

کاوه فاضل بسطامی

سر دبیر:

مهندس علیرضا احمدیان

هیأت مدیره:

مهندس احسان صلواتی فر، مهندس حسین جعفریان

مهندس بابک بهرامی، مهندس سید عباس حسینی

مهندس امیر سامان میرزایی، علیرضا مصفی

وحید آدمی دهکردی

مدیر داخلی:

ساسان فاضل

طراحی و گرافیک:

کیوان ایزدی

واحد بازرگانی:

ریحانه گرکانی، فرناز روحزاده

طرح روی جلد:

محمدرضا آلاذگران

چاپ:

سازمان چاپ آرتا

با تشکر و قدردانی از:

انجمن سنگ ایران - خانه سایبری سنگ ایران



خانه سایبری سنگ ایران



تهران، سیدخندان، ابتدای سهروردی شمالی

جنب پل، خیابان برازنده، شماره ۵۲، واحد ۱۲

تلفن و نمابر: ۹ الی ۸۸۷۴۳۵۹۵ - ۰۲۱

کد پستی: ۱۵۵۵۷۳۳۷۳۵

Unit 12, No. 52, Barazandeh St.,

Pole Seyed Khandan, Tehran / Iran

Tel & Fax: +98 21 88743595 - 99

www.roshanrooz.com

www.tickstone.com

عکس روی جلد:

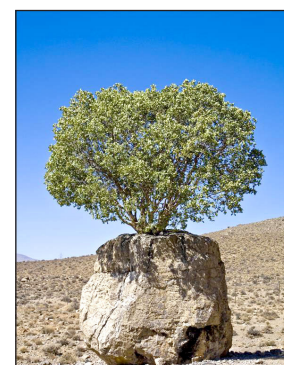
مروارید سبز ارسنجان در استان فارس

واقع شده است. مروارید سبز ارسنجان

تک درخت روئیده بر یک تخته سنگ

بزرگ است که به "سنگ صبور" نیز

شهرت دارد.



۴	یادداشت سردبیر
۵	صنعت سنگ و شاخص‌های کلیدی عملکرد
۹	طراحی معدن گرانتیت اوره نظنز
۱۳	چיסستی و چگونگی سازمان مقاومتی
۳۲	گزارش دهمین نمایشگاه‌های بین‌المللی سنگ ایران
۳۴	ذهنیت‌های غلط رایج در صنعت سنگ
۳۸	سنگ بازی به سبک یک معمار
۴۱	صادرات سنگ از چرای تا سنجش عملکرد
۴۶	مدلسازی و برنامه ریزی استخراج معدن حاجی آباد
۵۸	جریان‌سازی سنگ و مطالعه روندها در صنعت سنگ
۶۱	تقویم نمایشگاه جهانی سنگ
۶۴	رویکردی متفاوت در صادرات صنعت سنگ ایران
۶۶	تاثیر آمیخته بازاریابی 4P و 4C
۷۰	گزارشی از آرامگاه نادر شاه افشار در مشهد مقدس
۷۳	چالش‌های بازاریابی B2B
۷۶	نمایشگاه انشون، گویبجو
۷۸	استاندارد در سنگ‌های ساختمانی و تزئینی
۹۲	رکود، واقعیت یا توهم
۱۰۲	نقش مشارکت‌های انتفاعی در توسعه صنعت سنگ
۱۰۶	دورنمای صنعت سنگ ایران
۱۰۸	نگاهی به تولید بلوک‌های سبک وزن
۱۱۱	کاغذ سنگ
۱۱۴	گپ و گفت با آقای خاص (مصاحبه)
۱۲۳	نشریات جهانی سنگ

"دانش سنگ" در اصلاح، ویرایش و خلاصه کردن مطالب آزاد است. از مترجمان محترم تقاضا می‌شود اصل مطلب را به همراه برگردان فارسی آن ارسال نمایند. "دانش سنگ" از انتشار مطالبی که قبلاً در نشریات، سایت‌ها و یا هر رسانه دیگری درج شده باشد، معذور است.



مهندس سامان خالیدیان
مدیر فنی شرکت پارتیا
فوق لیسانس (MBA)
لیسانس مهندسی مکانیک

کافه سنگ

- می‌شوند و باید مقاوم باشند.
- ظروف یکبار مصرف
- تولید پکیج‌ها و بسته‌بندی‌های مقاوم
- سطل‌های آشغال محکم کاغذی
- دفترچه یادداشت کاملاً ضد آب برای غواصان حرفه‌ای که برای انجام کاری خاص به زیر آب می‌روند.

روند تولید

در این قسمت مثالی از یک کارخانه تولید کاغذ سنگ در چین آورده می‌شود و به صورت اجمالی پروسه تولید آن بررسی می‌گردد. در روند تولید کاغذ سنگ که از آن به عنوان کاغذ قرن بیست و یکم یاد می‌شود از الیاف چوب استفاده نمی‌شود و در تولید آن آبی مصرف نمی‌گردد؛ این طراحی و اختراع دوباره کاغذ پروسه تولیدی بسیار خلاقانه و با استاندارد بالا دارد که به تولیدکننده این مجال را خواهد داد که انواع مختلف کاغذ را بنا بر نیازهای مشتریان تولید کند که ارائه چنین محصولی با ویژگی‌های خاص جذابیت بسیار بالایی را برای مشتریان ایجاد خواهد کرد و به عنوان مزیت، رقابت‌پذیری بالایی را به این محصول جدید خواهد داد.

در نقطه شروع برای تامین مواد اولیه به سنگ‌های ماربل با درصد آهک بالا نیاز داریم، این ماده می‌تواند از پودر سنگ غنی از آهک تامین گردد، اگر ماده اولیه ما به صورت پودر سنگ نباشد باید دستگاه خردکننده‌ای^(۱) در ابتدای خط قرار گیرد که بتواند قطعات سنگ ماربل را به صورت پودر در آورده و ماده اولیه را برای ورود به پروسه‌ی تولید آماده کند. در صورتی که حجم زیادی پودر سنگ مورد نیاز باشد و کارخانه ظرفیت بالایی داشته باشد می‌توان از لوله برای انتقال مخلوط آب و پودر سنگ (از محل کارخانه سنگبری و یا از محل معدن) استفاده کرد که این کار باعث صرفه جویی در زمان و هزینه حمل مواد اولیه خواهد شد در این صورت دستگاه خردکننده باید در محل کارخانه سنگبری یا معدن نصب گردد.

برای تولید کاغذ پودر سنگ و پلی‌اتیلن به نسبت ۴ به ۱ مخلوط می‌شوند، ذکر این نکته ضروری است که نسبت ۴ به ۱ بیشترین نسبت پودر سنگ به پلی‌اتیلن است که این نسبت می‌تواند تا ۳ (پودر سنگ) به ۲ (پلی‌اتیلن) کاهش یابد. در حال حاضر در کارخانه مورد بحث از پلی‌اتیلن زیستی^(۲) استفاده می‌شود که علاوه بر قابلیت

کاغذ سنگ^(۱) (که با نام‌های دیگری همچون کاغذ معدنی، کاغذ ماربل^(۲) یا مرمریت و کاغذ معدنی^(۳) غنی شده شناخته می‌شود) محصولی شبیه کاغذ است؛ ماده اصلی این محصول کربنات کلسیم^(۴) است که با پلی‌اتیلن چگال^(۵) تقویت می‌شود.

تاریخچه

کاغذ سنگ اولین بار در شرکت لانگ مینگ تکنولوژی^(۶) تایوان به تولید رسید و در اواخر دهه ۹۰ میلادی پروسه تولید این محصول شناخته شد. کاغذ سنگ در ۴۰ کشور به عنوان اختراع به ثبت رسیده است و به همین دلیل این محصول تحت نام‌های تجاری مانند گل سنگ، کاغذ اقتصادی و کاغذ صخره عرضه می‌گردد.

ویژگی‌ها و مزایا

چگالی این نوع کاغذ $1.6 - 1 \text{ g/m}^3$ است که به مقدار کمی از کاغذ معمولی چگال‌تر است. کاغذ سنگ مزایای زیادی نسبت به کاغذ معمولی دارد به عنوان مثال کاغذ سنگ الکتریسیته ساکن جذب نمی‌کند، دارای ترکیبات اسیدی نیست و PH آن خنثی است، ضد آب و روغن است، حشرات مانند موریه به آن آسیب نمی‌زنند و به علت اینکه جنسی مانند لاتکس^(۷) دارد سخت‌تر از کاغذ معمولی پاره می‌شود. به علت اینکه این کاغذ از فیبرهای سلولزی ساخته نشده است سطح نرم‌تری نسبت به تمام کاغذهای سنتی دارد و نیازی به پوشش ندارد. ماده اولیه این نوع کاغذ که کلسیم کربنات است از ضایعات معادن مرمریت^(۸) تامین می‌شود که بسیار ارزان‌تر از چوب است و به درختان نیز آسیب نمی‌رساند هم‌چنین در پروسه تولید نیازی به آب، اسید، سفیدکننده و نور نیست. برای چاپ سیاه و سفید بر روی این کاغذها می‌توان از چاپگر لیزری معمولی^(۹) و برای چاپ رنگی از چاپگر با جوهر جامد^(۱۰) استفاده نمود.

کاربردها

- چاپ نقشه، دفتر و نشریه ضد آب
- برچسب‌ها و پلاک کمپانی‌ها که در آن نیاز به عمر طولانی داریم.
- پوستر، بنر و علائمی که در مکان‌های باز با احتمال بارش باران، برف و وزش باد نصب می‌شود.
- دفترچه‌های راهنما^(۱۱) که در شرایط سخت و بد محیط کار استفاده

«شتغال زایی و ارزش افزوده»

کاغذ سنگ به صورت رول و یا برگه برای تولید نوشت افزار، پاکت‌های کاغذی، فروشگاهی، کاغذهای بسته‌بندی، کتاب و... استفاده می‌شود، کارخانه مورد بحث در بنزی سیتی^(۱۴) (در نزدیکی شنیانگ^(۱۵)) با تولید سالانه ۱۲۰ هزار تن کاغذ آغاز به کار کرده است و قصد دارد این ظرفیت را تا ۱ میلیون تن در سال افزایش دهد. این افزایش تولید به ۱۰۰۰ شغل در این صنعت کمک خواهد کرد و این به غیر از شغل‌های پایین دستی در کارخانه‌ی مورد اشاره است. این نوع کاغذ در مقایسه با کاغذ معمولی می‌تواند ضایعات معادن را به محصول بدل کند. به غیر از ایجاد ارزش افزوده از ضایعات، از نابودی جنگل‌ها جلوگیری می‌کند، سطح زمین‌های پرورش چوب کاهش می‌یابد و می‌تواند به تولید غذا اختصاص یابد و مصرف میلیون‌ها متر مکعب آب برای تولید چوب و در پروسه‌ی تولید کاغذ متوقف می‌گردد و این آب می‌تواند در زمینه‌های دیگری برای جامعه ارزش افزوده ایجاد کند.

«در ایران»

در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۶ اولین کارخانه تولید کاغذ سنگ ایران در شهرستان شبستر آذربایجان شرقی با ظرفیت ۳۰۰۰ تن در سال افتتاح گردید. برای بهره‌برداری از این کارخانه ۷۶ میلیارد ریال سرمایه‌گذاری شده است.

«محیط زیست»

برای تولید هر تن کاغذ معمولی به طور میانگین ۲۰ درخت و ۱۶۰۰۰ گالن آب (معادل ۶۰ هزار لیتر) مصرف می‌شود که در تولید همان مقدار کاغذ سنگ این اعداد صفر هستند؛ علاوه بر مصرف آب و قطع درختان به علت اینکه در پروسه تولید کاغذ سنگ انرژی کمتری مصرف می‌شود آلودگی هوای کمتری ایجاد می‌کند، همچنین در ساخت جعبه‌های بسته‌بندی و پاکت‌های فروشگاهی نسبت به پلاستیک برای محیط زیست کم‌ضررتر است. اما باید توجه داشت که چون کاغذ سنگ سرعت تجزیه کمی دارد برای حفاظت از محیط زیست باید آن را به روش‌های دیگری مانند تجزیه توسط نور به

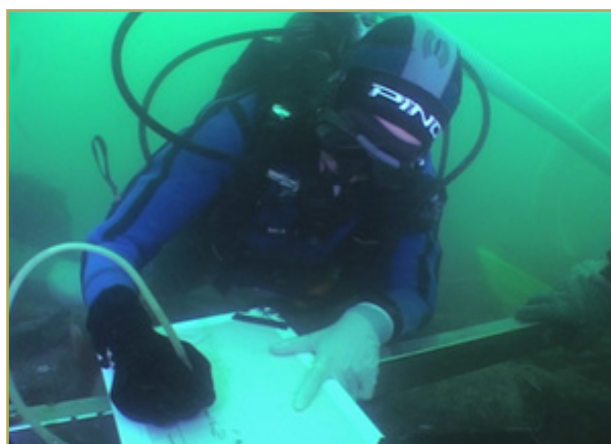


ظروف یکبار مصرف ساخته شده از کاغذ سنگ

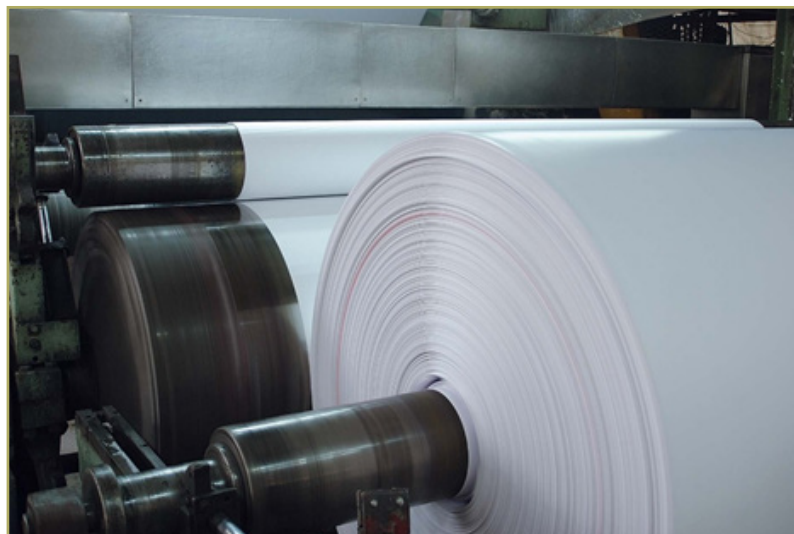
بازیافت قابلیت تجزیه سریع‌تر در طبیعت را هم دارد. همان‌طور که اشاره شد انواع متفاوتی از این نوع کاغذ وجود دارد که در این کارخانه ۵۰ نوع تولید می‌شود؛ این تنوع با تغییر المان‌های تولید ایجاد می‌گردد به عنوان نمونه این المان‌ها شامل تغییر در ضخامت کاغذ از ۸۰ میکرون تا ۸۰۰ میکرون، تغییر در ترکیب پودر سنگ و پلی‌اتیلن و تغییر پوشش روی کاغذ می‌باشند. با تغییر نسبت پودر سنگ و پلی‌اتیلن و افزایش پلی‌اتیلن کاغذ نرم‌تر و انعطاف‌پذیرتر می‌گردد درباره پوشش کاغذ سنگ در این کارخانه ذکر این نکته ضروری است که برای پوشش روی کاغذ سنگ ۴ نوع دستگاه وجود دارد و به وسیله این دستگاه‌ها رویه‌ی کاغذ را تغییر می‌دهند و با این تغییر تنوع بالایی ارائه خواهد شد، از آنجایی که پوشش ظاهری و رویه‌ی کاغذ در حدود ۲ درصد وزن کاغذ را تشکیل می‌دهد لذا با تغییر آن تفاوت محسوسی در مشخصات مکانیکی محصول دیده نخواهد شد.

«هزینه‌ها»

میزان هزینه‌های سرمایه‌ای برای خرید تجهیزات و ماشین‌آلات در کارخانه مذکور ۱۵۰ میلیون دلار آمریکا است که با توجه به حجم تولید (۱۲۰ هزار تن در سال) این مبلغ ۴۰ درصد کمتر از هزینه تجهیزات تولید کاغذ معمولی با همین حجم تولید است. دلیل اصلی این کاهش این است که در تولید کاغذ سنگ نسبت به کاغذ معمولی نیازی به آب و دستگاه‌های تصفیه آب نیست و این مورد هزینه‌های سرمایه‌ای اولیه را به مقدار چشمگیری کاهش می‌دهد. به غیر از هزینه‌های سرمایه‌ای که نسبت به کاغذ معمولی کاهش چشمگیر دارد، مواد اولیه کاغذ سنگ که دور ریز معادن مرمریت است نسبت به الیاف سلولزی خرد شده چوب بسیار ارزان‌تر است اما باید این را هم در نظر گرفت که برای تولید کاغذ سنگ به ماده اولیه گران قیمت پلی‌اتیلن هم نیاز داریم که قیمتی در حدود ۱۵۰۰ دلار برای هر تن دارد با در نظر گرفتن درصد اختلاط پودر سنگ و پلی‌اتیلن و تمامی قیمت‌ها هزینه مواد اولیه برای تولید مقدار مشخص کاغذ سنگ قیمت مواد اولیه بین ۴۰ تا ۶۰ درصد از کاغذ معمولی کمتر است.



دفترچه غواصان از جنس کاغذ سنگ



تولید رول کاغذ سنگ با ضخامت‌های مختلف



ضایعات معادن ماربل

- 1- Stone Paper
- 2- Marble Paper
- 3- Mineral Paper
- 4- CaCO_3
- 5- HDPE
- 6- Lung Meng Tech Co.
- 7- Latex
- 8- Marble Quarries
- 9- InkJet Printer
- 10- Solid Ink Printer
- 11- User Manual
- 12- Grinder
- 13- Biopolyethylene (also known as renewable polyethylene)
- 14- Benxi City
- 15- Shenyang
- 16- Plastic #2 – HDPE (High Density Polyethylene)

ملکول‌های کوچک‌تر تبدیل کرد تا دور ریز آن به محیط زیست آسیب نرزد. علاوه بر نکات بالا به دو روش می‌توان کاغذ سنگ را بازیافت کرد:

- با دستورالعمل شماره ۲ بازیافت پلاستیک^(۱۶) در این نوع بازیافت محصول به شکل پلاستیک به چرخه باز خواهد گشت.
- می‌توان آن را طی بازیافت، بازهم به شکل کاغذ سنگ وارد پروسه تولید نمود.

در پایان

کاغذ سنگ مزایای بسیاری نسبت به کاغذ معمولی و پلاستیک دارد اما دلایلی وجود دارد که رقابت‌پذیری این محصول را نسبت به محصولات مشابه کمتر می‌کند:

- کاغذ سنگ محصولی جدید است و آشنایی کمی نسبت به آن وجود دارد.

- تولیدکننده‌های کمی در دنیا این محصول را تولید می‌کنند.
- هزینه‌های سرمایه‌ای هنگفتی دارد و ماشین‌آلات تولید آن گران قیمت هستند و بدون وجود تقاضای قابل توجه در بازار، احداث خط تولید کاغذ سنگ به صرفه نیست.

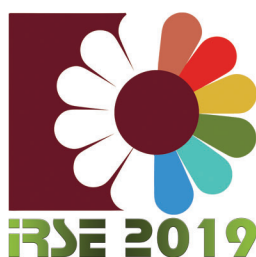
با در نظر گرفتن تعداد معادن زیاد مرمریت، تراورتن و لایم استون و کارخانه‌های متعدد سنگبری در ایران و قیمت در حدود ۵۰ تا ۱۰۰ دلار برای هر تن پودر سنگ ماربل در بازار جهانی می‌توان بر روی فروش و صادرات ضایعات معادن و کارخانه‌ها تمرکز داشت؛ این ضایعات شامل سنگ‌های نامرغوب و حتی باطله معادن، سنگ‌های ریز جدا شده از بلوک‌ها، پودر سنگ و سنگ‌های بریده شده دورریز در کارخانه‌ها می‌باشد، با این کار می‌توان از دور ریختن ضایعات و آسیب زدن به محیط زیست جلوگیری کرد و هم از فروش آن بهره‌مند شد. به این ترتیب ارزش افزوده بیشتری از سنگ، این ماده گرانبها به دست خواهد آمد.

با این وجود کماکان از هزینه‌های راه‌اندازی خط تولید کاغذ معمولی کمتر است.



یازدهمین نمایشگاه بین المللی
سنگ های تزئینی ، معدن ، ماشین آلات و تجهیزات مربوطه
۱۸ الی ۲۱ تیرماه ۱۳۹۸ – تهران

11th IRAN STONE EXHIBITION (IRSE2019)
Marble, Quarry, Machinery & Equipment
9-12 July 2019 Tehran-Iran



WWW.IRSESTONEFAIR.COM



CONCESSIONAIRE :
STONE ASSOCIATION OF IRAN
www.stoneassociation.ir



ORGANIZER : **ROSHAN ROOZ Co.**
(Iran Stone Information Center)
Tel/Fax : +98 21 88743595 To 9
WWW.ROSHANROOZ.COM
roshanroozinfo@gmail.com

