



Magazine

IRAN

SHEMATIC

17nd vol. 1 ESFAND 1387

مجله دیجیتال ایران شماتیک
برآیندی از ترجمان و نگارش جامعه علمی کشور
گزیده ای از مدارات ، شماتیک ، بلوک دیاگرام دستگاهها ، تجهیزات ، فرایندها و طرحهای ابداعی

مطالب این شماره :

سرویس جی ام آر اس بیسیم چیست ؟

سرویس اف آر اس بیسیم چیست ؟

جوشکاری به روش اکزوترمیک

مصارف عمده بنتونیت

کاریکاتور (مقاومت-سلف-خازن)



سرویس بیسیم GMR چیست ؟

GMRS یا سرویس عمومی متحرک رادیویی (General Mobile Radio Service) یکی از سرویسهای بیسیم مجاز است که از ۱۶ کانال UHF با مدولاسیون FM ، و ۷ کانال دیگر که با سیستم FRS بصورت اشتراکی مورد استفاده قرار می گیرد . حداکثر توان مجاز برای بیسیم های GMRS پنجاه وات است اما کانالهای مشترک بین GMRS و FRS می توانند حداکثر توان ۵ وات داشته باشند . در سرویسهای GMRS امکان استفاده از تکرارکننده ها وجود دارد اما اغلب تکرار کننده های مورد استفاده در سیستم GMRS ، از CTCS یا (Control Tone Coded Squelch) استفاده می کنند . در تصویر زیر بیسیم دستی موتورولا FV500 را مشاهده می کنید که سرویسهای FRS و GMRS را پشتیبانی و توان یک وات را تامین می کند .



جدول فرکانس GMRS

جدول فرکانسی انحصاری تخصیص شده برای GMRS بصورت زیر است :

مشخصه	بیسیم ساده یا خروجی تکرارکننده	ورودی تکرارکننده
۵۵۰	462.550 MHz	467.550 MHz
۵۷۵	462.575 MHz	467.575 MHz

۶۰۰	462.600 MHz	467.600 MHz
۶۲۵	462.625 MHz	467.625 MHz
۶۵۰	462.650 MHz	467.650 MHz
۶۷۵	462.675 MHz	467.675 MHz
۷۰۰	462.700 MHz	467.700 MHz
۷۲۵	462.725 MHz	467.725 MHz

فرکانسهایی که بصورت مشترک در GMRS و FRS مورد استفاده قرار می گیرند بصورت زیر هستند :

مشخصه	فرکانسها (مگاهرتز)	کانال های FRS
۵۶۲۵	۴۶۲,۵۶۲۵	۱
۵۸۷۵	۴۶۲,۵۸۷۵	۲
۶۱۲۵	۴۶۲,۶۱۲۵	۳
۶۳۷۵	۴۶۲,۶۳۷۵	۴
۶۶۲۵	۴۶۲,۶۶۲۵	۵
۶۸۷۵	۴۶۲,۶۸۷۵	۶
۷۱۲۵	۴۶۲,۷۱۲۵	۷

فرکانس ۴۶۲,۶۷۵ مگاهرتز ، بصورت غیر رسمی ، در سیستم GMRS ، در موارد امداد و اورژانس مورد استفاده قرار

میگیرد

سرویس بیسیم FRS چیست ؟

سرویس FRS یا سرویس رادیوی خانوادگی (Family Radio Service) یک سرویس بدون نیاز به مجوز است که از ۱۴ کانال UHF با مدولاسیون FM بهره می برد . کانال اول بصورت غیر رسمی بعنوان کانال تمام با همه (همه صدای هم را می شنوند) . کانالهای ۱ تا ۷ FRS با سرویس GMRS بصورت مشترک مورد استفاده قرار می گیرد و در اصل بسیاری از بیسیم های FRS ، بیسیم های GMRS نیز هستند . حداکثر توان در بیسیم های FRS برابر ۵ وات بوده و برعکس سرویس GMRS ، در این سرویس امکان استفاده از تکرار کننده مجاز نمی باشد . در تصویر زیر بیسیم دستی جنرال الکتریک را مشاهده می کنید که تنها از سرویس FRS پشتیبانی می کند و توان آن یک وات است .



فرکانسهای سرویس FRS

جدول فرکانسی انحصاری تخصیص شده برای FRS بصورت زیر است :

کانال	فرکانس (مگاهرتز)
۱	۴۶۲,۵۶۲۵
۲	۴۶۲,۵۸۷۵
۳	۴۶۲,۶۱۲۵
۴	۴۶۲,۶۳۷۵

۵	۴۶۲,۶۶۲۵
۶	۴۶۲,۶۸۷۵
۷	۴۶۲,۷۱۲۵
۸	۴۶۷,۵۶۲۵
۹	۴۶۷,۵۸۷۵
۱۰	۴۶۷,۶۱۲۵
۱۱	۴۶۷,۶۳۷۵
۱۲	۴۶۷,۶۶۲۵
۱۳	۴۶۷,۶۸۷۵
۱۴	۴۶۷,۷۱۲۵

در سیستم های مذکور برای ارتباط با هر یک از استفاده کنندگان بیسیم دستی ، تنها بر روی کانال تخصیص یافته ارتباط برقرار می گردد . یعنی بعنوان مثال برای ارتباط با بیسیم A باید از کانال ۲ ، برای ارتباط با بیسیم B از کانال ۳ استفاده کنیم . پس تعداد استفاده کنندگان از ارتباط ، محدود به تعداد کانال های بیسیم ها می باشد . در صورتیکه در بیسیم های متداول ، هر تعداد بیسیم می توانند با هم (مثلاً بر روی کانال ۱) ارتباط داشته باشند (کانال ها در تمام بیسیم های مورد استفاده ، دارای فرکانس مشترکی هستند) .

رضا نادری

جوشکاری به روش آلومینوترمیک (اگزوترمیک) برای اتصال مولکولی در سیستمهای ارت

امروزه در اجرای سیستمهای ارت استفاده از این نوع جوشکاری کاملاً جایگزین روشهای جوشکاری قدیمی گردیده است و جوش های سنتی دیگر قابل قبول نیستند .

مراحل عملیات جوشکاری :



۱ - دوسر قطعات هادی را با کمک برس سیمی از اکسید های سطحی ، روغن و گرد و خاک پاک نمائید . قالب گرافیتی از پیش انتخاب شده را ابتدا گرم کنید تا عاری از رطوبت شود .

۲ - موقعیت قطعات هادی را در داخل قالب گرافیتی تنظیم نمائید . هادیها باید عاری از تنش باشند .

۳ - گیره نگهدارنده را محکم کنید .

۴ - پولک ته پوش را در داخل محفظه انفجار قالب قرار دهید تا راهگاہ و محفظه تحتانی را کاملاً بپوشاند .



۵ - پودر جوش را از داخل کپسول های پلاستیکی ، مستقیماً درون بوته انفجار قالب گرافیتی ،

تخلیه نمائید . مراقب باشید کپسول پودر جوش سرخالی نباشد و خرج انفجار که معمولاً در ته

کپسول قرار دارد با پودر جوش مخلوط نشده باشد و کاملاً در سطح پودر تخلیه شود . دقت

نمائید حجم پودر مصرفی دقیقاً مطابق جداول انتخاب اقلام بکار گرفته شود و در غیر اینصورت

استفاده از حجم بیشتر باعث پر شدن راهگاہ و استفاده از حجم کمتر باعث ایجاد اتصال ناقص و مختل خواهد شد .

۶ - درپوش قالب گرافیتی را روی آن قرار داده و از صحت قرار گیری هادی ، قالب و گیره در محل های مورد نظر

اطمینان حاصل نمائید .



۷ - با استفاده از فندک در نزدیکی حفره در پوش ، ایجاد جرقه نمائید . انفجار محدود حادث و

فرآیند جوشکاری بوقوع خواهد پیوست . پس از چند ثانیه می توانید گیره را باز نموده و اتصال را

خارج نمائید .



۸- برای تمیز کاری و آماده سازی قالب برای جوش بعدی از کاردک تمیز کاری و فرچه مویی

استفاده نمائید .

زمین کردن تجهیزات

فرایند جوشکاری ویژه اتصالات مدفون

یکی از مسائل مهم که رابطه مستقیمی با حفاظت تجهیزات برقی و جان انسانهایی که بطور مستقیم از آنها استفاده میکنند دارد ، موضوع ارتینگ یا زمین کردن است . حفظ تجهیزات و سرمایه در مقابل حوادثی شبیه به اتصال کوتاه ، صاعقه و اضافه ولتاژهای لحظه ای ، طرح و اجرای سیستم زمین را ضروری نموده است .



ایجاد یک سیستم زمین مناسب و هم پتانسیل اولین قدم در مسیر تامین حفاظت است و حفظ کیفیت آن اگر مهمتر از قدم اول نباشد ، از آن کمتر نیست .

فرایند جوشکاری

حاصل انفجار پودر جوش یک مخلوط مذاب همگن مس به همراه سرباره اکسید آلومینیم خواهد بود و مذاب حاصل ، پولک ته پوش را ذوب کرده و در پیرامون هادیهای داخل محفظه جوش ، جاری می شود . حرارت فوق العاده و لحظه ای انفجار باعث ذوب ناگهانی و موضعی هادیها و ایجاد اتصال از نوع پیوند مولکولی آنها خواهد شد .



جوشکاری انفجاری فرایندی است که امکان اتصال دو هادی همجنس (مس به مس ، آلومینیم به آلومینیم) و یا غیر همجنس (مس به آلومینیم و آلومینیم به فولاد) را در اندازه و شکل های مختلف فراهم می نماید . پیوند حاصل از جوش انفجاری ، مولکولی بوده و در مقابل خوردگی بسیار مقاوم است و اثرات مخرب حاصل از جوش معمولی مانند تنش های محبوس یا تغییر شکل هادی یا تغییر ساختار میکروسکوپی حاصل از ازدیاد درجه حرارت در منطقه جوش را ندارد .

ویژگیهای اتصال

- هدایت جریان الکتریکی محل اتصال از خود هادی بیشتر است .
- به مرور زمان کیفیت اتصال تغییر نمی کند .
- پیوند مولکولی دائمی مابین فلز جوش و هادی ، مانع تشکیل پیل الکتریکی و آغاز فرایند خوردگی می گردد .
- بین هادیها پیوند مولکولی مداوم ایجاد میشود که همیشگی است و با گذشت زمان دچار خوردگی نمی شود .
- در مقابل فشارهای ناگهانی مقاوم است .

- هزینه عملیاتی کمی دارد .



جوش نامطلوب

- به ابزار های مصرفی سبک و ارزانی نیازمند است .

- سریع است .

- مهارت چندانی نمی خواهد .



جوش قابل قبول

- به انرژی حرارتی خارجی یا نیروی برق و باتری احتیاج ندارد .

- بررسی کیفی اتصال با چشم غیر مسلح بسادگی قابل انجام است .

عموماً نقاط اتصال در یک مدار الکتریکی بخصوص سیستم گراند به عنوان

نقاط ضعف از دیدگاه قطع اتصال یا خوردگی محسوب می شوند . لذا

کیفیت این اتصالات درجه حفاظت را در تاسیسات که زمین شده اند تعیین

می نماید و به همین دلیل استفاده از این نوع جوشکاری ، فاکتور موثری در

ارتقاء کیفیت سیستم زمین محسوب می شوند .

ابزار و مواد مصرفی در عملیات جوشکاری

پودر جوش :



پودر جوش معمولاً مخلوطی از اکسید مس و آلومینیم می باشد که در

کپسولهای پلاستیکی برحسب نوع و وزن بسته بندی می شوند .

هر کپسول حاوی مقدار مشخصی پودر جوش و مقدار کافی چاشنی انفجاری در ته کپسول می باشد . کپسولها به همراه

پولک های ته بند در یک قوطی پلاستیکی درب دار بسته بندی شده و در کارتن

چیده می شوند . مدل هایی هم از این پودر ها موجودند که بطور جدا گانه در

کیسه های پلاستیکی تهیه شده اند .



حمل و نقل این مواد بدون نیاز به مراقبت ویژه صورت می پذیرد و قابلیت انفجار

ناگهانی خطرناک را در غیاب جرعه ندارد .

قالبهای گرافیتی



هنگام استفاده از این قالبها آنچه باعث انجام دقیق عملیات اتصال می شود استفاده از قالبهای گرافیتی دقیق است . قالب گرافیتی وظیفه هدایت و تنظیم سرعت مذاب حاصل از واکنش انفجار و ایجاد شکل نهائی مورد نظر را بر روی مذاب و هادیها به عهده دارد . مواد اولیه قالب

از گرافیت مقاوم به حرارتهای بالا انتخاب می شود . یک قالب در شرایط عادی قابلیت تحمل شوک حرارتی حداقل ۵۰ اتصال را دارد .



برای شناسایی سریعتر قالبها هر یک از آنها با یک پلاک فلزی که مشخصات فنی کد قالب ، نوع و وزن پودر جوش مصرفی روی آن حک شده تجهیز شده اند .

قالبها در انواع دو راهه و سه راهه نمره پنجاه و هفتاد سیم به سیم و صفحه به سیم موجود می باشند .

گیره دستی



گیره دستی با مکانیزم قفل شونده و ساده ای برای نگهداری صحیح و محکم دو نیمه قالب در مقابل هم ساخته شده است . دو نوع از این گیره ها قادرند در مجموعه بزرگی از قالبها مورد استفاده قرار بگیرند و برای قالب های مخصوص و کوچک گیره های خاصی ارائه

خواهد شد . استفاده از گیره ها بعلت طراحی مناسب ، فوق العاده آسان می باشد و مکانیزم ساده عملکرد ، عمری طولانی به آنها بخشیده است .



برای استفاده از قالبها در جوشکاری روی ستونهای فلزی عمودی به راحتی میتوان از گیره های خاصی استفاده کرد .

فندک



برای تولید جرقه مولد انفجار در بوته ذوب از یک فندک مخصوص تفنگی شکل استفاده می کنند .

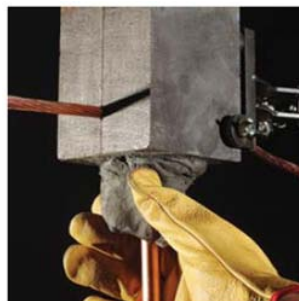
دستکش نسوز



از این دستکش برای نگهداری گیره و جلوگیری از سوختن دست در اثر حرارت ناشی از انفجار و نظافت قالب گرافیتی استفاده می شود .

خمیر نسوز

برای مسدود نمودن روزنه ها و شکافهای بین سیم و قالب و جلوگیری از بیرون ریختن مواد مذاب (خراب شدن جوش) و همچنین در مواردی که نمره سیم و الکتروود هماهنگ نباشد مورد استفاده قرار می گیرد .



در زیر نمونه ای از مجموعه تجهیزات جوشکاری اگزوترمیک شامل قالب ها ، گیره های نگهدارنده ، پودر های جوش ، باروت ، خمیر نسوز و وسایل نظافت را مشاهده می کنید که از تولیدات شرکت اپلیکاسیون تکنولوژیکاس اسپانیا می باشد .



نکات کاربردی :



- قبل از استفاده از قالب گرافیتی ، بخصوص در مناطق مرطوب یا فصول سرد ، آنرا کمی گرم کنید تا مراحل انفجار بطور کامل انجام شود . رطوبت جذب شده در گرافیت ، باعث اشکال در انفجار می شود .
- برای نظافت قالب گرافیتی و پاک سازی مواد باقیمانده از انفجار بر روی محفظه داخلی آن ، هنگامی عمل کنید که قالب هنوز سرد نشده است .

رضا نادری

مصارف عمده بنتونیت



از آنجایی که هنوز برخی از پیمانکاران در اجرای سیستم های ارت ، برای کاهش میزان مقاومت خاک از ترکیب بنتونیت ، زغال و نمک استفاده می کنند ، به منظور آشنایی بیشتر با این ماده معدنی ، انواع ، ترکیبات و مشخصات فنی آن ، مطلب زیر ارائه گردید .

میزان بنتونیت مصرفی در امریکا شامل ۲۶ درصد ریخته گری ، ۲۳

درصد گندوله آهن ، ۲۱ درصد جمع آوری فضولات گاو ، ۲۰ درصد حفاری ، ۸ درصد محیط زیست و ۲ درصد مواد غذایی ، داروسازی و . . . است . خاصیت رنگ بری و میزان جذب آب بنتونیت به نوع کانی یا کانی های گروه اسمکتیت بستگی دارد . میزان تورم و خاصیت رنگ بری بیشتر بنتونیت ها در حال طبیعی در پایه مطلوب نیست ، بنابراین لازم است که تغییراتی ایجاد شود تا خواص آن افزایش یابد .



نمایی از یک معدن بنتونیت در یونان

بنتونیت از ورقه های آلومینا و سیلیکات با پیوند سست تشکیل شده که می تواند در محیط آبی به ذرات با ابعاد $0.03 \mu m$ میکرومتر ضخامت و $0.1 \mu m$ میکرومتر طول جدا شود. خاصیت جدا شدن آسان و بار الکتریکی منفی سبب انتشار وسیع آن در آب می شود.

بنتونیت حاوی کاتیون‌های قابل مبادله Ca^{2+} , Na^{+} یا Mg^{2+} داشته و از هر کانی دیگر به جز زئولیت ظرفیت تبادل یونی بیشتری دارد. این خاصیت بر ویژگی‌های تجاری آن تأثیر گذاشته و تقسیم‌بندی آن بر همین اساس صورت می‌گیرد. سدیم بنتونیت با قابلیت تورم بسیار بالا و کلسیم بنتونیت با ظرفیت تورم پایین، یک فرق اساسی دیگر بین این دو نوع کانی است که نوع سدیم‌دار تا دمای ۴۰۰ درجه سانتیگراد پایدار است. نوع کلسیم با کربنات سدیم واکنش داده شده تا خاصیت تورم آن افزایش پیدا کند.



نمایی از یک معدن بنتونیت در نیجریه

مصارف انواع بنتونیت:

- بنتونیت‌های فعال طبیعی و بنتونیت‌های فعال شده توسط اسید: این نوع بنتونیت‌ها در صنایع غذایی ، صنایع شیمیایی ، تهیه گوگرد ، صنعت نفت ، کاغذ سازی ، صنعت قند و شکر و نوشابه ، کنترل آتش سوزی ، تمیزکننده وجود دارند.
- بنتونیت‌های فعال طبیعی و بنتونیت‌های جانشینی سدیم : این نوع بنتونیت‌ها در صنایع شیمیایی ، کاغذ سازی ، صنعت قند و شکر و نوشابه ، تمیزکننده ، موادمعدنی ، سرامیک ، کشاورزی ، حفاری و ریخته گری وجود دارند.

ریخته گری:

از بنتونیت‌های سدیم‌دار به دلیل خاصیت پلاستیکی و چسبندگی آن در تهیه قالب‌های ریخته گری استفاده می‌شود. در تهیه قالب‌های ریخته گری ، بنتونیت به دلیل چسبندگی ، دانه‌های ماسه را به هم متصل می‌نماید و خاصیت پلاستیکی آن موجب می‌شود تا زیر فشار آن را متراکم نموده و شکل مناسب قالب را تهیه نمود.

گندوله آهن:

از بنتونیت های سدیم دار برای تهیه گندوله آهن استفاده می شود .

حفاری چاه :

در حفاری نفت و گاز از بنتونیت های سدیم دار استفاده می شود . با آزاد شدن بنتونیت در آب، پوسته های نسبتاً بزرگ سدیم بنتونیت به ذرات کلوئیدی تبدیل شده و انرژی الکتریکی ذخیره شده در شبکه بلوری را آزاد می کنند و در حدود ۱۵ تا ۳۰ برابر حجم اولیه متورم می شوند. از این خاصیت در حفاری برای پراکنده سازی مواد سنگین کننده و قطع حفاری استفاده می شود، بدین صورت بنتونیت پوششی را روی دیواره چاه ایجاد کرده و از مهاجرت نفت و گاز ممانعت می کند و دیواره را پایدار و مته را نیز چرب می کند . همچنین بنتونیت، مواد آلی و غیر آلی را از مخلوط آب جذب کرده و ویسکوزیته آن در برداشت و بالا آوردن نخاله های حفاری کمک می کند. هکتوریت نیز خواص مشابهی دارد.

بنتونیت ۲-۵٪ وزنی گل های حفاری آبی را تشکیل می دهد ، هرچند در انواع دیگر گل حفاری مانند انواع روغنی یا مصنوعی نیز روز بروز کاربرد بیشتری پیدا می کند، در بعضی موارد آن ۲-۱٪ را به خود اختصاص داده و یا کاملاً با پلی مرها جایگزین می شود.

تصفیه و رنگبری :

در صنعت تهیه روغن دانه های گیاهی و پتروشیمی از بنتونیت کلسیم دار به دلیل قابلیت مناسب جانشینی کاتیونی و خاصیت رنگبری استفاده می شود . اغلب بنتونیت را خاک سفید گری می شناسند (Bleaching Clay) .

فضولات گاوی :

در گاوداری ها از بنتونیت سدیم دار به دلیل قابلیت جذب بالای آن برای جذب ادرار و دیگر فضولات استفاده می شود . در امریکا ۲۱ درصد بنتونیت در این بخش به مصرف می رسد .

مواد شوینده :

در تهیه مواد شوینده از بنتونیت سدیم و یا کلسیم دار به دو دلیل استفاده می شود :

۱ - جلوگیری از راسب شدن مواد

۲ - خاصیت نرمی آن

داروسازی :

بنتونیت در صنایع داروسازی به نام صابون کانی یا صابون رسی معروف است . این ماده به صورت طبیعی ، به حالت سیلیکات آبدار آلومینیوم $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ است که عمدتاً از مونت موریلونیت تشکیل شده است و ممکن است عناصر کلسیم ، منیزیم و آهن نیز در ترکیب آن وجود داشته باشد . پودر دارویی بنتونیت بسیار دانه ریز ، بی بو و به رنگ سفید مایل به خاکستری با حالتی زرد یا صورتی است .

بنتونیت در آب غیر محلول است و با جذب مقدار کمی از آب متورم می شود و سوسپانسیون ۲٪ آن در آب ، PH قلیایی (۹/۵ تا ۱۰/۵) تولید می کند . بنتونیت با جذب آب به صورت ژل در می آید که غلظت آن به مقدار بنتونیت وارد شده در آب بستگی دارد .

از خاصیت جذبی این ماده به عنوان تثبیت کننده و تصفیه کننده استفاده می شود . نام دارویی این ماده لوسیون کالامین (Calamin-Lotoin) یا بنتونیت ماگما می باشد .

کاربرد در مهندسی عمران :

علاوه بر خواص قبلی، سدیم بنتونیت دارای پلاستیسیته و چرب‌کنندگی خوب، مقاومت برشی بالا، نفوذناپذیری و تراکم‌پذیری و تحکیم‌پذیری پایین است. به عنوان مثال ملات با ۳-۵ درصد سدیم بنتونیت برای پایدارسازی دیواره‌ها بکار می‌رود، همچنین برای جمع‌آوری فلزات سنگین از آب‌های زائد و پرکردن فضاهای خالی استفاده می‌شود (پوشش مخازن ذخیره فاضلاب، باتلاق‌های آب‌های صنعتی، جاسازی زباله‌های اتمی در زیرزمین، احداث سدها، کانال، مخازن، ترانشه‌ها و ...).

محیط زیست :

پس آب های صنعتی و کشاورزی مهمترین عامل آلوده کننده آب های سطحی و زیرزمینی هستند . به منظور کنترل این پس آب ها ، محیط های نگهداری و انتقال را با استفاده از بنتونیت های سدیم دار باید ایزوله نمود .

پلیتی کردن کانه آهن :

از دهه ۱۹۵۰ به منظور پلیتی کردن، بنتونیت برابر کانه منیتیت و هماتیت ریزدانه اضافه می‌گردد. حدود ۸-۶ کیلوگرم سدیم بنتونیت به ۱ تن کانه آهن خشک اضافه می‌گردد.

ماسه‌های گداز فلز :

۴ تا ۶ درصد بنتونیت برای به هم چسباندن دانه‌های ماسه‌سبز قالب‌ریزی و چرخه ریخته‌گری فلزات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در فرمول‌بندی قالب‌ریزی پیشرفته خاک زغال، سلولز، غله، نشانه قیر یا دیگر منابع کربن به آن اضافه می‌گردد. این مواد برای جلوگیری از تخریب بعد از برداشت قالب الگو ضروری است. سدیم بنتونیت و کلسیم بنتونیت هر دو می‌توانند استفاده شوند ولی نوع سدیم در دمای بالا پایدارتر است.

بکارگیری بنتونیت به عنوان جاذب رطوبت:

به علت خاصیت جذب رطوبت در غذای حیوانات ، حشره کش ها ، دفع زباله و پایدارسازی خاک بکار می رود . همچنین بعلاوه این خاصیت بنتونیت از آن در چاههای ارت به منظور ایجاد هدایت الکتریکی بیشتر خاک استفاده می گردد البته بین انواع بنتونیت سدیک ، کلسیتی و پتاسیک ، بنتونیت نوع کلسیتی به هیچ عنوان قابلیت هدایت الکتریکی بالا را ندارد و فقط بنتونیت نوع سدیک است که قابلیت جذب آب بالای ۵۰۰ را دارد . در دو نوع دیگر به ندرت جذب آنها به ۵۰۰ میرسد . در چاههای ارت بعلاوه بنتونیت ، ذغال و نمک نیز افزوده می شد که این مواد بر اثر مرور زمان شسته شده و از بین میروند . امروزه بجای بنتونیت و زغال و نمک از ژل یا پودر های کاهنده مقاومت زمین استفاده می شود (پودر LOM ، LOWPAT ، GIM یا ژل Conductive Plus) که تا ۲۰ برابر ، هدایت الکتریکی بیشتری دارند .

جذب یون ها :

خاصیت جذب یون ها و مولکول ها توسط بنتونیت بسیار بالا است . نوع کلسیم دار سریعتر آب جذب می کند ولی نوع سدیم دار ظرفیت بیشتری دارد ، نوع کلسیم دار با اسید آلی واکنش داده شده تا ناخالصی هایی مانند کلسیت را حل کند ، یون های دو ظرفیتی مانند کلسیم را با هیدروژن جایگزین کند و فلزاتی مانند آهن II و III ، آلومینیم و منیزیم را شسته باعث افزایش سطح مخصوص و تخلخل و تغییر شبکه بلورین شود . از آن برای تصفیه ، رنگ زدایی ، آبگیری و گندزدایی روغن های حیوانی و گیاهی و یا خنثی سازی بکار می رود . بنتونیت ناخالصی ها و باکتری های لخته شده را جذب و با حذف نمک های منیزیم و کلسیم سبب نرم شدن آب می شود .

پرکننده:

بعضی از انواع کلسیم بنتونیت سفید رنگ بوده و در پایدارسازی امولسیون ها و به عنوان ماده ژله ساز ، چسبنده و نرم کننده استفاده می شود .

بتونیت بهبود دهنده:

سدیم بتونیت برای تغییر خواص ترکیبات آلی مایع مانند ویسکوزیته، سوسپانسیون و ... به آنها افزوده می شود. کاغذ چاپ بدون کربن، گل حفاری، گریس، رنگ، جوهر چاپ، تصفیه نفت، روغن، حلال و کاتالیزورهای Si/Al را می توان از مخلوط کردن رس هایی مانند بتونیت با اسید و کلسیم دار کردن آن بدست آورد که از آن برای حذف عناصر قلیایی، قلیایی خاکی، آهن ، Al و Mg استفاده می شود.

هکتوریت :

اندازه ذرات کوچکتر، سطح ویژه بزرگتر و ظرفیت بالای تبادل کاتیونی، خواص ویسکوزیته و آماس آن را از مونتموریلونیت بیشتر می کند (گل حفاری). هکتوریت یا مخلوط آن با مونتموریلونیت برای تعلیق داروهای ضد اسید معده، پاک کننده های ساینده، گندزدهای مایع، ژله سازی (مواد آرایش صورت، خمیر ریش، پماد جوش) و ... استفاده می شود.

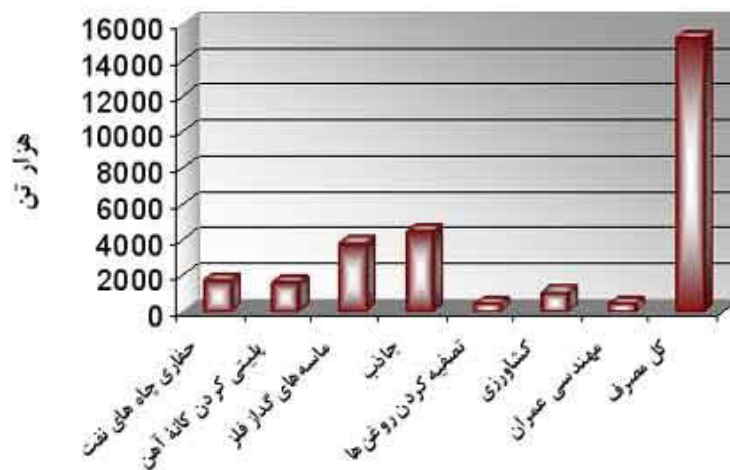
بازیافت :

احیاء ماسه های قالب ریزی در ریخته گری بدلیل افزایش تصاعدی قیمت خرید و دفع آنها، روز به روز در حال گسترش است. با این حال بتونیت تازه نیز به آن اضافه می شود، چراکه نوع بازیافتی بدلیل اینکه تا دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد گرم شده است، آب ترکیبی خود را از دست داده و پیوستگی آن از بین رفته است. در فرآیند Clarification بعد از فیلتر کردن، بتونیت بازیافت شده، تکلیس شده و مورد استفاده مجدد قرار می گیرد. امکان بازیافت از گل حفاری تا حدی وجود دارد، با این وجود هزینه جداسازی مواد تشکیل دهنده گل به اندازه هزینه هر کدام می شود.

جدول ۱ میزان مصرف بتونیت برحسب کاربرد در صنایع گوناگون جهان در سال ۱۹۹۵ را نشان می دهد .

کاربردها	مصرف (هزار تن)
حفاری چاه های نفت	۱۷۶۰
پلیتی کردن کانه آهن	۱۶۰۰
ماسه های گداز فلز	۳۸۰۰
جاذب	۴۵۰۳
تصفیه کردن روغن ها	۴۰۵
کشاورزی	۱۰۶۰
مهندسی عمران	۴۵۰
سایر مصارف	۱۶۲۵
کل	۱۵۲۰۰

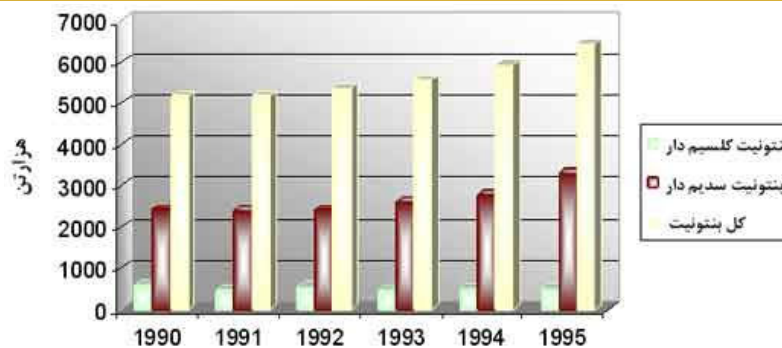
جدول ۱ - میزان مصرف بنتونیت بر حسب کاربرد در صنایع گوناگون در جهان در سال ۱۹۹۵.



شکل ۱ - میزان مصرف بنتونیت بر حسب کاربرد در صنایع گوناگون در جهان در سال ۱۹۹۵.

سال	۱۹۹۵	۱۹۹۴	۱۹۹۳	۱۹۹۲	۱۹۹۱	۱۹۹۰
نوع بنتونیت						
بنتونیت کلسیم	۵۱۰	۵۱۵	۴۷۳	۵۳۷	۴۶۸	۵۹۱
بنتونیت سدیم	۳۳۱۰	۲۷۸۰	۲۶۱۹	۲۴۱۷	۲۴۰۲	۲۴۲۰
کل بنتونیت	۶۴۶۰	۵۹۳۵	۵۵۷۵	۵۳۶۷	۵۱۸۸	۵۱۷۸

جدول ۲ - میزان مصرف انواع بنتونیت در جهان در سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ حسب هزار تن.



شکل ۲ - میزان مصرف انواع بتونیت در جهان در سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵.

بیولوژی و تأثیرات زیست محیطی بتونیت

آژانس بین‌المللی سلامت جهانی سیلیس متبلور را به عنوان ماده سرطان‌زا معرفی کرده است. برای مثال مواد شیمیایی و معدنی که ۰/۱٪ یا بیشتر سیلیس متبلور داشته باشند، براساس استاندارد موسسه سلامت و بهداشت جمعیت برای مقابله با خطرات ناشی از ارتباط با محیط آلوده (Occupational Safety & Health Administration s`Hazard Communication Standard) در آمریکا تحت نظارت قانون قرار گرفته‌اند، به طوریکه به صورت قانون کار، آموزش کارگران و برچسب زدن بر چنین محصولاتی مطابق روش‌های اعلام شده برای مواد سرطان‌زا (Material Safety Data Sheet, MSDS) می‌بایست انجام گیرد.

بنابراین تا زمانی که طی فرآوری، درصد سیلیس متبلور در بتونیت کمتر از ۱٪ شود، بتونیت تحت قانون فوق قرار می‌گیرد.

ذخایر بتونیت در ایران :

ذخایر بتونیت که در فهرست معادن کشور توسط وزارت معادن و فلزات منتشر شده است که در جدول زیر آورده شده است.

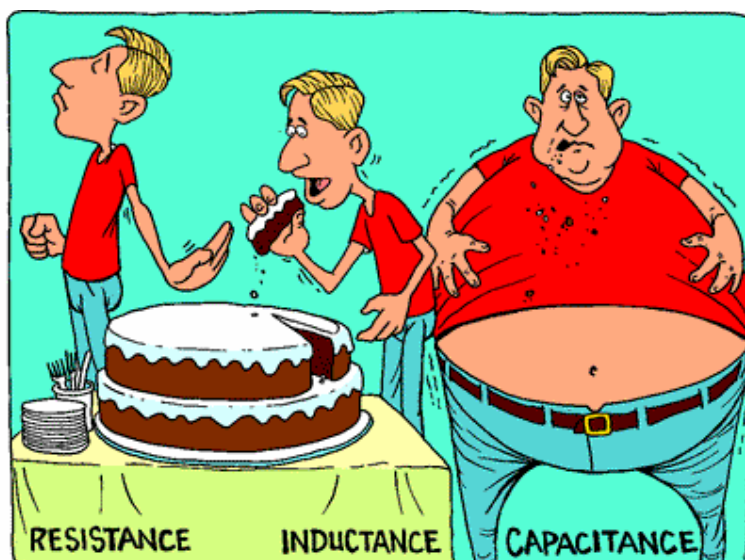
نام ذخیره بتونیت	استان	محل قرار گیری ذخیره
مهریجان	اصفهان	واقع در ۳۲۱ کیلومتری شرق اصفهان
کوهپایه		۷۴ کیلومتری شمال شرق اصفهان
سیاه کوه	تهران	واقع در ۷۵ کیلومتری جنوب ورامین
فیروزکوه		واقع در ۱۱۰ کیلومتری تهران (دماوند)
حامیه	خراسان	واقع در ۵۵ کیلومتری جنوب شرق فردوس
چاه کم		۱۲۲ کیلومتری شرق طبس
رشم	سمنان	واقع در ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرق سمنان
کلک	مرکزی	واقع در ۶۸ کیلومتری ساوه - بخش خرقان
علی آباد	یزد	واقع در ۲۰۰ کیلومتری غرب یزد (رباط پشت بادام)
ساغند		واقع در ۱۲۰ کیلومتری غرب یزد
زرین - خراتق		واقع در ۱۱۵ کیلومتری غرب یزد

جدول : ذخایر بتونیت در فهرست معادن کشور



بتونیت با کیفیت بالا باید رنگی بین خاکستری / کرمی داشته باشد .

منبع : پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور



تعبیری از خازن ، سلف و مقاومت



دوست گرامی جهت پربارتر شدن این مجله و تعامل علمی و آموزشی ، با ارسال مقالات و مطالب خود به فرمت DOC (نرم افزار word) ما را یاری فرمائید . در صورت تأیید ، مطالب شما به نام خودتان در نسخه های بعدی مجله قرار داده خواهند شد . همچنین در صورت مفید بودن مطالب ، با معرفی این مجله به دوستان خود زمینه آشنایی بیشتر را فراهم آورید . در صورت ثبت نام در پایگاه مجله ، به آدرس www.GEHamahang.com/magazine.html ، آماده شدن نسخه های آتی این مجله ، از طریق آدرس پست الکترونیکی ، به شما اطلاع رسانی خواهد شد .

موفق باشید

مجله دیجیتالی ایران شماتیک

magazine@GEHamahang.com