

➤ تعریف رس

رُس طبق تعریف انجمن مواد و آزمون آمریکا به کانی های طبیعی آگلومره شده شامل فیلوسیلیکات آلومینیوم آبدار گفته می شود که با افزودن رطوبت کافی ویژگی های پلاستیک پیدا می کنند و با خشک شدن سخت و محکم می شوند و در صورت انجام عملیات حرارتی و رسیدن به دمای مناسب از سختی و استحکام مناسبی برخوردار می شوند.

➤ طبقه بندی خاک رس

- (۱) رس در گروه ریزدانه ها قرار می گیرد. ذرات رس معمولاً با اندازه کوچکتر از 0.002 میلیمتر (۲ میکرون) تعریف می شوند.
- (۲) لیکن در برخی مواقع و در برخی از تعاریف ممکن است ذرات بین اندازه 0.002 تا 0.005 میلیمتر نیز رس تعریف شوند.
- (۳) ذراتی که بر حسب اندازه، در طبقه رس ها قرار می گیرند، لزوماً شامل کانی های رس نمی شوند. و می توانند از کانی های دیگری باشند.

➤ مکانیک خاک رس

خاک رس به ذراتی اطلاق می شود که اگر با مقدار معینی آب مخلوط شوند، خاصیت خمیری تشکیل دهند و خمیری بودن آن ها خاصیت بتونه شکلی است که رس مخلوط با آب از خود نشان می دهد. بنابراین مناسب است که ذرات خاکی که فقط از نقطه نظر اندازه در رده رس ها قرار می گیرند (یعنی اندازه آن ها کوچکتر از ۲ میکرون است) به جای رس، ذرات با اندازه رسی نامیده شوند.

➤ منشأ تشکیل رس ها

- (۱) رس های در جای و مکانهایی که در حین تشکیل خاک باشند، شکل می گیرند.
- (۲) رس های تغییر مکان یافته در اثر فرسایش بیشتر حرکت کرده و مجدداً در محل جدید انباشته می شوند.
- (۳) رس های تبدیل شده که از رس های به شدت هوازده و فرسایش یافته تجمع کرده و در رسوبات و خاک ها رسوب گذاری می کنند.
- (۴) رس های تشکیل شده جدید که در اثر تبلور مجدد رس های موجود در محلول ها، در خاک در حال تشکیل شکل می گیرند. بیشتر معادن رس در محل هایی قرار دارد که مسیر جریان آب و در محل سکون و آرامش آن بوده است چه در گذشته های دور و چه در زمان های اخیر به این صورت که آب کانی های سیلیسی فرسوده شده را در مسیر خود شسته و با آرامش سرعت آن به آرامی از ذرات درشت شروع و کم کم ذرات ریز رسوب می کنند تا آنکه آب زلال گردد.

➤ ماهیت و عناصر تشکیل دهنده خاک رس

ماهیت و عناصر خاک رس بستگی کامل به جنس سنگ مادر و طول مسیر حمل شده، شرایط اقلیمی و توپوگرافی منطقه بستگی دارد. برخی از ناخالصی های موجود در خاک رس مانند : هماتیت و لیمونیت به خاک رنگ قرمز یا قهوه ای روشن و زرد می دهد و مواد آلی موجود رنگ خاک را به خاکستری تبدیل می کند. مانند برخی از نواحی گیلان و مازندران که به آن گل سیاه گفته می شود.

➤ تقسیم بندی رس ها

✓ رس ها را در ۳ گروه کلی می توان طبقه بندی کرد:

الف - رس های معمولی

ب - رس های بنتونیتی

ج - رس های کائولینیتی و نسوز

رس معمولی

رس معمولی یا خاک رس، خاکی است ریز دانه با ابعاد کوچکتر ۲ میکرون و در برخی تعابیر کمتر از ۷ میکرون که به اندازه کافی برای تهیه قالب شکل پذیر است درحالت خمیر شدن خصلت پلاستیکی از خود نشان می دهد با کانی های رسی، ایلیتی و کلریتی، کائولن و برخی از کانی های کلسیت - کوارتز و فلدسپات های تجزیه نشده، میکا و آلومین همراه است که در نتیجه تخریب، فرسایش و تجزیه شیمیائی سنگ های سیلیکاتی پدید آمده است.

➤ محصولات خاک رس

هزاران سال است که انسان رس را شناخته و از آن محصولات گوناگونی درست می کند. از جمله کوزه گری و سفالگری

که در حفاری های باستان شناسی بطور فراوان یافت می شود.

تولید انواع خشت خام و پخته آن ، آجر های نسوز، بوته ها و کوره های ریخته گری و سایر محصولات.



➤ خاک رس سیاه

این خاک عمدتاً در مناطقی که گیاهان فراوان روییده می شوند بوجود می آید مانند برخی از نواحی گیلان و مازندران، کردستان و برخی نواحی دیگر ایران و در واقع علت سیاهی و یا خاکستری بودن آن فراوانی مواد آلی و گیاهان پوسیده در آن است و مقاومت الکتریکی آن بسیار پایین است و از معایب آن توان خوردگی بالا تر نسبت به سایر گونه های رس است.

رس سیاه مملو از ذرات آلی و گیاهان پوسیده



➤ مزایا و معایب خاک رس در سیستم زمین

از مزایای خاک رس می توان به :

- ✓ فراوانی در طبیعت
- ✓ ترک کمتر نسبت به بنتونیت در صورت کم آبی
- ✓ دسترسی ساده به آن و ارزانی
- ✓ امکان اختلاط با الیاف اکریلیک و یا شیشه جهت جلوگیری از ترک خوردن در هنگام کم آبی نام برد.

از معایب خاک رس :

- ✓ عدم وجود الکترولیت در آن که اجباراً می باید الکترولیت را بصورت دستی به آن افزود.
- ✓ جذب کمتر آب.

➤ بنتونیت

گیلی خوش بوی در حمام روزی رسید از دست محبوبی به دستم
بدو گفتم که مشکى یا عنبیری که از بوی دلاویز تو مستم
بگفتا من گیلی ناچیز بودم و لیکن مدتی با گل نشستم
کمال همنشین در من اثر کرد وگرنه من همان خاکم که هستم

این همان گیلی است که چند هزار سال ایرانیان از آن بخاطر خاصیت قلیایی ضعیفی که دارد بعنوان ماده شستشو دهنده مانند صابون استفاده کرده اند و به آن گل سر شوی و یا گل سفید نام نهاده اند و در برخی مواقع آن را با گل های خوش بو در یک جا می گذاردند که گل دارای بوی خوش می شود و حتی در اشعار سعدی نیز به آن اشاره شده است. و ما اینک آن را با نام بنتونیت می شناسیم و ده ها مورد مصرف برای آن پیدا کرده ایم.

➤ بنتونیت (Bentonite)

سنگی است که بخش اعظم آن را کانیهای رسی (ذرات بسیار ریز با ابعاد کمتر از ۲ میکرومتر) تشکیل می دهند. از نظر ویژگی های زمین شناسی، بنتونیت، لایه های رسی غنی از مونتموریونیت - بدلیت، و دارای خاصیت تیکسوتروپیک (ژل شوندگی) بوده که همراهان دیگری نیز دارد.

(۱) بدلیل داشتن خاصیت واندروالسی (لغزندگی) آب فراوانی جذب می کند.

(۲) خمیر آن کاملاً نشانه های پلاستیکی و ژل شوندگی و همچنین لزجی و چسبندگی بالایی از خود نشان می دهد که این

خواص باعث مصرف بالای آن در صنایع متعدد شده است.

➤ کانی (سنگ) بنتونیت

همانگونه که در تصویر زیر مشاهده می شود کانی های بنتونیت آبی روشن و شفاف تا سفید است که پس از خشک و آسیاب نمودن این سنگها محصول به رنگ سفید در می آید.

در برخی موارد بین کانی تالک و بنتونیت در صورت عدم تبحر کافی به دلیل شباهت زیاد اشتباه می شود. باید توجه داشت که بنتونیت کانی نبوده بلکه مجموعه ای از کانی ها در کنار یکدیگر سنگ بنتونیت را تشکیل می دهند. محیط تشکیل این سنگ، آب های کم عمق، کم انرژی و آب هوای معتدل است. مهمترین بخش بنتونیت را کانی های گروه اسمکتیت تشکیل می دهند.



➤ منشأ نام بنتونیت

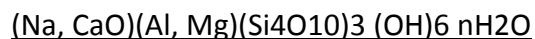
اولین بار در سال ۱۸۹۸ دانشمندی امریکایی نام این خاک را از معدن آن که در نزدیکی قلعه بنتون واقع در ایالت وایومینگ آمریکا بنتونیت نامید. در سایر مناطق نام های دیگری دارد از جمله تیلوریت و رس صابونی .

بنتونیت نوعی رس ریزدانه است که حداقل ۸۵ درصد رس مونت موریلونیت داشته باشد. اصطلاح «بنتونیت» معمولاً برای خاک های کلئیدی که در اصل با رگه های شیل بنتون کرتاسه مخلوط باشند تلقی می گردد که بنتونیت یک ماده از دسته رس ها و از کانی های متورم شونده تشکیل شده است که عمدتاً مونت موریلونیت و به مقدار کمی بیدلایت هستند. اکثر بنتونیت ها بر اثر هوا زدگی و دگرسانی خاکسترهای آتشفشانی و اغلب در حضور آب تشکیل می شوند.

➤ منشأ بنتونیت

ویژگیهای فنی و علمی خاک رس و بنتونیت

- ✓ سنگ منشأ آن ها اکثراً بازی ضعیف است. و از تجزیه خاکستر آتش فشانی عمدتاً در محیط شور و باتلاقی ایجاد می شود
- و هر چه از آتشفشان دور شویم، ضخامت بنتونیت کاهش می یابد. بنتونیت دارای ساختمان آلومینو سیلیکاتی است و در دسته سیلیکات های سه لایه قرار می گیرد. بنتونیت دارای دو لایه چهار وجهی و یک لایه هشت وجهی می باشد.
- ✓ فرمول عمومی بنتونیت به صورت ذیل می باشد :



تصاویر معدن بنتونیت



➤ تنوع رنگی در خاک رس

رنگ خاک رس را وجود کانی های ناخالص در آن تعیین می کند. مانند قرمزی خاک رس که معمولاً نشانه وجود اکسید و هیدراکسید آهن در آن است و تقریباً شناخته شده ترین و فراوان ترین نوع خاک رس در طبیعت است.

رُس در رنگ های گوناگون



➤ تقسیم بندی بنتونیت از نظر کانی شناسی

بنتونیت از نظر کانی شناسی و نوع مصرف به دسته های زیر تقسیم می شود و هر یک موارد مصرف متعددی دارد.

- ✓ بنتونیت های سدیم دار
- ✓ بنتونیت های کلسیم دار یا کلسیتی
- ✓ بنتونیت های جانشین شده توسط سدیم (بنتونیت سدیم دار سینتتیک)
- ✓ بنتونیت های فعال شده توسط اسیدهای غیر آلی (بنتونیت اکتیو)
- ✓ بنتونیت های ارگانوفیل

➤ روش استخراج بنتونیت

معمولا از معادن رو باز و به دلیل نرمی زیاد بوسیله بولدوزر و وسایل ساده معدن کاری حفاری شده و توسط لودر بار گیری می شود.



➤ روش فرآوری بنتونیت

معمولا برای پایین آوردن هزینه خشک کردن مقدار زیادی از کانی را در محوطه کارخانه انبار کرده و در هنگام آسیاب نمودن ابتدا بوسیله خشک کن عموماً دوار، آب آن که به صورت طبیعی بیش از ۵۰٪ است به کمتر از ۷-۸ درصد می رسانند سپس آن را بوسیله آسیاب های بال میل و یا چکشی آسیاب کرده و به ۷۵-۸۰ مش می رسانند و در برخی موارد نیز توسط آسیاب های بال میل سایکلون دار دانه بندیه ای ریزتر تولید می کنند.

➤ روش های آسیاب نمودن بنتونیت

عموماً در واحدهای بزرگ بنتونیت ابتدا توسط آسیابهای چکشی خرد شده سپس توسط بال میل آسیاب می شوند که در روش اخیر بنا به نیاز سرعت فن های مکنده را کم و زیاد می کنند و سرعت پایین محصول نرمتر ولی خروجی کمتری دارد و بالعکس . اما در واحدهای کوچک بدلیل عدم امکانات فقط در آسیابهای چکشی تولید می شود.

➤ مشکلات محصول واحد های کوچک

از مشکلات آسیابها، تجمع و فشردگی بنتونیت در صورت مرطوب بودن است که در واحدهای بزرگ ابتدا خشک کن عمل نموده سپس وارد آسیاب می شود ولی در واحد های کوچک بدلیل عدم امکانات از موادی مانند کربنات کلسیم بعنوان آبگیر و در واقع بصورت فیلتر افزوده و بدین ترتیب مشکل رطوبت را حل می کنند و این ناخالصی باعث افت کیفیت مانند چسبندگی کمتر و بالا رفتن خطر ترک و پودر شدگی در صورت کم آبی می شود .



مشکلات محصول واحد های کوچک



➤ خشک کن

بهترین خشک کن در واحد های تولید پودر های معدنی خشک کن های گردان است . سوخت این سیستمها از مازوت نفت گاز و گاز است که مورد آخر به دلیل آلایندگی کمتر و بهاء پایین تر به سایر موارد مشابه ارجحیت دارد.

➤ بسته بندی بنتونیت

ویژگیهای فنی و علمی خاک رس و بنتونیت

این محصول معمولاً در پاکت های ۲۵ کیلوگرمی و از نوع پلیمری و کاغذی بسته بندی می شود و برای صادرات در پاکتهای کاغذی با یک لایه پلاستیکی اضافی بسته بندی می گردد. در برخی موارد نیز جهت پایین آوردن هزینه در کیسه های ۱۰۰۰ کیلوگرمی بسته بندی می گردد.



➤ فرآوری و بهینه سازی بنتونیت توسط مواد شیمیایی

در بیشتر موارد بنتونیت با همان کیفیتی که از معدن استخراج می شود به مصرف می رسد ولی در برخی موارد آن را بوسیله اسیدهای معدنی فرآوری می کنند و در این حالت اولاً منافذ آن و همچنین لبه های بین ورقه ای آن باز شده، دوماً ناخالصی های آن را جدا می کنند که به آن بنتونیت اکتیو می گویند. در برخی موارد نیز این بنتونیت را بوسیله سدیم قلیایی خنثی کرده و به آن سدیم دار می گویند ولی بدلیل بالا بودن هزینه معمولاً این کار انجام نمی شود.

➤ موارد مصرف بنتونیت

بنتونیت در اکثر صنایع کاربرد وسیعی دارد از جمله صنایع شیمیایی، صنعت حفاری نفت، رنگ سازی، روغن کشی، نوشابه سازی، قند و شکر، مواد پاک کننده آتش نشانی، کشاورزی، ریخته گری، کاغذ سازی خوراک دام و طیور و همچنین ارتینگ که این مورد آخر بسیار جزئی است.

➤ تنوع بنتونیت در طبیعت

- ✓ بنتونیت در طبیعت به دو دسته زیر تقسیم می شود:
- ✓ بنتونیت های متورم Swelling bentonite یا بنتونیت های سدیم دار.
- ✓ بنتونیت های غیر متورم Non-swelling bentonite یا بنتونیت های کلسیم دار

➤ تنوع تولید بنتونیت

بنتونیت در دو تیپ پودر و گرانول تولید می گردد :

پودر برای مصارف گوناگون تولید می شود مانند ریخته گری ارتینگ و.....

گرانول در سایزهای مختلف و اغلب برای خوراک دام و طیور و در دامداریهای پیشرفته و مدرن در زیر دامها جهت جمع آوری ادرار دام و همچنین در کشاورزی جهت افزایش توانایی جذب و نگهداری آب و کود مصرف دارد.



➤ عناصر تشکیل دهنده بنتونیت

SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	Na2O	MgO	K2O	TiO2
%	%	%	%	%	%	%	%
69.8	11.88	1.73	0.96	2.1	1.42	0.47	0.1

➤ انبارداری بنتونیت

معمولا بنتونیت را در پاکت های کاغذی و یا گونی هایی از جنس پلی پروپیلن بر روی پالت و در انبارهای مسقف دارای تهویه نگهداری می شود. به دلیل جاذب الرطوبه بوده این ماده از تماس آن با هر نوع رطوبت ممانعت بعمل می آید. وجود رطوبت بیش از ۵ تا ۸ درصد باعث تجمع مواد بر اثر ضربات چکش و در نتیجه از کار افتادن آسیاب می شود. برخی راهکار را در خشک نمودن و برخی نیز وارد کردن ناخالصی می دانند .





www.akan.ir