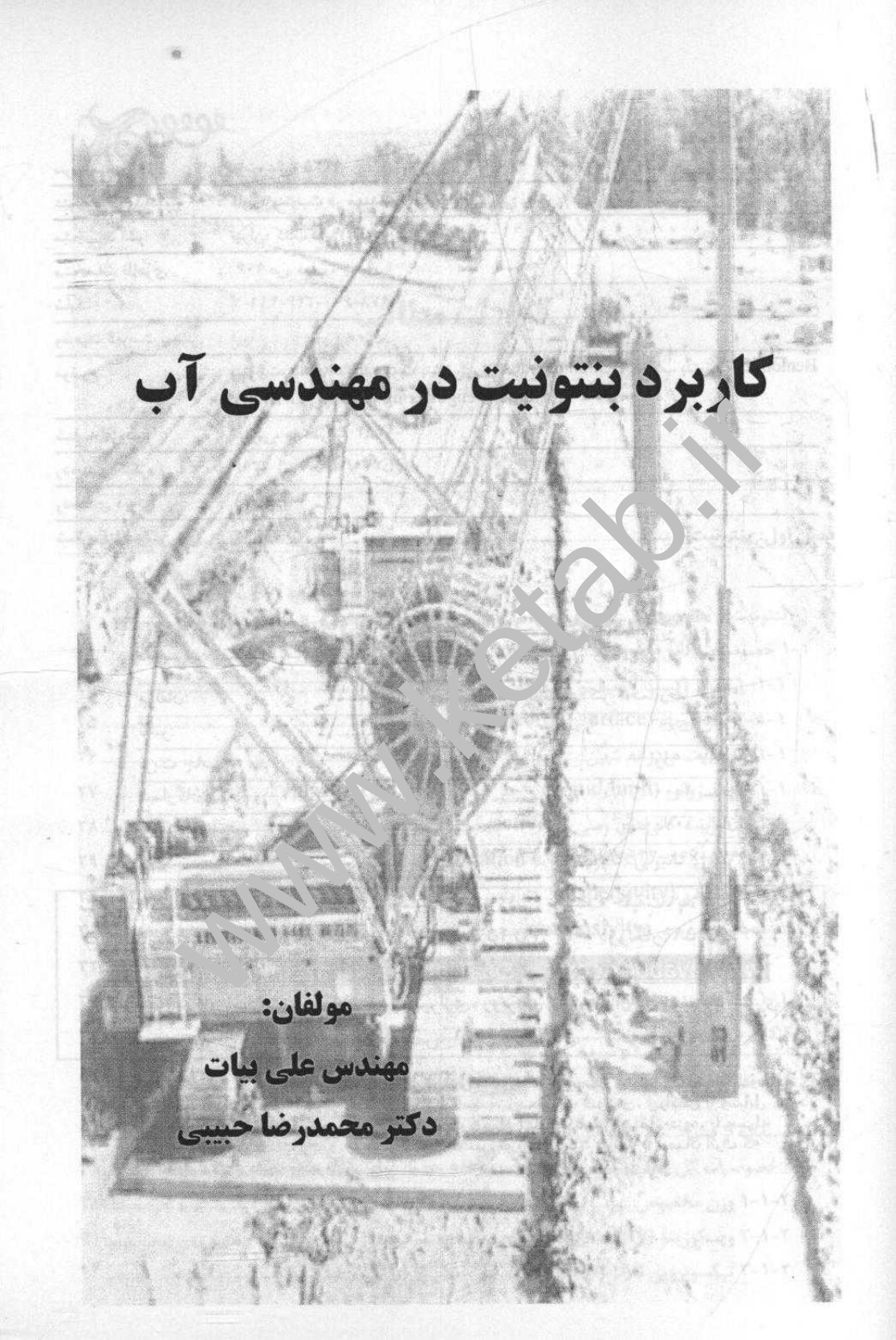




کاربرد بتونیت در مهندسی آب

مؤلفان:

مهندس علی یات

دکتر محمدرضا حبیبی

سرشناسه	: بیات، علی، ۱۳۳۵-
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد بنتونیت در مهندسی آب / مولفان علی بیات - محمدرضا حبیبی.
مشخصات نشر	: تهران: کتاب آوا. ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۶ ص. مصور، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۶-۴۱۱-۷
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: بنتونیت، Bentonite / صنعت بنتونیت، Bentonite industry / دوغاب بنتونیت، Bentonite slurry / آب- مهندسی، Hydraulic engineering
شناسه افزوده	: حبیبی، محمدرضا، ۱۳۵۴-
رده‌بندی کنگر	: ۱۳۹۶ ب۹ب/۱۵ QE۴۷۱
رده‌بندی دیویی	: ۵۵۳/۶۱
شماره کتابشناسی	: ۰۷/۸۱۱

کاربرد بنتونیت در مهندسی آب



انتشارات کتاب آوا

مؤلفان:	مهندس علی بیات - دکتر محمدرضا حبیبی
ناشر:	کتاب آوا
نوبت چاپ:	اول - ۱۳۹۷
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
قیمت:	۱۰۰۰۰ تومان
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۳۴۶-۴۱۱-۷

نشانی مراکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پست حققت، پلاک ۴، واحد ۴

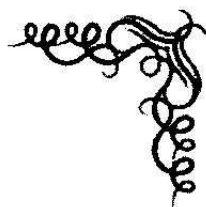
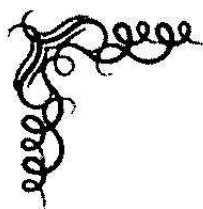
شماره‌های تماس: ۶۶۹۷۴۱۳۰ - ۶۶۴۰۷۹۹۳ - ۶۶۹۷۴۶۴۵ - ۶۶۴۶۱۱۵۸ - دورنشان: ۶۶۴۶۱۱۵۸

www.avabook.com Email: avabook_kazemi@yahoo.com

نشانی فروشگاه: اسلامشهر، خیابان صیاد شیرازی، رویروی دانشگاه آزاد، جنب دادگستری

شماره تماس: ۵۶۳۵۴۶۵۱

هرگونه تکثیر این اثر از طریق ارسال یا بارگذاری فایل الکترونیکی، یا چاپ و نشر کاغذی آن بدون مجوز ناشر، به هر شکل، اعم از فایل، سی‌دی، افست، ریسوگراف فتوکپی، زیراکس یا وسایل مشابه، به صورت متن کامل یا صفحاتی از آن، تحت هر نام اعم از کتاب، راهنما، جزوه، یا وسیله کمک آموزشی، در فضای واقعی یا مجازی، و همچنین توزیع، فروش، عرضه یا ارسال اثری که بدون مجوز ناشر تولید شده، موجب پیگرد قانونی است.



فهرست مطالب

۱۳	پیشگفتار
۱۵	فصل اول: بنتونیت چیست؟
۱۶	۱- بنتونیت (Bentonite)
۲۴	۱-۱-۱ خصوصیات کانی‌های رسی:
۲۵	۱-۱-۱ مقدار اکسید آلومینیم کانی‌های رسی:
۲۵	۱-۱-۲ سطح ویژه (specific surface)
۲۶	۱-۱-۳ قابلیت هیدراته شدن:
۲۷	۱-۱-۴ حد روانی (liquid limit) و حد خمیری (plastic limit):
۲۸	۱-۱-۵ فعالیت کانی‌های رسی (activity):
۲۹	۱-۱-۶ تبادل کاتیونی (cation exchange):
۲۹	۱-۱-۷ واگرایی (dispersivity):
۳۰	۱-۱-۸ تورم‌پذیری (expansivity):
۳۲	۱-۱-۹ مقاومت برشی کانی‌های رسی:
۳۳	۱-۱-۱۰ آب‌بندی و خوداندودی بنتونیت:
۳۳	۱-۲ کاربرد عمومی بنتونیت:
۳۵	فصل دوم: کاربرد بنتونیت در تهیه گل حفاری و حفاری چاه‌های آب
۳۶	۲- استفاده از بنتونیت در تهیه گل حفاری (drilling mud) و حفاری چاه‌های آب:
۳۸	۲-۱ خصوصیات گل حفاری:
۳۸	۲-۱-۱ وزن مخصوص:
۴۰	۲-۱-۲ ویسکوزیته (viscosity):
۴۰	۲-۱-۳ تیکسوتروپی (thixotropy):

- ۴۰-۱-۲ تراوایی: ۴۰
- ۴۱-۱-۲ کلونیدی: ۴۱
- ۴۱-۱-۲ اسیدیته و قلیانیت (PH): ۴۱
- ۴۱-۱-۲ یون کلر (Cl): ۴۱
- ۴۲-۲ مشخصات گل حفاری نرمال: ۴۲
- ۴۲-۳ وظایف گل حفاری: ۴۲
- ۴۲-۳-۱ پایدارسازی دیواره چاه و کنترل فشار طبقات: ۴۲
- ۴۴-۳-۲ انتقال مواد و ذرات حاصل از حفاری (cuttings) به سطح زمین: ۴۴
- ۴۴-۳-۲ لایه نشین داشتن ذرات حاصل از حفاری: ۴۴
- ۴۵-۳-۲ خنک کردن و روانکاری سرمته، سوزن‌های حفاری و پمپ گل: ۴۵
- ۴۵-۳-۲ تحمل بخش از وزن قطار حفاری: ۴۵
- ۴۶-۳-۲ انتقال روان‌های ریزشی پمپ گل به مته: ۴۶
- ۴۶-۳-۲ ایجاد شراپ مناسب جهت چاه‌نگاری (well logging): ۴۶
- فصل سوم: استفاده از بتن‌ونیت در تهیه سیمان بتن‌ونیتی، بتن پلاستیک و دوغاب‌های تزریق ۵۳
- ۱-۳ تهیه سیمان بتن‌ونیتی جهت سیمان‌کاری (cementation) چاه‌ها: ۵۴
- ۱-۱-۳ محل‌های سیمانکاری چاه‌ها: ۵۵
- ۲-۱-۳ روش‌های سیمانکاری: ۵۵
- ۱-۲-۱-۳ با کمک لوله جدار چاه: ۵۶
- ۲-۲-۱-۳ با استفاده از لوله‌های هادی: ۵۶
- ۳-۲-۱-۳ با استفاده از کفش شناور (float shoe): ۵۶
- ۴-۲-۱-۳ با استفاده از تویی (separator): ۵۷
- ۲-۳ استفاده از دوغاب بتن‌ونیت در اجرای پرده آب‌بند: ۵۸
- ۱-۲-۳ دلایل و عوامل طبیعی تاثیرگذار بر ویژگی‌های فنی زمین محل احداث سازه‌ها: ۵۹
- ۱-۱-۲-۳ جنس سنگ: ۵۹
- ۲-۱-۲-۳ فرآیندهای ساختمانی یا تکتونیک (tectonic): ۶۲
- ۳-۱-۲-۳ هوازدگی (weathering): ۶۴
- ۲-۲-۳ پرده آب‌بند (curtain cement): ۶۵
- ۳-۲-۳ انواع دوغاب: ۶۸
- ۴-۲-۳ ترکیب دوغاب بتن‌ونیتی: ۷۰
- ۵-۲-۳ تزریق دوغاب: ۷۳
- ۳-۳ تزریق‌های تحکیمی و تماسی: ۷۷
- ۱-۳-۳ تزریق تحکیمی (consolidation grouting): ۷۷



۷۸	۲-۳-۳ تزریق تماسی (contact grouting):
۸۰	۴-۳ اجرای دیوارهای آببند (cut of walls):
۸۰	۱-۴-۳ انواع دیوار آببند:
۸۲	۲-۴-۳ روش‌های حفاری دیوارهای آببند:
۸۴	۳-۴-۳ ترکیب بتن پلاستیک دیوارهای آببند:
۸۷	۱۵-۳ اجرای سدهای زیرزمینی (subsurface dams) با استفاده از بتن پلاستیک:
۸۸	۱-۵-۳ اهداف، محاسن و معایب سدهای زیر زمینی:
۹۱	۲-۵-۳ روش‌های مختلف احداث مولفه‌های آببند در سدهای زیرزمینی:
	فصل چهارم: کاربرد بنتونیت در تهیه رس تماسی، ساخت عایق‌های بنتونیتی و آببندی استخرها و حوضچه‌ها.....
۹۳	
۹۴	۱-۴-۱ تهیه و اجرای رس تماسی (contact clay):
۹۵	۱-۱-۴ نقش اضافه کردن بنتونیت بر ویژگی‌های خاک:
۹۶	۲-۴-۱ آببندی حوضچه‌های تفسیح خان: خااصلاب‌های شهری:
۹۸	۳-۴-۱ آببندی بستر حوضچه‌ها و دریاچه‌ها:
۹۸	۱-۳-۴ روش‌های آببندی:
۹۹	۱-۱-۳-۴ اجرای روکش بنتونیت:
۱۰۰	۲-۱-۳-۴ پخش دوغاب بنتونیت:
۱۰۱	۳-۱-۳-۴ پاشیدن پودر بنتونیت:
۱۰۲	۴-۴ استفاده از بنتونیت در ساخت و اجرای پوشش عایق بنتونیت (geotextile bentonite):
۱۰۵	منابع

پیشگفتار

واژه بتونیت برای نخستین بار در سال ۱۸۹۸ میلادی توسط دانشمندی بنام نایت به کار برده شده است. این در حالی است که قوم ایرانی و مردم این سرزمین کهن نیز از گذشته‌های دور بتونیت را با عناوینی مثل خاک رنگ بر، گل سرشو، خاک شیر و یا رس صابونی می‌شناختند و با برخی خواص آن از جمله تمیزکنندگی و شویندگی لباس آشنا بودند. ابن سینا دانشمند بزرگ ایرانی از این ماده معدنی با عنوان ماده زود شکن یاد کرده است که به خوبی در آب به حالت معلق درمی‌آید. در گذشته در برخی نقاط ایران از این ماده و ظاهراً با هدف جبران کمبود کلسیم بدن استفاده خوراکی نیز می‌شده است.

بتونیت یک ماده معدنی طبیعی است که مدتهاً از کانی رسی مونت موریلونیت تشکیل شده است و از هوازدگی و تحول ژئوشیمیایی رسی‌ها از مینوسیلیکاته به ویژه خاکسترهای آتشفشانی حاصل می‌شود. این ماده معدنی با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد خود از جمله پایداری در شرایط آب و هوای کنونی سطح زمین، قابلیت آب‌بندی، وزن مخصوص، خوداندودی، انبساط حجم در اثر جذب آب، گرانشی و انعطاف‌پذیری مناسب به تنهایی و اختلاط با دیگر مصالح کاربرد زیادی در صنایع مختلف به خصوص صنعت آب خواهد داشت که در ادامه حاضر به آن پرداخته شده است.

بی تردید آب نقشی اساسی در پیدایش تاریخ و فرهنگ کشورها و شکل‌گیری و استمرار تمدن‌ها به ویژه نوع و شیوه زندگی و اقتصاد بشر بر عهده دارد. استقرار و شکل‌گیری تمدن‌ها، بشری در کنار منابع آبهای سطحی و چشمه‌ها و یا قنات احداث شده در مناطقی که از آب‌های جاری برخوردار نبوده‌اند همانند بخش زیادی از گستره فلات مرکزی ایران موید این موضوع خواهد بود. تلاش بی وقفه انسان‌ها برای مهار و استفاده از منابع آب در طول تاریخ گواه این نقش مهم و حیاتی آب می‌باشد. اهمیت آب به لحاظ حفظ و تعادل محیط زیست، تامین نیاز شرب و بهداشت جوامع انسانی، تداوم و توسعه کشاورزی، تامین نیازهای بخش صنعت، آبیاری پروری، ورزش‌های آبی، سیاحت و گردشگری و حمل و نقل بر کسی پوشیده نیست.

بدون تردید ارزش این مایع حیاتی در کشورهای نظیر ایران که در منطقه خشک و نیمه خشک کره زمین واقع شده و به لحاظ موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن در عرض جغرافیایی خاص، از بارندگی سالیانه پایینی برخوردار می‌باشند بسیار بیشتر خواهد بود.

میانگین بارندگی کشور حدود ۲۴۰ الی ۲۵۰ میلیمتر در سال به عبارتی کمتر از یک سوم میانگین بارندگی دنیاست و متأسفانه نزول این مقدار بارندگی نیز نامتوازن بوده و از توزیع زمانی و مکانی مناسبی در سطح کشور برخوردار نمی‌باشد. بدین لحاظ صنعت آب به ویژه طرح‌های ذخیره و تنظیم آبهای سطحی، همچنین استخراج منابع آبهای زیرزمینی از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردار می‌باشد به همین دلیل مردم این سرزمین پهناور از دیرباز در پی چاره‌جویی برای رفع مشکل کمبود آب و سازگاری با این شرایط بوده‌اند و به منظور دستیابی به آب بیشتر از منابع سطحی و زیرزمینی به راهکارهای گوناگونی از جمله احداث قنات و ذخیره آبهای سطحی متوسل شده‌اند. بدون شک رشد و افزایش سریع، توسعه کشاورزی و صنعت و نیاز به تامین انرژی بیشتر شیوه‌های جدیدی را در توسعه و مدیریت منابع آب ایجاد نموده و لازم خواهد داشت.

کاربرد و استفاده از بتن‌ونیت که خوش‌خانه برای معادن متعددی در سطح کشور می‌باشد در صنعت آب طیف و دامنه گسترده‌ای را به خود اختصاص می‌دهد که از این میان می‌توان به حفاری چاه‌های آب، صنعت سدسازی، مولفه‌های آب‌بندی و تکیه و اجرای بتن پلاستیک اشاره نمود. بدین لحاظ در این مجموعه تلاش شده است کاربرد و چگونگی استفاده از این ماده معدنی ارزشمند در مهندسی آب از جمله حفاری چاه‌ها، اجرای مولفه‌های ممانعت‌آلودگی، آب‌بندی تاسیسات ذخیره و تنظیم آب و همچنین بهبود شرایط فنی و ویژگی‌های مهندسی زمین‌رسان ساختگاه تاسیسات آبی مورد بررسی قرار گیرد، که امیدوار است بتواند مورد استفاده دانشجویان، مدیران و کارشناسان صنعت آب کشور واقع شود.

بی تردید مجموعه حاضر بدون ایراد و اشکال نیست، از این رو اعلام و انعکاس نکته نظرات و راهنمایی اساتید و کارشناسان محترم با دیده منت در چاپ‌های بعدی کتاب مورد توجه قرار خواهد گرفت.

علی بیات

محمدرضا حبیبی