



بسمه الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی عمران

آزمایشگاه روسازی

عنوان آزمایش:

چگالی واقعی مصالح سنگی

The Actual Density of Stone Materials (ASTM:C127-88)

استاد: دکتر اکبری آقبلاغ

تهیه کننده: هانیه مهران پور

هدف

فضای خالی دانه ها از جهت ساخت بهینه ترین طرح اختلاط آسفالت دارای اهمیت می باشد. از جمله کاربردهای وزن مخصوص واحد تعیین نسبت های اجزای طرح اختلاط، تبدیل کمیت جرم به حجم و برعکس و تعیین مقایسه ای نمونه از حیث فضای خالی بین سنگدانه ها را می توان نام برد.

وسایل به کار برده شده

- ترازو دقیق
- سینی فلزی
- میله شیشه ای توپر
- سشوار، پارچه مرطوب
- پیکنومتر
- آون با کنترل درجه حرارت
- سطل فلزی

مراحل آزمایش

۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش، سنگدانه های مورد آزمایش، در داخل سطل فلزی ریخته می شوند و آنقدر آب روی سنگدانه ها اضافه می شود، تا کاملاً در آب غرقاب شوند.

حالت اول) آزمایش سنگدانه های درشت (مانده روی الک شماره ۴):

حدود ۲۰۰ الی ۳۰۰ گرم از ذرات شن که در آب خیس شده اند از آب خارج گردیده و سطح دانه ها با پارچه مرطوب بنحوی خشک می شود که حالت جلای روی سطح دانه ها از بین برود و بصورت کدر درآید. این حالت

تعادل سنگدانه‌ها می‌باشد. سپس سنگدانه‌ها داخل سینی فلزی که وزن آن قبلاً تعیین شده ریخته می‌شود. عمل خشک کردن باید به سرعت صورت پذیرد تا کلیه دانه‌ها یکنواخت خشک شوند. در این موقع وزن سنگدانه‌ها بعلاوه سینی تعیین می‌گردد، از آنجا که وزن سینی قبلاً بدست آمده بود می‌توان وزن سنگدانه‌ها را در حالت اشباع (S) تعیین کرد. این وزن در جدول نتایج یادداشت می‌گردد.

پیکنومتر کاملاً و تا خط نشانه با آب پر می‌گردد و وزن آن (B) اندازه گرفته می‌شود. سنگدانه‌های اشباع در داخل پیکنومتر ریخته و دوباره با آب پر می‌گردد. وزن پیکنومتر در این حالت (A) نیز تعیین می‌گردد و ثبت می‌گردد. سنگدانه‌ها از پیکنومتر خارج گردیده و داخل سینی فلزی ریخته می‌شود. سپس سینی داخل آونی که حرارت آن 5 ± 110 درجه سانتی گراد است قرار داده می‌شود و زمان قرار دادن نمونه در داخل آون یادداشت می‌گردد. 1 ± 24 ساعت پس از قرار دادن نمونه در آون سینی از آن خارج نموده و پس از سرد شدن وزن نمونه و سینی اندازه گیری می‌شود و از آنجا وزن نمونه در حالت خشک (D) بدست می‌آید و در جدول یادداشت می‌گردد.

حالت دوم) آزمایش سنگدانه‌های ریز (رد شده از الک شماره ۴):

در این آزمایش از قواعد قانون ارشمیدس استفاده می‌شود. حدود ۲۰۰ الی ۳۰۰ گرم از ذرات ماسه که در آب خیس شده‌اند، از آب خارج گردیده و داخل سینی فلزی که وزن آن قبلاً تعیین شده، ریخته می‌شود. سپس با سشوار هوای گرم بر روی ماسه خیس دمیده و یا با میله شیشه‌ای مرتباً به هم زده می‌شود. در ابتدا که ماسه خیس است به میله می‌چسبد ولی به محض اینکه ماسه به حالت تعادل رسید دیگر به میله نخواهد چسبید. در این موقع حرارت دادن متوقف شده و وزن ماسه در حالت تعادل (S) یادداشت می‌گردد. از این مرحله به بعد مانند شن عمل می‌شود و وزن پیکنومتر حاوی ماسه و آب (A) و وزن خشک ماسه نیز بدست می‌آید.

با داشتن وزن سنگدانه در حالت اشباع (S)، وزن سنگدانه در حالت خشک (D)، وزن پیکنومتر پر از آب (B) و وزن پیکنومتر پر از سنگدانه و آب (A) با استفاده از رابطه‌های داده شده در قسمت قبل مقدار وزن مخصوص ظاهری در حالت اشباع و خشک و مقدار جذب آب سنگدانه‌ها بدست می‌آید.

آزمایش‌های جذب آب حداقل می‌بایست دوبار در آزمایشگاه انجام گیرد و سپس جدول مربوط با محاسبات و میانگین گیری نتایج تکمیل گردد. در هنگام سرد شدن نمونه باید دقت کافی به عمل آید که از نفوذ مجدد رطوبت

محیط به نمونه جلوگیری شود. هنگامی نمونه کاملاً خشک است که وزن نمونه در دو توزین متوالی بیش از ۰,۱ درصد اختلاف نداشته باشد.

جدول ۱) نتایج آزمایش تعیین وزن مخصوص

شماره نمونه	۱	۲	۳
وزن سنگدانه در حالت اشباع (S)			
وزن پیکنومتر پر از آب (B)			
وزن پیکنومتر حاوی سنگدانه و آب (A)			
وزن سنگدانه در حالت خشک (D)			
وزن مخصوص ظاهری در حالت اشباع			
وزن مخصوص ظاهری در حالت خشک			
جذب			
میانگین وزن مخصوص ظاهری در حالت اشباع			
میانگین وزن مخصوص ظاهری در حالت خشک			
جذب آب میانگین			

فرمول‌ها

اگر جرم نمونه خشک شده در آون D، جرم ظرف پر از آب B، و جرم ظرف با نمونه و پر شده با آب برابر A باشد در این صورت جرم آبی که حجم معادل مواد جامد را اشغال میکند برابر است با (B+D)-A. پس وزن مخصوص ظاهری برابر است با:

$$\text{وزن مخصوص ظاهری} = \frac{D}{(B + D) - A}$$

معمولاً محاسبات طرح اختلاط آسفالت براساس حالت خشک سنگدانه‌ها صورت می‌گیرد. لذا چنانچه وزن سنگدانه‌ها در حالت اشباع با سطح خشک (S.S.D) برابر S باشد در این صورت وزن مخصوص ظاهری ناخالص آن برابر است با:

$$\text{وزن مخصوص ظاهری در حالت تعادل (S.S.D)} = \frac{S}{(B + S) - A}$$

این وزن مخصوص اغلب و به آسانی تعیین می‌گردد.

از آنجا که جذب آب، معرف آب داخل سنگدانه‌ها در حالت S.S.D بوده و آب سطحی، آب اضافی بر این حالت می‌باشد، کل آب سنگدانه‌های مرطوب برابر جذب آب به علاوه مقدار آب سطحی آن خواهد بود. در نهایت برای یافتن درصد رطوبت و وزن مخصوص واقعی از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{وزن مصالح خشک} = \frac{\text{وزن مصالح اشباع شده در آب} - \text{وزن مصالح اولیه}}{\text{وزن مخصوص واقعی}}$$

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{\text{وزن مصالح خشک} - \text{وزن مصالح اولیه}}{\text{وزن مصالح خشک}}$$