

بررسی اختلاف درصد مقدار مصالح ریزتر از الک ۲۰۰ در فیلتر تولید شده سد قیقاج به دو روش خشک کردن بوسیله گاز و گرمخانه (اون)

سید مهدی عصمت ساعتلو^۱

دانشجوی کارشناسی مهندسی ارشد ، عضو باشگاه پژوهشگران جوان

پست الکترونیکی : Meh_Scat@yahoo.com

خلاصه

در اغلب پروژه های عمرانی زمان انجام آن پروژه نقش مهمی را در کاهش یا افزایش هزینه های ریالی و انسانی بازی می کند . با پایین آوردن عامل زمان می توان شاهد کاهش هزینه های پیش بینی شده در پیشبرد پروژه ها بود . نمود عملی این کار ، در پروژه های عظیمی همچون سد سازی که در آن انجام آزمایشهای گوناگونی بر روی انواع خاک به لحاظ گستردگی نوع و حجم همراه است ، به روشنی کاملاً مشهود است . یکی از کار های زمان بر ، خشکاندن نمونه های تر در تعیین دانه بندی مصالح خاکی است . در این کار تحقیقی هدف مقایسه روش خشکاندن بواسطه اون و گرم کردن در روی شعله اجاق گاز است . طبق استانداردهای موجود از جمله *AASHTO-T11* یا *ASTM-C117* ، در تعیین مصالح ریزتر از ۷۵ میکرون (الک نمبر ۲۰۰) مصالح دانه ای از طریق شستشو ، حداقل زمان خشک کردن نمونه در داخل گرمخانه (اون) در دمای یکنواخت ۱۱۰ درجه سانتی گراد ، حداقل ۱۲ الی ۱۶ ساعت می باشد ، با استفاده از اجاق گاز در خشکاندن مصالح ، زمان مذکور به مقدار بسیار کمتری و در حدود ۱۵ الی ۲۰ دقیقه کاهش می یابد . به علت اینکه در اجرای کلیه لایه های خاکریزی صبر کردن به مدت اشاره شده در خشکاندن مصالح بوسیله گرمخانه ، عملاً باعث تعویق در اجرای لایه بعدی می شود ، لذا استفاده از اجاق گاز جهت خشکاندن و بدست آوردن نتایج آزمایشگاهی می تواند در تسریع اجرای لایه های خاکریزی نقش مهمی ایفا کند .

در این کار تحقیقی با مقایسه نتایج حاصل از هر دو روش خشکاندن مصالح ، توجیه علمی و عملی در مورد استفاده از روش گاز آورده می شود .

کلمات کلیدی : استاندارد *AASHTO-T11* ، استاندارد *ASTM-C117* ، مصالح ریزتر از ۷۵ میکرون ، فیلتر ، سد قیقاج

مقدمه

پروژه های عظیمی همچون سد سازی که در آنها مدت زمان انجام کارها نقش مهمی در پیشبرد اهداف در نظر گرفته شده دارند ، تسریع در پیشرفت و انجام کارهای مربوطه ، ضمن رعایت استانداردهای طراحی می تواند از جنبه های زمانی و مالی بسیار مهم و ضروری باشد . با توجه به اینکه در سدهای خاکی عمده عملیات ، مربوط به اجرای لایه های خاکریزی می باشد ، با انجام آزمایشات مربوطه بر روی انواع خاک بلحاظ گستردگی حجم و نوع و اخذ جواب در کمترین زمان ممکن ، می توان گام موثری در تسریع اجرای لایه های خاکریزی برداشت .

در این مقاله ضمن بررسی روشهای متفاوت خشک کردن دانه های تر فیلتر بر روی اجاق گاز و گرمخانه و تعیین تفاوت نتایج بدست آمده در دانه بندی فیلتر تولید شده در سد قیقاج ، با توجیه علمی کار ، زمینه بسط روش خشک کردن بر روی اجاق گاز در انواع دیگر خاک فراهم می شود .

روش آزمایش تعیین مصالح ریزتر از الک ۲۰۰ مصالح فیلتر

در این کار تحقیقی ، برای خشک کردن نمونه های اخذ شده ، از اجاق گاز و گرمخانه (اون) بهره می بریم . برای اختصار به روشهای خشک کردن فوق به ترتیب روش گاز و روش اون می گوئیم .

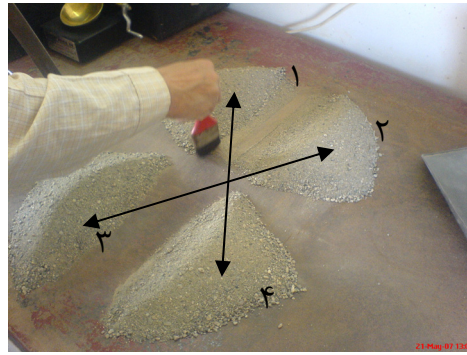
¹ کارشناس شرکت مهندسین مشاور زیستاب

شرح آزمایش به روش گاز

ابتدا مقدار ۵۰۰۰ گرم مصالح فیلتر بر اساس استاندارد *ASTM-D7*، از محل دیو برداشته می شود. وزن این نمونه بعد از خشک شدن در سینی بر روی اجاق گاز، به ۴۷۹۳ گرم تقلیل پیدا می کند. نمونه خشک شده ابتدا از الک ۳/۸ و سپس از الک ۳/۱۶ عبور داده می شود. مقدار مصالح مانده روی الک ۳/۸ = صفر گرم
مقدار مصالح مانده روی الک ۳/۱۶ = ۵۶۹/۵ گرم

کوارتر اول

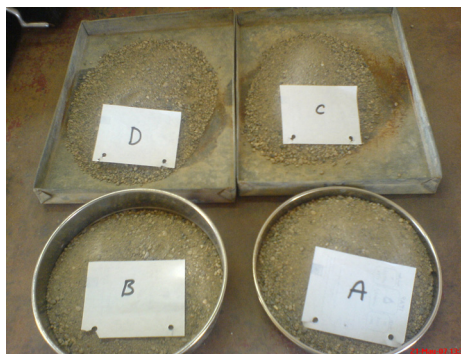
بعد از انجام مراحل فوق مصالح رد شده از الک ۳/۱۶ را به چهار قسمت مساوی تقسیم می کنیم. مصالح جدا شده به صورت ضربدری انتخاب و با هم دیگر مخلوط می شوند. قاشقهای ۴و۱ درون ظرف شماره یک قرار می گیرند. قاشقهای ۳و۲ کوارتر نیز به ترتیب بالا باهم مخلوط می شوند و در ظرف دوم قرار می گیرند. سپس نمونه های مخلوط شده در ظروف ۱ و ۲ نیز همانند روش فوق هریک به صورت مجزا به چهار قسمت مساوی تقسیم می شوند، بدین صورت که از هریک از قاشقهای مخلوط شده (۴و۱) و (۳و۲)، (اخذ شده از نمونه های درون ظرفهای ۱ و ۲) یک کیلوگرم مصالح انتخاب می شود.



شکل ۱- تقسیم نمونه خشک شده به چهار قسمت مساوی

کوارتر دوم

در این مرحله نمونه های مخلوط شده یک کیلوگرمی را دوباره به چهار قسمت مساوی تقسیم می کنیم. بعد از جدا کردن نمونه های فوق در مراحل ذکر شده بالا و مخلوط کردن آنها به صورت ضربدری چهار نمونه *D, C, B, A* را بدست می آوریم. در حقیقت نمونه *A* مخلوط قاشقهای ۴و۱ ظرف یک، از کوارتر دوم می باشد. نمونه *B* مخلوط قاشقهای ۳و۲ ظرف یک از کوارتر دوم و نمونه های *C, D* مربوط به کوارتر دوم از ظرف دو می باشند.



شکل ۲- کوارتر دوم

شستشوی نمونه های اخذ شده A,B,C

نمونه های فوق به ترتیب درون الک نمره ۲۰۰ قرار می گیرند و تا حد تمیزی کامل شسته می شوند. یعنی شستشو با به هم زدن مصالح خیس شده و غرقاب تا حدی انجام می پذیرد که همه مصالح ریزتر از الک نمره ۲۰۰ از نمونه های درشت جدا و به صورت حل شده و یا معلق درآیند. سپس مواد معلق و حل شده را از الکهای دوتایی عبور می دهیم. توجه شود که در الک دوتایی، الک بالایی قطر سوراخهای بزرگتری نسبت به الک زیرین دارد. شستشوی مجدد و تکرار مراحل فوق، تا زمانی که آب خارج شده حاصل از شستشوی مصالح درون الکها صاف شود، ادامه می یابد. سپس تمام مصالح مانده بر روی الک نمره ۲۰۰ را بوسیله آب بر روی نمونه شسته شده بر می گردانیم.

خشک کردن نمونه های شسته شده A,B,C,D

نمونه های فوق را بعد از شسته شدن روی اجاق گاز گذاشته تا گرم و در نهایت خشک شوند. فرآیند خشک کردن در روی اجاق گاز بایستی طوری باشد که نمونه های شسته شده خیس به طور یکنواخت گرم شوند و ضمناً نسوزند که این کار با تنظیم شعله گاز و به هم زدن یکنواخت مصالح انجام پذیرد. مدت زمان گرم و خشک کردن نمونه ها در حدود ۱۵ الی ۲۰ دقیقه به طول می انجامد.



شکل ۳ - خشک کردن نمونه ها بوسیله گاز

دانه بندی مصالح حاصل از گرم کردن به روش گاز

بعد از خشک کردن نمونه های شسته شده A,B,C,D، الکهای نمره ۸، ۱۶، ۴۰ و ۲۰۰ را به ترتیب از بالا به پائین روی همدیگر قرار می دهیم تا در صد عبوری از الک نمره ۲۰۰ بدست آید. به عنوان نمونه تنها نتایج نمونه A آورده می شود.

جدول ۱- نتایج دانه بندی مصالح کیلتر نمونه A، خشک شده به روش گاز

شماره الک	وزن مانده (گرم)	درصدمانده	درصد رده شده
۸	۱۵۸/۳	۱۵/۸	۸۴/۲
۱۶	۱۶۲/۶	۱۶/۳	۶۷/۹
۴۰	۲۸۲/۸	۱۸/۳	۳۹/۶
۲۰۰	۳۳۷/۹	۳۳/۸	۵/۸
وزن رد شده	۹۴۱/۶	۱۰۰	--
وزن کل	۱۰۰۰	--	--

نمونه های دیگر همانند نمونه اول دانه بندی می شوند.

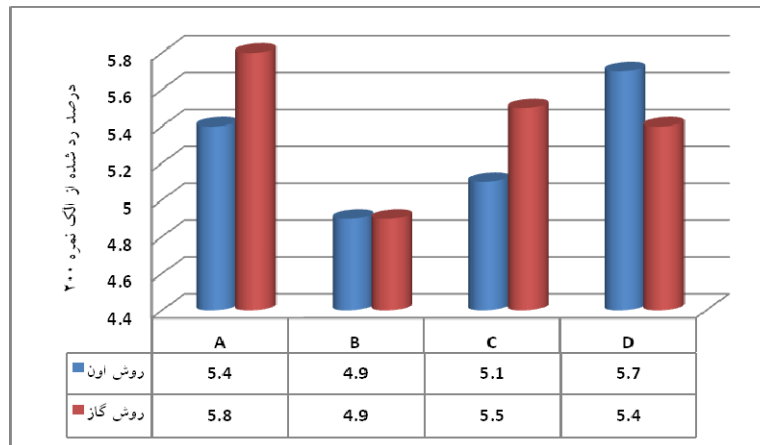
روش اون

کلیات این روش نیز همانند روش گاز است، با این تفاوت که این بار برای خشک کردن نمونه ها به جای اجاق گاز، از اون استفاده می کنیم.

نتایج حاصل شده

جدول ۲- نتایج مربوط به دانه بندی نهایی نمونه ها به روش گاز و اون

ردیف	نمونه	Pas ^{۲۰۰}	توضیحات
۱	A	۵/۸	خشک کردن بر روی اجاق گاز
۲	B	۴/۹	خشک کردن بر روی اجاق گاز
۳	C	۵/۵	خشک کردن بر روی اجاق گاز
۴	D	۵/۴	خشک کردن بر روی اجاق گاز
۵	A	۵/۴	خشک کردن به وسیله اون
۶	B	۴/۹	خشک کردن به وسیله اون
۷	C	۵/۱	خشک کردن به وسیله اون
۸	D	۵/۷	خشک کردن به وسیله اون



نمودار ۱- مقایسه درصدهای عبوری از الک نمره ۲۰۰ در دو روش گاز و اون

نتیجه گیری

با توجه به نتایج دانه بندی حاصل از خشک کردن مصالح به دو روش گاز و اون دیده می شود که در یک مورد ، مقدار مصالح رد شده از الک نمره ۲۰۰ مربوط به روش اون (نمونه D) بیشتر از مقادیر رد شده از الک نمره ۲۰۰ مربوط به همان نمونه و با استفاده از روش گاز است . این در حالی است که مقدار در صد رد شده از الک ۲۰۰ در روش گاز ، مربوط به نمونه های A و C بیشتر از درصد حاصل از روش اون می باشد . تنها در مورد نمونه B مقدار مصالح ریزتر از ۷۵ میکرون در دو روش گاز و اون با هم برابر است . عمده دلیل تفاوت مقدار مصالح رد شده از الک ۲۰۰ در روشهای گاز و اون ، می تواند مربوط به مقدار و نحوه حرارت دادن مصالح فیلتر در روش گاز باشد . زیرا حرارت زیاد می تواند باعث سوختن مصالح ریز و تبدیل آنها به مصالح ریزتر و نیز عدم حرارت دهی مناسب می تواند باعث باقی ماندن رطوبت در بین ذرات ریز و چسبیدن آنها بهم دیگر و تولید دانه های بزرگتری شود ، که در حالت اول مقدار درصد رد شده از الک ۲۰۰ بیشتر و در مورد دوم این مقدار کمتر از حالت واقعی می شود . این در حالی است که در روش اون به دلیل حرارت یکسانی که مصالح دریافت می کنند ، فرآیند خشک شدن ، ضمن نسوختن ، به صورت یکنواختی انجام می پذیرد و باعث بالا رفتن دقت کار می شود . با این حال در یک نظر کلی و بر اساس آنچه که از روش اون حاصل شده است ، می توان گفت نتایج حاصل از روش گاز در خشکاندن نمونه ها به منظور دانه بندی مصالح فیلتر ، از دقت نسبتاً خوبی برخوردار است و با استفاده از اجاق گاز در خشکاندن نمونه ها ی اخذ شده جهت دانه بندی ، می توان در تسریع دانستن مقدار درصد مجاز و نیز اجرای سریع لایه های خاکریزی ، گام موثری برداشت .

مراجع

- استاندارد *AASHTO-T11* و *ASTM-C117* (تعیین مصالح ریزتر از ۷۵ میکرون در مصالح دانه ای از طریق شستشو)
- استاندارد *ASTM-75* (نمونه برداری از مصالح جهت دانه بندی)
- سدهای خاکی - رحیمی ، حسن - انتشارات دانشگاه تهران - چاپ اول ۱۳۸۲
- اصول مهندسی ژئوتکنیک - جلد اول مکانیک خاک - براجا . ام . داس - ترجمه شاپور طاحونی - انتشارات پارس آئین - چاپ ششم ۱۳۷۹