

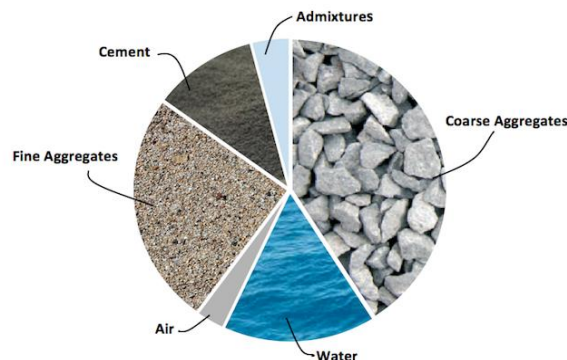
طرح اختلاط بتن به صورت ساده

محاسبه طرح اختلاط بتن

در حال حاضر نرم افزار concrete hub (که به صورت رایگان دانلود می شود) یک از بهترین ابزارها برای طرح اختلاط ساده و سریع بتن به شمار می رود. این نرم افزار بدون نیاز به در دست داشتن آیین نامه ACI تمام دستور عمل ها و محاسبات لازمه را طبق این آیین نامه انجام می دهد.

اختلاط بتن چیست؟

مخلوط بتن ترکیبی از مواد مختلف است که متناسب با دستورالعمل آیین نامه مخلوط شده اند و بتن را تشکیل داده اند. این مخلوط دارای مقاومت و دوام و کارایی کافی برای کاربردهای ساختمانی و سازه ای است. مخلوط بتن شامل ۵ ماده اصلی سیمان، آب، سنگ دانه های درشت، سنگ دانه های ریز (ماسه) و هوا در نسبت های مختلف است. موادی شامل مواد پوزولانی و مواد افزودنی شیمیایی هم می توانند برای افزایش خواص در این مخلوط گنجانده شوند.



چگونه یک مخلوط بتنی را طراحی کنیم؟

به طور کلی مخلوط بتن بر اساس آیین نامه ACI ۲۱۱ طراحی می شوند که در این آیین نامه نسبت مواد تشکیل دهنده برای بتن عادی و بتن سنگین وزن و بتن توده ای بیان می شود (ACI ۲۱۱, ۱-۹۱). مخلوط بتن می تواند با استفاده از جداول و محاسبات موجود در آیین نامه طراحی شود. روند طراحی می تواند زمان بر و چالش برانگیز باشد، چون همه مخلوط های بتنی دارای خواص منحصر به فردی هستند، با این حال این چالش حل شده است.

Concrete hub_ ابزار بتن_ طراحی مخلوط بتنی

در حال حاضر نرم افزار concrete hub یک راه آسان و سریع برای انجام طرح اختلاط مقدماتی بتن فراهم کرده است. این نرم افزار یک راه آسان برای اختلاط است که به شما تناسب هایی را برای مواد بتن بر پایه روش های وزنی و حجمی می دهد. این نرم افزار محاسبات را با واحد SI مطابق با آیین نامه ACI ۲۱۱, ۱-۹۱ انجام می دهد. این نرم افزار در اتمام تمام گام ها یک فایل خلاصه نویسی شده به شما می دهد که در آن هر پله از اختلاط توضیح داده شده است و این فایل را می توان به راحتی به اشتراک گذاشت. به منظور ایجاد یک مخلوط بتنی منحصر به فرد ۸ گام وجود دارد:

نرم افزار به ۸ گام تقسیم می شود:

گام ۱: اسلامپ

اسلامپ بتن نشان دهنده روان بودن و کارایی یک مخلوط بتنی است. برای مثال اسلامپ بالا قابلیت تراکم بالا را در المان های انباشته شده را نشان می دهد. در گام اول احتیاج داریم که بیشینه و کمینه اسلامپ خواص بتن تازه را برای نرم افزار تعریف کنیم. اگر چیزی را متوجه نشدید به آیکن help مراجعه کنید تا عناصر و خروجی مورد نیاز برای شما تعریف شود.

راهنمای help نرم افزار بر طبق جدول (A۱,۵,۳,۱) آیین نامه ACI است.

گام ۲: اندازه دانه ها

شما باید اندازه مصالح را برای نرم افزار تعریف کنید. به طور کلی حداکثر ابعاد مصالح درشت دانه باید تابع محدودیت های مقاطع عرضی ساختمان و طراحی آرماتور بندی باشد. افزایش ابعاد دانه ها معمولاً اقتصادی تر از کاهش مقدار سیمان در واحد حجم است. با این حال می تواند به طور بالقوه ای در کارایی بتن تأثیر گذار باشد. در مقابل کاهش حداکثر اندازه دانه ها اجازه می دهد تا با نسبت آب به سیمان معادل به مقاومت بیشتری برسیم.

آیکن help موجود در این صفحه اندازه های مختلفی را بر پایه محدودیت های جدول (A ۱,۵,۳,۳) ۶,۳,۳۰ پیشنهاد می کند.

گام ۳: میزان آب و هوا در مخلوط بتن

گام ۳ اولین تخمین برای آب لازم جهت به دست آوردن کارایی مناسب بر اساس اسلامپ و اندازه مصالح را فراهم می کند و همچنین مقدار هوای به دام افتاده مورد نیاز برای بتن بی هوا را پیشنهاد می دهد. هوای به دام افتاده در شرایطی که سازه در معرض یخ بندان یا نمک ضد یخ قرار دارد پارامتر مهمی به شمار می رود. در چنین شرایطی افزایش مقدار هوا دوام را افزایش خواهد داد. در زمان یخ بندان آب اجازه پیدا می کند که صرف به دام انداختن هوا شود. این مسئله موجب کاهش فشار داخلی ناشی از تشکیل یخ می شود. استفاده از منوی help در این گام وزن آب و مقدار هوای به دام افتاده را بر پایه اندازه دانه ها و اسلامپ بر پایه جدول ۶,۳,۳/A۱,۵,۳,۳ در ACI محاسبه می کند.

گام ۴: مقاومت بتن و نسبت آب به سیمان مورد نیاز است. نسبت آب به سیمان (W/C) مهم ترین پارامتر طرح است که بر روی مقاومت و دوام و کارایی بتن تأثیر گذار است. کاهش نسبت آب به سیمان در بتن مقاومت و دوام را افزایش خواهد داد. اما کاهش این پارامتر به طور قابل توجهی کارایی بتن را کم می کند. راه حل این موضوع استفاده از مواد افزودنی کاهنده آب به بتن است (اشاره به گام ۷). در گزینه help شما می توانید با انتخاب مقاومت فشاری، نسبت آب به سیمان مرتبط با آن را بر پایه جدول (A)۱,۳,۴(a)۶,۳,۴ مشاهده کنید. علاوه بر این قسمت help دستورهایی را برای حداکثر مقدار مجاز W/C بر اساس جدول (B)۱,۳,۴(b)۶,۳,۴ بیان می کند. پس از وارد کردن مقادیر، نرم افزار مقدار سیمان مورد نیاز را محاسبه می کند. این مقدار را می توان با اضافه کردن مواد پوزولانی به بتن کاهش داد.

گام ۴,۱: مواد پوزولانی

در این نوشته شما می توانید با مواد جایگزین شامل مواد پوزولانی مثل خاکستر بادی، فوم سیلیکا یا پسماند آشنا شوید. استفاده از

مواد پوزولانی به عنوان جایگزین برای مقداری از سیمان اقتصادی تر و مناسب تر برای محیط زیست است. به طور کلی این مواد مکانیزم مراقبت را کند تر می کند و خواص بتن را بهبود می بخشد. شما می توانید روش بهتر محاسبه را خودتان انتخاب کنید. نرم افزار نسبت آب به سیمان جدید و مقدار سیمان را بر اساس وزن مخصوص مصالح و مواد پوزولانی محاسبه می کند.

گام ۵: مصالح درشت دانه

وزن واحد حجم مصالح درشت دانه و مدول و حجم آن ها موارد مورد نیاز برای گام ۵ هستند. خروجی نرم افزار مقدار درشت دانه مورد نیاز را به شما می دهد. گزینه help به شما اجازه می دهد تا اندازه دانه ها، مدول و حجم دانه ها را بر اساس مطالب جدول ۶،۳،۶/۸۱،۵۳،۶ بررسی شود و خروجی ها داده شود. این موارد با در نظر گرفتن کارایی بتن است.

گام ۶: ریز دانه

گام ۶ مقدار ریز دانه مورد نیاز در طول ساخت بتن را محاسبه می کند. این مقدار بر اساس روش های حجمی و وزنی است. روش حجمی ریزدانه ها بر پایه یک متر مکعب از بتن و روش وزنی بر پایه تخمین وزن بتن است. اولین تخمین وزن بتن وابسته به نوع بتن (بتن بی هوا و بتن هوا دار) و جدول ۱،۵،۳،۷،۱/۸۱،۵۳،۷،۱ ACI و موارد گام ۶ است.

گام ۷: تنظیم مقدار رطوبت در دانه ها

گام ۷ آخرین گام محاسبات است که در آن مقدار آب موجود در بتن بر اساس ورودی های میزان و درجه رطوبت جذب شده توسط درشت دانه ها و ریز دانه ها محاسبه می شود. در نظر گرفتن مشاهدات مقادیر آب موجود در بتن مهم است چون در نسبت آب به سیمان تأثیر گذار است. نرم افزار مقادیر ریز دانه و درشت دانه را بر اساس ورودی ها محاسبه می کند. اگر از مواد افزودنی کاهنده آب استفاده کنیم، می توان آب را در بتن کمتر بریزیم.

گام ۷،۱: افزودنی های شیمیایی

شما باید مواد کاهنده آب و مواد افزودنی دیگر را با بتن ترکیب کنید. ترکیب کردن کاهنده آب، مقدار سیمان مورد نیاز را با نسبت آب به سیمان ثابت، کمتر می کند در نتیجه کارایی افزایش می یابد و مقاومت به خطر می افتد. مواد افزودنی حباب زا می توانند برای افزایش دوام و کارایی بتن بسیار قابل استفاده باشند.

گام ۸: خلاصه طرح اختلاط

در گام ۸ شما حجم قالب بتن را وارد می کنید و نرم افزار اطلاعات مخلوط و مقادیر هر یک از مواد مورد نیاز برای حجم خاصی از بتن را به شما می دهد. حالا خلاصه گزارش محاسبه اختلاط طرح را با ایمیل یا همکارانتان به اشتراک بگذارید.

نسخه نرم افزار concrete hub را به دو صورت متناسب با گوشی های آیفون و متناسب با گوشی های اندروید دریافت کنید.

نویسنده: مهکامه اخویزادگان

منبع:

http://www.giatecscientific.com/knowledge-center/concrete-mix-design-just-got-easier/#mc_signup