



مقطع تحصیلی: کاردانی <input checked="" type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> رشته: معماری.....ترم:بهمن...سال تحصیلی: 1398-1399 نام درس: شناخت مواد و مصالح..... نام و نام خانوادگی مدرس: آقای افخمی..... آدرس email مدرس:تلفن همراه مدرس:09194442004.....
جزوه درس: مربوط به هفته : چهارم <input type="checkbox"/> پنجم <input type="checkbox"/> ششم <input checked="" type="checkbox"/> text: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> voice: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> power point: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> تلفن همراه مدیر گروه :09194442004.....



انواع بتن سبک:

• بتن گازی:

- برای ساخت بتن گازی به خمیر بتن موادی نظیر گرد آلومینیوم اضافه میشود.
- این مواد هنگام گرفتن دوغاب سیمان زیر فشار بخار آب، در آن گاز تولید میکنند.
- بنابراین دوغاب سیمان هنگام گرفتن، از دیاد حجم مینماید.
- بلوکهای ساخته شده با بتن گازی به علت تخلخل بالا، عایق حرارتی مناسبی هستند و به عنوان دیوار جدا کننده به کار میروند.
- همچنین از قطعات مسلح شده بتن گازی برای کاربردهای نیمه سازه ای نظیر پانلهای سقفی استفاده میکنند

82

انواع بتن سبک:

• بتن کفی (بتن حبابدار):

- برای ساخت بتن کفی، در کمپرسور کف ساز، امولسیون ویژه ای میریزند و از آن کف میسازند.
- کف حاصل را در مخلوط بتنی که سنگدانه های آن از ماسه به درشتی حداکثر ۲ میلیمتر است، میریزند و اندکی با هم مخلوط میکنند.
- این بتن عایق حرارت و صوت بوده و در برابر یخبندان نیز مقاوم است، میتواند جایگزین بتن گازی شود و نیز در ساخت تیغه و شیب بندی بام مورد استفاده قرار گیرد.
- بتن کفی هنگام خشک شدن انقباض زیادی دارد. سطح خارجی آن نیز باید پرداخت شود تا از جذب آب توسط آن جلوگیری به عمل آید.

83

انواع بتن سبک:

• بتن خرده آجری:

- با خرده های آجر باقیمانده در کارخانه آجر پزی هم بتن سبک میسازند.
- مقاومت فشاری این خرده آجرها نباید از ۱۰ مگا پاسکال کمتر باشد.

84

سایر انواع بتن:

• بتن معمولی:

- بتن معمولی دارای وزن مخصوصی بین $2/5 - 1/8$ است و در ساخت آن از شن و ماسه طبیعی یا شکسته (مصنوعی) استفاده میکنند.



سایر انواع بتن:

• بتن معمولی:

• بتن معمولی دارای وزن مخصوصی بین $2/5-1/8$ است و در ساخت آن از شن و ماسه طبیعی یا شکسته (مصنوعی) استفاده میکنند.

• بتن سنگین:

• بتن سنگین دارای وزن مخصوصی حدود $5-2/5$ است و از سنگدانه های سنگین نظیر سنگهای آهنی، باریت (Borite) و... ساخته میشود. از این بتن در ساخت رآکتورهای هسته ای و پناهگاهها استفاده میکنند.

85

بتن های ویژه:

• امروزه تعداد انواع بتن با ویژگیهای خاص به بیش از ۱۰۰ نوع میرسد که در ادامه به صورت مختصر به برخی از آنها اشاره خواهد شد:

• **بتن ممتاز (بر مقاومت):** بتن ممتاز با سنگ سیلیسی و سیمان ممتاز ساخته میشود به طوری که مقاومت فشاری ۲۸ روزه آن به بیش از ۶۰ مگا پاسکال میرسد.

• **بتن پلیمری:** برای تهیه این بتن مقداری پلیمر نظیر لاستیک، پلی استر و... به مخلوط بتن اضافه میکنند. این پلیمرها باعث کاهش نفوذ آب و گاز به درون بتن سخت شده میشوند. از این بتن میتوان برای پر کردن شکافهای ایجاد شده در نمای بتنی استفاده کرد.

• **بتن الیافی:** در ساخت این بتن از الیافی نظیر بنه نسوز، کف مخصوص، الیاف شیشه، الیاف فولاد، پرویلن و... استفاده میکنند. این الیافها مقاومت کششی، سختی بتن و شکل پذیری آن را افزایش میدهند و از ترکهای ناشی از انقباض بتن هنگام گرفتن نیز جلوگیری میکنند. از این بتن بیشتر در کف سازی یا در سطوح پر انحنای استفاده میشود.

86

بتن های ویژه:

• بتن گوگردی:

• گوگرد به عنوان یک ماده ارزان قیمت در بتن مورد استفاده قرار میگیرد و سبب میشود که در مدت ۸-۶ ساعت به ۹۰٪ مقاومتش برسد.

• از بتن گوگردی در قطعات پیش ساخته استفاده میکنند ولی از معایب آن مقاومت کم در برابر یخبندان، شکنندگی و اثر خوردگی بر فولاد است.

• هنگام استفاده از این بتن، قالبها را بیشتر بر میکنند، زیرا گوگرد ضمن سرد شدن منقبض میشود. در نهایت بتن اضافی با اره بریده میشود.

• بتن غلتکی: بتن غلتکی یا بتن متراکم شده با غلتک، بتنی است که با ارتعاش توسط غلتکهای ویژه ای محکم و سخت شده است به طوری که عدد اسلامپ آن صفر است. کاربرد این بتن در سد سازی، اجرای سریع روسازی بزرگراهها و... میباشد.

87

انواع محصولات بتنی:

• بتن مسلح (بتن آرمه):

• مقاومت کششی بتن بسیار کم است از این رو جهت اصلاح این پارامتر در بتن از فولاد که مقاومت کششی بالایی دارد استفاده میکنند.

• فولاد و بتن ضریب انبساط حرارتی تقریباً یکسانی دارند در نتیجه در اثر تغییرات دما در آنها لغزش ایجاد نمیشود.

• فولاد به صورت میلگردهای آجدار کاملاً تمیز در بتن قرار میگیرد تا پیوستگی کامل بین میلگرد و بتن به وجود آید و با هم



انواع محصولات بتنی:

• بتن مسلح (بتن آرمه):

- مقاومت کششی بتن بسیار کم است از این رو جهت اصلاح این پارامتر در بتن از فولاد که مقاومت کششی بالایی دارد استفاده میکنند.
- فولاد و بتن ضریب انبساط حرارتی تقریباً یکسانی دارند در نتیجه در اثر تغییرات دما در آنها لغزش ایجاد نمیشود.
- فولاد به صورت میلگردهای آجدار کاملاً تمیز در بتن قرار میگیرد تا پیوستگی کامل بین میلگرد و بتن به وجود آید و با هم فشرده یا کشیده شوند. میلگردهای طولی نیروی کششی و میلگردهای عرضی (خاموت) نیروی برشی را تحمل میکنند.
- برای ساخت بتن مسلح از بتن خمیری (بتن عسلی) استفاده میکنند تا امکان متراکم کردن بتن اطراف میلگردها به خوبی فراهم شود. همچنین اندازه سنگ دانه ها در بتن نباید از حداقل فاصله میلگردها بیشتر باشد. اگر اطراف میلگردها در بتن فضای خالی وجود داشته باشد، علاوه بر کاهش پیوستگی و کارآمدگی بتن مسلح، این امر موجب خوردگی فولاد و زنگ زدن آن میشود.

انواع محصولات بتنی:

• بتن پیش تنیده و پس تنیده:

- پیش تنیده کردن بتن موجب میگردد که بتن تحت کشش قرار نگیرد و همواره تحت فشار باقی بماند.
- برای ساخت این محصول کابلهای فولادی را درون قالب قرار داده و با دستگاه آنها را از دو طرف میکشند و دو انتهای آنها را توسط قطعات مخصوص ثابت نگه میدارند. سپس بتن زودگیر را در قالب ریخته و هوای آن را خارج میکنند. پس از سخت شدن بتن، کابلهای بیرون زده از در دو انتها را میبرند.
- بتن پیش تنیده ترک نمیخورد زیرا همیشه در هم فشرده میشود. این بتن را میتوان به طول ۱۲۰ متر بدون درز اجرا کرد و برای بارهای یکسان، ابعاد و سطح مقطع آن از بتن معمولی کمتر است.
- از این محصول بتنی در پلهای قوسی، پوشش کنبندی، مخازن استوانهای و... استفاده میکنند.
- در صورتی که بعد از بتن ریزی در قالب و سخت شدن آن، کابلهای فولادی را از دو طرف به سمت بیرون بکشند و ثابت کنند، بتن پس تنیده حاصل میشود.

انواع محصولات بتنی:

• بتن پیش ساخته:

- بتن پیش ساخته در کارخانه، نسبت به بتنهای ساخته شده در کارگاه جنس بهتری دارد.
- در کارخانه، بتن را در قالبهایی به ابعاد مختلف ریخته و در محفظه های بغار آب یا در گرمخانه در حرارت ۸۰ درجه سانتیگراد قرار میدهند تا سخت شوند.
- بدین روش، بتن پس از ۱۰-۵ ساعت ۷۰٪ مقاومت ۲۸ روزه اش را به دست می آورد.
- این قطعات پیش ساخته بتنی سرعت اجرای کار را بالا برده و عملیات ساخت و ساز را اقتصادی تر میکنند.
- در ساختن بناهای پیش ساخته، معمولاً بتن پی را در جا میریزند سپس قطعات بتن پیش ساخته را روی پی سوار میکنند. این قطعات را میتوان در نما، کف، سقف و دیوارها مورد استفاده قرار داد. قطعات نما دارای سطح صافتر و مرغوبتری هستند.

انواع محصولات بتنی:

• بتن پیش ساخته عبور دهنده نور (لائتراکان):

- لائتراکان مخفف عبارت (Light Transmitting Concrete) است.
- این ماده ترکیبی از فیبرهای نوری و ذرات بتن میباشد که به صورت بلوک و صفحات پیش ساخته تولید میشود.
- فیبرها به علت اندازه کوچکشان با بتن مخلوط شده و تبدیل به یک جزء ساختاری میشوند.
- دند: نسبت نسجه کا، صفا ت کس ده ماده ششه ن: نسبت، بلکه تک ماده سم جدید به دست مآید که ه: حث ساخت، ده ن.



انواع محصولات بتنی:

- **بتن پیش ساخته عبور دهنده نور (لایترکان):**
- لایترکان مخفف عبارت (Light Transmitting Concrete) است.
- این ماده ترکیبی از فیبرهای نوری و ذرات بتن میباشد که به صورت بلوک و صفحات پیش ساخته تولید میشود.
- فیبرها به علت اندازه کوچکشان با بتن مخلوط شده و تبدیل به یک جزء ساختاری میشوند.
- بدین ترتیب نتیجه کار صرفاً ترکیب دو ماده شیشه و بتن نیست، بلکه یک ماده سوم جدید به دست میآید که هم از حیث ساختار درونی و هم از حیث سطح بیرونی کاملاً همگن و یکنواخت است.
- فیبرهای شیشه سبب نفوذ نور به داخل بلوکها میشوند. جالبترین ویژگی این محصول این است که ضمن عبور نور از آن، دارای سایه نیز میباشد. همچنین رنگ نوری که از پشت این بتن دیده میشود، ثابت است. به عنوان مثال اگر نور سبز به بلوک بتناهد، در پشت آن سایه ها سبز دیده میشوند.
- فیبرهای شیشه ای هیچ تأثیر منفی روی مقاومت بتن ندارند بنابراین میتوان از آنها در سازه های باربر نیز استفاده کرد. همچنین این صفحات و بلوکها میتوانند در اندازه های مختلف و با عایق حرارتی خاص نصب شده روی آنها تولید شوند.

91

انواع محصولات بتنی:

• لوله های بتنی:

- از بتن میتوان لوله های عظیم انتقال آب ساخت.
- بدین صورت که بتن را در قالب لوله میریزند، آن را لرزانده و متراکم میکنند. سپس آن را از قالب خارج کرده و در محل نمناک قرار میدهند تا سفت و سخت شود.
- اگر در ساخت بتن از سیمان تراس یا پوزولانی استفاده کنند یا به بتن گرد دیاتمه اضافه کنند، لوله بتنی آب بندی نیز می شود.

92

افزودنیهای بتن:

- افزودنیها موادی هستند که جهت بهبود برخی خواص بتن به آن اضافه میشوند. این مواد را به مقدار کم در هنگام ساختن بتن به آب آن، اضافه میکنند. مواد افزودنی نباید بر سیمان اثری داشته باشند یا موجب زنگ زدن میلگردها در بتن مسلح شوند:

• روان کننده ها (تقلیل دهنده های آب)

• تسریع کننده ها

• کندگیر کننده ها

• هوازاها

• چسب بتن

93



افزودنیهای بتن:

• روان کننده ها (تقلیل دهنده های آب):

• این مواد تأثیرات زیر را در بتن ایجاد میکنند:

- رسیدن به مقاومت بالاتر به وسیله کاهش نسبت آب به سیمان (با استفاده از دوده سیلیسی و مواد افزودنی فوق روان کننده میتوان بتن هایی با مقاومت بیش از ۳۰۰ مگاپاسکال تولید کرد)
- کاهش مقدار سیمان مصرفی با حفظ کارایی (روانی) بتن و در نتیجه کاهش حرارت آگیری در توده بتن.
- سادگی بتن ریزی به وسیله افزایش کارایی (روانی) بتن.
- ایجاد بار منفی در سطح ذرات سیمان که موجب میگردد ذرات سیمان یکدیگر را دفع کنند و پراکندگی یکنواختی در مخلوط حاصل گردد.
- کاهش سایش بین سنگدانه ها

94

افزودنیهای بتن:

• تسریع کننده ها:

- این مواد سبب تسریع در گیرش ابتدایی بتن شده و رشد مقاومت آن را سریعتر می کنند.
- از این مواد در بتن ریزی در هوای سرد استفاده میشود.
- مهمترین آنها کلروورکسیم به میزان کمتر از ۲٪ وزن بتن است که انقباض بتن را نیز کاهش میدهد ولی باعث خوردگی فولاد و آلومینوم می شود.
- بنابراین در بتنهای مسلح و نیز در بتن هایی که در معرض آبهای سولفات دار هستند بهتر است از تسریع کننده های دیگر نظیر کربنات سدیم، کربنات پتاسیم و... استفاده شود.

95

افزودنیهای بتن:

• کندگیر کننده ها:

- کندگیر کننده ها زمان گیرش ابتدایی بتن را به تأخیر می اندازند.
- بنابراین رشد مقاومت بتن کاهش میابد ولی بر میزان مقاومت نهایی تأثیری ندارد.
- این مواد عمل آگیری را کند میکنند. بنابراین نیاز به آب کمتری در بتن است و نسبت آب به سیمان کاهش میابد.
- کاربرد کندگیر کننده ها عبارتست از: بتن ریزی در هوای گرم، زمانی که فاصله بین ایستگاه بتن تا محل قالب زیاد است و نیز زمانی که بتن ریزی به صورت مداوم ادامه دارد و نیاز است که بتن قبلی زود خشک نشود تا بین آن و بتن جدید پیوستگی به وجود آید، نظیر بتن ریزی در پلها، در سقف و...

96

افزودنیهای بتن:

• هوازاها:

- مواد هوازا حبابهای بسیار ریز میکروسکوپی از هوا را به طور یکنواخت و حداا ز هم در سراسر دهغاب سیمان ایجاد میکنند.



A large empty rectangular box, likely intended for a student's answer or a teacher's evaluation.

قابل توجه مدرسین محترم : حداقل 4 صفحه در هر هفته برای ارزیابی محتوای درس و یک صفحه برای