

تکنولوژی بتن

3-8-5-مواد بتون باید به صورت زیر ترکیب شوند:

a- فرآیندمیکس کردن بایستی در یک میکسر بچ (دسته ای) از نوع تصویب شده توسط کارشناس مربوطه انجام شود.

b-سرعت میکسر باید طبق دستورالعمل تولیدکننده باشد.

c-فرآیند میکس کردن باید حداقل ۱ تا ۵ ۱/۵ دقیقه پس از اینکه تمامی مواد درون درام (استوانه) قرار گرفتند، ادامه یابد مگر اینکه طبق استاندارد ASTM C 94 مدت زمان کوتاه تری مشخص شده باشد.

d- جابه جا کردن مواد، دسته بندی و میکس کردن آنها باید مطابق با استاندارد ASTM C 94 باشد و:

e-باید گزارشی مفصل و کامل به منظور شناساندن مواد زیر تهیه و حفظ گردد.

۱-تعداد دسته و گروه های تولید شده

۲-نسبت مواد استفاده شده

۳-محل تقریبی ته نشست و یا رسوب نهایی در ساختار (سازه)

۴-زمان و تاریخ میکس کردن و تثبیت وضعیت

9-5-انتقال

5-9-1- بتون بایستی از میکسر به محل انتقال فینال (پایانی) مواد جا به جا شود و بدین منظور از شیوه هایی استفاده شود که مانع از جداسازی و یا از دست رفتن مواد گردد.

5-9-2- تجهیزات مخصوص انتقال مواد باید قادر باشند تغذیه بتون را بدون جدا شدن مواد و بدون وقفه انجام دهند تا به این ترتیب خمیر اثر (قالب بندی) پذیری بین اضافات متوالی فراهم شود.

5-9-3- برای انتقال بتون بنا نیاز لوله آلومینیومی استفاده شود.

5-10-ته نشست و یا رسوب

5-10-1- در این مرحله باید بتون تا حدی که امکان پذیر است در نزدیکی موقعیت (نهایی) فینال آن قرار بگیرد تا به این ترتیب بخاطر جابه جایی مجدد و یا جبران پیدا کردن مواد، از تفکیک پذیری آنها جلوگیری به عمل آید.

5-10-2- فرآیند تهیه بتون و یا در واقع بتون سازی باید با چنین سرعتی انجام پذیرد چرا که به سهولت درون فضاهای مخصوص بین آرماتورها جریان می یابد.

5-10-3- بتونی که تا حدودی سفت و محکم شده است و یا اینکه بواسطه مواد خارجی آلوده شده است نباید ته نشست سازه ای داشته باشد.

5-10-4- بتون مجدداً بازپخت شده نباید مورد استفاده قرار بگیرد.

5-10-5- پس از شروع فرآیند بتون سازی این فرآیند باید بطور متوالی ادامه پیدا کند البته به استثنای مواردی که با توجه به بند 4-6 ممنوع شده باشند.

5-10-6- سطوح فوقانی که به صورت عمودی شکل گرفته اند باید هم سطح باشند.

5-10-7- تحت شرایطی که اتصالات ساختمانی لازم باشد این اتصالات باید مطابق با بند 6.4 انجام شوند.

5-10-8- تمامی مواد بتون در خلال فرایند تعیین محل و طبقه بندی باید با استفاده از امکانات و تجهیزات متناسب، تثبیت شوند و بطور کامل در گوشه های قالب ها و تثبیت کننده ها جایگزین گردند.

5-10-9- زمانی که شرایط فرایند ادغام و یکپارچه سازی مواد را دشوار می سازد و یا این که با تراکم تقویت سازی مواجه می شویم ممکن است که مجدداً دسته بندی های متناسبی انجام شود تا به این ترتیب مشکل انتقال حل گردد.

زمانی که تنها در یک مرحله با دسته های حجیم روبرو هستیم ممکن است ملاطی با نسبت های تقریباً مساوی از سیمان - ماسه و آب مورد استفاده قرار بگیرد که البته چنین جانشین سازی هایی تنها به حیطة های محدودی شامل چنین مشکلاتی منحصر می شود که تابع تائید و تصویب کارشناس و مهندس مربوط می باشد.

5-11- فرایند به عمل آوردن

5-11-1-بتون (به جز نوع استحکام بالا) باید در دمای بالای 50F و تحت شرایط مرطوب به مدت حداقل ۷ روز پس از تثبیت نگه داری شود البته به استثنای زمانی که طبق بند 3-11-5 به عمل آورده شود.

5-11-2-بتون مقاومت زودگیری بالا، باید در شرایط دمایی بالای 50F و تحت شرایط مرطوب به مدت حداقل ۳ روز اول نگه داری شود بجز مورد 5.11.3

5-11-3-فرآیند بعمل آوردن تسریع شده

5-11-3-1-فرآیند عمل آوردن بتون با استفاده از بخار نوع فشار بالا، بخار با فشار اتمسفر، حرارت و رطوبت و یا سایر رویه های قابل قبول به منظور سرعت بخشیدن به کسب مقاومت و کاهش زمان به عمل آمدن بایستی مجاز باشد.

5-11-3-2- فرآیند به عمل آوردن تسریع شده بایستی استحکام فشاری بتون را طی مرحله اعمال بار فراهم کند.

5-11-3-3-فرآیند به عمل آوردن بتون باید به گونه ای باشد که دوام پذیری آن حداقل معادل رو شهای مندرج در بند 1-11-5 و یا 2-11-5 باشد.

5-11-4-زمانی که کارشناس مربوطه تشخیص دهد بایستی آزمایش ها طبق بند 3-6-5 انجام پذیرند تا اطمینان حاصل گردد که فرآیند رضایت خش است.

5-11-5-تحت شرایطی که در فرآیند عمل آوردن بتون از یک مولفه ایی با غشاء مایع استفاده می شود لازم است که قابلیت سازگاری این ماده با هر یک از

اندود کردن محافظتی مورد استفاده در طول این فرایند مورد توجه خاص قرار بگیرد.

5-11-6- روش مربوطه به عمل آوردن بتون باید در بخش مشخصات ساختاری قید شود.

5-12- شرایط آب و هوای سرد:

5-12-1- در خلال شرایط آب و هوایی سرد و یا زمانی که به این شرایط نزدیک می شویم لازم است که برای گرم نگاه داشتن مواد بتون و حفاظت از آنها تجهیزات مناسبی فراهم شود.

5-12-2- تمامی مواد بتون و اجزاء آرماتورها - قالب ها - پرکننده ها و زمین که بتون با آن در تماس است بایستی عاری از سرما و یخ زدگی باشند.

5-12-3- مواد یخ زده و یا موادی که محتوی ذرات یخ هستند نباید مورد استفاده قرار بگیرند.

5-13- شرایط آب و هوای بسیار گرم

5-13-1- طی فصل گرما باید توجه خاصی به مواد - روش های تولید - فرآیند انتقال - تثبیت وضعیت - حفاظت و فرایند بعمل آوردن داشته باشیم تا به این ترتیب از نفوذ و تاثیر دماهای بالابر بتون و یا تبخیر جلوگیری به عمل آوریم چرا که می تواند مقاومت و یا کارایی اجزاء و یا ساختار را دچار آسیب نماید.

2-13-5- لازم است که در بخش مشخصات سازه ای دماهای کنترل بتون قید شوند.

فصل ۶: قالب - لوله های محکم کننده و اتصالات سازه ای (ساختمانی)

1-6- طراحی چارچوب

1-1-6- قالب ها ساختار نمایی را به دنبال دارند که با اشکال - خطوط و ابعاد اجزا مطابقت دارند. به منظور جلوگیری از نشت ملاط باید قالب ها در حد کفایت محکم باشند و در راستای حفظ و تثبیت وضعیت و شکل با نحو صحیح به یکدیگر وصل شوند.

قالب ها و نگاه دارنده هایشان باید به گونه ای طراحی شوند که به ساختاری که در مرحله پیشین تنظیم و تثبیت شده است آسیبی وارد نسازند.

در امر طراحی قالب فاکتورهای زیر بایستی در نظر گرفته شوند:

-سرعت و شیوه تثبیت موقعیت بتون

-ظرفیت و بار ساختمان شامل بارهای عمودی - افقی و تماسی.

-شرایط خاص شامل اسکلت - ورقه های تاخورده - گنبدها - بتون معماری و یا انواع مشابه دیگر.

تحت شرایطی که از سیستم های روکش و یا استفاده می شود قالب باید با این سیستم سازگاری داشته باشد و اما قالب بایستی به گونه ای جابجا شوند که با شرایط ایمنی و قابلیت کارایی شان صدمه و آسیبی وارد نشود هرچند بتون

بایستی از مقاومت کافی برخوردار باشد که بواسطه این گونه انتقالات و یا جابه جایی آسیبی نبینید.

شرایط مندرج در بند 6.2.2.1 تا 6.2.2.3 در مورد قالب ها باید رعایت گردند. قبل از شروع ساخت لازم است که شخص مقاطعه کار رویه برنامه کار و نصب را تنظیم کند و محاسبه بارهای منتقل شده به سازه (ساختمان) را مد نظر داشته باشد.

در صورت درخواست لازم است که شخص مقاطعه کار، آنالیز ساختاری و اطلاعات مربوط به مقاومت های بتون را که طی فرایندهای برنامه ریزی و اجرا مورد استفاده قرار گرفته اند در اختیار کارشناس مربوط به قرار دهد و این آنالیز ساختاری بایستی بارها و ظرفیت های منظور شده - استحکام فرمینگ و اطلاعات و داده های مربوط به مقاومت بتون را ارائه کند.

داده ها و اطلاعات مربوط به مقاومت بتون بایستی بر اساس و پایه استوانه های بعمل آمده در شرایط کارگاهی باشند و یا این که کارشناس مربوطه آنها را تأیید کرده باشد تا به این ترتیب مقاومت بتون مورد ارزیابی قرار بگیرد.

نگاه دارنده های قالب نبایستی باز شوند تا اینکه نیروی و استرس و فشار کافی اعمال گردد و به این ترتیب اجزا و مولدهایی که تحت تاثیر نیروی پیش استرس قرار گرفته اند قادر خواهند بود بار مرده را که بر آنها وارد شود حمل کنند. تحت شرایطی که از سیستم های روکش استفاده می شود تنها از محکم کننده ها

و افزودنی هایی باید استفاده شود که با این سیستم اندود یا روکش سازگاری دارند.

- هادی ها-لوله ها و اسلیوهای جا داده شده در بتون:

اجزاء و مولدهای هادی - لوله ها و اسلیوها از هر جنسی که باشند نبایستی به بتون صدمه و یا اسیدی وارد کنند و در حیطه شرایط و محدودیت های بند 6.3 مجاز برای استفاده هستند که البته مورد تائید کارشناس مربوطه نیز بایستی قرار گرفته باشند.

کانال ها و لوله های آلومینیومی را نباید در بتون استفاده کرد مگر این که به نحوی صحیح و شایسته روکش شده باشند تا به این ترتیب از واکنش بین بتون و آلومینیوم و یا فرایند الکترولیتی بین آلومینیوم و فولاد جلوگیری بعمل آید.

کانال ها - لوله ها و اسلیوهایی که مورد استفاده قرار می گیرند نباید لطمه ایی به مقدار مقاومت وارد سازند و این ادوات به همراه نگاهدارنده هایشان نباید در بیشتر از ۴٪ مقطع عرض بتون نفوذ کنند به استثنای مواردی که کارشناس تاکید کند که البته در این صورت هم باید شرایط زیر را برآورده کنند.

-از لحاظ ابعاد خارجی نباید بیشتر از $1/3$ ضخامت کلی دیواره ایی باشند که در آن جا می گیرند.

-نباید در فاصله ای نزدیکتر از ۳ از لحاظ قطر یا عرض به مرکز قرار بگیرند.

- نباید مقاومت سازه را به میزان قابل توجهی دچار آسیب کند.
- در معرض عوامل مخرب قرار نگیرند.
- از جنس آهن و یا فولاد بدون روکش و یا گالوانیزه باشند و از نقطه نظر ضخامت از لوله فولادی ۶۰ نازکتر نباشند.
- قطر داخلی شان بیشتر از 2in نباشد و از لحاظ نزدیکی به مرکز در فاصله ای کمتر از 3 قرار نگیرند.
- لوله ها و اجزاء تثبیت کننده باید به گونه ای طراحی شوند که در برابر تاثیرات مواد - فشار و دمایی که در معرض آن قرار دارند، مقاومت کنند.
- قبل از نصب و جاگذاری اجزاء فوق در بتون کلیه اجزاء تثبیت کننده و کانال گذاری باید تست شوند. تست های مربوط به فشار باید مطابق با استاندارد باشند.
- تحت شرایطی که موقعیت و ویژگی های آزمایش فشار در استاندارد قید نشده باشد شرایط زیر بایستی برقرار شود:
- ۱-میزان فشار آزمایش که بیشتر از فشار اتمسفر باشد باید ۵۰٪ بیزشتر از فشاری باشد که تثبیت کننده ها در معرض آن قرار می گیرند.
- ۲-فشار آزمایش بایستی به مدت ۴ ساعت بدون ایجاد افت فشار حفظ شود البته به استثنای زمانی که افت دمای هوای جو این تاثیر را به دنبال داشته باشد - آن

دسته از لوله هایی که برای تحمل فشارهایی که بیشتر از 9Psi بیش از فشار اتمسفر نیستند، طراحی شده اند نیازی به تست طبق بند 6.3.8 ندارند.

-لوله های حامل مایع - گاز یا بخار که قابل انفجار هستند و یا برای سلامتی مضر می باشند لازم است که طبق بند 6.3.8 مجدداً تست شوند البته پس از این که بتون به شرایط مقاوم خود (۲۸ روز) رسیده باشد.

-مدار غیر مایع - گاز یا بخار به جز آب که از شرایط دمایی 90f و فشار 50Psi تجاوز نکند باید درون لوله ها قرار بگیرند تا این که بتون به شرایط مقاوم مورد نظر برسد به جز مواردی که کارشناس شرایط خاصی را تصویب کرده باشد.

-لوله ها و اجزاء تثبیت کننده بایستی طبق شرایط و مشخصات ساختمان مونتاژ و سوارز شوند و استفاده از اتصالات نوع پیچی ممنوع است.

-این اجزاء و قطعات هادی به گونه ای ساخته و نصب شوند که برش - خمش و یا جا به جایی از محل مشخص شده و رای محدودیت های بند 3-2-5-7 لازم نباشد.

-تمامی لوله های محتوی مایع - گاز و یا بخار با فشار متجاوز از 200Psi بیشتر از فشار اتمسفر و یا دمای بالاتر از 950F باتید اسلیودار و مجهز به روکش عایق گردند و یا اینکه سرد شوند تا به این ترتیب میزان تنش و فشار بتون را تا حد مجاز محدود کنند و هم چنین دماهای بتون را به صورت زیر محدود سازند.

-تحت شرایط عملیات نرمال و یا هر مدت زمان طولانی دیگر، دما نباید از 150F تجاوز کند به جز نواحی محلی که مجاز هستند افزایش دمایی که از 200F تجاوز نکند را داشته باشند.

-برای شرایط غیرطبیعی و یا هر مدت زمان کوتاه دیگری برای سطوح داخلی دما نباید از 350F بیشتر شود. ولی بخش های محلی مجاز هستند که حتی در صورت آسیب رسیدن به لوله به مای 650F برسند.

دماهای بیشتر از آنچه در بالا قید شد نیز ممکن است نجاز گردد البته مشروط بر انجام تست و تائید آن و این موضوع بایستی مبرهن گردد که افزایش دما آسیبی به بتون در شرایط اعمال بار و یا بدون اعمال بار وارد نخواهد کرد.

-اتصالات ساختمان

-سطح اتصالات ساختمان بتون بایستی تمیز باشد.
-قبل از اینکه بتون جدید بلافاصله قرار بگیرد باید کلیه اتصالات مرطوب شوند.
این اتصالات باید به گونه یی ساخته شوند و قرار بگیرند که به مقاومت سازه لطمه ای وارد نکنند و هم چنین این که باید در طرحها و نقشه ها عنوان گردند و به تائید کارشناس برسند.

اتصالات سازه ای ساختمانی در طبقات متعدد بایستی در قسمت سوم میانی از دهانه صفحات بتون - تیرها و شاه تیرها قرار بگیرند و در ارتباط با مورد اخیر

یعنی شاه تیرها باید انحرافی شامل حداقل فاصله به صورت دوبرابر عرض تیرهای مقطع رعایت شود.

تیرها - شاه تیرها و یا صفحات نگاه دارنده ستون ها و با دیواره ها نبایستی نصب شوند تا زمانی که بتون تحت شرایط استفاده از مولفه های نگاه دارنده عمودی دیگر انعطاف پذیر نباشد.

-تیرها - شاه تیرها ... پانلها و سرستون ها به عنوان بخشی از سیستم ورقه های بتون بایستی به صورت یکپارچه قرار بگیرند مگر این که در طرحها و مشخصات شرایط دیگری قید شده باشد.

فصل ۷: جزئیات مربوط به فرآیند تقویت بتون

۷-۰ توجه

$A =$ مقدار سطح فضای کششی موثر بتون که ملیه های آرماتورها را دربر می گیرد تقسیم بر تعداد میله ها در (Sq in) اینچ مربع
تحت شرایطی که میله های محکم کننده دئارای چند سایز باشند بایستی تعداد آرماتورها به صورت مساحت کل فولاد تقسیم بر مساحت بزرگترین لوله استفاده شده محاسبه گردد.

$A_{smin} =$ حداقل آرماتور گذاری برای عناصر بتون متراکم

$D =$ فاصله از قسمت انتهایی فیبر فشاری تا مرکز محکم کننده کششی (اینچ)

$Db =$ قطر میله، وایر و یا رشته ای که تحت نیروی پیش استرس قرار می گیرد
(اینچ)

$F_s =$ تنش در وفلاهای آرماتور

$F_t =$ مقاومت کشش مشخصه بتون

$F_x =$ مقدار مقاومت بر اساس بازده تعیین شده برای آرماتورها بدون اعمال
نیروی پیش تنیدگی (Psi)

$L_d =$ مقدار طول گسترش یافته (in) [به فصل ۱۲ مراجعه کنید]

-قلاب های استاندارد

اصطلاح «قلاب استاندارد» که در این دستورالعمل استفاده می شود یکی از معانی
زیر را در بر دارد:

-خمیدگی ۱۸۰ درجه + انبساط 4db، کمتر از 2-1/2in نباشد، در بخش انتهای
آزاد میله

-خمیدگی ۹۰ درجه + انبساط A2db در بخش انتهای آزاد میله

-میله شماره ۵ و کوچکتر - خمیدگی ۹۰ درجه + انبساط 6db در بخش انتهای
آزاد میله

میله شماره ۶، ۷ و ۸ - خمیدگی ۹۰ درجه + انبساط 12db در انتهای آزاد میله

میله شماره ۸ و کوچکتر - خمیدگی 135^0 + انبساط 6db در انتهای آزاد میله

-حداث‌اندازه‌های قطر برای ایجاد خمیدگی

قطر خم‌اندازه‌گیری شده داخل میله به جز اندازه‌های ۳ تا ۵ نباید کمتر از اندازه‌های قید شده در جدول 7-2 باشد.

-قطر داخلی خمیدگی‌ها برای رابط‌ها و stinnups نباید کمتر از 4db برای میله شماره ۵ و یا کوچکتر باشد و اما در خصوص میله‌های بزرگتر از شماره ۵، میزان خمیدگی باید طبق جدول 7.2 باشد.

-قطر داخلی خمیدگی‌ها در فابریک‌های وایری جوش داده شده (نوع نرم و یا تغییر شکل داده شده) برای رابط‌ها و stinnup نباید کمتر از 4db- برای وایرهای تغییر شکل یافته بزرگتر از D6 و 2db برای تمالمی سائز وایرها و سیم‌ها باشد. خمیدگی با قطر داخلی کمتر از 4db نباید کمتر از 4db از نزدیکترین محل تقاطع جوش داده شده باشد.

-فرآیند خم کردن

-مولفه محکم‌کننده تحت شرایط سرد بایستی خم شود مگر اینکه کارشناس شرایط دیگری را مجاز دانسته باشد.

-جزء میلگرد که بطور کامل در بتون جا نگرفته باشد نباید تحت شرایط کارگاهی خم شود مگر اینکه توسط کارشناس و یا در طرح مربوطه قید شده باشد.

-شرایط سطحی و. ظاهری محکم کننده.

هنگامی کهن بتون در محل تثبیت می شود، آرماتورها باید عاری از گل - گرد و خاک - چربی و یا سایر پوشش های غیرمتالیک باشند که موجب کاهش نیروی اتصال می شوند.

با توجه به استانداردهای این دستورالعمل روکش های نوع epoxy مجاز هستند البته در صورتی که برای شرایط کار مناسب باشند.

آرماتورها به جز نوع پیش تنیده نوع کنگره ای - زنگار گرفته و یا ترکیبی از هر دو مورد تائید و رضایت بخش است مشروط بر این که حداقل ابعاد و وزن یک قطعه نمونه تست کمتر از شرایط استاندارد ASTM نباشد.

-رشته هایی که تحت تاثیر نیروی پیش تنیدگی قرار می گیرند باید تمیز و عاری از روغن - لکه و یا چربی باشند. استفاده از یک اسید ضعیف مجاز است.

-تثبیت موقعیت آرماتورها

-آرماتورها، رشته های مربوط به اعمال نیروی پیش تنیده و کانال ها باید قبل از تثبیت بتون به درستی و دقیقاً ثابت شوند و مقاومت را تحت شرایط جابه جایی در حد زوادیهای بند 7.5.2 تضمین کنند.

این آرماتورها (اجزا) زوادیهای زیر بایستی تثبیت شوند مگر این که کارشناس فن موارد دیگری را قید کرده باشد.

حد خطای مجاز برای عمق و حداقل دربرگرفتنی بتون در این اجزاء باید طبق جدول باشد. میزان رواداری برای محل طولی خمیدگی ها و قسمت های انتهایی $\pm 2in$ است. البته به استثنای بخش های انتهایی منفصل که در این شرایط تolerانس $\pm 1/2$ اینچ است.

ساختارهای وایری جوش داده شده (اندازه وایر از W5 یا D5 بیشتر نباشد) از 10ft بیشتر نشود و مجاز است که از نقطه نزدیک بخش فوقانی قالب بالای مگه دارنده تا نقطه نزدیک بخش پایینی آن خمیده شود البته مشروط بر اینکه تماماً از محکم کننده نوع پوسته استفاده شود و یا اینکه در محل تکیه گاه کاملاً محکم شود.

در ارتباط با سرهم بندی یا مونتاژ قطعات، جوش دادن قسمت تقاطع میلگردها مجاز نمی باشد مگر اینکه کارشناس مربوطه دستورالعمل دیگری ارائه کرده باشد.

این امکان وجود دارد که در صورت لزوم و به منظور جلوگیری از تداخل میلگردها با سایر اجزاء فولادی تقویت کننده - میله های هادی و یا ۱ تیرهای جا داده شده درون بتون، قطعات محکم کننده جا به جا شوند، حال اگر میلگردی بیش از اندازه قطر یک میله جا به جا شوند و یا اینکه از رواداریهای فوق تجاوز کنند در چنین شرایطی آرایش حاصله باید به تائید مهندس مربوطه برسد.