



دوره روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی (گام به گام اجرا - ساختمانهای فولادی)

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

مرداد ماه ۹۸

۰۹۱۷۷۱۳۴۷۶۲

F_PARSA2000@YAHOO.COM

(گام سوم: گروت و گروت ریزی)

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

مرداد ماه ۹۸

۰۹۱۷۷۱۳۴۷۶۲

F_PARSA2000@YAHOO.COM

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

در این مبحث بدنبال پاسخ سوالات زیر هستیم:

- ▶ گروت چیست و چه انواعی دارد؟
- ▶ روش صحیح اجرای گروت در زیر صفحات کف ستون چگونه است؟

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱۱-۳-۸-۱-۱۱ تکمیل اتصالات سازه‌ای و پر کردن ملات زیر ورق‌های کف ستون نصب شده، نباید تا هنگامی که بخش قابل قبولی از سازه، تراز، شاقول، همبر و مهاربندی شده باشد، انجام شود. اتصالات سازه‌ای پیش از تکمیل باید دارای مقاومت کافی برای تحمل بارهای ضمن نصب با ضریب اطمینان کافی باشند. در این امر باید از مشخصات فنی طرح و نقشه‌های نصب و نظر ناظر پیروی شود.



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

تعریف گروت مورد استفاده در زیر صفحات کف ستون :

در یک رفتار استاندارد و تعریف شده، گروت عامل موثر در انتقال نیروهای فشاری از صفحات کف ستون فولادی به فونداسیون محسوب می‌گردد.

از این رو توجه و اهتمام کافی به منظور انتخاب مصالح مناسب و اجرای صحیح گروت بین صفحات کف ستون و فونداسیون الزامی است.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱۱-۳-۸-۱-۷ تراز کردن کف ستون‌ها توسط مهره‌های قابل تنظیم در زیر آنها و پر کردن زیر کف ستون با ملات مقاوم بدون وارفتگی و تأمین کننده تماس کامل بین کف ستون و ملات انجام می‌شود.



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

گروت پایه سیمانی:

گروت های پایه سیمانی از پیش مخلوط شده، محصولات تک جزئی پودری شکلی می باشند که با اضافه کردن میزان مشخصی آب، آماده مصرف می گردند. این محصولات از ترکیب سیمان هیدراته، سنگدانه با دانه بندی مشخص و مواد افزودنی ساخته می شوند. از روش ها و انواع گوناگون افزودنی ها، جهت جبران انقباض در گروت های پایه سیمانی، استفاده می شود.

مشخصات گروت های پایه سیمانی، استفاده از این محصولات را در بسیاری از کاربردها قابل قبول می سازد. به گونه ای که می توان از گروت های پایه سیمانی جهت انتقال بارهای فشاری استاتیکی بزرگ و همچنین، در بسیاری موارد، به منظور انتقال بارهای ضربه ای و دینامیکی استفاده نمود.

استثنا آنکه استفاده از این محصولات در پایه فولادی ماشین آلات دینامیکی که تواما نیروهای ارتعاشی افقی و قائم منتقل می نمایند (مانند کمپرسورهای گاز رفت و برگشتی) مجاز نمی باشد.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

انواع گروت های متداول برای استفاده در زیر صفحات کف ستون :

▶ گروت های پایه سیمانی

▶ گروت های پایه اپوکسی

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

ویژگی های مورد نیاز در گروت های پایه سیمانی:

- ۱- کارایی گروت
- ۲- تغییر حجم گروت
- ۳- مقاومت گروت
- ۴- پایایی (دوام) گروت

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

گروت پایه اپوکسی:

گروت های پایه اپوکسی معمولا از ترکیب دو جز آماده مصرف ساخته می شوند.

الف- اپوکسی

ب- سنگدانه خشک

مقاومت و چسبندگی بالا از جمله ویژگی های گروت های پایه اپوکسی است. همچنین این محصولات در برابر حملات شیمیایی مقاوم بوده و از مقاومت قابل توجهی در برابر بارهای دینامیکی و ضربه برخوردارند.

معمولا از گروت های پایه اپوکسی، در گروت ریزی زیر صفحات فولادی پایه تجهیزات و ماشین آلات مکانیکی، که بارهای ارتعاشی و ضربه ای وارد می نمایند، استفاده می گردد.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۲- تغییر حجم گروت:

کاهش حجم یا انقباض گروت در اثر عوامل ریز رخ میدهد:

(۱) آب انداختگی (Bleeding) (۲) نشست سنگدانه ها (Settlement) (۳) از دست دادن رطوبت

استفاده از افزودنی ها در ترکیبات گروت که انقباض ناشی از عوامل فوق را جبران نماید الزامی است. جبران انقباض گروت با استفاده از یک یا چند روش زیر محقق می گردد.

الف- تولید گاز (پودر آلومینوم) ب- آزاد کردن هوا (کرین) پ- اکسیداسیون فلزات ت- تشکیل اترینگایت (Etringite)
ث- دیگر فرآیندها

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱- کارایی گروت پایه سیمانی

کارایی گروت در حالت خمیری (روان)، به منظور گروت ریزی در ریز صفحات پایه بسیار حائز اهمیت می باشد. این ویژگی به پارامترهایی مانند غلظت گروت و قابلیت جریان و در عین حال حفظ این قابلیت در بازه زمانی گروت ریزی وابسته است. عدم جداسازی سنگدانه ها در خمیر گروت یک مشخصه بسیار مهم در این خصوص محسوب می گردد.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

روش های ایجاد تغییر حجم در گروت های پایه سیمانی :

ب: آزاد کردن هوا :

در این روش از افزودنی هایی که با آب واکنش می دهد و با تولید بخار، گروت در حالت خمیری را منبسط می کند استفاده می گردد. این انبساط با اتمام پتاسیل آزادسازی هوا و یا سفت شدن گروت به پایان می رسد. بدین منظور، به طور معمول ترکیبات حاوی کرین به عنوان افزودنی به گروت اضافه می شود. در صورت رعایت نسبت ها و دوز افزودنی، این روش به طور موثری انقباض ناشی از نشست سنگدانه ها را خنثی می نماید.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

روش های ایجاد تغییر حجم در گروت های پایه سیمانی

الف- تولید گاز:

در این روش تولید گاز سبب افزایش حجم گروت در حالت خمیری می گردد و این انبساط با اتمام پتاسیل آزادسازی گاز و یا سفت شدن گروت به پایان می رسد. بدین منظور، به طور معمول از پودر آلومینوم، جهت واکنش با حلال های قلیایی سیمان هیدراته و در نتیجه تولید گاز هیدروژن، در ترکیبات گروت استفاده می شود. میزان تولید گاز در این روش، تاثیرپذیری محسوسی از دما و میزان حلال های قلیایی در گروت دارد.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

روش های ایجاد تغییر حجم در گروت های پایه سیمانی

د- تشکیل اترینگایت (Etringite)

استفاده از سیمان منبسط شونده در گروت، انبساط در اثر تشکیل اترینگایت در حالت خمیری و سفت شده گروت را نتیجه خواهد داد. در صورت ترکیب نسبت های درست مواد، انبساط ایجاد شده، انقباض در اثر از دست دادن رطوبت گروت را جبران می نماید. لذا در این مورد استفاده از افزودنی هایی که عامل کاهش نشست سنگدانه ها گردد و در نتیجه انبساط مورد نیاز در حالت پلاستیک را تضمین نماید، الزامی است.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

روش های ایجاد تغییر حجم در گروت های پایه سیمانی

ج- اکسیداسیون فلزات:

در این روش اکسیداسیون افزودنی های حاوی فلزات، سبب انبساط گروت می-شود. اکسیداسیون فلزات مانع انقباض ناشی از نشست سنگدانه ها نمی شود ولی انبساط گروت در حالت سفت شده عامل جبران انقباض گروت می گردد. بدین سبب محصورشدگی گروت چه در قسمت های قالب و چه در پایه های فلزی الزامی است. زیرا در غیر این صورت انبساط گروت سبب تغییر حجم فضای گروت ریزی و به تبع آن ایجاد ترک در گروت می شود. توجه به این نکته ضروری است که به سبب خوردندگی اکسیداسیون، استفاده از این گروت در مجاورت فلزات مناسب نمی باشد.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۴- پایایی (دوام) گروت:

به سبب مقاومت بالا و نفوذپذیری کم، گروت های پایه سیمانی در مقابل پدیده یخ زدن و آب شدن مقاوم می باشند. لیکن در برابر عوامل شیمیایی خوردنده، شرایطی مشابه بتن دارند و در صورت وجود شرایط خوردنده، اندیشیدن تمهیدات لازم جهت محافظت از گروت، همانند بتن فونداسیون، الزامی است.

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۳- مقاومت گروت

جهت انتقال بارها به فونداسیون، کفایت گروت به لحاظ مقاومت الزامی است. بارهایی نظیر بارهای استاتیکی، پیش کشیدگی بولت های مهار، بارهای دینامیکی و ... توسط گروت به فونداسیون منتقل می شوند. به طور معمول مقاومت ۲۸ روزه گروت برای مقاصد مورد بحث بین ۲ تا ۲/۵ برابر مقاومت بتن زیر آن در نظر گرفته میشود.

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

از مشاهده این دو تصویر چه نتیجه ای میتوان گرفت؟



تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

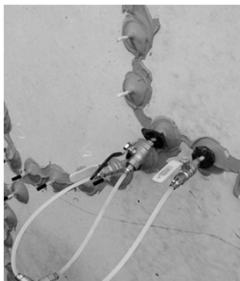
نمونه ای از گروت اجرا شده در زیر صفحه کف ستون:



تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

گروت های تزریقی:



تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

گروت های ترمیمی:





عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
 تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

دستگاه های متداول برای همزدن مخلوط گروت:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
 تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱- برداشت رقوم صفحات کف ستون و تعیین رقوم زیر هر صفحه:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
 تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۲- بیرون آوردن صفحه کف ستون (با آزادسازی آن):



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه :مهندس فریدون پارسا

۳- تمیز کردن سطح بتن (زیر صفحه) و مرطوب نمودن آن:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه :مهندس فریدون پارسا

۴- تنظیم مهره های زیر صفحه و استقرار در سطح مورد نظر :




عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه :مهندس فریدون پارسا

۵- قالب بندی اطراف صفحه کف ستون :



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه :مهندس فریدون پارسا

۶- تهیه ملات گروت بر اساس دستورالعمل کارخانه تولید کننده :




مغزدار صفحه ها، بطور متوسط ۲ کیلوگرم پودر برای تهیه تک لیتل ملات و برای هر پاکت ۴ کیلوگرم حدود ۷ لیتر آب مورد نیاز می باشد.

ظرفها همواره خشک و سطوح کاری باستانی همواره باید بی عیب، بدون چربی و بدون روغن و آلودگی میوزول و درخت سمیت باشد. سطوح قالب را باید قبل مرطوب و از آب اطباع نمود. ابتدا مقدار ۱/۲ آب مورد نیاز را در میکسر بریزید و در جایگاه میکسر روشن می باشد. پودر گروت را اضافه کنید. زمانی که تک مخلوط بدون کوبه بدست آمد، بقیه آب را به تدریج اضافه نمایید تا زمانی مورد نظر بدست آید سپس ۵ دقیقه مخلوط کردن را ادامه دهید و سرعاً بدون وقفه بریزید.

کنه سطوح بار را بلافاصله پس از اجرای گروت تا حداقل ۳ روز مرطوب نگه دارید. مدت نگهداری اگر در شرایط خشک و در بسته های سالم نگهداری شود ۱۲ ماه می باشد.

تاریخ تولید: ۹۵/۵

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۷- ریختن گروت درون قالب تا تراز زیر صفحه کف ستون:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۸- تمیز کردن روی صفحه:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۹- بستن مهره ها:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱۰- نگهداری:



عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی


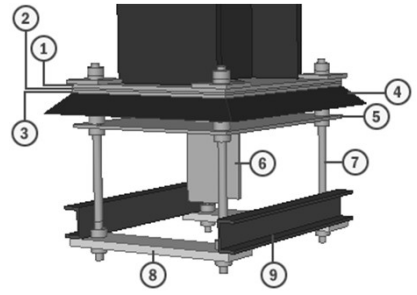
تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

۱۱-۳-۸-۱-۱۱ تکمیل اتصالات سازه‌ای و پر کردن ملات زیر ورق‌های کف ستون نصب شده، نباید تا هنگامی که بخش قابل قبولی از سازه، تراز، شاقول، همبر و مهاربندی شده باشد، انجام شود. اتصالات سازه‌ای پیش از تکمیل باید دارای مقاومت کافی برای تحمل بارهای ضمن نصب با ضریب اطمینان کافی باشند. در این امر باید از مشخصات فنی طرح و نقشه‌های نصب و نظر ناظر پیروی شود.




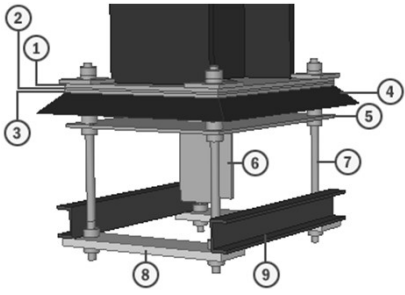
عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا




عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

جدول ۱- آزمایش ها جهت کنترل مشخصات فنی گروت های پایه سیمانی		
ردیف	ویژگی مورد آزمایش	روش آزمایش
۱	تغییر حجم گروت	ASTM C1۰۹۰ ASTM C۸۲۷
۲	غلظت گروت	الف- غلظت حالت خمیری یا روانی: ASTM C۱۴۳ ASTM C۲۳۰ ب- غلظت حالت سیال: ASTM C۹۳۹
۳	آب انداختن گروت	ASTM C۹۴۰
۴	مقاومت فشاری گروت	ASTM C۱۰۹
۵	زمان کارایی یا گیرش گروت	ASTM C۱۹۱ ASTM C۸۰۷ ASTM C۲۶۶ ASTM C۹۵۳ ASTM C۴۰۳

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا





عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی


تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

3. Equipment


3.1. Hand Tools



Trowels



Sponge


Mixing and pouring


3.2. Mixing Tools


Drill and Mixing Paddle
Small quantities


Double Mixing Paddle
Medium quantities


Forced Action Pan Mixer
Large quantities

3.3. Miscellaneous Tools



Water Spray for pre-wetting surfaces

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

4.2. Personal Protection

Work safely!



Handling or processing cement products may generate dust which can cause mechanical irritation to the eyes, skin, nose and throat.

Appropriate eye protection shall be worn at all times while handling and mixing products.

Approved dust masks shall be worn to protect the nose and throat from dust.

Safety shoes, gloves and other appropriate skin protection shall be worn at all times.

Always wash hands with suitable soap after handling products and before food consumption.

FOR DETAILED INFORMATION REFER TO THE MATERIAL SAFETY DATA SHEET

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

Original Grout Detail

Moisture can leak into gap

As built Grouting Detail (Gap Exaggerated)

Alternate Acceptable Grout Detail (Gap Exaggerated)

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

فیلم

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

فیلم

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

Precision grouting of steel column (pillar)
with MEGAGROUT-101

STRENGTHENING AND REPAIRING OF CONCRETE

فیلم

تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

Grout holes are not required for most base plates. For plates 24 in. or less in width, a form can be set up and the grout can be forced in from one side until it flows out the opposite side. When plates become larger or when shear lugs are used, it is recommended that one or two grout holes be provided. Grout holes are typically 2 to 3 in. in diameter and are typically thermally cut in the base plate. A form should be provided around the edge, and some sort of filling device should be used to provide enough head pressure to cause the grout to flow out to all of the sides.



تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

Grout should have a design compressive strength at least twice the strength of the foundation concrete. This will be adequate to transfer the maximum steel bearing pressure to the foundation. The design thickness of the grout space will depend on how fluid the grout is and how accurate the elevation of the top of concrete is placed. If the column is set on a finished floor, a 1-in. space may be adequate, while on the top of a footing or pier, normally the space should be 1½ in. to 2 in. Large base plates and plates with shear lugs may require more space.



تنظیم و ارائه: مهندس فریدون پارسا

عنوان دوره: روشهای اجرا و کنترل اتصالات در سازه های فولادی

Grout should have a design compressive strength at least twice the strength of the foundation concrete. This will be adequate to transfer the maximum steel bearing pressure to the foundation. The design thickness of the grout space will depend on how fluid the grout is and how accurate the elevation of the top of concrete is placed. If the column is set on a finished floor, a 1-in. space may be adequate, while on the top of a footing or pier, normally the space should be 1½ in. to 2 in. Large base plates and plates with shear lugs may require more space.



سپاس از توجه شما