

۱- کلیات و فلسفه ترمیم ۲- ترمیم سازه های بتنی (ترمیم و تعویض)

۳- ترمیم سازه های فولادی ۴- ترمیم سازه های ویژه (مانند پل و ...)

۵- ترمیم در ناحیه ای با خوردگی زیاد (مثل عاشر علیچ) ۶- ترمیم سازه های بتنی

روند پروژه ترمیم: عامل - خواص یا کاسه - علامت هشدار دهنده - مشاهده و بازدید فنی

- مطالعه و تشخیص و یافتن عوامل - تعریف پروژه ترمیم و مصوبات - تهیه روش و نقشه های

اجرای ترمیم (فاز II) - عملیات اجرایی

نکته: فاز صفر: مطالعه اولیه پروژه که شامل امکان سنجی و برآورد های اولیه قیمت است.

فاز یک: تهیه نقشه های اولیه برآورد ها و مشخصات کلی پروژه، مناقصه پروژه ها

در این مرحله انجام می شود.

فاز دو: تهیه نقشه های اجرایی با جزئیات و مدت زیاد و نهایتاً اجرا

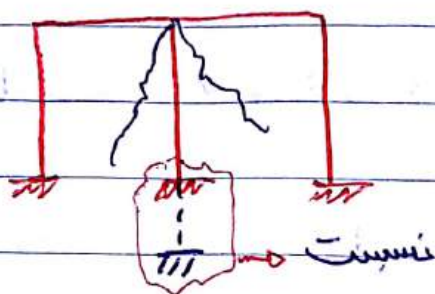
مثال: شکستگی لوله های فاضلاب زیر زمین - علامت هشدار دهنده: نشست - ترک - مطالعه و تشخیص مشاهده

تعریف پروژه: ترمیم فونداسیون - تهیه نقشه راه - اجرا

نکته در مورد ترک: ۱- ترک مربوط به بارگذاری های عمود بر وجه دیوار مثل نیروی زلزله یا بار

۲- عنوان ترک ← سازه ای به ترک عمیق / ترک سازه ای متعاقباً درجه نیست.

غیر سازه ای به ترک سطحی است نازکی یا کلفت باشد البته بیشتر نازکی است.



* ترک معمولاً عمود بر جهت کشش رخ می دهد - یعنی چون سازه تحت کشش قرار می گیرد دو نقطه تحت کشش قرار می گیرد که ترک عمود بر جهت کشش یعنی هشتی رخ می دهد.

نکته: ترمیم پرورده ای است با جمع کم و قیمت و دستبرد بالا و معمولاً ترمیم از پرورده ساخت

از ایته اعم از طرایی و اجرا صفت تر است.

تعریف عامل خرابی: پدیده ای است که خرابی را به وجود می آورد و در واقع ریشه اصلی خرابی است

و قبل از آن علت دیگری وجود نداشته است. مانند شکستن اولیه فاضلک زیر زمین.

تعریف خرابی یا کاستی: در اعضا سازه ای رخ می دهد یا اعضا غیر سازه ای. اعضای سازه ای

مانند پی، ستون و تیر، اعضا غیر سازه ای مانند دیوار، تیرچه و بلوک و پرکنده های گچی و...

دیوار فعال عضو سازه ای است.

تعریف علائم هشدار دهنده: آثار ظاهری ای هستند که از مشاهده آن ها می توان به وجود خرابی پی برد.

مشاهده و بازرسی فنی: این عمل باید به وسیله افراد کار آزموده و باروش های علمی انجام شود.

مطالعه و تشخیص و یافتن عوامل: در این مرحله در مورد پدیده اتفاق افتاده مطالعات تکمیلی انجام می شود و به لحاظ نحوه ترسیم و مصالح ترسیم مطالعات صورت می گیرد.

تجزیه و تفهیم پروژه ترسیم و محاسبه: در یک پروژه ترسیم گاهی محاسبات پیشرفته و با کمپیوتر لازم

می شود. تسلط و توانایی در طراحی انجام پروژه ها با داشتن تکنولوژی ها یا فناوری های مختلف حاصل می شود.

تجهیزات و نقشه های اجرایی: در این مرحله نقشه های خاص ترسیم نهایی شود که مفصل تر و

با جزئیات بیشتر از پروژه های عادی است. مثلاً انواع تکنیک ها، فن های مختلف و مصالح مختلف در نقشه ها مشخص شده اند.

عملیات اجرایی: اعتباری به معنای وسیع کار خاص خود دارد که دارای سه ویژگی است:

۱- عوامل اجرایی مناسب (با توجه به تجربه و نه به لحاظ طول مدت کار)

۲- تجهیزات و لوازم و ماشین آلات لازم برای کار را داشته باشد

۳ توانایی لازم اقتصادی این کار را دارا باشد. زیرا پروژه‌های ترمیم پروژه‌هایی هستند با مقادیر لجواب و انجام کم اما هزینه و دستمزد زیاد.

انفاوت ترمیم و تقویت: ترمیم یک اسم عام است و در حالت کلی می‌تواند تقویت را هم در بر بگیرد. به معنای عملی می‌تواند شامل تقویت نیز باشد. به معنای خاص کلمه ترمیم نقصانی انجام می‌شود که خرابی وجود داشته باشد و باعث ترمیم، خرابی را از بین ببرد و آن را به سطح پایدار اولیه (سابق) برساند. بدین لحاظ با تقویت مجزائی شود. تقویت یعنی

افزایش مقاومت یک سازه سالم مانند مقاوم سازی سازه‌های موجود در برابر زلزله. **عناصر خرابی ها و کاستی ها:** ۱- نارسایی ها و کاستی های کوچک هستند و مانند مثلاً گیر کردن در سوراخ ها و پنجره ها در چارچوب ها که هستند است از نشست پی ها و ستون ها

۲- کاستی ها و خرابی های بتن در سازه های بتن که شامل [نقص در بافت بتن و ناهمگنی

بدن آن مثل تجمع ماسه در بتن یا گرموشن بتن] ترک خوردگی بتن مثل ترک های

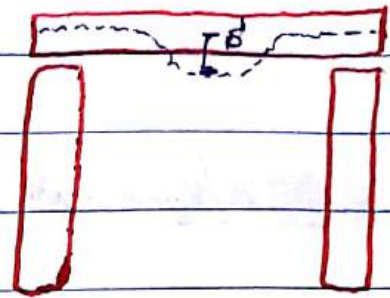
خوارش ^(۳) cracking [پیر شدن بتن یا فرس creep که فرس عبارت است از تغییر شکل

دراز مدت بتن تحت اثر بار دانه مانند بار مرده وزن که باعث می شود تغییر شکل های

در از دست رفتن چندین برابر تغییر شکل آبی یا الاستیک آن می شود

$$\delta = \delta_e + \delta_c$$

که الاستیک La creep



۳- کاسته ها و خرابی های فولاد در سازه های فولادی که شامل: الف) کاسته های مربوط به

میگردد و بتن مثل فولاد کتی میگذرد در مجاورت یون SO_4^{2-} و Cl^-

ب) خرابی مربوط به میگذرد های بتن در اثر مجاورت با یک فلز دیگر با اختلاف پتانسیل که

این حالت میل الکتروشیمیایی معروف پدیده می آید که برای جلوگیری باید حفاظت کاتدی

انجام شود.

ج) کاسته های مربوط به کابل پیش تنیدگی و گیره های آن در سازه بتنی پیش تنیده.

① پیش کشیده Pre tensioning به میل را می کشند بعد بتن را تزریق می کنند سپس بتن سفت می شود.

پیش تنیدگی prestressing

که ② پس کشیده Post tensioning به بتن سفت می شود و کابل

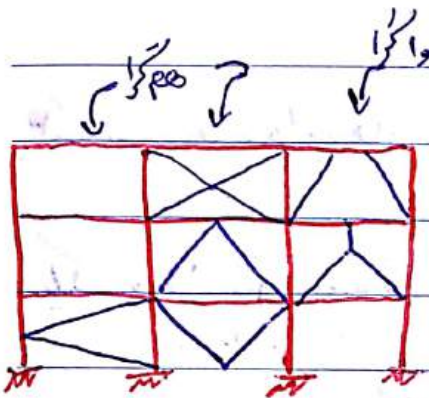
را می کشند.

۱- تقاییم مربوط به اجزاء اصلی سازه های فولادی مربوط به نیروستونی باشد

خوددگی پایی ستون

۲- تقاییم مربوط به اتصالات و ملحقات سازه های فولادی مربوط به نیروستونی

مثل گسیختگی ورق اتصال مهاربندی در اثر بار جانبی زیاد.



انواع مهاربند } همگرا CBF (Centric Bracing Frames)

واگرا EBF (Eccentric Bracing Frames)

مکان ایگزرس، مقاومت اجزاء در برابر نیروهای مختلف، علت دوبرگ کردن پروفیل های مختلف

این است که مکان ایگزرس پروفیل بالاتر رود تا در تقسیم مقاومت پروفیل افزایش یابد.

۳- نارسایی مربوط به خودگی جسم فولاد از فشرده شدن سیمپل ماسه خودگی در اثر گانز H_p

(سولفیت هیدروژن در مجاورت کارخانه های صنعتی) یا خوردگی فولاد در اثر یون فولاد موجود

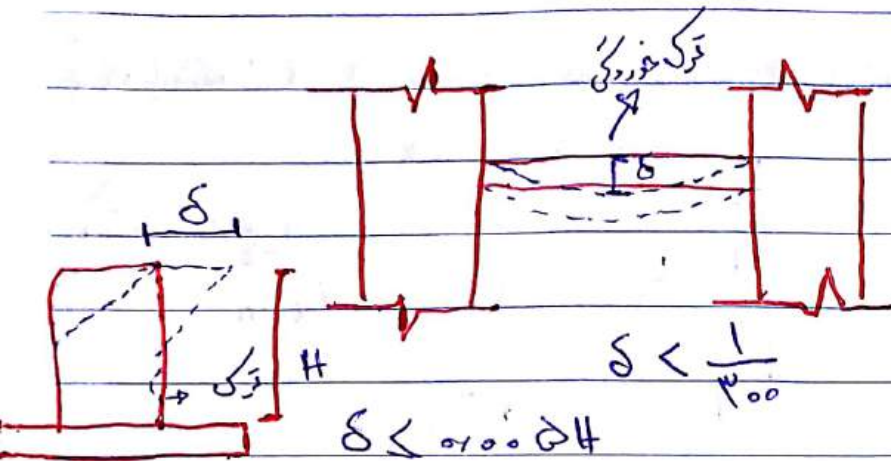
در خاک 50

۴- فرایس سازه های بتانی مثلا ترک روی دیوارهای بتانی

۵- آسیب دیگری تجهیزات و ملحقات سازه ای مثل قبضه ها داخل کارخانه بتانی به صورت سازی ها

نگارنده ماشین آلات، دیدارها یکی از مملکت معروف سازه ها هستند ترک خوردگی در آن

نشان آسید است.



4- تغییر شکل ها و حرکت های متعارف

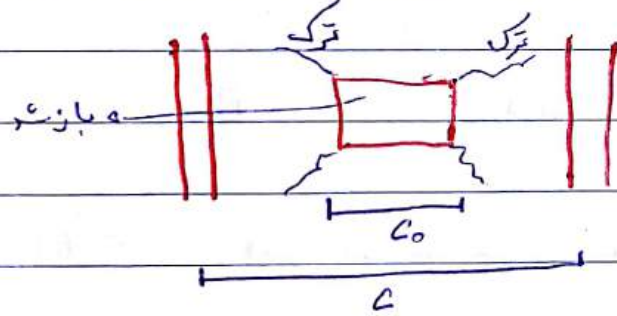
$$\delta < \frac{1}{300}$$

$$\delta < 0.0005 H$$

service ability limit state)

7- آسید های موضعی ناشی از رسیدن عناصر سازه به حالت حدی بهره برداری A

مانند ترک خوردگی ناشی از نشست تکیه گاهی یا ترک ناشی از بارگذاری یا ترک ناشی از تمرکز تنش



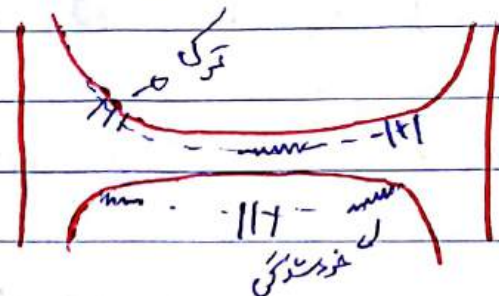
در گوشه باز شده ها

$$\frac{c_0}{c} \leq 0.25$$

توجه است

$$\frac{c_0}{c} > 0.25 \text{ به کنتا آسید نامموجوب شود}$$

8- گسیختگی و تقویت ناشی از رسیدن عناصر سازه به حالت حدی نهایی مانند گسیختگی



تیر بتنی

* در حالت حدی نهایی تیر بتنی 8

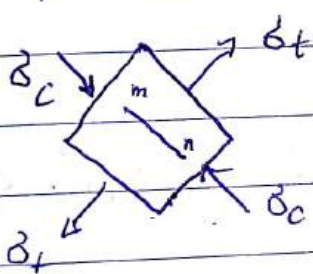
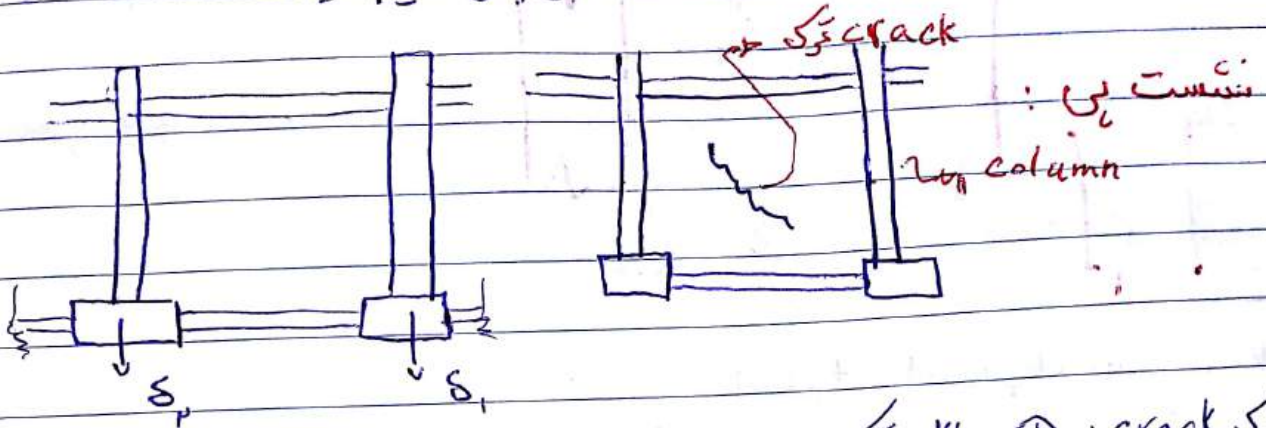
1 ترک های گسیختگی 2 خوردگی ناشی از بارگذاری 3 جاری شدن میلگردها (بلاستیک یا خنثی ساز)

Date: (A)

Subject:

ترمیم بازه‌های بتنی: نشست بی‌ها و تقویت بی ۲ - ترک خوردگی (ترک کوچک یا

بزرگ یا شکاف) ۳ - تیر بتنی شکسته ۴ - ستون بتنی آسیب دیده



ترک crack: ① مایل به ترک به سمت ستونی است

که بیشتر نشست کرد.

② مایل به ترک به سمت ستونی است که

کمتر نشست کرد.

③ ترک عمود بر جهت کشش ایجاد می‌افتد.

به دلائلی که در زیر گفته می‌شود نشست نامتقارن رخ می‌دهد که باعث ترک‌های عمودی نزدیک به

۴ در دیوارهای شود، این دیوارها معمولاً بتانی هستند. در دیوار برش (بتن مسلح) این

ترک‌ها به ندرت دیده می‌شود (با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شود)

① کافی نبود ظرفیت باربری خاک؛ که در نتیجه استتباب آزمایشگاه و اطلاعات غلط دادن

به طراح به وجود می‌آید.

② ظرفیت باربری خاک ضعیف است اما طراح به اشتباه کرده است.

AZIN

۳) آب شستگی در اثر اشتباه متداول شستگی لوله خامنه و شستگی یا شک فاضلاب (در متداول است)

۴) تغییرات سازه خاک بر اثر عواملی مانند زلزله یا بالا و پایین رفتن سطح آب زیرزمینی که منجر مؤثر

بهین دانه های خاک را کاهش بدهد یا روان گرای خاک های ماسه ای (Ligand Factor) روان گرایه

برای ترمیم ابتدا باید عامل ایجاد خرابی را از بین برد. غیر از عوامل فوق بارگذاری های فوق العاده

در اثر تغییرات کاربری ساختمان مثلاً تبدیله کردن به انبار و همچنین اسکالات ابراه نیز می تواند

باعث خرابی شود که در حالت اول بار وارده بر پی زیاد شده و در حالت دوم جسم بتن پی ابتدا

تقریباً سه سیس سطح پی کوچک شده و نتیجه نشست رخ داده است.

نکته اول: بعد از آن که ریشه آسیب را از بین ببریم آن گاه خود پی را تقویت و ترمیم می کنیم که شامل

افزایش ابعاد پی در پلان و همچنین تقویت آن به لحاظ ضخامت است طبق جزئیات زیر:

غیر از مسائل ترمیم به لحاظ اجرایی از جزئیات به روش زیر برای افزایش طبقات یک ساختمان

نیز می توانیم استفاده کنیم. در این حالت پی ساختمان سالم است و فقط طبقات را افزایش می دهیم

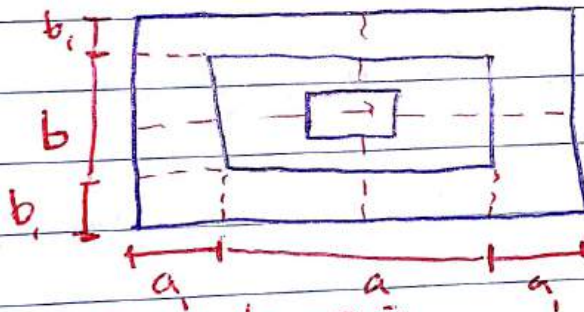
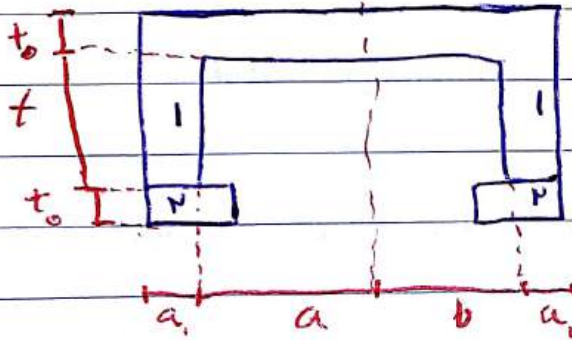
یعنی بارگذاری را زیاد می کنیم در نتیجه ابعاد پی را باید زیاد کرد.

توجه

در روش اول بتن مناطق ۱ و ۲ زیاد می شود (اضافه می شود) / در روش دوم فقط بتن ناحیه

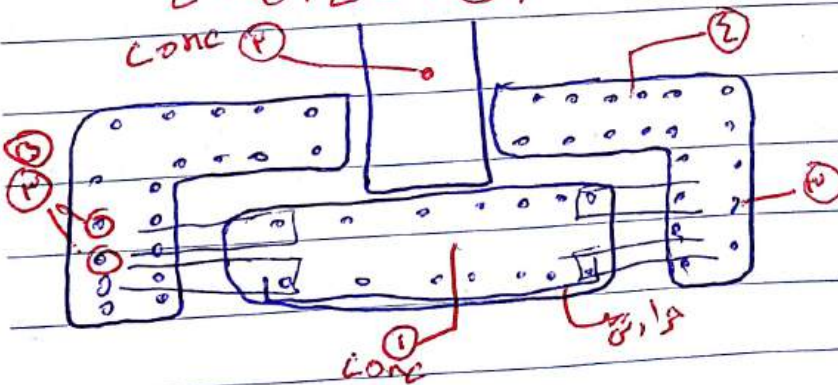
۱ اضافه می شود (معمولا از روش ۱ استفاده می کنیم) / در مواردی که مسئله لغزش پی مطرح

باشد یا خاک بسیار رانندگی باشد (بتن و مصالح فالی باشد) از روش اول استفاده می کنیم:

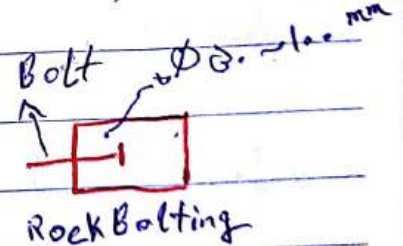


concrete = بتن

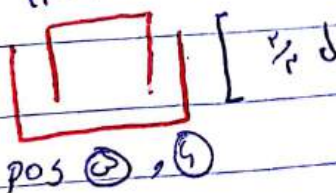
concrete



جزئیات روش دوم:



Bent Bars
Hook Bars



pos ②, ④



pos ②, ④

حلقه پیچیده در ۱۰۰٪
Loop ~

گام ۱: فرض می‌کنیم ابعاد a و b و c را می‌دانیم. ابتدا سطح روی بتن قدیم را مفرس (شیشه‌ای)

کوده و با آب آن را شست و شو می‌دهیم که ماری از گرد و خاک گردد. آن گاه سوراخ‌هایی اتصال برش

به روش Rock Boltting را به مقدار مورد نیاز با دستگاه حفار (مثل هیلتی، پیکرو و...) در وجود آن به قطر

۱۰۰ mm به ϕ ایجاد می‌کنیم.

گام ۲: قالب بندی در موقع مورد نظر و بافتن سب میلگرها (مقنس میلگر) است که در

بیرون بافته شده و سپس نصب می‌شود. یعنی میلگرها هم در جانب می‌شوند مثل (۳) یا (۴) Pos

گام ۳: در این گام یک قشر یا لایه به ضخامت ۱۰ تا ۱۵ cm روی سطح جانبی بتن

قدیم اجرا می‌کنیم. این لایه شامل: ① حید بتن (لاکس) ② بتن ریزدانه (۱ in)

③ سیمان با عیار $\frac{Kg}{m^3}$ ۴۰۰ الی ۵۰۰ که می‌توان ابتدا این قشر را اجرا کرد و بیرون آکسیه زد

به آن مقنس‌های میلگر را درون قالب گذاشت. در پاشود که Rock bott قبلاً اجرا شده

به‌لتهای آن نیز قبلاً کار گذاشته شده اند.

گام ۴: سیم در عرض ۱ الی ۲ سانت (حد اکثر) بتن اصلی ریخته می‌شود که یک رده مقدار صغیر

بالاتر از بتن قدیم است مثلاً اگر $conc = ①$ ، بتن جدید $conc = ②$ که کاملاً به بتن

تیم می نصب زیر هم اتصال برش دارد (Rock Bolting) و هم از چسب بتن استفاده شده

است. پس از ریختن بتن آن را ویدئو می کنیم یعنی در هر سطح 10×10 cm ویدئو را

داخل و به مدت ۱۱ الی ۱۰ ثانیه نگه می داریم. حداقل دو روز بعد قالب ها را باز می کنیم که در این

حالت یک به کاملاً یک پارچه به وجود می آید. اگر بخواهیم مستقیم را نیز تقویت کنیم باید حلالی را

به این کار اضافه کنیم. بدین است عملیات پروراندن بتن (curing) نیز باید انجام شود که به

وسیله مرفوب نگه داشتن ~~حلال~~ دانها آن است. معمولاً قبل از باز کردن بتن آن را در بعضی

تراز می دهند (آغشته به آب می کنند) و بعد از باز کردن قالب با گونی کتفی مرفوب ~~کنند~~ ~~کنند~~

~~حلال~~ حداقل ۱۰ روز در فصول گرم آن را مرفوب نگه می دارند.

ترک خوردگی در سازه های بتنی : (۱) ترک های با عرض دهانه باز شدگی زیاد (شکاف) و ترمیم از روش Rock Bolting انجام می شود

$CMOW > 2mm$ ترمیم با روش پر کردن (Fill)، تزریق (injection)، اندود (seal)

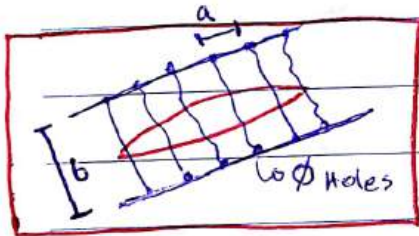
(۲) ترک های با عرض دهانه باز شدگی کم $CMOW < 2mm$ دهانه باز شدگی

هر ترک فوق ترک های سازه ای هستند و باید ترمیم شوند ترک هایی با دهانه باز شدگی

زیاد که از دور هم قابل مشاهده هستند، بفرانی بوده و با روش پر کردن و اندود کردن ترمیم

یا در مان نم شوند و مجدداً ترک خورده و باز می شوند. لذا باید بدرونی مناسب دوخته شود اگر چه درست انجام شده نتیجه حاصله از بتن یک پارچه اول نیز ممکن تر است و به اصطلاح موندلایت (monolith) می شود.

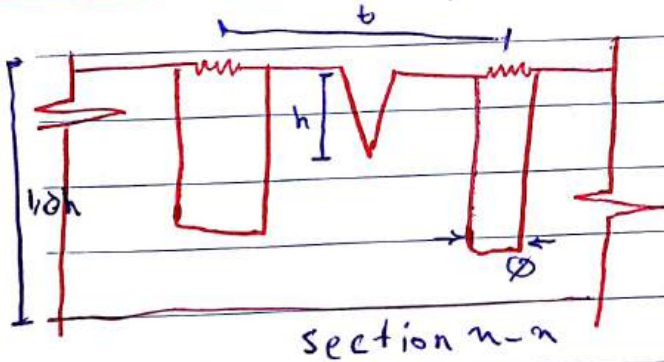
توضیح: فریم بدرونی RB Rock Bolting A ← برای عناصر بتنی ضخیم
B: برای دال های نازک



$$a = 20 \text{ cm} \leq 25 \text{ cm}$$

$$b = 1.0 \text{ m} \sim 1.5 \text{ m}$$

$$\phi = 10 \sim 12 \text{ mm}$$



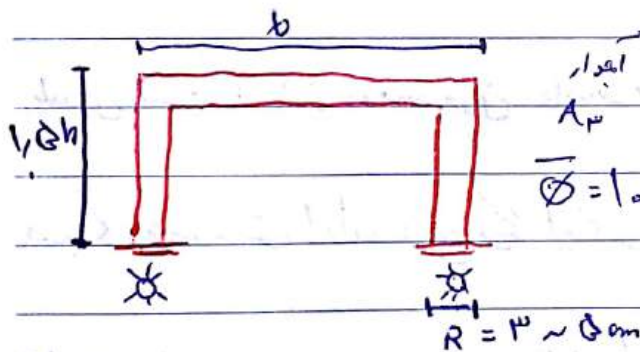
گام اول: ابتدا عمق شکاف را اندازه گیری کنید که روش درست آن استفاده از دستگاه ultrasonic است. با روش تجربی و بعضی نیز می توان

عمق ترک را حدس زد. آن گاه دو طرف شکاف را به شکل نودق خفای کش کرده و یا با رنگ و یا سببه نوک تیز روی بتن را خفای اندازه گیری و سوراخ هایی در دو طرف بتن ایجاد می کنیم و بسته به عمق و دهانه باز شدگی و هم چنین اهمیت خود سازه (قوس ها از ۲ تا ۷) انتخاب می شود. برای این منظور اگر قطر

سوراخ کوچک باشد با سرعت و دریل می‌توان این کار را انجام داد اما تفره‌های بزرگ را با دستگاه حفاری که به موتور کلی آن‌ها را برافروخته (Perforator) می‌نامند، مانند محصولاتی که خانه‌های ویلایی، با ~~سوراخ‌های~~ سوراخ‌های عمیق داخل سوراخ‌ها را جاری از گود و خاک می‌ساییم. سپس داخل آن با آب شسته و خشک می‌شود.

کدام ۲: عملکردهای آبدار به مقدار ردیف سوراخ‌ها با مشخصات فوق ساخته می‌شوند و

به قطر ۳۲ تا ۱۰۰ و قطعات پلیت به ضخامت ۳ تا ۱۰ میلی‌متر از جنس آلومینیوم



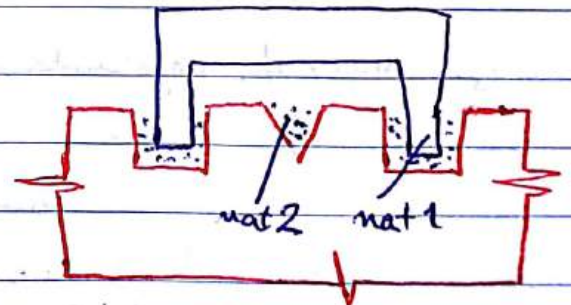
ابعاد
 A_3

$\bar{\phi} = 1.0 \sim 3.2$

$R = 3 \sim 5 \text{ cm}$

و داخل سوراخ قرار می‌گیرند
 $F_y = 3000 \sim 4000$
 $F_d = 5000$
 $PL = 3 \sim 5 \text{ cm}$

کدام ۳: داخل سوراخ‌ها را با موادی به شرح زیر



پُر می‌کنیم. همچنین داخل شکاف با مواد دیگری پر می‌شود

«بستن ریزدانه با سیمان مناسباً شسته»

- Mat 1:
- 1: Expensive matching concrete (type A)
 - 2: Grout type B
 - 3: Grout Epoxy

گروت در اصل ۲ نوع است، تیپ A و تیپ B. گروت تیپ A خاصیت مناسباً شسته

دارد و مخصوص همین کارهاست یعنی میگوید با در داخل عفره ای محکم می نشاند

بولت پایه ستون یا بولت داخل دیوار که خاصیت منبسط شونده دارد، گروت تیپ ² B

خاصیت منبسط شونده و کاهش هم نازار و مخصوص ریختن زیر ورق های بیس پلیت

(Base Plate) است و مقاومت فشاری بالایی دارد یعنی حدود 100 الی 400 $\frac{kg}{cm^2}$

تکامل یافته گروت B را Special grout می نامند که مقاومت فشاری 1000 $\frac{kg}{cm^2}$

دارد که در پایه پل ها استفاده می شود. همین گروت ایوکی است که شامل چسب شیمیایی

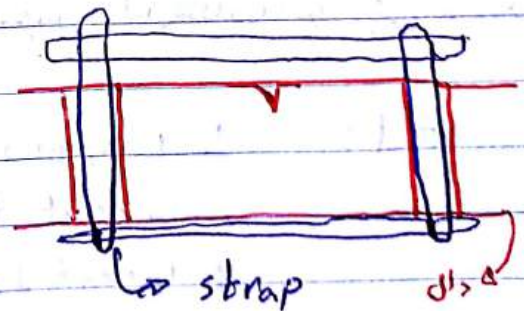
پلیمری است که ماده دو مورد فوق خاصیت محکم کردن میله ها در داخل عفره و همچنین

چسبندگی خوب به بتن را دارد و نوع دیگر ایوکی چسبندگی خوب به فولاد را دارد

Mat 2: این مواد خاصیت منبسط شونده ندارند بلکه بایه خاصیت *non shearing* یعنی

(عدم جمع شدن) یعنی دچار انقباض و ترک خوردگی نشوند

- Mat 2:
1. Grout Gr 100
 2. coltar E-poxy
 3. Grout - B
 4. seal at اندود کننده ها
 5. Aerolastic نمدی لاستیکی مصنوعی است.



عوامل ترک ها: ① ترک های طولی «long cracks»

② ترک های عرضی «Trans cracks»

③ ترک های قائم «vert cracks»

④ ترک های افقی در سطح قائم نزدیک سطح دایزبتن

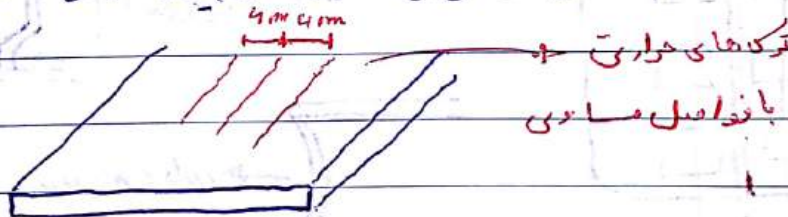
⑤ ترک های افقی در محل اتصال تیر به ستون



۱- ترک طولی: ترک هایی هستند که در امتداد طول و عرض بتن رخ می دهد. مانند ترک در دال

بتنی و باند فرودگاه. علت آن معمولاً تنش های حرارتی و انقباض بتن، خاک داشتن مصالح شن و

ماسه و... است. در حالت تنش های حرارتی فاصله های بین دو ترک متوالی معمولاً مساوی



است. با فواصل مساوی

۲- ترک عرضی: این ترک ها نیز مانند ترک های طولی در اثر همکار عوامل اتساع و در امتداد

عرض عضو است. یکی از عوامل مهم آن انقباض یا shrinkage و همچنین کاهش

حجم بتن و خروج هوا از سطح روی آن.

۳- ترک قائم: مانند ترک های اورد ۲ بوده و برای آبتنی دار عضو قائم تر و وجودی گیر

Date:

Subject:

۱۷

۴- ترک افقی: در سطح قائم نزدیک به سطح واریز بین

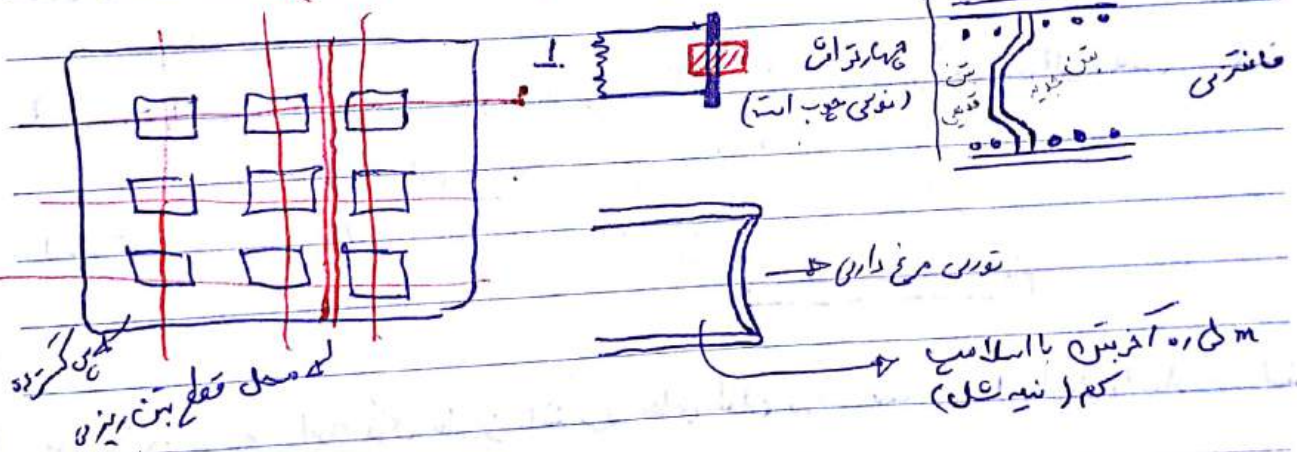
نواحی

سطح واریز چیست؟ سطح = بتن ریزی در گواهی

در سطح بارش کم یعنی جایی که بیش min بار است

محل قطع بتن در نواحی به عرض 2 تا 1 m در وسط دهانه است و در جایی که بیش min است.

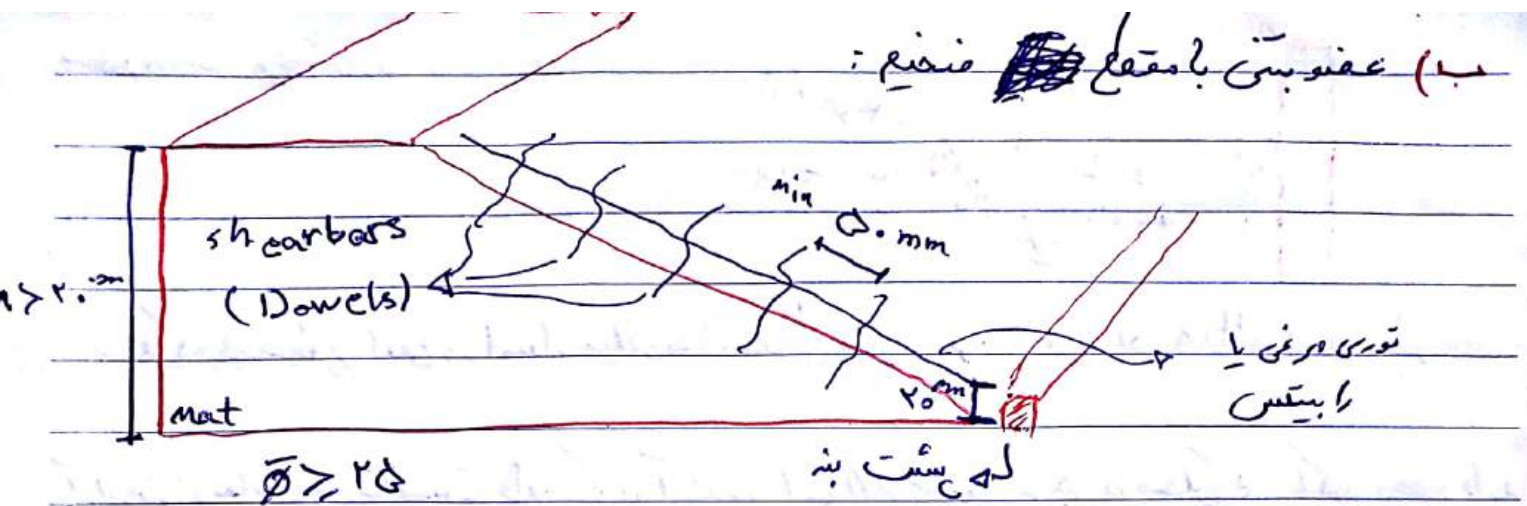
روش اجرا: الف) عضو بتنی با مقطع نازک (موارد اول و دوم)



برای دال های نازک $h \leq 200$ mm برقرار است.

AZIN

ب) عضو بتی با مقطع ~~مربع~~ ضلع:



نکته: سطح باید با دوغاب سیمانی بسته شود ۲ تا ۸٪ وزن سیمان چسب بتی داشته

باشیم. بتی که در محل تماس ریخته می شود اولین فشار بتی است که حداقل ۵۰ mm باید

ضخامت داشته باشد و خاصیت پاشیده داشته باشد و بتی جدید را می ریزیم.

نکته: مدتی بعد از ریختن بتی اول و زمانی که بتی به حالت خمیری تبدیل شد. Dowels

میگردد و سطحی در جهت ~~را~~ با فشار داخل بتی قرار می دهیم. در هر متر مربع از سطح حداقل

۱ میلگرد در جهت باید وجود داشته باشد. در صورتی که عملیات فوق انجام نشود این محل همیشه

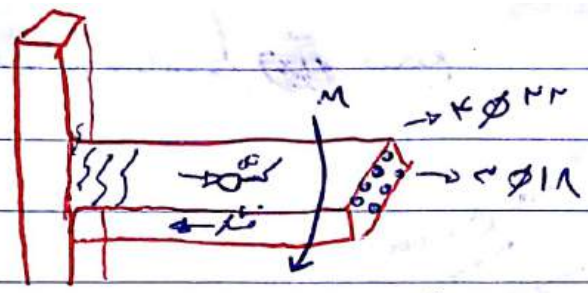
ترک خواهد داشت.

۱- ترک افقی در محل اتصال تیر به ستون: این ترک گاهی نیست بلکه در اکثر موارد

عملکردی و همچنین به علت معاینه متنی اتصال تیر به ستون به وجود می آید. همیشه در بالای

وجه فوقانی تیر است و گاهی روی ستون. زیرا در اثر نیروهای محوری ترک های روی

سختن بسته می شود.



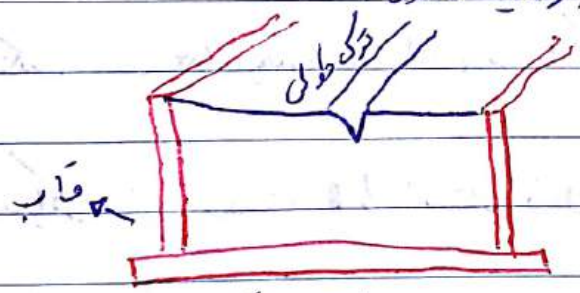
4- ترک در سطح افقی در امتداد میلگردها: در طی فرایند گیرش بتن (setting) سطح

آزاد بتن تعادل به نشست دارد که به آزادی انقباض می شود به جز در محلی که میلگرد وجود دارد.

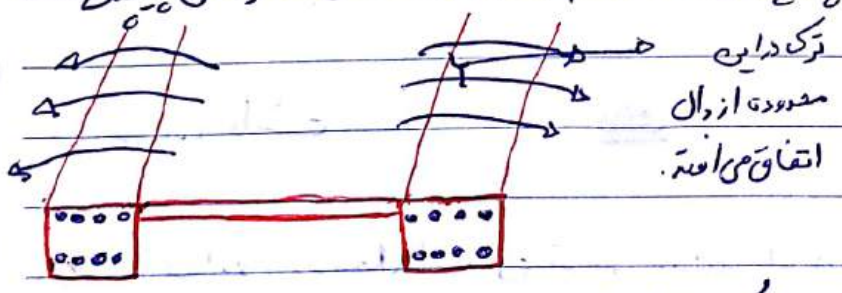
در این صورت در ست در بالای میلگرد و در امتداد طول آن، این ترک به وجود می آید و یک

راه شناسایی برای تشخیص محل میلگردها است. برای جلوگیری از این اتفاق باید پوشش یا

کاور بتن برای میلگردها دقیقاً مطابق آیین نامه رعایت شود.



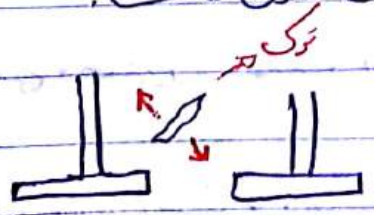
7- ترک در فصل مشترک تیر و دال که یکپارچه ریخته شده باشد علت آن لنگرهای پیوسته است



کم بولید دال وارد می شود.

اتفاق می افتد.

1- ترک های قطری یا Diagonal ماته ترک ناشی از نشست ستون ها است:



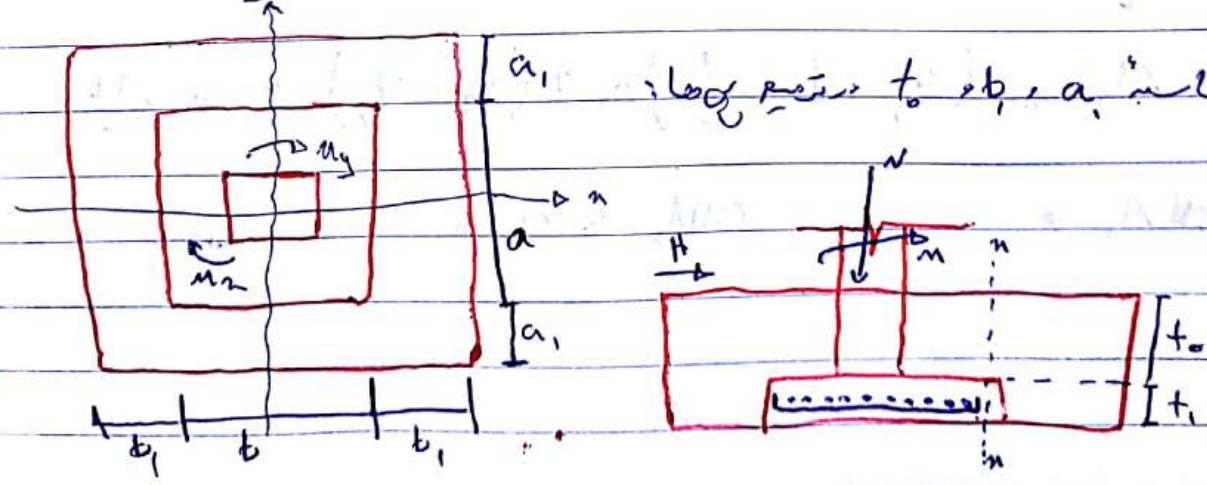
4 ترک های سطحی در هم (پنجه غازی) و نیز ترک های الگودار یا موزائیک

این ترک ها الگوداشته و دارای فرمول های تکرار شونده هستند و در اثر جابجایی مصالح بنائی به وجود می آیند. ماته ترک های موزائیک یا ترک های که در اثر شکست شدن و ماته به وجود می آید. هیچکدام از این ترک ها سازه ای نیستند و فقط دارند. مثال ترک های الگودار و بکارهای اجرا شده با سیدورکس (بلوک های گازی) که دقیقاً به سائز بلوک و درون ملات بین بلوک ها ترک می خورد و دقیقاً به شکل بلوک ها ترک ایجاد می شود.

نکته: سیدورکس اسفنجی است. آب ملات را می کشد. ملات ترک خورده و بندها

دنیار چینی مشخص می شود. موزائیک یا سیدورکس ترک های تکرار شونده

تقسیم ترک های با عرض دهانه باز شدگی کوچک (کوچکتر از ۲ mm)



$$q = \frac{N}{ab} \pm \frac{\sum M_x}{ba^2} \pm \frac{\sum M_y}{ab^2} \leq S.B.C = q_{all} \quad \text{انتخابی کشش و فشار} a, b$$

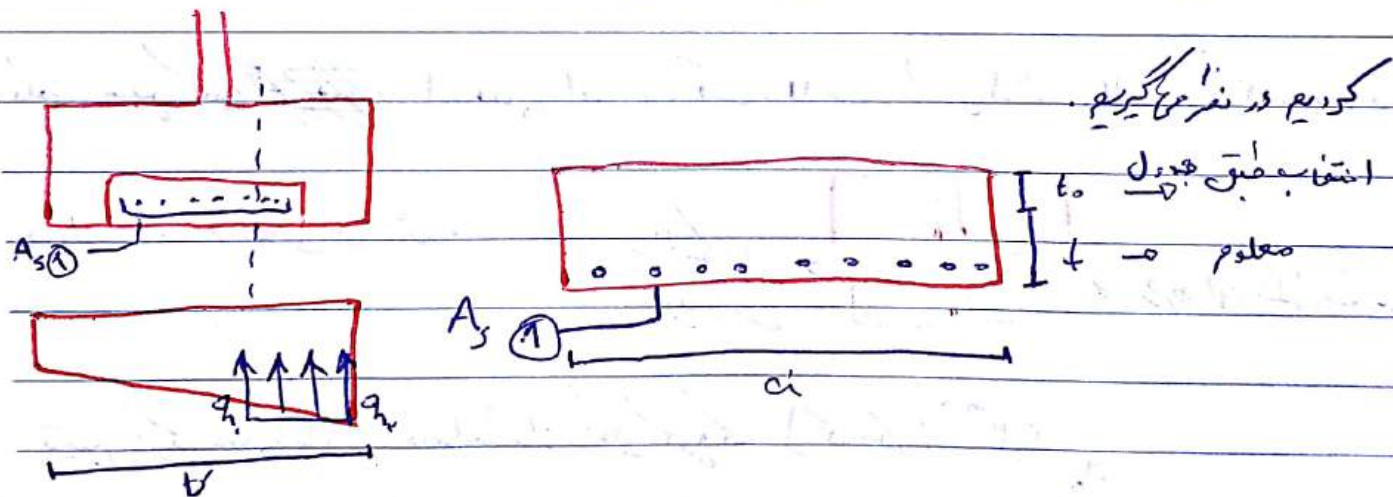
$$q = \frac{N}{a'b'} \pm \frac{\sum M_x}{b'a'^2} \pm \frac{\sum M_y}{a'b'^2} \leq q_{all}$$

اگر این رابطه جواب دهد، ابعاد a, b صحیح بوده است. رابطه فوق زمانی نتیجه قابل

قبول می دهد که این به کشش تبدیل راجع اصلاح شده به شرح زیر است. + و - را بر اساس

میلگرد موجود در این قدم محاسبه می کنیم البته در صورتی که میلگرد بخواه خودگی شده باشد

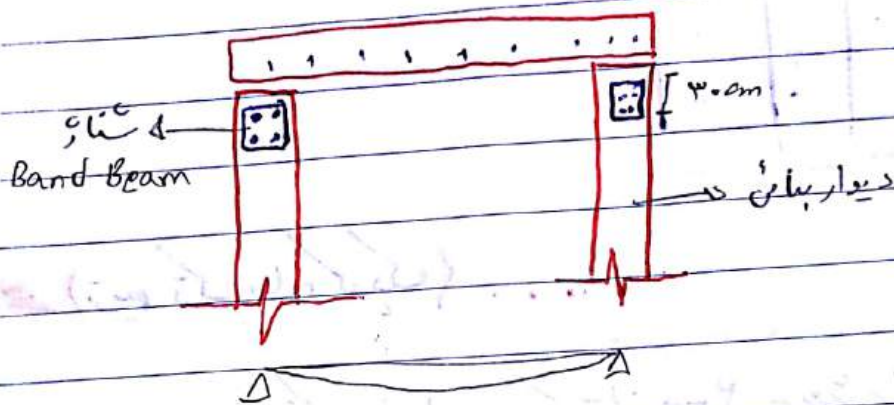
حال مقطع $n-n$ را در نظر می گیریم و توزیع فشار خاک زیر آن را که در گام اخیر محاسبه



$$M_{n-n} = (q_1 \cdot L \cdot \frac{L}{2})a \pm (q_2 - q_1) \frac{L}{2} \cdot a \cdot \frac{2L}{3}$$

$$A_s \text{ لازم} \quad \text{قبول است} \quad A_s \text{ ①} \leq A_s \text{ لازم}$$

۱۰ ترک های نازک در استود لبه دال روس تکیه گاه های ساده



۱۱ ترک های نازک در صوم و بدین شکل : این ترک ها شکل هندس مشخص ندارند

و معمولاً به علت خاک داشتن شش و ساسه در بتن و ملات ها به وجود می آید.

۱۲ ترک های انقباضی بتن (shrinkage) این ترک ها در اثر انقباضی

در بتن و در امتداد عمود بر میلگرها و در جایی که میلگر وجود ندارد رخ می دهد.

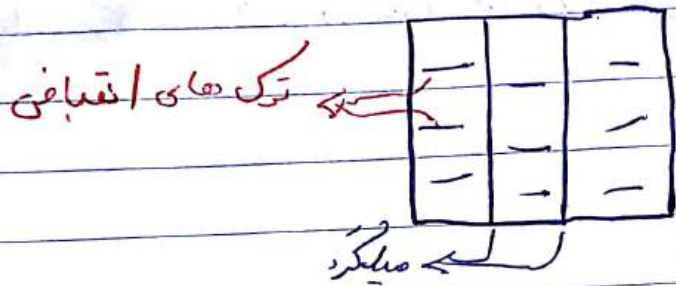
علت آن آن این است که میلگرهای شریک هیچ مناسبه شده اند یعنی سطح

مقطع تعریف ضرایب مناسب و به نوعی مجزای است. اما قطر آن ها بزرگ انتخاب

شد و در نتیجه فواصل آن ها زیاد می شود و ترک خوردگی پیش می آید بنابراین در هر

۲۵^{cm} (در بعضی از آیین نامه ها ۲۸) بشر

انتخاب شود در غیر این صورت بتن بین میلگرها دچار ترک انقباضی خواهد شد.



توسیم ترک های کوچک

برای توسیم این ترک ها با عرض کمتر از ۲ mm به روش زیر عمل می کنیم:

الف) ترک های عمیق کمتر از ۵۰ mm

در این حالت از بالا و فشار این نوع ترک ها را با مصالح زیر پر می کنیم:

۱) دبی آب سیمانی که غلظت آن بسته به نوع ترک باید کمتر شود.

۲) ملات های مخصوص آماده ماشه ملات ۸۷۹۰۰ که به صورت آماده در دسترس

است ، همچنین افزودنی ۲ الی ۶ درصد پلی پروپیلن باعث می شود از

توسیم ترک اطمینان بیشتری حاصل شود.

۳) گروت اپوکسی در حالتی که بار فشاری روی ترک منتقل نشود (برای کف ^{بیاده در})

۴) گروت مخصوص: زمانی که مقاومت فشاری بتن مد نظر باشد و بارهای مکرر

از روی ترک رد شود (برای کف پله ها)

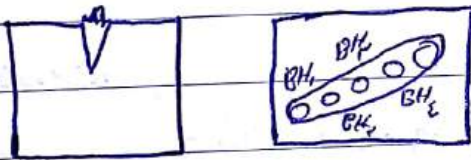
(۱) *Corrosion* یک ماده پلیمری مفصل است که ظاهر بین ندارد و زمانی که

ظاهر نمی‌تواند از آن استفاده کرد.

(ب) ترک‌های ریز با عمق بیش از ۱ سانتیمتر

در این حالت نمی‌توان از بالا یا انواع Grout ها ترک‌ها را پر کرد

بلکه باید عملیات ترمیم انجام شود طبق گام‌های زیر:



گام ۱ دهانه ترک را بازتر می‌کنیم (مداخل ۱۰۰)

۲ فرض می‌کنیم عمق ترک را می‌دانیم (بر برش‌هایی که قبلاً گفته شده در این حالت با

دستگاه سوراخ‌کننده ابتدا و انتهای ترک یا برشی فتاد می‌زنیم آنرا سوراخ می‌کنیم

قطر این سوراخ‌ها ۱۰ الی ۱۰۰ میلی‌متر

۳ دهانه ترک را با یک ماده نرم مانند بتون یا چسب اکواریوم می‌پوشانیم،

فصلت این مواد پتان است که عمق نفوذ ندارند

۴ موادی که قبلاً گفته شد را به صورت دقیق با دستگاه تزریق می‌کنیم، از یک سوراخ

به اسم H_2 تدریق کرده تا از سطح H_2 بیرون بزنند در این حالت می توانیم

محصول کنیم که فواصل H_2 می باشد پس از H_2 تدریق می کنیم تا از H_2 بیرون آید.

۳) بوند را از روی دهانه ترک برای داریم و سپس با اتصال مواد ملات مربوطه می کنیم

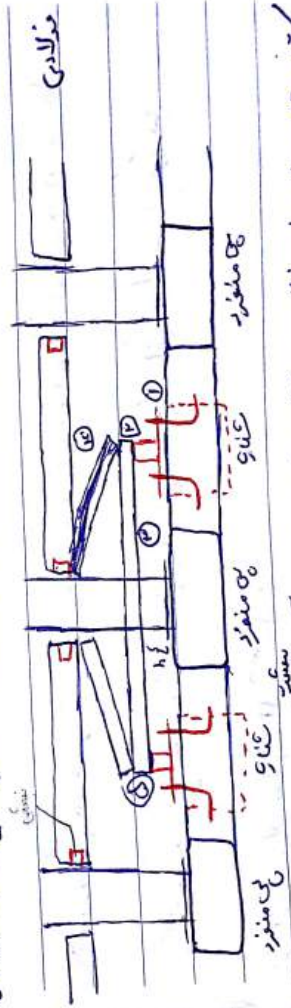
در این حالت محصول حاصلیم این ترک پر شده است اما باید دقت نماییم که هرگاه

مقاومت سازهای و با اهمیت بالا مورد نظر باشد بهتر است از روش $Rock Bolt$

استفاده شود

۴) توپیم سازهای فولادی : تقویت پایه ستون فولادی آکسیب دیده . اما ناشایستگی ستونها

در روش های تعمیر ۲- توپیم پس از توقف زلزله در عناصر قاب و مهاربندی ۳- تقویت تیرها و ستون های



نکته: تمام سازه ها چه فولادی چه بتنی عمیق تیر از پهنای آن بیشتر است

پای ستون میانی در یک قاب فولادی محصلاً شود که سیر شده یا در اثر لنگرهای بارگذاری فوق العاده

ساند زلزله آکسیب های جدی دیده و باید تقویت شود. یعنی مقدار خوردگی در ضخامت ورق ها

زیاد است و به طبعی که قابل ترسیم نیست یعنی نمی توان در وقت نقاشی روی آن صفت جوهر داد
معمولا خردنگی در محدوده نصف ضخامت ورق را سنجیده می گویم که پایه تعیینی شود. در این حالت
باید مقدار آسیدیدیم را برداشت و پایه ستوان جدید را قرار داد.

کلمه ۱: روش کار به صورت ساخت یک قالب گچی است. برای انتقال بارهای آن مستقل به صورتی که
برای آن بارها مناسب شود. در کلام این کار این است که ۱) پی سازه جدید ۲) پایه یا

مستقل کوتاه معمولا متشکل از ۲ فرویل IPE بدون امکان کهنش ۳) تیرها که از ۲ فرویل تشکیل
از $IPE \times ۲$ یا $CPE \times ۲$ تشکیل شده باشد ۴) عناصر در ۵ فرویل که با قطر کهنش مساوی

شوند ۵) چکشی نبشی دوجبه هستند یعنی نبشی های ۱۲۰ یا ۱۰۰ یا ۱۲۰ (۲۱۱۰۰) فرویل

معاینه این قالب به صورت یک قالب یا تیرهای سیم دار است. با اتصالات مفصلی که در مواقع

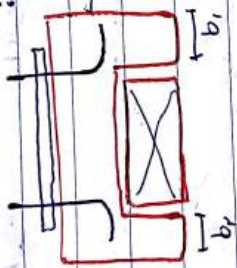
۲ بعدی است اما در صورت نیاز و زیاده و کمبود عناصر شماره ۵ یا ستونک ها به دست نمی آید

و این قالب گچی حالت ۲ بعدی پیدا می کند و همچنین عناصر ۴ شعری یک هوم ناقص ساخته

می کنند. اکثر این ساختمان گسترده باشد نظیر به شکل پیکانی نیست و $Bas.Pla$ های موقت را

توسط چکش های برنج (هیلیتی) داخل بتن مود قرار می گیرند اما اگر پی ساختمان منفرد باشد

عملی نمی‌توانیم روی سازه‌ها بار قائم بگذاریم به روش زیر عمل می‌کنیم:



الان به این سازه‌ها بار عمودی می‌زنیم

استفاده نمودن سیستم عضوهای (۱) و (۲) را اجرا می‌کنیم و

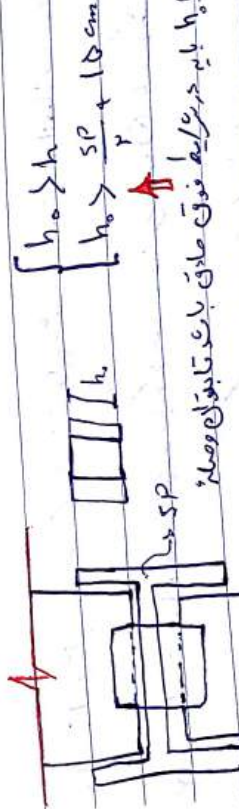
به این وسیله بار ستونی را به پایه‌های کمری انتقال می‌دهیم. **نکته ۲:** با استفاده از جعبه‌های

می‌کنیم که به پایه ستونی می‌زنیم است. که در مقابل آن زلزله می‌زند و بار عمودی می‌زنند

کلاف در سازه‌هاست. این سیستم یعنی این است و غیر از آن که عامل یا ریشه‌های را از بین می‌بریم

معمود ^{۳۳} به ضخامت ورق‌های بال و جانی مقطع ستون اضافه می‌کنیم و با درجه‌بندی حد

و وضعی آن را بالا می‌بریم و این پایه ستونی جدید را ارتفاع با ساخته می‌کنیم.



ستون به ستون را اجرا کردیم. یعنی است طول وصل (SP) را قبلاً شبیه کرده ایم و

لذا از پایه ستونی که می‌بریم تا جایی که طول وصل معهود باشد. در اینجا هم

ستون را که علامت بریزیم و به احتمال ضایع زیاد به دست می‌آید پس کلیت عمل و نتیجه عملی ستونی

هم از این به بعد رفته است. لذا باید سستوب را با دستگاه هوا برش می بریم و آن را از Base PL جدا می کنیم. سر بولت ها را بپایه و به کمک اصول زنجیر پایه سستوب را به بیرون می کشیم.

نکته ۵: با روش Rock Block ۴ بولت جدید در پی قدیم در محل های جدید و جدا فاصله

ملک و دکل های قدیم امروزه کنیم و با اینوکس گروت قوی سوراخ ها را پر می کنیم بولت های جدید با سر در زود شده آسانتر جدا می شوند ۱۵ cm از سطح بتن بیرون زدن دارد. این کار که Base PL جدید

می سازیم. با آرایش بولت های جدید و با ضخامت مورد نظر که طراحی کرده ایم اگر تعداد بولت ها

جدید زیاد باشد باید Base PL را نیز گروت تا فضای کافی داشته باشیم. در این حالت به لحاظ ضخامت

ضخامت Base PL زیاد می شود و از ه سخت کننده باید مستقل استفاده می کنیم. قبل از

نصب Base PL زیر آن از گروت بتن B استفاده می کنیم. اگر پایه سستوب نیروی حاصل

باشد زیاد ~~می شود~~ به جلی تنب B از Special grout استفاده می کنیم که تا $\frac{1}{1000}$ مقاومت فشاری

خامد Base PL نصب می شود و ضخامت با اجزای گروت پیوسته می آید که محسوس کنیم زیر

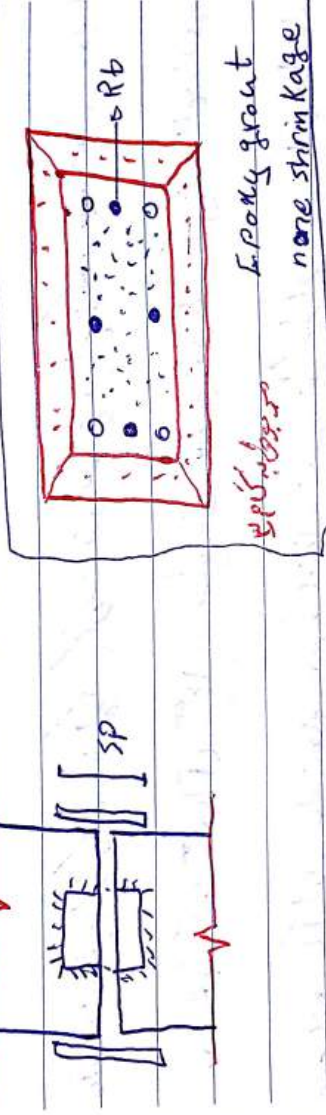
Base PL خفود وجود ندارد و بعد از گروت و پیوسته صند را بر می داریم. در صورت وجود

خفود های کوچک نیم کرده مجدداً یک لایه نازکی گروت روی آن به صورت رقیق ریخته تا خفودها

چون عدد دوباره Base Plate را بر جایی خود می گذاریم. **نکته ۴:** باید ستون بهیچ را می

Base Pl گذاشته و زمین ها را در صورت نیاز ساخت گفته های یاد ستون را ابراز کنیم. این کار

در قهلی وصله که طرفین ستون با جوش کامل ابراز شده...

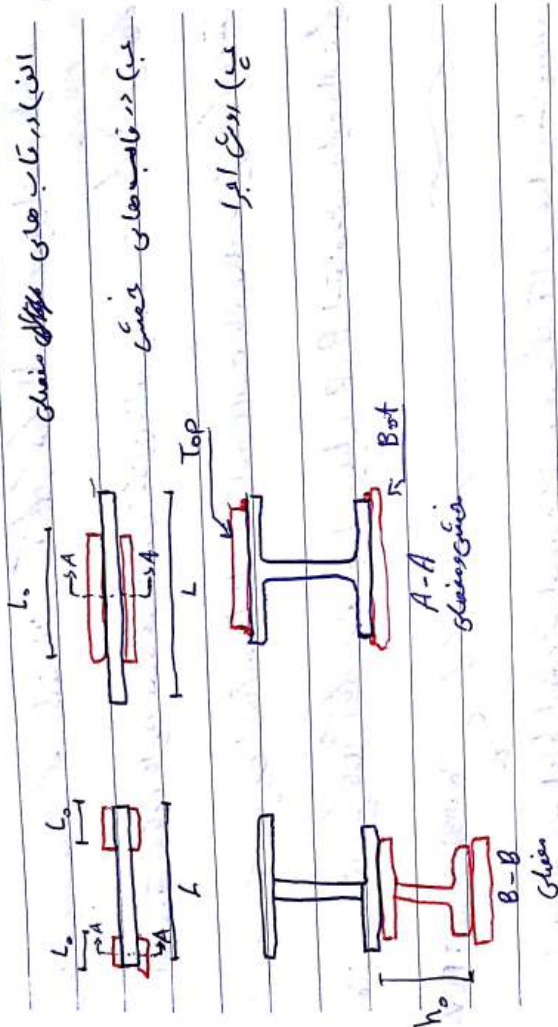


نکته ۵: باید یک کپی را باز کرده و بعد از این کار دستگاه های اندازه گیری نصب است را

فیر بر ها نصب کنیم مقدار نشست را معقوف کنیم که این را معیاری برای صفت کار

تکرار دهیم.

«توصیف قالب های فولادی» توصیف تیرها



توصیف مستطین ها: در قالب منفردی لنگر کمترین در وسط دهانه تیر است و برابر است

با: $\frac{WL^2}{8}$ بنابراین در صورت نیاز تقویت باید وسط دهانه آرمه شود با

تقویت شد که طول را از روی دیاگرام مناسبت تعیین می کنیم و صیغه از نصف دهانه

بزرگتر است؟ در قالب خمشی چون لنگر در انتهای تیر بیشتر است یعنی میل

منفی ندارد، در صورتی که طول و تقویت می کنند که معمولاً $\frac{L}{3}$ یا $\frac{L}{4}$

می باشد و همان صیغه در $A-A$ مشاهده می شود. $Plate$ Top $Plate$ $Bottom$

کوچکتر است یعنی ورق بالای کوچه که از بال و ورق تنگتر از بال است

زیرا عمل جوشکاری باید به صورت سریایی انجام شود. ورق بالا را می توان
 با تقریب معذنی کف طبقه بالایی و آشکار کرد. بال فوقانی تیر انجام داد
 فضای لازم
 اما ورق تقویتی بالایی فکود جوشکاری امکان ندارد یعنی دست جوشکار برای آن که
 به صورت سریایی انجام دهد را ندارد. در این حالت یا در مجاورت تیر باید کل سقف
 تقویتی شود و تیر کاملاً آشکار شود یا از دیپیل B-B استفاده شود. در این حالت یک

IPEV نصف شده (h=۱۳۵) 

در این حالت به لحاظ ارتفاع تیر افزوده می شود و جوشکار آزادی عمل بیشتری دارد
 حتی می توان از قبل تیر سیمپری ورق اضافی جوش داد و این مجموعه را بالا برد. در این
 حالت معایب این تیر مورد نیاز تیر کلا به وسیله مقعر جدید سری ~~تمام می شود~~
 و از این طریق از تقریب ^{بالایی} ~~معمولی~~ تیر جلوگیری می شود.

این مطلب در هر صورت یکی اصل است که تقویت قاب خفست در دو طرف
 قاب ~~معمولی~~ مفصلی در وسط آن است. به عبار دیگر ما معایب این تیر را
 باید با آنالیز و یا مراحلی مجدد بدست آوریم. جزئیات فوق مربوط به قاب های صنعتی
 است

یعنی قاب های ابر شده که به لحاظ معیار اینرسی اعضا ضعیف اند، اگر قاب در
زلزله آسیب ببیند یا تیرها دچار کسیفنگی شوند گاهی می توان از این وسیله ها استفاده کرد
و در برخی حالات باید تیر را تقویت کرد.

اصل: تیر تحت اثر بارهای ثقلی را نمی توان تقویت کرد به عبارت دیگر ابتدا باید
بار برداشته شده و سپس اقدام به تقویت نمود.

جواب: برای برش منتقل
می شود



$$I_1 + \frac{1}{4}$$



جواب: برای برش منتقل
می شود

$$I_1 + I_2 + A d^2$$

اجرا: گام ① در اجرا بار برداشتن یعنی باید بار سقف را از روی تیر برداشت، این

عمل به وسیله جک های انشایی می شود. برای این که سر جک ها زیر سقف را

سوار نکند بدین است که باید یک سقف تکیه گاهی بر روی تیر تعبیه کرد.

برای این که معمولاً استفاده از تیر آهن است که با جک ابتدای تیر آهن را

به بالا حرکت می دهیم پس تیر آهن بر تیرچه ها را بالا می بریم نکته مهم

هم زمان عملکردن جک ها است وگرنه تیر آهن کشیده می شود که در پروژه های

عملیات یک زن در چندین نقطه سازه با فرمان کامپیوتر کنونی (CNC) انجام



Plan

باید دقت کرد که یک کلیه گاه مناسب داشته باشد و سقف را سوراخ نکند بدین منقار

می توان از همان شبکه تیر استفاده کرد.

گام ۵) جدا سازی تیرچه ها از تیر فولاد اصلی

مقدار این که با یک بالان بریم به اندازه غیر الاستیک تیر کافی است $\delta = \frac{L}{300}$

یا دهانه 200×200 cm این غیر منفی تیرچه را آسیب دهانه نمی زنند بنابراین در

این مرحله تیرچه ها را از تیر اصلی جدا می کنیم، در سقف کامپوزیت نسبت اتصال را

با همابریش می بریم به نحوی که تیر اصلی آسیب نبیند، در تیرچه بلوک میلگرد و بتن

تیرچه را می بریم و دور تیر اصلی را خالی می کنیم. نکته: اگر از دیسک B-B

استفاده کنیم نیازی به خالی کردن دور تیر و شکافتن سقف نیست، یعنی بعد از

بار برداشتن مستقیماً سیر را بران می پوشد و سپس یک بار بر می داریم.

اما در صورتی که بتوانیم خود را خالی کنیم بر تیرچه‌ها راسی بریم.

گرم ۵) اجزای دوقی های تقویتی بالا می آید : چون دور تیر خالی شد چوب کاری به راسی انجام می شود

گرم ۱) موقعیت مبدی تیرچه ها : در حالت سقف کامپوزیت کم نبش اتصال

زیندور به تیر اصلی را بریده بودیم با توجه به این که این نبش در یک طرف زیندور است.

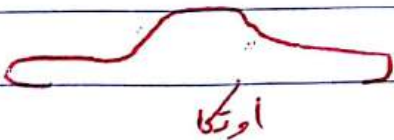
این بار از طرف بزرگتر و درست دیگر آن استفاده می کنیم و اجباراً به تیر اصلی چسبیده

همچنین چون بار برش زیندور ها کم است می توان از قسمت بار هم

استفاده کرد. و مقدار بریده شده جان زیندور را جبران کرد.

در سقف ^{های} تیرچه و بلوک تقریباً موضعی دال ~~در~~ اثری روی تیرچه بلوک و نبش

از نبش داخل جان تیرچه داشته و فضای کافی برای نسل میگذرد اونجا به وجود می آورد



یک اونجا آید که $A_{\text{eff}} 14$ برای تیر کافی است. منفعت تقریباً هر چه تیرچه در یکسر تیر را به طول

می و معرفی ϵ_m ها تقریباً می کنیم تا بتوانیم اونجا را نصب کنیم. ϵ_m I_1 ϵ_m

سپین داخل آن را با انگشت کوچک هر دو دست به یکدیگر تا حرکت انگشت به مقاومت

مطلوب برسد.

گام ۵: مرحله بعد باز کردن مچ زانو یک هاست (توجه ببلک ۳ سرمقتل است)

در سقف کامیونیت منتظر قرار بگیرید و دال با حرکت انگشت هر دو دست و میگرد

دو دست نیاز ندارد چون تمام میگرد ها خود را می اندازد.

~~مطلوب برسد~~

Date:

Subject:

روزنامه

توضیح ستون‌ها: ستون‌های ضعیف در حالتی که کسب سطح مقطع یا صاف‌ایندی دارند، با

استفاده از روش‌های تقویتی ترسیم می‌شوند. تقویت ستون‌ها، مانند تیرها، نیز به

بازبردار می‌نماید و می‌توان آن را با روش یا حتی مسیری تقویت کرد. اما نکته مهم تقویت

ستون در مدل اتصالات است در صورتی که شما مقطع ستون را در مدل اتصالات تقویت

کنید هیچ عمل توصیفی انجام نمی‌دهید و در این حالت فشار ستون مطابق شکل زیر است.

در صورتی که دو طرف اتصال تیر به ستون فضای کافی برای عبور ورق داشت، حداقل بالا و پایین

تیر را با ورق‌های با غلظت بیشتر کنیم که فرسایش خاصی برای جوش‌کاری نداشته دارد.

اما این روش همواره امکان‌پذیر نبوده و این نقص منجر به تقویت در این حالت

می‌دانیم که این تاجیه عموماً باید تقویت شعری تا نیم به سطح برای راه حل

در بعضی بازبردار از زیر اصل با جک و تقویت تیر اصلی و استفاده کنیم. باید به

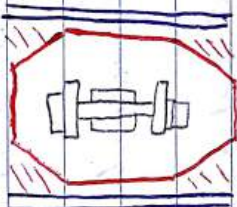
خاطر داشته باشید در استفاده از دستگاه هوا برش عضو اصلی ستون آسیب

نمی‌دهد و جوش‌های Top PL و bot PL را با الکترود کوپن برداریم

تک‌ای الکترود الکترودی است. مانند الکترود جوشکاری که جوش‌هایی را بداند کند و مقدار از

سازمان تحقیقاتی و تبدیل به گاز می نماید در این حالت ورق را با لایه چسب و اتصال

تیمبر مجدداً اجرا می کنیم و در نهایت یک هاراک را از می کنیم.



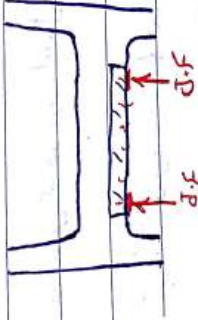
(توصیه عالی بتن: با الیاف کربنی و ورق های فولادی ۱۱

CFM

توصیه ترکی ها و کسک های نوها و سوراخ ها با در رویش انجام

می شود، روش های جدید توصیه عبارتند از: ① الیاف کربن ② نوارهای فولادی

③ در لایه روست از لایه های زیر استفاده می کنیم:



۱. ابتدا سطحی شکستگی عفو بتنی را کاملاً با هلالی فشرده فشرده

لایه

مست کرده را از حرکت خاک و ریزش های



نخستین یک متر نازک از رویه اجرا می به ضخامت الی TFC CFM

۲. روی آن منطقه اجرا می کنیم. روش این اجرا بر اساس قانون Tinto می باشد

خاصیت Tinto یعنی ماده به صورت خمیری بوده و با کارکردن و یا غلطک در سطح

و بافتار روی سطح سالیبه شده.

۳. الیاف کربنی که به صورت شبکه ای مانند یک عصاره بافته شده و دارای چشمه های ریز

در حدود 1 mm است روی کربن بلان فاصله پیچیده می شود (در زمینه اپتیک یک
چسب بسیار قوی است) پس با غلظت یا ^{عدد} ρ درستی متنوع می شود ضخامت

شکله کربن ۲ یا ۳ mm می باشد



۳۴ درصد نیاز برای حفظ و یکپارچگی ظاهر عصبیتی یک ششمانی از سائل مختلف به رنگ
cosmetic

بسیار استفاده می شود که متداول ترین آن بتن کاسمتیک می باشد و ضخامت آن حدود ۱ mm است.

ایرج ۳۳۳ می تواند که در واقع بتن نیست و ملات پرز زدن و دفع آب است. در هنگام

اوپتیک ایرج در شش ها باید دقت کرد که ابتدا تغییر شکل بتن حذف شود یعنی همان اصل

با برپایه با استفاده از چک که فیز ۴ تیرا حذف کرده و دقت آنکی فیز منفی صفر به آن

می دهیم که در ایرج روی چک زدن یا تیرا از دقت فوقانی بالا می کشیم (با استفاده از

چک های یک دار) و یا از پاپیر چک می زنیم. برای ایرج که از تیرا هم استفاده نکرده

بلکه با پلیت ایرج عمل انجام می شود و در یک یا دو نقطه به شکل معمولی و سپس بعد

از انقباض مراحل فوق محل یک ها را دو روز بعد عوض می کنیم.

با این روش ~~۱۲~~ اثبات شده است که مقاومت نسبی زیر ۲۵ الی ۳۰ درصد افزایش

می یابد اما مقاومت برشی آن خیلی کم می آید تا چنان افزایش می یابد مثلاً در حدود ۱/۱ و این

روش برای سازه های بتنی به ویژه تیرها و دال ها مؤثر و مفید است.

یکی از کاربردهای این روش در تیرهای بتنی یک هاست که در اثر عبور کامیون در زیر یک تیر بتنی

آسیب دیده در یک ها مساحت تقاطع در اثر عبور ترافیک با ارتفاع زیاد آسیب دیده

و با استفاده از الیاف کربن و روش فوق آن را ترمیم می کنیم. حس این روش

این است که ترافیک عبوری از روی یک در حین اجرای ترمیم متوقف نمی شوند.

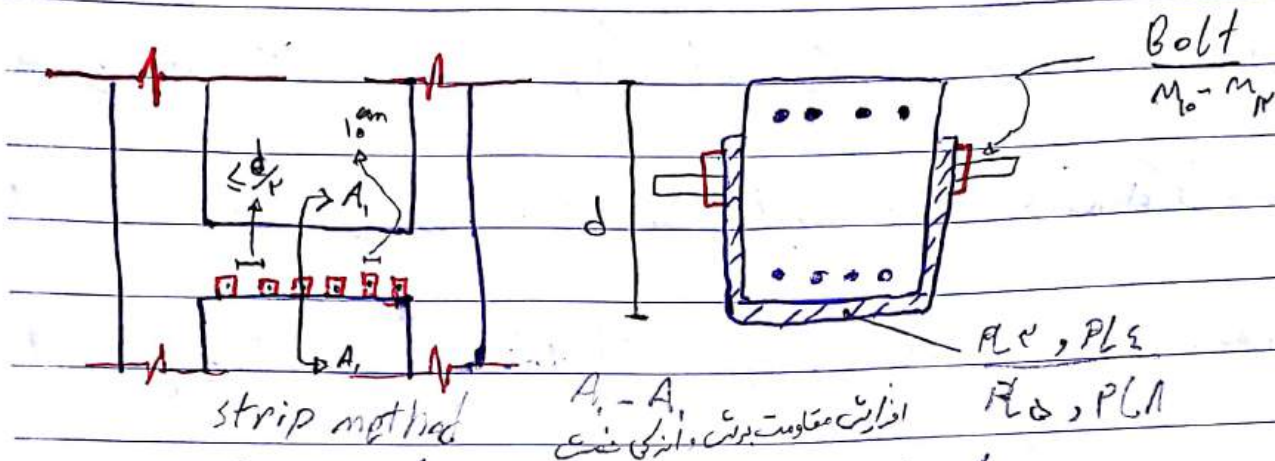
روش تلقین بر خورد صاف قاندا

(۴) ترمیم با فشارهای فولادی

به شیرینی بر خورد صاف قاندا ترمیم می دهیم.

(توسیع خازنهای فولادی)

در این روش از نواحی فولادی به ضخامت کم معمولاً بلیت ها و زیر آن سلیس استفاده می شود.



در این روش ورق های نازک فولادی را به شکل α در فواصل کمتر از ϕ با استفاده از

Bolt که مشابه Rock Bolt است به تیر می دوزیم.

روش اول: ① تقویت کردن کسنگ ها و دانه های لوت که می توان از پوش

پاشیدن ماسه ریز بافت یعنی سنبه های استفاده کرد

② در محل هایی مورد فشار تیر را سوراخ می کند و داخل آن را با گروت ایوکیس پر کرده و

بلیت ها را هم زمان داخل می کنیم همچنین می توان از گروت قیپ A استفاده کرد یا

ایوکیس گروت، هم زمان سله را داخل می کنیم و بلیت از آن در ق های α شکل را

در محل خود قرار می دهیم و سله ها را داخل می کنیم و مهره ها را از این بندیم.

با این روش مقاومت برش تر عکسند تا شکل خاص می شود و بر همین مبنا

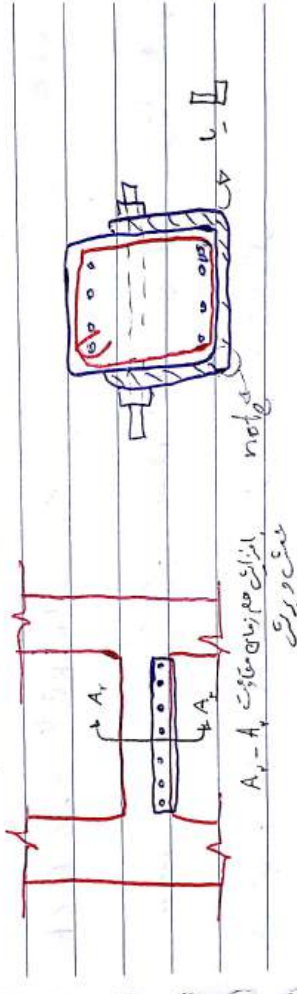
ضخامت و همپای نیروهای فولاد را بدست می آوریم و چون از این یکبارگی

بهتری دهد، مقاومت هست را هم از این استفاده می کند و صورتی که در نایب و سفید

اجرا شود افزایش برشی در مقاومت هست دارد و بعد از این یک مسطح کردن ضعیف

است بر مقاومت هست را افزایش نمی دهد و برای جبران این نقص

بر مبنای استفاده از این نوارها از فولاد پیوسته استفاده می کنند.



note: گوشه های ۹۰ در طبق باید با عملیات حرارتی قوامی اجرا شود و گوشه آج کار سرد یا

سرد فرم داده می گویند برای معنای که تنگی هلی صورت می سازد تا از تغییر شکل زیاد

فولاد در آج به حداقل برسد یعنی ۱ تا ۲/۵ در صورتی که این روش

مشکل باست و من تراش از اتصال ۳ در طبق جوش شده استفاده می شود.