



# دوام ترکیبات سیمانی

باسخت شدگی کرنشی مسلح به الیاف

مترجم:

مهندس فرساد صفوی

۸۰۰۰ تومان

عنوان و نام پدیدآور : دوام ترکیبات سیمانی با سخت‌شدگی کرنشی مسلح به الیاف /  
[ویراستاران فولکرها، ویتمان، خی. پی. ا. خی. وان سنیل]؛ مترجم

فرساد صفوی.

مشخصات نشر : تهران : چرتکه ، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری : ۱۵۲ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.

شابک : 978-964-6463-25-7

وضعیت فهرست‌نویسی : فیبا

یادداشت : Durability of strain-hardening fibre-reinforced

cement-based composites (SHCC), c2011.

موضوع : سیمان الیافی

موضوع : موادچندسازه لیفی

موضوع : سیمان مرکب

شناسه افزوده : ویتمان، فولکرها، ۱۹۲۶ - م.

شناسه افزوده : Wittmann, F. H. (Folker H.)

شناسه افزوده : سنیل، خی. پی. ا. خی. وان

شناسه افزوده : Zijl, G. P. A. G. van

شناسه افزوده : صفوی، فرساد، ۱۳۶۵ - مترجم

رده‌بندی کنگره : ۶۶۴/۸۵ : ۳۹۱/۲۴۱۸/۹

رده‌بندی دیویی : ۶۶۴/۸۵

شماره کتابشناسی ملی : ۳۹۴۶۸۶



انتشارات چرتکه

نام کتاب : دوام ترکیبات سیمانی با سخت‌شدگی کرنشی مسلح به الیاف

ناشر : انتشارات چرتکه

مترجم : مهندس فرساد صفوی

صفحه‌آرایی : هفت‌رنگ گرافیک (ندا نعمت‌زاد خمسی)

لیتوگرافی : رایبدگرافیک

نوبت چاپ : اول - پائیز ۱۳۹۱

چاپ : جام طلایی

صحافی : کیمیا

ناظر فنی چاپ : محسن پورحسین

تیراژ : ۶۰۰ جلد

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۴۶۳-۲۵-۷

www.chortkehbooks.com

#### مراکز پخش:

۱- تهران، میدان انقلاب، ابتدای جمالزاده جنوبی، کوچه جهانگرد، شماره ۱۳، نشر آترا - تلفن: ۶۶۹۲۲۰۸۲

۲- تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، کتابفروشی هنر - تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲

۳- تهران، خیابان انقلاب، روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران، ساختمان جیبی، پلاک ۱۳۳۲، کتابفروشی عصر دانش - تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱

این اثر ترجمه‌ای است از:

G.P.A.G. van Zijl • F.H. Wittmann

Editors

# Durability of Strain-Hardening Fibre-Reinforced Cement-Based Composites (SHCC)

State of the Art Report Prepared by Subcommittee 2 of RILEM  
Technical Committee 208-HFC Chaired by Professor Victor C. Li

ISBN-13: 978-94-007-0337-7  
DOI 10.1007/978-94-007-0338-4

e-ISBN-13: 978-94-007-0338-4

© 2011 RILEM

 Springer

مسئولیت صحت برگردان فارسی، به عهده‌ی مترجم است.

## فهرست

|    |               |
|----|---------------|
| ۱۱ | دیباچه مترجم  |
| ۱۳ | دیباچه مؤلفین |

### فصل ۱

|    |                                                     |
|----|-----------------------------------------------------|
| ۱۵ | معرفی                                               |
| ۱۵ | ۱-۱- ترکیبات سیمانی با سخت‌شدگی کرنشی مسلح به الیاف |
| ۱۶ | ۲-۱- طبقه‌بندی                                      |
| ۱۸ | ۳-۱- پایه‌های طرح دوام برای SHCC                    |
| ۱۹ | ۴-۱- کنترل ترک به عنوان سیستم اندازه‌گیری دوام      |

### فصل ۲

|    |                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------|
| ۲۱ | دوام تحت بار مکانیکی - تشکیل ریز ترک (چکش‌خواری)                |
| ۲۱ | ۲-۱- معرفی                                                      |
| ۲۲ | ۲-۲- چکش‌خواری در مقایسه با مجموع کرنش‌های احتمالی اعمال شده    |
| ۲۳ | ۲-۳- میانگین و ماکزیمم بازشدگی ریز ترک‌ها در طول سخت‌شدگی کرنشی |
| ۲۵ | ۲-۳-۱- بسط عرض ترک با کرنش کنشی                                 |
| ۲۵ | ۲-۳-۲- حجم الیاف                                                |
| ۲۷ | ۲-۳-۳- مقاومت چسبندگی الیاف                                     |
| ۲۸ | ۲-۳-۴- تأثیر ترکیب ماتریس                                       |
| ۳۰ | ۲-۳-۵- سن در بارگذاری و عمل‌آوری                                |

|    |                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|
| ۳۲ | ۶-۳-۲- تشکیل ترک در برش                                   |
| ۳۵ | ۴-۲- عرض ریز ترک‌ها در نمونه‌های بارگذاری و باربرداری شده |
| ۳۶ | ۵-۲- تاثیر عرض ترک ریز ترک‌ها روی نفوذپذیری و مکش موئینه  |
| ۳۷ | ۱-۵-۲- نفوذپذیری آب                                       |
| ۳۸ | ۲-۵-۲- نفوذپذیری گاز                                      |
| ۳۸ | ۳-۵-۲- نفوذپذیری کلرید                                    |
| ۴۲ | ۶-۲- بار چرخه‌ای و مداوم                                  |
| ۴۴ | ۷-۲- خستگی                                                |
| ۴۸ | ۸-۲- سائیدگی                                              |
| ۵۱ | ۹-۲- خودبهودی ریز ترک‌ها                                  |

### فصل ۳

۸

|    |                                                        |
|----|--------------------------------------------------------|
| ۵۳ | دوام تحت بارهای شیمیایی                                |
| ۵۳ | ۱-۳- معرفی                                             |
| ۵۴ | ۲-۳- محیط‌های کلرید                                    |
| ۵۴ | ۱-۲-۳- نفوذ کلرید: حفاظت خوردگی تقویت در بتن           |
| ۵۶ | ۲-۲-۳- اثرات روی خواص ریز مکانیکی                      |
| ۵۸ | ۳-۲-۳- خودبهودی و اثرات روی عملکرد در کشش تک محوری     |
| ۶۰ | ۳-۳- آبکافت و شستگی                                    |
| ۶۰ | ۱-۳-۳- اثرات روی ناحیه انتقال فصل مشترک ماتریس - الیاف |
| ۶۲ | ۲-۳-۳- اثرات روی خواص مکانیکی                          |
| ۶۳ | ۴-۳- محیط‌های گرم و مرطوب                              |
| ۶۴ | ۵-۳- محیط‌های قلیایی                                   |
| ۶۶ | ۶-۳- مقاومت با توجه به تهاجم سولفاتی                   |
| ۶۷ | ۷-۳- واکنش سنگدانه قلیایی                              |
| ۶۹ | ۸-۳- نتیجه‌گیری                                        |

### فصل ۴

|    |                           |
|----|---------------------------|
| ۷۱ | دوام تحت بارهای گرمایی    |
| ۷۱ | ۱-۴- معرفی                |
| ۷۲ | ۲-۴- رفتار در دماهای بالا |

|    |                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------|
| ۷۴ | ۳-۴- ترک ناشی از حرارت در سن زودرس                                              |
| ۷۶ | ۴-۴- مقاومت در برابر یخبندان و عمل نمک‌های یخ زدا                               |
| ۷۶ | ۴-۴-۱- یخ زدن و آب شدن SHCC و مقاومت یخ زدایی توسط آزمایش انجام شده براساس ASTM |
|    | ۴-۴-۲- یخ زدن و آب شدن SHCC و مقاومت یخ زدایی براساس روش آزمایش RILEMTC-117     |
| ۷۸ |                                                                                 |
| ۸۲ | ۴-۵- نتیجه‌گیری                                                                 |

## فصل ۵

|    |                                          |
|----|------------------------------------------|
| ۸۳ | دوام تحت بارهای مرکب                     |
| ۸۳ | ۵-۱- معرفی                               |
| ۸۵ | ۵-۲- کرنش تحمیل شده و نفوذ ترکیبات مهاجم |
| ۸۷ | ۵-۳- عمل یخبندان و نفوذپذیری             |
| ۸۷ | ۵-۴- آبکافت و ظرفیت کرنش نهایی           |
| ۸۷ | ۵-۵- بار مکانیکی و محیط قلیائی           |
| ۸۸ | ۵-۶- نتیجه‌گیری                          |

## فصل ۶

|    |                                               |
|----|-----------------------------------------------|
| ۸۹ | دوام الیاف‌ها                                 |
| ۸۹ | ۶-۱- معرفی                                    |
| ۹۰ | ۶-۲- خواص معمول الیاف‌ها                      |
| ۹۱ | ۶-۳- دوام الیاف PVA                           |
| ۹۱ | ۶-۳-۱- آزمایش تسریع شده در محیط قلیایی        |
| ۹۲ | ۶-۳-۲- آزمایشات تسریع شده در هوادیدگی شیمیایی |
| ۹۳ | ۶-۴- دوام ترکیبات سیمانی مسلح با الیاف PVA    |
| ۹۶ | ۶-۵- نتیجه‌گیری                               |

## فصل ۷

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۹۷ | دوام المان‌های سازه‌ای و سازه‌ها        |
| ۹۷ | ۷-۱- نکات کلی                           |
| ۹۸ | ۷-۲- بارهای مرکب، محیطی و مکانیکی مشخصه |

از تمام نظرات و انتقادات<sup>(۱)</sup> سازنده استقبال نموده و ایرادات احتمالی را در چاپ‌های بعدی تصحیح خواهم نمود.

در پایان ضمن تشکر از تمامی عزیزانی که هر یک به نوعی بنده را از لطفشان بی‌بهره نگذاشته‌اند با لسان الغیب حافظ شیرازی هم‌نوا شده و می‌گویم :

همتم را بدرقه راه کن ای طایر قدس      که دراز است ره مقصد و من نو سفرم

مهندس فرساد صفوی

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه

تابستان ۱۳۹۱

## د بياچه مؤلفين

اين كتاب به بررسی روش جديد دوام ترکیبات سیمانی با سخت‌شدگی کرنشی (SHCC) مسلح به الیافت می‌پردازد و به وسیله کمیته فرعی ۲۰۸ ا.ج.اف.سی<sup>(۱)</sup> هیئت بررسی فنی رایلم<sup>(۲)</sup> جمع‌آوری شده است. این کمیته مشترکاً به ریاست پروفیسور فوکر ویتمن<sup>(۳)</sup> و پروفیسور گیدئون ونزیل<sup>(۴)</sup> می‌باشد. این کمیته فرعی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ فعالیت داشته و جلسات سالانه‌ای را در هونولولو هاوایی (۲۰۰۵)، آلكسا ندر و پولیس یونان (۲۰۰۶)، اشتودگارت آلمان (۲۰۰۷)، گیفو ژاپن (۲۰۰۸) و استلنبوش آفریقای جنوبی (۲۰۰۴) برگزار کرده است.

۸ فصل کتاب به وسیله اعضای کمیته فرعی زیر جمع‌آوری شده است :

فصل ۱ : معرفی

گیدئون پ. ای. سی ون زیل، دانشگاه استلنبوش آفریقای جنوبی

فوکر، ایچ ویتمن موسسه آئدیفیکت فرایبورگ آلمان

فصل ۲ : دوام تحت بار مکانیکی - تشکیل ریز ترک

گیدئون ون زیل، دانشگاه استلنبوش آفریقای جنوبی

فصل ۳ : دوام تحت بارهای شیمیایی

بیانگ، ا.ج. او<sup>(۵)</sup> دانشگاه ملی سئول کره

پتر کابل<sup>(۶)</sup> دانشگاه فنی چک در پاراگوئه، جمهوری چک

فصل ۴ : دوام تحت بارهای گرمایی

1. 208 H.F.C

2. Rilem

3. Folker H. Wittman

4. Gideon P. A.C Vanzijl

5. Byung H. Oh

6. Petr Kabele



تولدو فیلهو<sup>(۱)</sup>، رومیلدو دی<sup>(۲)</sup> دانشگاه فدرال ریو د جنیرو برزیل

ادواردو ام. آر. فریرن<sup>(۳)</sup>، دانشگاه فدرال ریو د جنیرو برزیل

وکر اسلوویک<sup>(۴)</sup>، دانشگاه علوم کاربردی لایپزیک آلمان

فصل ۵: دوام تحت بارهای مرکب

فوکر. اچ. ویتمن، مؤسسه آندیفیکت فرایبورگ آلمان

فصل ۶: دوام الیاف‌ها

آتسوهیسا آگاما<sup>(۵)</sup>، هیدکی هوشیرو<sup>(۶)</sup>، شرکت کوراری و ال تی دی ژاپن

فصل ۷: دوام الیاف‌های سازه‌ای و سازه‌ها

ویکتور متچرین<sup>(۷)</sup>، فرانک آلتمن<sup>(۸)</sup>، تو درین<sup>(۹)</sup> آلمان

فصل ۸: جنبه‌ای اجتماعی، اکولوژیکی، اقتصادی و دوام: ملاحظات دوره عمل

مایکل دی لیچ<sup>(۱۰)</sup> دانشگاه استنفورد آمریکا

علاوه بر مرور و بازبینی ویراستارین، یک مرور نقدگرانه این کتاب به وسیله پروفسور هیروزو

میهاشی<sup>(۱۱)</sup> از دانشگاه تو هوکو ژاپن و پروفسور ویکتور سی. لی<sup>(۱۲)</sup> از دانشگاه میشیگان آمریکا به

همراه دکتر ساهمرن<sup>(۱۳)</sup> از دانشگاه کانزاس ترکیه انجام شد. ما از این هیئت مرور و بازبینی با سپاس

قدردانی می‌کنیم.

در آخر امیدواریم که این کتاب منجر به درک عمیق و کاربرد صحیح و دقیق این ماده ساخت

سیمانی پیشرفته در سازه‌های حیاتی و حساس و همچنین ساختمان‌ها شود. باید توجه شود که گرچه

ما به صورت جامع و فراگیر دانش و معلومات فعلی را در زمان نشر کتاب پوشش داده ایم، اما پژوهش

فعال و مؤثر برای گسترش و بهتر کردن رفتار و توصیف داده‌ها ادامه دارد. همچنین هر جا که در این

گزارش نقصی در بررسی دقیق و درک موضوعات متعدد احساس شده به وضوح نشان شده است.

گیدئون ونزیل، استانبول، ژانویه ۲۰۱۲

1. Toledo Filho
2. Romildo D
3. Eduardo M.R. Faria Jr
4. Volker Slowik
5. Atsuhisa Ogawa
6. Hideki Hoshiro
7. Viktor Mechicherine
8. Frank Altmann
9. Tu Dresden
10. Michael D. Lepech
11. Hirozo Mihashi
12. Victor C. Li
13. Sahmaran