

## بررسی آزمایشگاهی الگوی ترک خوردگی در بتن الیافی

محمدرضا افتخار<sup>۱</sup>، سروش قنادزاده<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- کارشناس ارشد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

s.ghanadzadeh@cv.iut.ac.ir  
eft@cc.iut.ac.ir

### خلاصه

یکی از موارد ضروری برای طراحی لایننگ‌های بتنی، محدود کردن عرض ترک‌ها به منظور کنترل تراوش است. باز شدگی بیش از حد عرض ترک باعث جریان تراوش شده و می‌تواند به افزایش نیروی نشست، وقوع نشست در سطح زمین و یا خوردگی تسلیح داخلی پوشش منجر شود. به همین منظور تمرکز اصلی این تحقیق بر رشد و توزیع ترک و تعداد و عرض باز شدگی ترک در بتن‌های مسلح شده به درصد‌های مختلف الیاف پلی‌پروپیلن معطوف شده است. بدیهی است، نتایج این تحقیق به انتخاب بهتر نوع الیاف و میزان آن در پوشش تونل از دیدگاه کنترل ترک منجر می‌شود.

در این تحقیق سنجش مقایسه‌ای عرض ترک‌های تشکیل شده در درصد‌های مختلف الیاف پرداخته شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کاهش مقاومت فشاری بتن با مصرف بیشتر الیاف، رابطه مستقیم دارد در صورتی که برای مقاومت کششی، عرض باز شدگی ترک و اندیس‌های طاق، مصرف ۰/۶٪ الیاف پلی‌پروپیلن نتایج بهتری را از خود نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی: بتن، الیاف، ترک، پلی‌پروپیلن، نفوذ پذیری**

### ۱. مقدمه

بتن از سه عنصر اصلی شن، ماسه و سیمان تشکیل شده است. شن و ماسه به عنوان مصالح پرکننده محسوب شده و خمیر سیمان نقش اتصال بین این مصالح را به عهده دارد. این ماده‌ی ساختمانی دارای مزایا و معایبی است. از جمله معایب بتن مقاومت کششی بسیار ناچیز آن می‌باشد که باعث شکست زود هنگام بتن در اثر اعمال نیروهای کششی می‌شود. مشکل کم بودن مقاومت کششی بتن را می‌توان با تسلیح توسط آرماتورهای فولادی برطرف نمود. وجود آرماتور در نواحی خاص کششی، بتن را از حالت همگن و یکنواخت خارج کرده و فرض همگنی بتن را در روش‌های آنالیز با اشکال مواجه می‌کند [1]. از طرفی در بتن تازه به دلیل پدیده انقباض، ابعاد بتن تغییر پیدا کرده و ترک‌هایی به وجود می‌آیند که نتیجه این ترک‌ها در بتن، افزایش نفوذپذیری، از بین رفتن سطح بتن، خوردگی آرماتورها و کاهش خواص مکانیکی می‌باشد.

در سال‌های اخیر نیاز به طراحی سازه‌های بتنی با شرایط پیچیده‌تر، استفاده از مصالح و روش‌های جدید برای مسلح نمودن بتن را گسترش داده است. یکی از روش‌های نوین مسلح‌سازی بتن، استفاده از الیاف است. استفاده از الیاف در بتن از حدود ۵۰ سال پیش شروع و روزبه‌روز بر کاربردها در زمینه‌های مختلف افزوده شده است. افزودن الیاف به طرح اختلاط، باعث بهبود خواص مکانیکی بتن و رفتار سازه پس از ترک خوردگی می‌گردد. همچنین الیاف شکل‌پذیری بتن را افزایش می‌دهد. در کل از بتن مسلح به الیاف می‌توان انتظار ارتقا پارامترهای مرتبط با ضرایب باربری نظیر مقاومت فشاری، مقاومت کششی، مقاومت خمشی، مقاومت برشی و همچنین مقاومت در برابر خزش، سایش، کاویتاسیون و فرسایش را داشت. الیاف با زدن پل بین ترک‌ها یکپارچگی بتن را در تغییر شکل‌های زیاد حفظ می‌کند [2].

هدف کلی از کاربرد الیاف در بتن افزایش میزان جذب انرژی بتن و کنترل گسترش ترک می‌باشد تا قطعه بتنی بتواند در مقابل بارهای وارده در یک مقطع ترک‌خورده تغییر شکل‌های بیشتری را پس از ایجاد اولین ترک تحمل کند. بتن مسلح به الیاف متعدد در سال‌های اخیر در سازه‌هایی چون

<sup>۱</sup> استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان