



مقاومت برشی تیرهای بتنی با الیاف فولاد تقویت شده بدون خاموت

سید کیوان داودی^۱، دکتر نادعلی رمضانپور^۲، محمد صادق مرتضوی^۳، سینا کریمیان^۴

۱-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، گروه عمران، قائمشهر، ایران.

۲-دانشگاه آزاد اسلامی، عضو هیئت علمی گروه عمران، قائمشهر، ایران.

۳-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، گروه عمران، قائمشهر، ایران.

۴-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، گروه عمران، باشگاه پژوهشگران جوان، ساری، ایران.

keyvandavoudi@yahoo.com

nramzanpour@yahoo.com

m_sadegh20@yahoo.com

sina_k098@yahoo.com

خلاصه

دوازده آزمایش بر روی تیرهای بتنی مسلح با سه فیبر فولاد با سه حجم گسیختگی انجام شد (۰، ۰.۵، و ۰.۷۵٪)، ۳ برش نسبت طول به عمق (۲، ۳، و ۴)، و دو نقاط مقاومت فشاری بتن (۳۱ و ۶۵ مگاپاسگال). نتایج نشان می دهد که تنش اسمی در ترک خوردگی برشی و مقاومت نهایی برشی با افزایش فیبر افزایش یافته است، کاهش نسبت عمق برشی دهانه، و افزایش مقاومت فشاری بتن. همچنین محتوا فیبرافزایش یافته، باعث تغییر حالت شکست از برش به خمش شده است. نتایج ۱۳۹ آزمایش بر روی تیرهای بتنی تقویت شده با الیاف با خاموت به منظور سنجش برآورد مقاومت برشی مورد استفاده قرار گرفت و معادلات تجربی و مطرح شد. آزمایش جمعیتی از تیرها شامل دامنه گسترده ای از خواص تیر شد، اما بسیاری از تیرها کوچک بودند. این ارزیابی نشان داد که معادلات توسعه یافته توسط نارایانان و همکارانش و معادلات ارائه شده به صورت دقیقی مقاومت برشی و شروع ترک خوردگی برشی را تخمین میزند. استفاده از روش پیشنهادی، (نسبت اندازه گیری مقاومت به مقاومت محاسبه شده تا به حال به طور متوسط ۱.۰۰ و ضریب تغییرات ۱۵٪ است).

کلمات کلیدی: تیر؛ ترک خوردگی؛ مقاومت برشی.

۱. مقدمه

اضافه کردن الیاف فولادی به تیرهای تقویت شده بتنی برای افزایش مقاومت برشی است و اگر به مقدار کافی الیاف به آن اضافه شود، با توجه به افزایش رفتارهای شکل پذیر، مانع از شکل گیری گسیختگی برشی ترد می شود. افزایش مقاومت برشی و شکل پذیری تیرهای تقویت شده با الیاف، از مقاومت کششی ترک خوردگی موضعی بتن تقویت شده با الیاف منشاء گرفته است. این مقاومت تمایل به کاهش ابعاد و فضاهای شکاف دارد. استفاده از الیاف فولادی جذابیت خاصی برای تولید بتن هایی با مقاومت بالا دارد، که می تواند به ترد پذیری بتن بدون الیاف کمک کرده و یا اگر بتوان خاموت های مرسوم را حذف کرد منجر به کاهش مقاومت تراکمی می شود. نوشته ها حکایت از مطالعات بیشماری دارد، تیرهای تقویت شده با الیاف بدون خاموت، با اولین مطالعات تجربی بزرگ مانند تیرها، که شامل ۴۲ آزمایش بر روی تیرهای تقویت شده با الیاف توسط خاموت های بیرونی که در برش ناموفق بودند بازنگری شده است. تحقیقات بتن با مقاومت معمولی [1, 2, 3] (شروع شده در دهه ۱۹۸۰) و بتن با مقاومت بالا [4, 5, 6] (شروع شده در دهه ۱۹۹۰) تایید بر تاثیرپذیری اضافه کردن الیاف فولادی و پارامترهایی کلیدی که بر مقاومت برشی تاثیر می گذارد را نشان می دهد [6]. افزایش در مقاومت برشی به واسطه خواص مواد و ویژگی های هندسی تیر خیلی موثر است. به عنوان مثال، افزایش در مقاومت برشی با استناد به تنوع الیاف های فولادی از ۱۳ تا ۱۷۰٪ است. این اثرات به گسترش قوس و عملکرد تویی در تیرها با مقدارهای کم a/d ، و تنش شکست قطری (عملکرد تیر) در تیرها با مقدارهای a/d بالاتر قابل استناد هستند. همان طور که در تیرهای مرسوم دیده شده، با افزایش یافتن عمق تیر تنش برشی میانگین در شکست کاهش می یابد. افزایش در مقاومت برشی با استناد بر الیاف ها فقط بسته به مقدار الیاف نداشته، و عموماً به عنوان درجه شکست الیاف V_f ، و همچنین در صورت نسبت و موقیت های لنگر برای الیاف فولاد یاد می شود. برای مثال، از نقطه نظر کارآیی، شاید این راه درستی برای استفاده از الیاف