



تعیین ضریب رفتار دیوارهای برشی فولادی بدون سخت کننده

رامین محمودزاده^۱، محمدزمان کبیر^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده‌ی عمران و محیط زیست

۲- دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده‌ی عمران و محیط زیست

Civil@aut.ac.ir

خلاصه

در این تحقیق به بررسی ضریب رفتار دیوارهای برشی فولادی پرداخته شده است. توسط مدلسازیهای متعدد، دیوارهای برشی فولادی تحت بارگذاری مونوتونیک قرار گرفته شده است. بارگذاری بصورت تغییر مکان به مدلها اعمال شده است. تمامی منحنیهای بار-تغییر مکان بدست آمده، نشان از شکل پذیری بالای دیوارهای برشی فولادی بوده است. در ادامه به بررسی اثر بازو در ضریب رفتار دیوارهای برشی فولادی پرداخته شده است. در این مدلها نیز مانند مدلهای بدون بازو، دیوارهای برشی فولادی از خود شکل پذیری بالایی نشان دادند.

کلمات کلیدی: ضریب رفتار، ضریب شکل پذیری، دیوار برشی فولادی، صفحات نازک، بارگذاری مونوتونیک.

۱. مقدمه

اساس ایده‌ی استفاده از دیوارهای برشی فولادی که در دو دهه‌ی اخیر بطور جدی مورد توجه قرار گرفته است، بهره گیری از میدان کششی قطری است که پس از کمانش ورق فولادی، در آن ایجاد می گردد. در فاصله سالهای محدود قبل از آن، دیوارهای برشی فولادی با تقویت سنگین ورق فولادی برای جلوگیری از کمانش آن، در تعداد محدودی ساختمان با ایده از صنایع کشتی سازی استفاده گردیده است. [۱]

در سیستم دیوارهای برشی فولادی به علت گستردگی مصالح اتصالات، تعدیل تنش ها به مراتب بهتر از سیستم های مقاوم دیگر در برابر بارهای جانبی مانند قاب ها و انواع مهاربندها که معمولاً در آنها مصالح بصورت دسته شده و اتصالات متمرکز می باشند، صورت گرفته و رفتار سیستم بخصوص در محیط پلاستیک مناسب تر می باشد. دیوارهای برشی فولادی در فرم های سازه ای گوناگون قابل استفاده بوده و قابلیت ایجاد فرم های جدید سازه ای را نیز دارا می باشد. وظیفه اصلی دیوارهای برشی فولادی، مقاومت در مقابل برش افقی طبقه و لنگرهای واژگونی ناشی از بارهای جانبی می باشد. دیوار برشی فولادی شامل یک ورق فولادی، دو ستون مرزی و تیرهای افقی کف می باشد. عملکرد ورق فولادی دیوار و ستون های مرزی مانند یک تیر ورق می باشد. [۲] ستون های دیوار مانند بال تیر ورق و ورق دیوار مانند جان تیر ورق عمل می کند. هم چنین تیرهای کف دیوار کم و بیش مانند سخت کننده های عرضی بوده، اما تفاوت اصلی آنها در تفاوت سختی بین تیرهای کف و سخت کننده ها می باشد. (شکل ۱)

تحقیق های اولیه بر روی مقاومت پس از کمانش پانل های برشی، توسط آقای Wagner [۳] در سال ۱۹۳۱ میلادی انجام گرفت. وی بر اساس آزمایشگاهی که بر روی پانل های برشی نازک از جنس آلومینیوم انجام داد، تئوری میدان کششی قطری را ارائه کرد. پس از او دانشمندان زیادی همچون Basler [۴] و Porter [۵] بر روی مقاومت حوزه کشش قطری در تیورق ها مطالعه کردند و اثر سختی بالها و سخت کننده ها را نیز روی مقاومت پانل های برشی بررسی کردند.

طرح استفاده از دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک بر اساس نتایج مطالعات انجام شده بر روی تیورقها برای اولین بار در دهه ۸۰ میلادی در دانشگاه آلبرتای کانادا توسط کولاک و همکاران مطرح گردید. آنها بررسی ها و مطالعات تیوریک و آزمایشگاهی خود را صرفاً بر روی دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک متمرکز کرده و ضمن انجام آزمایشهایی، برای محاسبه ظرفیت نهائی آنها، صفحه نازک جان را با یک سری میله های کششی مورب جایگزین نمودند که در شکل ۲ نمونه ای از آن نشان داده شده است. در اواخر دهه ۸۰ میلادی، صبوری و همکار مطالعات تیوریک و آزمایشگاهی خود را در رابطه با دیوارهای برشی فولادی انجام دادند. حاصل این مطالعات که دیوارهای برشی فولادی با ورق نازک تا ضخیم و تقویت شده، هم چنین دیوارهای برشی فولادی با بازو را در بر گرفته و پوشش می دهد، می تواند برای آنالیز استاتیکی و دینامیکی خطی و غیرخطی و هم چنین طراحی دیوارهای مذکور مورد استفاده قرار گیرد.