

بررسی اثرسخت کننده ها درکمانش خط لوله تقویت شده

فرهاد ریاحی^۱، میثم سروش^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه _ دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

f.riyahi@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیک _ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

Meisam.sorush@gmail.com

خلاصه

دراین مقاله، اثر سخت کننده های حلقوی بر مقاومت کمانشی خط لوله مورد بررسی قرار می گیرد. مدل سازی با استفاده از نرم افزار ABAQUS و تحلیل کمانش، به روش غیر خطی که دقیق ترین روش برای تعیین ظرفیت کمانشی سازه ها است، انجام می پذیرد. در این روش برای تعیین بار بحرانی کمانش، بارگذاری بصورت نموی و تدریجی اعمال می شود و تغییر شکل نمونه ها و مدهای کمانشی ایجاد شده در لوله مورد ارزیابی قرار می گیرند. افزودن رینگ به نمونه ها مقاومت کمانشی خط لوله را افزایش می دهد که این مطلب بیانگر این است که می توان از لوله های دارای رینگ با ضخامت کمتر و شعاع بیشتر در فشار های بالاتر استفاده نمود به شرط اینکه از لحاظ ایمنی، ترک خوردگی و پوسیدگی ناشی از شرایط محیطی مورد بررسی قرار گیرند. نتایج این ایده سبب کاهش هزینه های هنگفت ساخت خط لوله در صنعت نفت، صنایع دریایی و هسته ای خواهد شد.

کلمات کلیدی: خط لوله تقویت شده، سخت کننده حلقوی، مود کمانش، ABAQUS.

مقدمه:

کاربرد خطوط لوله از نیاز های اساسی صنعت مدرن محسوب می شود و در اغلب حرفه های مهندسی مانند ساخت مخازن، سازه های دریایی و زیرزمینی و مهندسی هسته ای کاربرد فراوانی دارد. بررسی مسایل پایداری و نا پایداری خطوط لوله از این نظر اهمیت دارد که نسبت ضخامت به ابعاد در اینگونه سازه ها بسیار کم است، بنابراین افزایش ضخامت جداره لوله یکی از روش های متداول برای افزایش مقاومت و ایمنی خطوط لوله محسوب می گردد. اما افزایش ضخامت سبب مشکلاتی از قبیل: ساخت، نصب و خصوصاً جوشکاری در خط لوله می گردد. لذا استفاده از سخت کننده هایی که از روش های پیشنهادی برای افزایش کارایی و بهره وری در اینگونه سازه ها می باشد. کارهای قابل توجهی در زمینه ی تحلیل استوانه با سخت کننده های تقویتی در معرض فشار هیدرواستاتیک توسط "Salemo و Levine" انجام گرفت. "Nash" مطالعاتی در زمینه ی پوسته های استوانه ای بدون ناکاملی تحت فشار یکنواخت هیدرواستاتیکی انجام داد، او فرض کرد که سخت کننده های حلقوی دارای سختی بینهایت هستند و سطح مقطع آنها مستطیلی است [1]. "Pegg" (۱۹۸۹) به روش آزمایشگاهی مقدار بار خرابی یک استوانه با سخت کننده های حلقوی را که در معرض فشار یکنواخت بیرونی قرار داشت را محاسبه نمود. این آزمایش در پی بررسی میزان صحت پیش بینی های عناصر محدود در زمینه ی رفتار کمانشی و بار خرابی سازه صورت پذیرفت. "Roorda و Seleim" (۱۹۸۵) رفتار پس کمانشی یک استوانه با تقویت کننده را در معرض فشار جانبی یکنواخت مورد مطالعه قرار دادند [2]. "Bryan" (۱۸۸۸) رفتار یک استوانه به طول بینهایت را تحت فشار جانبی یکنواخت مورد مطالعه قرار داد. او با استفاده از مینیمم سازی انرژی پتانسیل، رابطه ای را بر حسب نسبت ضخامت جداره به شعاع استوانه و تعداد مود های محیطی آن ارائه کرد. "Ansourian و Showkati" (۱۹۹۵) شرایط مرزی اولیه برای کمانش پوسته های استوانه ای را بررسی نمودند [3]. "شوکتی" (۱۳۷۶-۱۳۸۱-۱۳۸۲) رفتار کمانشی و پس کمانشی پوسته های جدار نازک را تحت فشار یکنواخت بیرونی با در نظر گرفتن ناکاملی هندسی مورد بررسی قرار داد [4, 5, 6]. "شوکتی"، شاهده، ریاحی و فاطمی (۱۳۸۷) رفتار اعوجاجی سخت کننده های حلقوی در کمانش خط لوله تقویت شده به روش آزمایشگاهی را بررسی نموده اند [7].