

بررسی تاثیر مشخصات کمانش گیرها بر روی فشار گذر انتشار کمانش دینامیکی در لوله های دریایی

احسان دادخواه خیابانی^۱، احمد رضا مصطفی قره باغی^۲

۱- کارشناس ارشد، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- دانشیار، دانشگاه صنعتی سهند تبریز

E_dadkhah@sut.ac.ir

خلاصه

کمانشگیرها اعضای حلقه ای با ضخامت بیشتر از ضخامت لوله هستند که در فواصل معینی از خطوط لوله فراساحل نصب می شوند. کمانشگیرها صلیب خمشی پیرامونی را در لوله به طور موضعی افزایش می دهند و در نتیجه کمانش در فاصله بین دو کمانشگیر محدود می شود. در مقاله حاضر تاثیر مشخصات هندسی کمانشگیر و فاصله بین آنها بر روی فشار گذر کمانش دینامیکی از کمانشگیر مورد بررسی قرار گرفته است. برای بررسی تاثیر فاصله بین کمانشگیرها بر فشار گذر کمانش، چندین فاصله شامل ۳۵D، ۵۰D، ۷۰D و ۹۵D مطالعه شده است. همچنین میزان فشار گذر و توقف کمانش برای نسبت های قطر به ضخامت مختلف (۱۵ تا ۵۰) و نسبت های L_h/D و h/t متفاوت مربوط به گذر Flat انتخاب شده که با توجه به نتایج به دست آمده، مشخص گردید که با افزایش فاصله بین کمانشگیرها فشار گذر کمانش دینامیکی از کمانشگیر کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: کمانش گیر، کمانش دینامیکی، فاصله بین کمانش گیر، فشار گذر کمانش دینامیکی.

۱. مقدمه

خطوط لوله مهمترین وسیله جمع آوری و انتقال دامنه وسیعی از مواد شامل نفت، گاز و مواد شیمیائی گرفته تا آب و فاضلاب و غیره هستند که به دلیل بازده انرژی بالا، کاربردهای گسترده و به افزایش است [۱].

مهمترین پارامترهای موثر در خرابی لوله ها شامل نسبت قطر به ضخامت، مشخصات مصالح (مدول یانگ، تنش تسلیم، پارامترهای سخت شوندگی)، عیوب هندسی (مانند بیضی شدگی اولیه و ضخامت متغیر) [۲ و ۳] و تنش پسماند در هنگام ساخت می باشد [۴]. بنابراین طراحی مناسب در برابر فشار خرابی علاوه بر قطر و ضخامت مناسب به عیوب اولیه نیز بستگی دارد، علاوه بر این فرورفتگی بوجود آمده در اثر برخورد اجسام خارجی [۵ و ۶]، کمانش موضعی بوجود آمده بوسیله فشار خمشی در هنگام نصب یا در شرایط عملیاتی که خارج از طراحی می باشند [۷ و ۸]، کاهش ضخامت در اثر خوردگی و غیره می توانند باعث کاهش موضعی فشار خرابی لوله شده و خرابی موضعی در لوله بوجود آید، این امر موجب انتشار کمانش با سرعت بالا در طول لوله شده که پتانسیل تخریب کل لوله را دارد، می گردد [۱۰]. حداکثر فشاری که یک لوله با مقطع هندسی کامل می تواند تحمل کند، فشار آغاز می نامند (P_f). کمترین فشاری که در آن کمانش انتشار می یابد، فشار انتشار نامیده می شود (P_p)، که یک فشار مشخصه لوله بوده، مقدار آن معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ درصد فشار خرابی است (P_{CO}). اگر کمانش تحت فشار خارجی برابر فشار انتشار گسترش یابد، انتشار کمانش به صورت شبه استاتیکی خواهد بود ولی اگر تحت فشارهای خارجی بیش از فشار انتشار و کمتر از فشار خرابی باشد، انتشار کمانش در آن به صورت دینامیکی خواهد بود. در این حالت از انتشار، کمانش با سرعت زیادی متناسب با فشار خارجی، انتشار می یابد و لوله را خراب می کند. خرابی ناشی از انتشار دینامیکی با خرابی حاصل از انتشار شبه استاتیکی تفاوت دارد. شکل ۱ یک نمونه لوله را در دو حالت خرابی شبه استاتیکی و دینامیکی نشان می دهد [۱].

