

ارزیابی بر اساس عملکرد لوله های فلزی مدفون در برابر حرکات گسل امتداد لغز

حمیدرضا ربیعی فر¹، پگاه رافعی دهکردی^{2*}

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، Hr_rabiee@azad.ac.ir

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه هیدرولیکی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، Pegah.rafei@gmail.com

چکیده

خطوط لوله برای انتقال فرآورده های نفتی، گاز، آب، فاضلاب و غیره، ارزان قیمت، سریع و مطمئن است. این خطوط بالاجبار از سطح جغرافیایی وسیعی عبور کرده و در برخی مناطق الزاماً از نواحی دارای گسل فعال عبور می کنند و از لحاظ سازه ای با عواملی از قبیل حرکات بزرگ زمین روبرو خواهند شد. این تغییر شکل های بزرگ ممکن است منجر به شکست جداره لوله شده و با نشت محتویات آن منجر به فاجعه های زیست محیطی شود. بنابراین باتوجه به اهمیت موضوع در این تحقیق یک الگوی عددی با استفاده از نرم افزار اجزا محدود ABAQUS از رفتار لوله های مدفون به واسطه درنظر گرفتن کرنش ها و تغییر مکان های بزرگ با فرض رفتار غیر الاستیک مصالح خط لوله و خاک اطراف آن بررسی شده است. لذا لوله های فولادی با نسبت های مختلف قطر به ضخامت لوله و مصالح متداول در صنعت نفت و گاز در نظر گرفته شده است. معیار عملکردی مناسب، تعریف و در حین تحلیل کنترل شده است. همچنین اثرات پارامترهای مختلف خط لوله و خاک بر پاسخ مکانیکی خط لوله بررسی شده است و نتایج عددی در برابر تغییر مکان گسل در رسیدن به معیار های عملکردی مشخص شده است.

واژه های کلیدی: خط لوله مدفون، گسل امتداد لغز، معیار عملکردی، حرکات بزرگ زمین، نرم افزار ABAQUS

1- مقدمه

فعالیت های بزرگ زمین به علت زلزله، از جمله حرکات گسل، زمین لغزش، روانگرایی دلیل اصلی بیشتر خسارات لرزه ای در خطوط لوله فولادی مدفون نفت و گاز می باشد. این تغییر شکل ها در حالت شبه استاتیک بر لوله ها وارد می شوند و لزوماً به صورت تکان های شدید لرزه ای نیستند اما خط لوله در محدوده پلاستیک تغییر شکل های جدی می دهد که باعث گسیختگی جداره می شود و با نشت محتویات آن خسارات جدی به محیط زیست و جامعه وارد می کند. تمرکز این تحقیق بر پاسخ لوله های فولادی مدفون در گذر از گسل های امتداد لغز فعال می باشد. به منظور ارزیابی مقاومت لوله در برابر تغییر مکان اعمال شده گسل نیاز به محاسبه این تغییر شکل ها است. نیومارک و هال [1] و همچنین کندی و همکاران [2] الگوهای محاسباتی را با درنظر گرفتن سطح اصطکاکی غیر یکنواخت بین لوله و خاک گسترش دادند. همچنین ووگیوکاس و همکارانش [3] با به شمار آوردن حرکات افقی و قائم گسل ها و آنالیز عددی لوله مدفون در حالت الاستیک این روش را بهبود بخشیدند.

رفتار لوله های فولادی مدفون در معرض تغییر شکل های بزرگ زمین مورد توجه تحقیقات سالهای اخیر بوده است. با مطالعه دقیق این تحقیقات می توان فهمید که به غیر از هندسه و خصوصیات مکانیکی خط لوله فولادی، شرایط زمین یا همان مشخصات خاک اطراف لوله تاثیر بسیار زیادی بر پاسخ لوله ها می گذارد. در اکثر تحقیقات صورت گرفته تاثیر خاک مجاور لوله