



بررسی تاثیر استقرار لوله های پلی اتیلن در خاک بر روی دفع فشار ناشی از پدیده ضربه قوچ

سیف اله سعدالدین^۱، طاهره ابتدائی^۲، مجتبی شجاع الدین^۳

- ۱- استادیار، سمنان، دانشگاه سمنان، دانشکده مهندسی مکانیک
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، سمنان، دانشگاه سمنان، دانشکده مهندسی مکانیک
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، سمنان، دانشگاه سمنان، دانشکده مهندسی مکانیک
sm_ebtedaei@yahoo.com

خلاصه

شبکه های توزیع آب شهری همواره بعنوان مهمترین و پرهزینه ترین بخش طرحهای حوزه مدیریت آبرسانی شهری، مدنظر بوده است. در این میان لزوم اهمیت توجه به لوله ها شامل عمق بارگذاری، جنس خاک بستر، نوع، قطر، پوشش لوله و یارهای وارد بر آنست. عدم تعیین دقیق مقدار بار مجاز بر لوله ها و همچنین نداشتن آگاهی از رفتار لوله هادر برابر بارگذاری ها، موجبات اختلال در کارایی شبکه و وقوع بحرانهای اجتماعی را فراهم می آورد. با توجه به اهمیت ضربه قوچ در لوله های انتقال سیالات و پتانسیل بالای تخریب ناشی از آن، بررسی این پدیده جهت حفاظت لوله ها در برابر صدمات بسیار ضروری است و کاهش تاثیرات مخرب موجب کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری سیستم انتقال آب خواهد شد. با مشخص شدن میزان تاثیر خاکی که لوله ها را دربر گرفته است و به دست آوردن ضخامت لوله معادل می توان با تغییر جنس یا فشردگی خاک در سیستم های موجود، مقاومت لوله ها را افزایش داد و یا قطر مناسب را برای سیستم های لوله کشی جدید اعمال نمود. هدف از انجام این پروژه، بررسی تغییر تاثیرات پدیده ضربه قوچ در لوله های پلی اتیلن با در نظر گرفتن تاثیر وجود خاک بوده که نتایج به صورت تحلیلی ارائه میشود.

کلمات کلیدی: ضربه قوچ، لوله پلی اتیلن، اندرکنش خاک-لوله، نوسانات فشاری، لوله مدفون

۱. مقدمه

ضربه قوچ (Coup de Belier) یا چکش آبی (Water Hammer) در اثر تغییر ناگهانی سرعت سیال در یک مجرا به وجود می آید. این پدیده در اثر بستن یا باز کردن ناگهانی (یا تدریجی) شیر تغذیه کننده لوله یا دریچه و یا سوپاپ موجود در قسمت انتهایی لوله حامل سیال تحت فشار، ایجاد میشود که با تغییرات سرعت و تغییر اندازه حرکت همراه و سبب ایجاد یک افزایش فشار (به هنگام بستن) و یا کاهش فشار (هنگام باز کردن) در لوله می گردد و به صورت موجی مثبت (در حال افزایش فشار) و یا منفی (در حال کاهش فشار) با سرعتی که به سرعت موج موسوم است در طول لوله پیش می رود و بدین ترتیب سبب تشکیل امواجی در لوله می گردد. در سیستم های انتقال سیالات، لوله ها باید به گونه ای طراحی و ساخته شوند که در مقابل امواج حاصل مقاوم بوده و خوردگی ها و صدمات به حداقل ممکن برسد، که این موضوع روشن کننده اهمیت مطالعه پدیده ضربه قوچ در لوله ها است [۱].

در سیستم های انتقال آبی که لوله ها در زیر خاک مدفون شده اند، خاک به عنوان یک مقاومت اضافه (علاوه بر جداره لوله) در برابر موج فشاری ایجاد شده عمل کرده و فرآیند مستهلک شدن موج سریع تر صورت گرفته و حالت تعادل ایجاد می شود. با در نظر گرفتن تاثیر ضخامت خاک، قطر طراحی لوله ها برای مقاومت در برابر ضربه قوچ کاهش پیدا خواهد کرد.