



بررسی اثر جنس لوله ها در امواج حاصل از ضربه قوچ با استفاده از

نرم افزار Water Hammer V⁸i

مهدی اسدی نیازی^۱، فرشته آرامی^۲، سیده شبنم صفوی^۳

۱- شرکت آب منطقه ای اردبیل، m.asadiniazi@gmail.com

۲- دانشجوی کارشناسی مهندسی آب دانشگاه محقق اردبیلی، arami.f92@gmail.com

۳- دانشجوی کارشناسی مهندسی آب دانشگاه محقق اردبیلی، sh.safavi92@gmail.com

چکیده

در هر خط انتقال و ایستگاه پمپاژ وقوع جریانهای میرا انکار ناپذیر میباشد و بایستی مورد توجه قرار گیرند. یک نوع خاص از جریانهای میرا، ضربه قوچ میباشد. ضربه قوچ در اثر تغییر ناگهانی سرعت در جریان سیال درون مجرا ایجاد و منتشر میگردد که در نتیجه این امر، فشارهای مثبت و منفی در خطوط لوله بوجود می آید که می تواند به خط انتقال خسارتهای زیادی وارد سازد. جهت بررسی این پدیده ها از جنبه بهینه بودن جنس لوله، خط لوله ۱۸۰۰ میلیمتری از کانال مغان به شرق دره رود انتخاب و با نرم افزار Water Hammer V⁸i مدل گردیده است. بررسی ها نشان میدهد که قدرت امواج حاصل از ضربه قوچ در لوله ها با جنس های مختلف رفتار متفاوتی را نشان می دهد. توضیح اینکه پمپاژ برای لوله ها با جنس های مختلف انجام گرفته و پس از تحلیل نتایج لوله GRP با قطر ۱۸۰۰ میلیمتر بهترین مورد بوده است.

واژگان کلیدی: ضربه قوچ، سرعت موج، جنس لوله، فشار، Head

۱. مقدمه

جریان ماندگار طبق تعریف جریانی است که خصوصیات سیال (دبی، فشار، سرعت و...) در هر نقطه آن با زمان ثابت بماند. جریانی که در تعریف فوق ننگند، غیرماندگار (ناپایدار) نامیده می شود. زمانیکه شرایط جریان از یک حالت دائمی به یک حالت دائمی دیگر تغییر کند، شرایط جریان ما بین این دو حالت جریان میرا (Transient state Flow) مینامند [۱].

در بعضی از سیستم های هیدرولیکی تحت فشار، نظیر خطوط انتقال آب، پدیده ضربه قوچ با ایجاد موج های سریع، زودگذر و میرا که در نتیجه تغییرات شدید هد ایجاد می شوند، موجب خطرات گوناگونی می شود، گاهی اوقات قدرت تخریبی موج های فشاری ضربه قوچ به حدی است که نتایج وخیمی به بار می آورد. ترکیدن خطوط لوله در سیستم های انتقال و شبکه های توزیع، خرابی و شکسته شدن شیرها، دریچه های کنترل و پمپ ها از نمونه های بارز تاثیر این پدیده می باشد [۳].

به همین منظور نرم افزار Hammer، یکی از قدرتمندترین ابزارها با کاربرد آسان است که به مهندسان در تحلیل سیستم های مرکب از پمپ و شبکه های لوله هنگام انتقال از یک حالت ماندگار به حالت دیگر کمک می کند. روش های موجود برای حل معادلات ضربه قوچ عبارتند از: روش ترسیمی، روش حسابی، روش جبری، روش مشخصه [۲].

روش مورد استفاده نرم افزار Hammer برای حل معادلات ضربه قوچ روش مشخصه (characteristic method) میباشد. با استفاده از روش مشخصه ابتدا معادلات دیفرانسیل جزئی را به معادلات دیفرانسیل معمولی تبدیل و سپس با روش تفاوت محدود گویا حل گردیده است. با استفاده نرم افزار Hammer میتوان به موارد زیر دست یافت:

- احتمال آسیب مربوط با ناپایداری هیدرولیکی را کاهش داد تا ایمنی به حداکثر برسد.