

تحلیل پدیده ضربه قوچ در تونل‌های آب بر نیروگاه‌ها با روش حجم محدود

علی عباسی، کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران *

سعیدرضا صباغ یزدی، استادیار دانشکده عمران، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران **

* تلفن: ۰۵۱۱-۸۸۱۰۵۶۷، پست الکترونیکی: AliAbbasi.civileng@gmail.com

** تلفن: ۸۸۷۷۹۶۲۳-۰۲۱، شماره ۸۸۷۷۹۴۷۶-۰۲۱، پست الکترونیکی: SYazdi@kntu.ac.ir

چکیده

امواج فشاری حاصل از بسته شدن شیر و یا دریچه در مجاری تحت فشار، یکی از پدیده های مهم در طراحی این سیستم های انتقال می باشد. با توجه به سیستم معادلات با مشتقات جزئی حاکم بر این پدیده و عدم وجود حل تحلیلی برای آنها، بخصوص در مورد شرایط پیچیده، روش های عددی تنها راه حل این معادلات می باشد. در اینجا روش حجم محدود گودنوف (مرتب اول و دوم) برای حل مسائل ضربه قوچ فرمول بندی شده است. این مدل بر مبنای تئوری مسائل ریمان بنا شده است و مقدار شار در وجه مشترک سلولها مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش، نحوه اعمال شرایط مرزی مثل وجود مخزن، شیر و .. همانند روش مشخصه ها می باشد. این مدل برای یک آزمون استاندارد اجرا شده و نتایج حاصل با روش مشخصه ها مقایسه گردیده است. همچنین تاثیر اعداد کورانت مختلف در نتایج بررسی شده است. در نهایت مدل برای یک سیستم انتقال متشکل از تعدادی لوله سری اجرا شده است. نتایج بخوبی نشان می دهند که روش حجم محدود برای یک دقت معین، سریعتر از روش مشخصه ها بوده و از انعطاف پذیری بیشتری برخوردار می باشد. این مدل برای اعداد کورانت کوچکتر و یا مساوی ۱ پایداری را بدست می دهد.

کلید واژه: جریان تحت فشار، ضربه قوچ، حجم محدود، شرایط پیچیده،

۱- مقدمه

روش حجم محدود، در حل معادلات هذلولوی مرتبط با جریان، کاربرد دارد. این روش به دلیل توانایی های زیر مورد توجه قرار گرفته است: (۱) پایداری جرم و مومنتم. (۲) ایجاد دقت بالا در ناپیوستگی ها بدون ایجاد نوسانات. (۳) انعطاف پذیری در منظور نمودن شرایط هندسی مساله. نخستین بار روش حجم محدود در مورد مسائل ضربه قوچ توسط گوینت (Guinot-2002)، به کار گرفته شد. روش حجم محدود مرتبه اول تا حد زیادی شبیه به روش MOC با انتگرال گیری روی خط مکان می باشد. ونگ و چونگ (Hwang & Chung)، روش حجم محدود را برای سیال تراکم پذیر داخل لوله به کار بردند [۱].