

تحلیل ضربه قوچ بر اساس روش گودونو مرتبه اول با استفاده از روش حجم محدود



اسحاق ایران خواه، ابوالفضل اکبرپور، آسدا.. سلیم

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب دانشگاه بیرجند

۲- دانشیار گروه مهندسی عمران دانشگاه بیرجند

۳- مربی گروه عمران دانشگاه پیام نور بیرجند

e.irankhah@gmail.com

اسحاق ایران خواه

### خلاصه

یکی از پدیده‌های مهم در طراحی‌های سیستم‌های انتقال آب امواج فشاری ناشی حاصل از بسته شدن شیر می‌باشد. روش‌های عددی گوناگونی برای حل جریان غیرماندگار در لوله گسترش یافته‌اند. این روش‌ها عمدتاً شامل روش تفاضل محدود، روش مشخصه‌ها، روش المان محدود و روش حجم محدود می‌باشد. در این مقاله روش حجم محدود گودونو مرتبه اول برای حل مسائل ضربه قوچ مورد بررسی قرار گرفته و اعمال شرایط مرزی از روش مشخصه‌ها استفاده گردید. با برنامه نویسی در نرم افزار (MATLAB-10)، توسط این مدل تاثیر ارتفاع آب در مخزن بالادست بر روی نوسانات فشار مورد بررسی قرار گرفت که با افزایش ارتفاع آب به دو برابر، مقادیر فشارهای ماکزیمم حدود ۴۵ درصد افزایش یافته و همچنین با افزایش عدد کورانت (نزدیک به یک) جواب‌ها به حالت تحلیلی نزدیکتر می‌شوند.

کلمات کلیدی: غیر ماندگار، روش مشخصه‌ها، روش گودونو، عدد کورانت

### 1. مقدمه

به طور کلی، روش‌های حجم محدود به طور گسترده‌ای برای حل سیستم‌های هذلولی، از قبیل دینامیک گازها و امواج آب کم عمق، مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش‌های حجم محدود به دلایل زیر مورد توجه قرار می‌گیرند (هیرسچ، ۱۹۹۰).

(الف) این روش‌ها توانایی در پایستاری جرم و مومنتم را دارا می‌باشند.

(ب) در نقاط ناپیوستگی، با تنظیمات مناسب، از نوسانات جلوگیری می‌نمایند.

(ج) روش‌های حجم محدود، ضرورتاً بر مبنای کاربرد قوانین فیزیکی برای حجم کنترل بنا شده‌اند و در نقاط ناپیوستگی، روابط درستی را ارائه می‌نمایند.

در دینامیک سیالات محاسباتی از روش‌ها و الگوریتم‌های مختلفی جهت رسیدن به جواب بهره می‌برند، در این روش با تبدیل معادلات دیفرانسیل جزئی حاکم بر سیالات به معادلات جبری امکان حل عددی این معادلات فراهم می‌شود. با تقسیم ناحیه مورد نظر برای تحلیل به المان‌های کوچک‌تر و اعمال