چکیده

امروزه روش اجزاء محدود به عنوان ابزار قوی برای حل عددی مسائل مهندسی، محدوده وسیعی از تحلیل‌ها را در بر می‌گیرد. این پایان‌نامه به بررسی و ارزیابی این روش در تحلیل پدیده ضربه قوچ با شرایط مرزی پیچیده می‌پردازد که از دو روش گالرکین استاندارد و پتروف گالرکین، برای مدل کردن این پدیده استفاده شده است. شرایط مرزی مخزن در بالادست و پایین‌دست خط لوله، پمپ با سرعت ثابت در بالادست خط لوله، بستن شیر در پایین‌دست خط لوله، وجود شیر قبل از مخزن پایین‌دست، از کار افتادن پمپ واقع در بالادست خط لوله، وجود تانک هوا، مخزن ضربه‌گیر در خطوط لوله و شرط مرزی لوله‌های سری مدل‌سازی شده و نتایج آن ارا ئه شده است. این نتایج با نتایج حاصل از روش مشخصه‌ها مقایسه شده و نشان می‌دهد نتایج به دست آمده از روش پتروف گالرکین مطابقت بیشتری با نتایج حاصل از روش مشخصه‌ها دارد. در بررسی تأثیر پارامترهای روش اجزاء محدود بر جواب‌ها، پارامتر θ، ε، تعداد المان‌ها و گام زمانی بررسی شده است. پارامتر θ (تعیین کننده صریح یا ضمنی بودن حل) در جواب‌های به دست آمده مؤثر خواهد بود. چنانچه این پارامتر به صفر نزدیک شود، همگرایی جواب‌ها از بین خواهد رفت و هرگاه به یک نزدیک شود، تغییرات سریع هد به خوبی مدل نخواهد شد. افزایش تعداد المان‌ها باعث می‌شود که جواب‌ها به حل واقعی نزدیک‌تر شود، اما زمان حل بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، افزایش تعداد المان‌ها از حدی به بالا تأثیر زیادی در جواب‌های به دست آمده ندارد. همچنین، افزایش پارامتر میرایی ε باعث بهبود جواب‌ها می‌شود. اگر برای انتخاب گام زمانی از شرط کورانت استفاده شود، جواب‌های به دست آمده با نتایج حاصل از روش مشخصه‌ها مطابقت بیشتری دارد. برای به دست آوردن حداکثر و حداقل فشارهای ایجاد شده در خطوط لوله با شرایط مرزی وجود پمپ با سرعت ثابت و بستن شیر، از کار افتادن پمپ با یا بدون وجود مخزن هوا و مخازن ضربه‌گیر، محاسبه حجم هوا برای طراحی مخزن هوا و طراحی مخازن ضربه‌گیر در لوله‌های سری می‌توان از جواب‌های به دست آمده از روش پتروف گالرکین با دقت بسیار بالایی استفاده کرد. در همه موارد، جواب‌های به دست آمده با نتایج حاصل از روش مشخصه‌ها مطابقت دارد، اما زمان اجرای برنامه‌ها به روش اجزاء محدود در مقایسه با روش مشخصه‌ها بیشتر می‌باشد.