



بررسی تأثیر ترتیب حل گره‌ها برای حل عددی معادله تراوش در پی سد بتن غلتکی به روش Line-by-Line بر روی خاک های چند لایه ی شیب دار

حمیدرضا وثوقی^۱، سیده منا تابنده^۲، حمیدرضا جلالپور بارفروش^۳

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب
۲،۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

H.R.Vosoughifar@gmail.com
mona.tabandeh98@yahoo.com
hamidrezajalalpour@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله تأثیر ترتیب حل گره‌ها در دقت نتایج روش Line-by-Line برای حل عددی معادله ی دیفرانسیل تراوش با استفاده از شبکه بندی ساختار یافته ی مستطیلی در محیط های غیر همگن و غیر همسان با شرایط توپوگرافی پیچیده، توسط نرم افزار توانمند MATLAB با در نظر گرفتن شرط مرزی ریمن مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج استخراج شده از مدل با نتایج نرم افزار PHASE2 7.0(2010) توسط نرم افزار آماری SPSS17 مقایسه گردیده است. نتایج مقایسه نشان می دهد که ترتیب حل گره ها روی مقدار P-VALUE تأثیر گذار بوده و این شاخص را بیش از ۰.۱ تغییر داده است.

کلمات کلیدی: تراوش، حجم محدود، ترتیب حل

۱. مقدمه

امروزه به دلیل پیشرفت تکنولوژی و وجود کامپیوترهای قدرتمند می توان از محاسبات تئوری جهت پیش بینی پدیده های حرکت در سیالات از جمله تراوش از زیر سد بتن غلتکی استفاده نمود. روش های گسسته سازی شامل روش المان محدود، تفاضل محدود و حجم محدود می باشد که در این میان روش حجم محدود به دلیل سازگاری با محیط مورد مطالعه و مدل نمودن دقیق هندسه های نامنظم از کاربرد وسیعی برخوردار است [۱]. در روش حجم محدود می توان از ترتیب های گوناگونی جهت حل معادلات گسسته استفاده نمود که شیوه ی به کار گرفته شده در دقت نتایج بسیار تأثیر گذار است. برای گسسته سازی ناحیه مورد مطالعه، نیاز به شبکه بندی است که نوع شبکه بندی به کار برده شده تأثیر زیادی روی سرعت محاسبات و دقت نتایج می گذارد [۲]. برای حل معادلات گسسته می توان از روش های حل مستقیم نظیر TDMA^۱ یا روش های حل تکراری نظیر گوس-سیدل استفاده کرد. سوفالیدیز و پرینس در سال ۱۹۹۹ برای حل دستگاه معادلات جبری حاصل از مطالعه جریان ترکیبی در کانال روباز روش حل TDMA را بکار بردند [۳] و همین طور استفانویک و استفن در سال ۲۰۰۱ در بخشی از مطالعات خود برای مدل کردن همرفت-انتشار-واکنش از روش حل TDMA استفاده کردند [۴]. حاصل ترکیب روش حل تکراری گوس-سیدل با روش حل مستقیم TDMA روش حل مستقیم-تکراری به نام روش حل LBL^۲ می باشد [۱]. در این روش ترتیب حل گره ها می توان متفاوت باشد و در این مقاله تأثیر یا عدم تأثیر ترتیب حل گره ها که در دقت نتایج نهایی از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. تاه، چن و چی در سال ۲۰۰۲ برای مدل سازی سه بعدی جریان سیال و حرارت در لوله های باریک گرم شده از روش حل LBL استفاده کردند [۵]. منس، نکچ، واجز و مارکاسنی در سال ۲۰۰۶ در بررسی جریان سیال و سکوپلاستیک درون مجرای با انبساط و انقباض ناگهانی نیز این روش حل را برای حل معادلات جبری حاصله بکار گرفتند [۶]. هی و یانگ در سال ۲۰۰۸ برای شبیه سازی عددی و بررسی سرعت جریان غیردائمی سیال ویسکوالاستیک درون لوله ای با مقطع حلقوی غیر متقارن از روش

^۱ Tri-Diagonal Matrix Algorithm

^۲ Line-By-Line