



بررسی کاربرد روش نقاط محدود در مدلسازی جریان آب های زیرزمینی

امیر محمد خاکسار^۱، مجید سرتاج^۲، حمید هاشم الحسینی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش محیط زیست

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران

۳- دانشیار دانشکده مهندسی معدن

دانشگاه صنعتی اصفهان

msartaj@yahoo.com

خلاصه

در این نوشتار کاربرد روش نقاط محدود به همراه تقریب توابع به روش حداقل مربعات متحرک به منظور حل معادلات جریان و حصول هد در نقاط مشخص شده، نشان داده شده است. که در آن برای اعمال شرایط مرزی از روش جدیدی استفاده شده که سبب حل مشکل شرایط مرزی طبیعی در نقاط محدود گردیده است. از نتایج مثالهای ارائه شده در این پژوهش می توان به دقت قابل قبول این روش اشاره کرد به گونه ای در مسئله مورد بررسی که نتایج حاصل با روش تفاضلات محدود مقایسه شد اختلاف دو روش تنها در حدود ۰/۰۱۵ بود. نبود مشکل حساسیت به شکل هندسی مرزهای دامنه از دیگر ویژگی های بارز این روش است که این موضوع نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: مدلسازی، آب های زیرزمینی، نقاط محدود، روشهای بدون شبکه.

۱. مقدمه

برای مدیریت منابع آب موجود داشتن اطلاعات هیدرولیکی درباره آبخوان مورد بررسی و دانستن رفتار آن تحت تاثیر برداشتها و تغییرات در محیط پیرامون موثر بر آن، امری حیاتی است. یکی از اقتصادیترین روشهای موجود، استفاده از مدلسازی سفره آب زیرزمینی به صورت ریاضی و حل آن با کمک روشهای عددی است. برای این منظور روشهای مختلفی وجود دارد که از آن میان می توان به روشهای تفاضلات محدود^۱ و اجزا محدود^۲ اشاره کرد. از میان روش های جدیدی که برای حل معادلات به کار برده می شود می توان از روش نقاط محدود^۳ نام برد. از محاسن این روش می توان به حذف شبکه^۴، ارضا شدن معادلات حاکم بر روی نقاط درون مرز و معادلات مرزی بر روی نقاط روی مرز، عدم نیاز به عملیات انتگرال گیری در فرایند حل اشاره کرد.

این ویژگی ها سبب بهبود سرعت و قابلیت انعطاف پذیری بسیار بالای این روش از یک سو و از سوی دیگر باعث ایجاد وضعیت ناپایداری در برخی موارد دیگر می شود. برای به دست آوردن پاسخهای هموارتر و همین طور بالا بردن همگرایی استفاده از الگوهای انتخاب نقاط^۳ و یا استفاده از انواع نسخه های روش حداقل مربعات^۴ در این روش مرسوم است که از معروف ترین آنها می توان به روش حداقل مربعات متحرک^۵ اشاره کرد.

^۱ Finite Diffrence Method

^۲ Finite Element Method

^۳ Finite Point Method

^۴ Meshless

^۵ Least Square

^۶ Movable Leaswt Square