



کاربرد یک روش المان محدود کریلف برای تحلیل میدان جریان در شبکه‌ی شکستگی‌های مجزای سه‌بعدی

سهیل مهاجرانی^{۱*}، سید محمد اسماعیل جلالی^۲، سید رحمان ترابی^۳، سید فرخ فروهنده^۴

۱- دانشجوی دکتری مهندسی مکانیک سنگ، دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

s.mohajerani@shahroodut.ac.ir

۲- دانشیار دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۳- استاد دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

۴- استادیار دانشکده ریاضی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

خلاصه

تحلیل میدان جریان سیال در توده‌سنگ‌ها برای کاربردهای مختلف مهندسی سنگ از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از دقیق‌ترین و پرکاربردترین روش‌های شبیه‌سای هندسه‌ی شکستگی‌های سنگ، روش شبکه‌ی شکستگی‌های مجزا است. به دلیل امکان مدل‌سازی بزرگ-مقیاس و دقیق جریان از یک سو و دقت و سرعت بالا در استفاده از روش‌های عددی مختلف از سوی دیگر، استفاده از این روش‌ها را برای تحلیل جریان در توده‌سنگ، بسیار محبوب ساخته است. یکی از شناخته شده‌ترین روش‌های عددی برای تحلیل جریان روش المان محدود است. خروجی این روش یک ماتریس مجزاسازی بسیار بزرگ و تنک است که حل دستگاه معادلات مرتبط با آن نیازمند تدابیر ویژه‌ای است. یکی از روش‌های کارآمد و سریع در حل دستگاه معادلات مرتبط با ماتریس‌های مذکور، روش‌های تکراری زیرفضای کریلف است. در این مطالعه به توصیف روش شبکه‌ی شکستگی‌های مجزا، روش مش‌بندی مرتبط با آن، روش المان محدود و روش‌های زیرفضای کریلف پرداخته می‌شود. تمامی این روش‌ها در قالب برنامه FlowSHUT^{3D} پیاده‌سازی و اجرا شده است.

کلمات کلیدی: شبکه‌ی شکستگی‌های مجزا، جریان سیال، توده‌سنگ، المان محدود، زیرفضای کریلف.