



## شبیه سازی عددی جریان غیرماندگار سریع با شرط مرزی درونی با استفاده از روش MacCormak-TVD

حسام قدوسی

استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه زنجان Ghodousi\_he@Yahoo.com

محمد علی بنی هاشمی

استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران banihash@ut.ac.ir

محمد جواد منعم

دانشیار گروه سازه های آبی دانشگاه تربیت مدرس Monem\_mj@Modares.ac.ir

### چکیده

بمنظور شبیه‌سازی جریان‌های غیرماندگار در کانال‌های آبیاری تا کنون مدل‌های مختلفی تهیه و توسعه یافته‌اند. روش‌های حل عددی بکار رفته در این مدل‌ها از نوع روش‌های ضمنی<sup>۱</sup> بوده و ماهیت این روش‌ها بگونه‌ای است که قادر به شبیه‌سازی جریان‌های غیرماندگار با دامنه تغییرات زیاد و ناگهانی نمی‌باشند. لذا در این تحقیق بمنظور شبیه‌سازی جریان‌های غیرماندگار ناگهانی اقدام به توسعه مدل عددی با استفاده از روش‌های عددی که توانایی تثبیت شوک‌ها را دارا می‌باشند گردید. در مدل تهیه شده از ترکیب روش عددی MacCormak که یک روش صریح<sup>۲</sup> و با دقت مرتبه زوج می‌باشد و روش<sup>۳</sup> TVD بمنظور کاهش نوسانات استفاده شده است. در این تحقیق استفاده از روش‌های صریح در شبیه‌سازی جریان‌های غیرماندگار ناگهانی با وجود شرط مرزی درونی، برای اولین بار در شبکه‌های آبیاری بکار رفته است و می‌تواند بعنوان مقدمه‌ای بر تحقیقات آتی در این زمینه تلقی گردد. از جمله دستاوردهای تحقیق حاضر ارائه الگوریتمی برای حل جریان غیردائمی با شرط مرزی درونی می‌باشد که برای کلیه روش‌های صریح نظیر مک کورمک کارایی دارد.

واژه‌های کلیدی: تسخیر شوک، کانال‌های آبیاری، جریان غیرماندگار، روش تی‌وی‌دی، روش مک کورمک

### مقدمه

کانال‌های آبیاری یکی از مهمترین محل‌های تشکیل و انتشار جریان‌های غیرماندگار می‌باشند. انتشار جریان‌های غیرماندگار در کانال‌های آبیاری موجب تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد کانال و سازه‌های وابسته و در نهایت موجب کاهش عملکرد شبکه می‌گردد. جریان‌های غیرماندگار در کانال‌های آبیاری به دودسته جریان‌های غیرماندگار تدریجی و ناگهانی تقسیم می‌شوند. در جریان غیرماندگار تدریجی تغییرات دبی در طول زمان قابل ملاحظه‌ای اتفاق افتاده ولی در جریان غیرماندگار سریع تغییرات دبی در زمان کوتاهی اتفاق می‌افتد. بمنظور

1 - Implicit

2 - Explicit

3 - Total Variation Diminishing