

## جزئیات حل ماتریس چهار قطری بالگوی جاروی دوطرفه (کاربرد در حل عددی معادلات سنت-وانانت با روش پرایزمن)

مریم مولودی<sup>۱</sup>، علیرضیاء<sup>۲</sup>، میرعلی محمدی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه ارومیه

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

۳- دانشیار گروه مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه ارومیه

Moludi.maryam@yahoo.com

### خلاصه

معادلات پیوستگی و حرکت (سنت-وانانت) برای حل عددی مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به اینکه یکی از روش های قابل قبول برای حل معادلات یک بعدی جریان غیر دائمی، روش ضمنی پرایزمن است، معادلات حاکم بر جریان با روش تفاضلات محدود و الگوی پرایزمن به صورت ضمنی منقطع گردیده و با تشکیل ماتریس چهار قطری روش حل جاروی دوطرفه برای ماتریس چهار قطری برای اولین بار در این تحقیق با ارائه جزئیات بررسی و ارائه شده است. روش حل جاروی دوطرفه برای ماتریس چهار قطری با حل یک ماتریس در هر گام زمانی و نداشتن محدودیت برای بزرگ در نظر گرفتن بازه زمانی (به علت پایدار بودن الگوی پرایزمن)، نسبت به روش های سنتی پیشین دارای حجم عملیات کمتر و در نتیجه هزینه کمتر است و با نوشتن برنامه کامپیوتری ساده تر قابل حل و رسیدن به نتایج با دقت بالا است.

کلمات کلیدی: معادلات سنت-وانانت، تکنیک ضمنی پرایزمن، جاروی دوطرفه، ماتریس چهار قطری

### مقدمه

تاریخچه بررسی جریان ناپایدار غیریکنواخت (Unsteady Non uniform) به سال ۱۸۷۱ میلادی بر می گردد که سنت وانانت (Barre de Saint-Venant) در ژورنال آکادمی علوم فرانسه مقاله ای منتشر کرد که طی آن تئوری جریان ناپایدار را در کانال ها بررسی کرد و معادلات مربوطه را به دست آورد [۱]. این معادلات شامل دستگاه غیرخطی و از نوع هیپرولیک که از دو معادله پیوستگی و اندازه حرکت تشکیل شده است می باشد.

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial x} + b \frac{\partial y}{\partial t} = q_0 & \text{(معادله پیوستگی)} \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{Q^2}{A} \right) + gA \left( \frac{\partial y}{\partial x} + S_f - S_0 \right) = 0 & \text{(معادله مومنوم)} \end{cases} \quad (1)$$

در این روابط  $Q$  دبی جریان،  $A$  سطح مقطع جریان،  $x$  فاصله دو مقطع،  $g$  شتاب ثقل،  $y$  عمق جریان،  $S_f$  شیب خط انرژی،  $S_0$  شیب کف مجرا،  $t$  زمان، می باشد. در این تحقیق از  $q_0$  (جریان جانبی ورودی یا خروجی) در محاسبات صرف نظر کرده ایم. فرضیات مهمی به این ترتیب در استخراج معادلات سنت وانانت در نظر گرفته شده اند: