



روندیابی سیل در رودخانه با استفاده از روش بدون شبکه SPH

حسن عباس نژاد^۱، محمدرضا چمنی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- دانشیار، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

h.abbassnejad@cv.iut.ac.ir

خلاصه

در این مقاله برای روندیابی سیل در رودخانه، معادلات کامل سنت-ونانت برای حالت یک‌بعدی جریان با استفاده از روش عددی SPH گسسته‌سازی شده است. سیلابی با آب‌نمای ورودی مشخص در ابتدای کانال در نظر گرفته شده و نتایج روندیابی سیل برای انتهای کانال با استفاده از این روش به‌دست آمده است. در انتها، نتایج این روندیابی با نتایج به‌دست آمده از روش‌های ماسکینگام-کونج و تفاضلات محدود مقایسه شده است. نتایج نمایانگر مطابقت خوب نتایج روش SPH با دو روش دیگر است.

کلمات کلیدی: بدون شبکه، SPH، روندیابی، سنت-ونانت

۱. مقدمه

سیل از زمان‌های بسیار دور خسارات زیادی را به زندگی انسان وارد می‌ساخته است. برای مقابله با خسارات ناشی از سیل ابتدا باید نسبت به شناخت چگونگی تشکیل سیلاب و تخمین آبنمای^۱ سیل اقدام کرد. پس از آن، چگونگی انتقال و پخش سیلاب (روندیابی سیل) در رودخانه‌ها و مخازن سدها و دیگر سازه‌ها و موانع هیدرولیکی باید بررسی شود. تاکنون تلاش‌های مختلفی در زمینه روندیابی سیلاب در رودخانه صورت گرفته است. اولین حل کلاسیک برای روندیابی سیل در رودخانه در سال ۱۸۴۸ توسط سنت-ونانت^۲ صورت گرفته است که به معادله‌ی پیوستگی و اندازه حرکت در حالت یک‌بعدی منجر شده است [1]. در بخش بعدی درباره این معادلات بیشتر بحث خواهد شد. یکی از پرکاربردترین روش‌های هیدرولوژیکی روش ماسکینگام^۳ است که در سال ۱۹۳۸ توسط مک‌کارتی^۴ پیشنهاد شده است، تا مهندسان ارتش بتوانند به مدیریت حوزه‌ی آبریز رودخانه ماسکینگام در اوهایو^۵ بپردازند [1]. کالنین و میلیوکوف^۶ (۱۹۵۸) روش جدیدی به نام روش مشخصه‌ها را پایه‌گذاری کردند و توانستند معادلات سنت-ونانت را بصورت عددی حل کنند. کونج^۷ (۱۹۶۹) و میلر و کونج (۱۹۷۵) توانستند معادله‌ی موج کینماتیک^۸ را با روش ماسکینگام ترکیب کرده و ضرایب موجود در روش ماسکینگام را بر اساس مشخصات هیدرولیکی رودخانه بیان کنند. پرمال^۹ (۱۹۹۲) در ادامه‌ی کار کونج، معادله‌ی موج پخشیدگی^{۱۰} را

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران، گرایش مهندسی آب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ هیأت علمی گروه مهندسی آب و محیط زیست، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان.

¹ - Hydrograph

² - Saint-Venant

³ - Maskingum

⁴ - McCarthy

⁵ - Ohio

⁶ - Kalinin and Milyukov

⁷ - Cunge

⁸ - Kinematic wave

⁹ - Perumal

¹⁰ - Diffusion wave