



بررسی اثر ضریب زبری، شیب بستر و عرض رودخانه بر روی روند حرکت موج سیلاب به کمک دو الگوی عددی تفاضل محدود

غلام حسین اکبری^۱، بهزاد فیروزی^۲

۱- استادیار گروه عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- مهندسی آب، دانشگاه سیستان و بلوچستان

gakbari@hamoon.usb.ac.ir
behzad_frz@yahoo.com

خلاصه

معادلات حاکم بر جریان های غیردائمی، معادله پیوستگی و مومنتوم می باشند که اولین بار توسط سنت و نانت استخراج شدند. به دلیل عدم وجود راه حل های تحلیلی برای حل این معادلات بجز موارد خیلی ساده شده، باید از روش های عددی برای حل این معادلات استفاده کنیم. این معادلات به طور گسترده برای حل مسائل مربوط به سیلاب به کار گرفته شده اند. در مسائل روندیابی سیل هیدروگراف پایین دست بازه ای از یک رودخانه با توجه به هیدروگراف سیل در بالادست آن بازه محاسبه می شود. روند حرکت موج سیلاب در رودخانه به پارامترهایی نظیر مشخصات هیدروگراف سیل در بالادست رودخانه، شکل هندسی مقطع، ضریب زبری و شیب بستر رودخانه بستگی دارد. برای محاسبه بعضی از این پارامترها نظیر ضریب زبری، شیب بستر و عرض رودخانه گاه ناچاریم از تقریب هایی استفاده کنیم. در اینجا معادلات دینامیکی حرکت موج سیلاب در یک رودخانه فرضی برای مقادیر مختلف این پارامترها به وسیله دو الگوی صریح تفاضل محدود حل شده و تاثیر هر کدام از این پارامترها بر روی هیدروگراف سیل در دو مقطع از رودخانه مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. نتایج در هر دو الگوی عددی نشان می دهند که وقتی شیب بستر رودخانه تقلیل پیدا می کند، دبی اوج هیدروگراف پایین دست کاهش پیدا می کند و وقتی که ضریب زبری بستر افزایش پیدا می کند، دبی اوج هیدروگراف پایین دست در هر دو الگوی عددی کاهش پیدا می کند. افزایش عرض رودخانه نیز باعث افزایش ذخیره حجم سیلاب در رودخانه شده و دبی اوج هیدروگراف های روندیابی شده به شدت کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: ضریب زبری، شیب بستر، عرض رودخانه، جریان های غیردائمی، الگوهای عددی تفاضل محدود

۱. مقدمه

تاریخچه بررسی جریان غیردائمی و غیریکنواخت به سال ۱۸۷۱ میلادی بر می گردد که سنت و نانت در ژورنال آکادمی علوم فرانسه مقاله ای منتشر کرد که طی آن تئوری جریان ناپایدار را در کانال های باز بررسی کرد و معادلات مربوطه را به دست آورد [1]. با توجه به اینکه حل معادلات سنت و نانت با روش های تحلیلی امکان پذیر نمی باشد تلاش های زیادی برای حل معادلات فوق الذکر با روش های عددی انجام پذیرفته است. در سال ۱۹۵۶ اولین روش عددی برای حل معادلات جریان ناپایدار توسط استوکر و همکارانش ابداع شد و روش صریح شبکه ثابت نام گرفت. بعد از آن چندین الگوی تفاضل محدود صریح برای آنالیز جریان های غیر دائم در کانال های باز مورد استفاده قرار گرفته اند. الگوی عددی لکس یکی از الگوهای صریح تفاضل محدود می باشد که با اندکی تغییر در الگویی به نام الگوی ناپایدار حاصل شده است و نتایج قابل قبولی را برای مهندسی هیدرولیک ارائه می دهد. الگوی عددی مک کورمک یکی دیگر از الگوهای صریح تفاضل محدود می باشد که جهت محاسبه جریان در کانال های باز مورد استفاده قرار گرفته است [2]. در تحقیق حاضر معادلات سنت و نانت به کمک الگوهای لکس و مک کورمک در یک رودخانه عریض مستطیلی برای مقادیر مختلف شیب بستر، ضریب زبری بستر و عرض رودخانه حل شده و میزان حساسیت هیدروگراف های روندیابی شده نسبت به این پارامترها مورد بررسی قرار گرفته است.