



یک جواب تحلیلی برای محاسبه پروفیل سطح آب در جریان های متغیر تدریجی

لادن همایون و محمد جواد عابدینی

بخش مهندسی راه و ساختمان، دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

چکیده

این تحقیق، جواب تحلیلی معادله جریان متغیر تدریجی (GVF: Gradually Varied Flow) را ارائه می دهد و با معرفی یک روش کاملاً جدید، نسبت به تحقیقات موجود یک قدم به جلو می گذارد. حل دقیق معادله GVF برای کانال مستطیلی منشوری به کمک انتگرال گیری مستقیم (Direct integration) بدست آمده است. مرور کوتاهی بر تحقیقات موجود درباره محاسبه GVF انجام شده و روش ارائه شده با آنچه که در مراجع و نشریات آمده مقایسه گردیده است.

واژه های کلیدی: جواب تحلیلی، جریان متغیر تدریجی، GVF، کانال مستطیلی، انتگرال گیری مستقیم

مقدمه

جریان متغیر تدریجی (GVF) در مهندسی هیدرولیک کاربردهای زیادی دارد. بسیاری از مسائل طراحی با GVF مواجه هستند. از GVF برای محاسبه پروفیل سطح آب و طراحی ارتفاع آزاد (Freeboard) در بالا دست سازه های هیدرولیکی و در پهنه بندی سیل (Flood routing) استفاده می شود. در این تحقیق تنها به کانال های منشوری پرداخته شده و ضریب تصحیح اندازه حرکت برابر یک فرض شده است. بنابراین معادله GVF به شکل رابطه زیر است:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_0 - S_f}{1 - F_r^2} \quad (1)$$

که در آن، y = عمق آب، x = متغیر مکان، S_0 = شیب کانال، S_f = شیب اصطکاکی که از فرمول Manning یا Chezy محاسبه می شود و F_r = عدد فرود و برابر با $\sqrt{\frac{Q^2 T}{g A^3}}$ است. T = عرض کانال در سطح آب (Top width)، g = شتاب جاذبه و A = سطح مقطع کانال است.