

محاسبه عمق بحرانی در کانال‌های با مقاطع منظم و نامنظم با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی تجمع ذرات (PSO)

امیدرضا بهادری نژاد^{۱*}، محمد عمرانی منش^۲

۱- دانشجوی دکتری گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا

۲- کارشناس ارشد سازه‌های هیدرولیکی، شهرداری شیراز

خلاصه

یکی از ویژگی‌های مهم تحلیل هیدرولیکی کانال‌های باز، تعیین عمق بحرانی آب است که تعیین آن در بسیاری از موارد، ضروری است. در این مقاله، از طریق تبدیل معادله‌ی عمق بحرانی به یک تابع هدف و سپس به حداقل رساندن آن با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی تجمع ذرات (PSO)، عمق بحرانی در کانال‌های باز محاسبه می‌شود. مقایسه‌ی نتایج برخی مقاطع هندسی منظم با روابط نیمه‌تجربی، نتایج الگوریتم ژنتیک و مدل نرم‌افزاری HEC-RAS، دقت بالا و عدم محدودیت این روش در تعیین عمق بحرانی جریان را نشان می‌دهد. همچنین در این پژوهش، کاربرد این روش برای تجزیه و تحلیل عمق بحرانی سطح مقطع‌های نامنظم و نامتقارن بررسی شده است. علاوه بر این، الگوریتم بهینه‌سازی تجمع ذرات می‌تواند برای پرداختن به سایر مسائل بهینه‌سازی در مهندسی هیدرولیک مورد استفاده قرار بگیرد.

کلمات کلیدی: الگوریتم بهینه‌سازی تجمع ذرات، کانال باز، عمق بحرانی آب، سطح مقطع نامنظم، الگوریتم PSO

۱. مقدمه

کانال‌های باز، شامل طیف وسیعی از جریان آب هستند. به عنوان مثال حرکت آب در کانال‌های طبیعی از قبیل رودخانه‌ها، کانال‌های مصنوعی همچون کانال‌های آبیاری و سیستم‌های جمع‌آوری و فاضلاب. در کانال‌های باز، تعیین عمق بحرانی آب برای تعیین رژیم جریان برای تحلیل پدیده‌های هیدرولیکی، ضروری است. برای محاسبه‌ی عمق بحرانی در یک کانال باز با سطح مقطع هندسی و دبی خروجی خاص، معادله‌ی (۱) با توجه به مساحت سطح مقطع نشان داده شده در شکل ۱، در یک سطح عمود بر جهت عمومی حرکت آب، ارائه شده است [۱].

کارشناس ارشد ژئوتکنیک معاونت فنی و عمرانی شهرداری شیراز *

Email: obahadorinezhad@gmail.com