



تخمین عمق استغراق بحرانی در آبگیرهای افقی نصب شده در مخازن با استفاده از روش های هوشمند و آماری

یاسر شیخی^۱، بابک لشکرآرا^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه صنعتی جندی شاپور

۲- نویسنده مسئول و استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه صنعتی جندی شاپور

آدرس پست الکترونیکی مولف مسئول Lashkarara@jsu.ac.ir

خلاصه

آبگیرهای افقی یکی از مهمترین اجزای سازه های هیدرولیکی هستند که در رودخانه ها برای آبیاری و در مخازن سدها برای تولید انرژی و اهداف صنعتی به کار می روند. عمق استغراق می تواند منجر به تشکیل جریان گردابی شود. وقوع جریان گردابی در نتیجه اندرکنش بین عوامل مختلف باعث ایجاد مشکلات اجرایی در توربین ها و پمپ ها و کاهش ضریب تخلیه می شود. در این تحقیق با استفاده از نتایج تحقیقات آزمایشگاهی حاصل از مطالعات محققین پیشین، رابطه ای غیر خطی جهت تخمین عمق آبستگي بحرانی در آبگیرهای افقی نصب شده در مخازن ارائه شده است. نتایج حاصل از مدل پیشنهادی با روش کره بحرانی یلدریم و همکاران (۲۰۰۰ و ۲۰۰۲)، معادله گوربوزدال (۲۰۰۹) و شبکه مصنوعی عصبی مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج نشان می دهد که هرچند شبکه عصبی از دقت بالاتری نسبت به معادلات پیشنهادی توسط محققین قبلی و تحقیق جاری دارد ولی در بین معادلات ارائه شده سازگاری بهتری بین معادله پیشنهادی تحقیق حاضر و نتایج آزمایشگاهی نسبت به روش های CSSS I، CSSS II ارائه شده توسط یلدریم و همکاران (۲۰۰۰ و ۲۰۰۲) و معادله پیشنهادی گوربوزدال (۲۰۰۹) وجود دارد. بنابراین معادله پیشنهادی با خطای استاندارد ۰/۲۸۳ و ضریب همبستگی ۰/۸۲۶ بعنوان یک معادله ساده، کلی و دقیق جهت تخمین عمق استغراق بحرانی توصیه شده است.

کلمات کلیدی: عمق استغراق، رگرسیون غیر خطی، CSSS، شبکه عصبی مصنوعی

۱. مقدمه

آبگیرها یکی از مهمترین سازه های هیدرولیکی هستند که اولاً با هدف برداشت آب یا آبیگری برای تولید برق، آبیاری یا تامین آب آشامیدنی مورد استفاده قرار می گیرند و ثانیاً به عنوان سازه ورودی تخلیه کننده ها به کار می روند. عدم وجود عمق آب کافی در بالای آبگیر می تواند باعث ایجاد گرداب و ورود هوا به آن شود. راه های زیادی برای جلوگیری از ورود هوا به داخل آبگیر وجود دارد، یکی از متداولترین راهها ایجاد ارتفاع آب مناسب بالای آبگیر است. ارتفاع عمودی بین سطح آب تا دهانه آبگیر عمق استغراق نامیده می شود. عمق استغراقی که در آن ورود هوا به آبگیر آغاز می شود، عمق استغراق بحرانی S_c نامیده می شود (شکل ۱). بنابراین تخمین عمق استغراق بحرانی بالای آبگیر بمنظور جلوگیری از تشکیل گرداب و ورود هوا به آن از ضرورت های اصلی تحقیق بشمار می رود.

مطالعات تئوری و آزمایشگاهی متعددی جهت تخمین عمق استغراق بحرانی صورت گرفته است. معمولاً روابط ارائه شده برای تخمین عمق استغراق بحرانی بر مبنای عدد فرود، عدد رینولدز، عدد وبر و چرخش می باشد. برگگی (۱۹۶۶) با انجام آزمایش هایی میزان عمق نسبی استغراق بحرانی را بصورت رابطه (۱) بیان نمود ([1]).

$$S_c / D = 3.3Fr^{.5} + 0.25 \quad (1)$$

که در آن Fr عدد فرود جریان درون لوله آبگیر می باشد. گوردن [2] روابط (۲) و (۳) را برای آبگیرهای از نوع افقی و چهار گوش در حالت های متقارن و نامتقارن ارائه نمود.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران دانشگاه صنعتی جندی شاپور

^۲ نویسنده مسئول و استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه صنعتی جندی شاپور