

ضریب کالیبراسیون اندازه‌گیری سرعت در انحراف مسیر کانال‌های باز

ملیکا احمدی^۱، حسین بنکداری^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران آب، دانشگاه رازی کرمانشاه

۲- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه رازی کرمانشاه

Melika.ahmadi52@yahoo.com

چکیده

انحراف مسیر کانال‌های باز از اجزای جدایی‌ناپذیر و مهم در رودخانه‌ها و مهندسی هیدرولیک است. ساختار جریان در آنها تأثیرات زیادی بر روی نتایج اندازه‌گیری دبی با استفاده از سنسورهای سرعت دارد. در این پژوهش جریان در انحراف مسیر کانال بوسیله نرم افزار دینامیک سیالات محاسباتی سه بعدی، و بر اساس مدل آشفتگی تنش‌های رینولدز (RSM) مدل‌سازی شده است و اثرات زاویه انحراف و عمق آب بر اندازه‌گیری سرعت بررسی شده است. اهداف اصلی این مقاله عبارتند از (۱) توصیف الگوی جریان در انحراف مسیر کانال‌های باز (۲) بررسی اثرات پارامترهای هیدرولیکی روی میدان سرعت و اندازه‌گیری جریان (۳) ارائه ضریب کالیبراسیون اندازه‌گیری سرعت.

واژه‌های کلیدی: انحراف مسیر کانال، مدل‌سازی عددی سه بعدی، اندازه‌گیری سرعت متوسط، ANSYS-CFX

مقدمه

در طبیعت به ندرت بتوان رودخانه‌ای با مسیر مستقیم یافت. در رودخانه‌ها و کانال‌های مصنوعی انحراف مسیرهای متعددی دیده می‌شود که وجود آنها باعث پیچیدگی قابل توجهی در شناخت الگوی جریان در این مسیرهاست. به همین دلیل شناخت خصوصیات جریان در این نواحی همواره مورد توجه مهندسان و محققین هیدرولیک می‌باشد. ویژگی‌های جریان در انحراف به پارامترهایی مانند شکل، اندازه و انحراف از محور جریان در پلان وابسته است. وجود انحراف در مسیر باعث می‌شود تا جریانی متفاوت با آنچه که در کانال‌های مستقیم اتفاق می‌افتد، بوجود آید. پیامد عمده تغییر راستای جریان، ظهور جریان عرضی است، این پدیده منجر به تغییر قابل ملاحظه‌ای در توزیع سرعت محوری می‌شود که در امتداد کانال پایین دست ادامه می‌یابد.

دبی پارامتری کلیدی در مهندسی هیدرولیک است. مبحث اندازه‌گیری جریان در کانال‌های باز معمولاً شامل اندازه‌گیری سرعت است که فن آوری‌های مختلفی در این زمینه موجود است. این روش‌ها دبی را از معادله پیوستگی و به صورت حاصلضرب سرعت متوسط در سطح مقطع مرطوب $Q = U_{mean} \cdot A$ محاسبه می‌کنند. سطح مقطع را با اندازه‌گیری ارتفاع سطح آزاد و اطلاعات دقیق هندسی محاسبه کرده و برای اندازه‌گیری سرعت متوسط از سنسورهای سرعت استفاده می‌شود. تعیین سرعت متوسط نیاز به دانش ویژه‌ای دارد. سازندگان سنسورها، ادعا می‌کنند که محصول آنها در هر مکانی، بدون در نظر گرفتن شرایط مرزی قابل استفاده است. ولی برخلاف این ادعا، با پارامترهای ساده‌ی خطاهای نصب مواجه می‌شوند. تعیین سایت اندازه‌گیری نیاز به دانش تخصصی از فن آوری استفاده شده و ملاحظات خاصی دارد. در محل‌هایی که از نظر شرایط هیدرولیکی نامناسب اند، فرض اولیه برای اینکه سرعت اندازه‌گیری شده محلی معرف سرعت متوسط کل مقطع باشد دچار مشکل می‌شود. به طور مثال انحراف مسیر کانال می‌تواند تا طول قابل توجهی پس از آن بر غیر همگن بودن جریان تأثیر گذار باشد، در چنین شرایطی، سرعت اندازه‌گیری شده متفاوت از سرعت متوسط کل مقطع می‌باشد. بنابر