

برآورد عمق آب در لبه آبشار با استفاده از معادله جدید انرژی در جریان فوق بحرانی برای کانال مثلثی معکوس (Δ شکل)

سامان زاهدی^{1*}، محمد کریم بیرامی²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه‌های هیدرولیکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان، S_zahedi@iauest.ac.ir

2- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان، M_beirami@iauest.ac.ir

چکیده

اندازه‌گیری دبی جریان، در مجراهای آبی یک موضوع کلاسیک برای مهندسين آب است. از آنجائیکه با در دست داشتن عمق بحرانی (y_c) دبی جریان حاصل می‌شود، چنانچه نسبت عمق در لبه آبشار (y_b) به عمق بحرانی معلوم باشد، دبی جریان بدست می‌آید. در آن صورت لبه آبشار می‌تواند وسیله خوبی برای اندازه‌گیری دبی جریان باشد. در این تحقیق، روشی ارائه شده است که در آن، برای جریان فوق‌بحرانی، EDR (نسبت عمق در لبه آبشار (y_b) به عمق بحرانی (y_c)) برای کانال مثلثی معکوس بدست آمده و با تئوری دیگران مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد که روش پیشنهادی از دقت بالایی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: عمق در لبه آبشار، معادله انرژی، EDR، جریان فوق‌بحرانی

1- مقدمه

چنانچه کف کانال در جریان فوق‌بحرانی به‌طور ناگهانی بصورت آبشار درآید، آب از سطح بالادست کانال به سطح پایین‌دست به صورت آزاد رها می‌شود (شکل 1). براساس تئوری جریان متغیر تدریجی (GVF) چنانچه آب به صورت آزاد از لبه شیب‌شکن قائم (vertical drop) یا به عبارت دیگر آبشار به پایین‌دست بریزد سطح آب به علت تغییر فشار مثبت در کف کانال به فشار صفر در لبه آبشار، پایین می‌افتد. در اینجا پایین افتادگی سطح آب باعث می‌شود که جریان در فاصله کوتاهی از کانال بالادست از حالت جریان متغیر تدریجی به جریان متغیر سریع (RVF) تبدیل شود. در جریان متغیر سریع توزیع فشار در لبه آبشار به دلیل شتاب قائم به صورت غیرهیدرواستاتیکی درمی‌آید. در لبه آبشار با جریان فوق‌بحرانی، عدد فرود بیشتر از عدد فرود در جریان یکنواخت می‌شود. در این تحقیق بر اساس روش خاص و با استفاده از معادله انرژی برای مقاطع عرضی مختلف یک رابطه خاص بین عمق در لبه آبشار (y_b) و عمق بحرانی (y_c) بوجود آمده است که با کمک آن می‌توان دبی جریان را پیش‌بینی نمود.