



بررسی تغییرات زمانی آبستنگی موضعی در پایین دست جت های ریزشی سه بعدی

سید حبیب موسوی جهرمی^۱، حسین هلالات ناصریان^۲

۱- تلفن: ۹۱۶۶۱۸۰۹۱۱، پست الکترونیکی: Habib@musavi.info

۲- تلفن: ۹۱۶۳۰۳۲۷۰۶، پست الکترونیکی: Honaserian@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله نتایج یک مطالعه آزمایشگاهی درباره بررسی تغییرات زمانی آبستنگی موضعی در پایین دست جت های ریزشی سه بعدی ارائه می شود. جت آب که از لوله با مقاطع دارای ای، مربعی و مستطیلی شکل، از ارتفاع ۴۵ سانتیمتری، بر روی بستری از جنس سیلیس با 50×127 میلیمتر، با عمق پایاب ۱۲ سانتیمتر تخلیه می شد، مدلسازی گردید. ابعاد حداکثر حفره آبستنگی و برآمدگی رسوبات پایین دست آنها پس از فواصل زمانی مختلف از شروع آزمایش، بطور جداگانه، مورد اندازه گیری قرار گرفتند. مشخص شد که تغییرات زمان بر روی ابعاد آبستنگی مؤثر است، بطوریکه افزایش زمان از ۵ به ۳۱۶ دقیقه، موجب افزایش عمق، عرض و طول حفره آبستنگی و نیز ارتفاع و طول برآمدگی رسوبات پایین دست آن بترتیب بطور متوسط به میزان ۴۶، ۳۸، ۳۷ و ۳۴ درصد می گردد. همچنین مشخص شد که بیشترین تغییرات در ابعاد آبستنگی در دقایق اولیه رخ می دهد و پس از آن نرخ این تغییرات کاهش می یابد، بطوریکه بیش از ۶۷ درصد حداکثر ابعاد آبستنگی در ۳۱ دقیقه نخستین مدت زمان جریان رخ می دهد. در نهایت معادلاتی برای برآورد ابعاد آبستنگی در فواصل زمانی مختلف از شروع آزمایش پیشنهاد گردید.

کلمات کلیدی: آبستنگی موضعی، تغییرات زمانی آبستنگی، جت های ریزشی سه بعدی، مدل فیزیکی

مقدمه

در زمینه مهندسی هیدرولیک، مطالعه فرسایش بسترها متشکل از ماسه، شن، رس و سنگ سیست دارای اهمیت زیادی می باشد. این امر به دلیل ضرورت پیش بینی و کنترل فرسایش در نزدیکی سازه های هیدرولیکی، که پتانسیل به خطر اندختن این سازه ها را دارد، دارای اهمیت بالایی می باشد. اکثر، جریان پایین دست سازه های هیدرولیکی به شکل جت های آبی آشفته می باشد، مانند جریان ناشی از سریزهای فلیپ باکت، پایین دست دریچه ها، روی سازه های شبک شکن و در محل خروجی کالورت ها. در اثر پیچیده بودن طبیعت این گونه جریان ها و اندرنکنش آنها با بسترها رسوی، تحقیق روی فرسایش ناشی از جت ها عمده تأثیری بوده است. بسیاری از تحقیقات انجام شده در زمینه آبستنگی پایین دست جت های ریزشی، مربوط به زمان تعادل بوده و تحقیقات اندکی در مورد تغییرات زمانی آبستنگی انجام شده است. لذا در این تحقیق توسعه آبستنگی موضعی پایین دست سریزهای ریزشی سه بعدی در طول زمان مورد بررسی قرار می گیرد. راجاراتنم و بلتاوس (۱۹۷۷)، راجاراتنم (۱۹۸۱)، بلیزدل و اندرسون (۱۹۸۸)، راجاراتنم و مازورک (۲۰۰۲) و (۲۰۰۳)، مازورک و احسان (۲۰۰۵) و غیره در بخشی از مطالعات خود به بررسی تغییرات زمانی ابعاد حفره آبستنگی در پایین دست جت ها پرداختند. آنها دریافتند که حالت تعادل، نهایی یا مجانب حفره آبستنگی پس از زمانی طولانی که میزان آبستنگی شدن خیلی کوچک می شود پدید می آید. زمانیکه برای تمام اهداف تحریک می توان فرض نمود که حفره آبستنگی به اندازه نهایی و بزرگترین اندازه خود می رسد. همچنین مشاهده شد که در مدت زمان قابل توجهی از فرآیند فرسایش، عمق بیشینه آبستنگی بطور خطی با لگاریتم زمان افزایش می یابد، اما پس از مدتی وقتی حفره آبستنگی به حالت نهایی یا مجانب نزدیک می شود، از این روند خطی فاصله گرفته و سرانجام به یک حالت مجانب میل می کند. نتایج مطالعات کلارک (۱۹۶۲) نشان می دهد که

^۱ استادیار دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز

^۲ کارشناس ارشد شرکت مهندسین مشاور آبیاری و زمکشی شاراب