



بررسی عددی ساختار سینماتیکی جریانهای گل آلود تحت تاثیر شیب کف، زبری و عدد رینولدز ورودی

مسعود شهبانی^۱، سید عباس حسینی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

1-Masoud_shabani2010@yahoo.com

خلاصه

جریان های گل آلود، جریان های ثقلی هستند که اختلاف چگالی بین دو سیال بواسطه رسوبات معلق می باشد که این جریانها در انتقال رسوبات از رودخانه به دریا یا مخزن سد نقش بسزایی دارند. لذا شبیه سازی ساختار سینماتیکی جریان های گل آلود توسط کد عددی Fluent جهت شناسایی رفتار هیدروبنامیکی و مشخصات این جریانها مخصوصا تحت تاثیر پارامترهایی مانند شیب، زبری و عدد رینولدز ورودی انجام گرفت. شبیه سازی عددی جریانهای گل آلود به صورت دوفازی در روش Mixture انجام گرفت. برای صحت سنجی مدل سازی عددی در تعیین پارامترهای هیدرولیکی جریان های گل آلود از جمله پروفیل های سرعت و غلظت در بدنه جریان گل آلود، از یک نمونه آزمایشگاهی استفاده شد. نتایج حاصل از مدل عددی پروفیل سرعت و غلظت در بدنه با نتایج آزمایشگاهی تطابق خوبی دارد. بررسیهای بیشتر نشان داد با افزایش شیب کف سرعت در بدنه جریان گل آلود افزایش ولی ارتفاع بدنه و مقادیر غلظت در توزیع قائم کاهش می یابد. همچنین با افزایش عدد رینولدز ورودی سرعت و ارتفاع بدنه جریان گل آلود و مقادیر غلظت در توزیع قائم افزایش می یابد. با افزایش زبری کف نیز سرعت در بدنه جریان گل آلود کاهش ولی ارتفاع بدنه و مقادیر غلظت در توزیع قائم افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: جریان های گل آلود، شبیه سازی عددی، شیب کف، زبری کف، عدد رینولدز ورودی

۱. مقدمه

جریانهای چگالی به علت اختلاف چگالی بین لایه های مختلف سیال بوجود می آیند. این اختلاف چگالی که محرک اصلی رانش این جریان است می تواند ناشی از اختلاف درجه حرارت، وجود مواد محلول و یا ذرات نامحلول (ذرات معلق) باشد. جریان چگال حاوی ذرات معلق را اصطلاحا جریان گل آلود می نامند. یکی از پدیده هایی که در انتقال رسوبات از رودخانه به دریا یا مخزن سد نقش بسزایی دارد جریان گل آلود می باشد. زمانی که جریان گل آلود رودخانه ها وارد دریا یا مخزن سد می شود به علت سنگین تر بودن از آب دریا یا مخزن به داخل آن فرو رفته و در روی کف و در جهت شیب جریان می یابد [۱]. ظهور و کاربرد این جریان در مخازن سدها می باشد که خود یکی از روش های مهم رسوب زدایی در مخازن به شمار می رود. برخی از دانشمندان از جریان گل آلود به عنوان روش عمومی جهت رسوب زدایی مخازن سدها نام می برند [۲]. در اقیانوس ها جریان چگالی در اثر اختلاف شوری و درجه حرارت ایجاد و یا بصورت جریان گل آلود دیده می شود که گاهی سرعت آنها به مقادیر قابل ملاحظه ای می رسد [۳]. در این جریان ها نیروی رانش بواسطه ذرات معلق است، که آب کدر را سنگین تر از جریان آب زلال می گرداند. این جریان ها جزء جریان های غیرپایستار می باشند و در آنها چگالی در جهت عمق متغیر است. این گونه جریان ها می توانند رسوب گذار و یا فرسایشی باشند [۴]. در مخازن سدها مطابق شکل ۱، آب گل آلود رودخانه در ورود به مخزن اغلب به زیر آب صاف فرو می رود و جریان چگالی تشکیل می دهند. در این حرکت ذرات درشت تر در ناحیه دلتا سقوط کرده و جریان حاوی ذرات ریز به راه خود ادامه می دهند. به محض ورود سیلاب به مخزن سد جریان چگالی حرکت خود را شروع می کند. اگر شیب کف زیاد باشد جریان حرکت خود را ادامه داده و اغلب به ساختمان سد می رسد [۵].

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش مهندسی آب، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

^۲ استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران