

شبیه سازی عددی رفتار جریان چگال در کانال نامحدود سینوسی با در نظر گرفتن مدل‌های مختلف آشفتگی با استفاده از نرم افزار *FLUENT*

محمد حسینی^{1*}، نادر برهمند²، علی حسینی³

1. کارشناس ارشد عمران سازه های هیدرولیکی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، ایران، E-mail : m.h.8894@gmail.com

2. عضو هیئت علمی، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان، ایران، E-mail : nader_barahmand@yahoo.com

3. کارشناس عمران، گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، ایران، E-mail: vsnfars@yahoo.com

....

چکیده

جریان غلیظ یک حرکت نسبی است که بین دو لایه سیال که حتی دارای اختلاف کمی در چگالی هستند ایجاد می گردد. هنگام ورود جریان غلیظ به توده آب ساکن، افزایش سطح مقطع ورودی، باعث کاهش سرعت و در نتیجه کم شدن قدرت انتقال رسوبات درشت دانه می گردد. در این تحقیق سعی شده است که با استفاده از نرم افزار دینامیک سیالات محاسباتی به خصوصیات جریان چگال در مسیرهای منحنی شکل پرداخته شود. مقطعی از کانال نامحدود دارای انحنای سینوسی همراه با سیلاب دشت می باشد که طی 24 حالت مختلف با تغییر غلظت، شیب بستر، عدد فروود شبیه سازی شده است. از 6 نوع مختلف مدل آشفتگی و 4 نوع مش بندی مختلف جهت رسیدن به مش و مدل آشفتگی بهینه استفاده شده و در نهایت به بررسی و مقایسه پروفیل‌های کانتور سرعت، غلظت، چگالی و ... پرداخته می شود. نتایج نشان داد که بهترین مدل آشفتگی، مدل $k-\epsilon$ از نوع *RNG* می باشد. در ارتفاع نزدیک با بستر، هرچه غلظتها افزایش یابد، چگالی جریان چگال افزایش می یابد و سرعت جریان چگال کاهش می یابد و نیز هرچه شیب بستر کم باشد ضخامت جریان چگال افزایش می یابد و سرعت ماکزیمم آن کاهش می یابد و با افزایش عدد فروود جریان چگال، سرعت و چگالی جریان چگال در نزدیکی با بستر افزایش می یابد و در نهایت نتایج نشان داد که بهترین مدل انتخابی، مدل شماره 20 می باشد.

واژه‌های کلیدی: جریان چگال، دینامیک سیالات محاسباتی، مدل $k-\epsilon$ از نوع *RNG*، مش بندی

0-مقدمه

اختلاف دانسیته باعث بوجود آمدن جریان چگال می گردد جریان چگالی، حرکت پیشانی، بدنه و دنباله‌ای از سیال سنگین به درون سیال سبکتر است و نیروی شناوری یا نیروی ثقل باعث ایجاد نیروی رانش می شود. حرکت جریان چگال در زیر آب صاف باعث ایجاد لایه برشی در فصل مشترک آب صاف و سیال چگال می گردد. لذا در فصل مشترک، برش و گردابه‌های فراوانی بوجود آمده و همین امر باعث درون آمیختگی آب صاف و سیال چگال می گردد که درون آمیختگی میزان اختلاف چگالی را کم نموده و از نیروی شناوری می کاهد. به نظر می رسد اولین دسته از آزمایشات وسیع در خصوص پرش هیدرولیکی جریان غلیظ توسط گارسیا (1993) انجام شده است. ایشان در سال 1989، به منظور بررسی پدیده پرش هیدرولیکی در جریانهای غلیظ اقدام به انجام آزمایشاتی از طریق ساخت یک مدل فیزیکی نمود. آلتیناکار و همکاران (1990) با بررسی های آزمایشگاهی، تاثیر یک شیب کم و رسوبگذاری ضعیف را روی رفتار رأس جریانهای غلیظ تجزیه پذیر، مورد بررسی قرار دادند. ایمران و کاسم (2004) به مطالعه جریان چگال در کانالهای منحنی دار محدود و نامحدود همراه با سیلاب دشت پرداخته اند و با انتخاب مدل عددی سه بعدی خصوصیات جریان از جمله سرعت و چگالی جریان چگال را مورد بررسی قرار داده اند. ایمران و کاسم (2004) با