



## مدل سازی عددی و بررسی اثرات ترکیبی محل ورود سیال و مکان طولی تیغه ورودی در بازده حوضچه رسوب گذار اولیه به روش ترسیم FTC با استفاده از نرم افزار OpenFOAM

محمدرضا شتاب بوشهری<sup>۱</sup>، دکتر نادر منتظرین<sup>۲</sup>، دکتر حمید نادران طحان<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

۲- استاد گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

۳- استادیار گروه مهندسی مکانیک، دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران

mrshb4@gmail.com

### چکیده

در حوضچه های ته نشینی و رسوب گذار معمولاً نواحی چرخنده ای بوجود می آیند که باعث ایجاد اتصال کوتاه بین ورودی و خروجی، افزایش نواحی مرده، بالا بردن میزان اختلاط و ممانعت از ایجاد بستری آرام برای رسوب گذاری می شوند. لذا همواره سعی بر آن است تا با تغییر پارامترهای مختلف، نواحی مرده کاهش، و بازده حوضچه افزایش یابد. یکی از راه های بررسی و مقایسه حوضچه ها، رسم منحنی FTC<sup>۴</sup> برای آنهاست. در نوشتار به تشریح کلی روش ترسیم FTC پرداخته شده است. معادلات جریان به روش RNG k-ε و توسط نرم افزار OpenFOAM که نرم-افزاری رایگان و متن باز می باشد حل شدند. همچنین معادلات غلظت نیز بصورت کد در نرم افزار نوشته، و بعد از حل میدان جریان دائم، به صورت غیردائم حل شدند. با حل میدان جریان و غلظت، بازده حوضچه با آرایش های مختلف، با ترکیب تغییر مکان ورودی سیال و تغییر مکان تیغه ورودی در طول حوضچه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج مقایسه شدند. در مدل مورد مطالعه وجود تیغه در برخی از مکان های تعیین شده برای حوضچه با ورودی از بالا مثر ثمر بوده ولی در سایر موارد باعث کاهش بازده حوضچه می شود.

کلمات کلیدی: حوضچه رسوب گذار اولیه، مکان ورودی، محل طولی تیغه، نرم افزار OpenFOAM

### ۱. مقدمه

یکی از روش های مرسوم در تصفیه ی آب و فاضلاب، رسوب گذاری با استفاده از نیروی گرانش است که به کمک آن ذرات معلق را از آب جدا می کنند. اصل بکارگرفته شده در این روش ساده و بر مبنای ایجاد طول و عرض کافی برای کاهش سرعت جریان و ته نشین شدن رسوبات توسط نیروی ثقل می باشد. این روش همچنین در تانک های رسوب گیر اولیه و ثانویه و کانال های تامین آب نیروگاه های برق آبی کوچک نیز استفاده می شود. هزینه ای که برای ساخت حوضچه های رسوب گذار انجام می گیرد بسیار پایین تر از ساخت یک تصفیه خانه ی آب و حدوداً ۳۰٪ آن است. بنابراین انجام تحقیقات در مورد مدلسازی و بهینه سازی عملکرد حوضچه ها امری طبیعی و ضروری به نظر می رسد.

در روش های طراحی متداول از فرضیات بسیار ساده کننده ای که یکنواختی جریان و سرعت ذرات است، استفاده می شود و طراحی بر اساس زمان ماندگاری ذرات<sup>۵</sup> انجام می شود. با توجه مشاهدات و آزمایشات به عمل آمده، مشخص شده است که بسیاری از این ساده سازی ها غیرمعتبر بوده و با خطای زیادی همراه خواهد بود.

بازده حوضچه های رسوب گذار به موارد گوناگونی از جمله خصوصیات جریان سیال و خواص مواد معلق در آب بستگی دارد. در حوضچه های اولیه که غلظت مواد معلق در ورودی آن کمتر از  $200 \text{ mg/Lit}$  است، از اثرات شناوری و تاثیرات ذرات جامد بر جریان سیال می توان صرف نظر

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

استاد گروه مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر

<sup>۴</sup> Flow Through Curve

<sup>۵</sup> Detention Time