

## مطالعه آزمایشگاهی جریان ثقلی به وجود آمده در اثر جریان های تبادلی در محیط محدود

امیرحسین زابلی پور\*، صاحب منصوررضایی فومنی\*، حامد کتابچی\*

ایران، تهران، دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده عمران

hketabchi@civil.sharif.edu

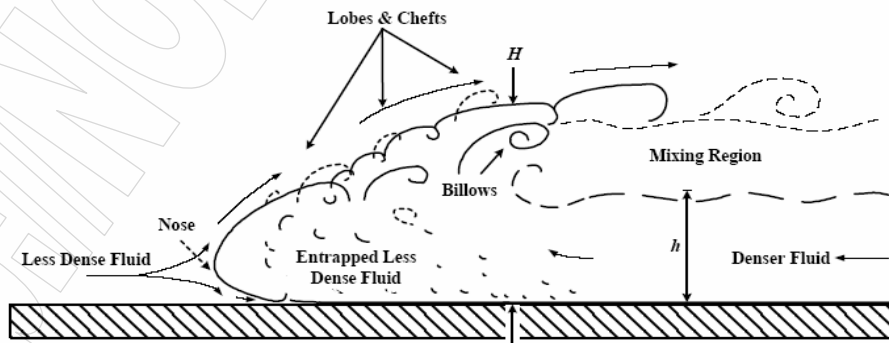
### خلاصه

جریان های ثقلی یکی از جریان های مرتبط با چگالی می باشند که در شرایط حاکم در طبیعت و نیز در سازه های ساخته بشر به وجود می آیند. این جریان ها در رده سیال های لایه ای طبقه بندی می شوند و زمانی که دو یا چند سیال با چگالی های مختلف به صورت ناپایدار از لحاظ ثقلی، در کنار هم قرار می گیرند، پدید می آیند. بر اساس مطالعات صورت گرفته پیشین، جریان های ثقلی به اغتشاش ناشی از آشفتگی جریان و اختلاط در آن وابسته می باشند، ولی در جریان های با عدد رینولدز بالا، نشان داده شده است که سرعت جریان تبادلی، عملاً به پارامترهای ذکر شده بستگی ندارد و در این شرایط سرعت و عمق جریان با اعمال اصل بقای انرژی، با دقت خوبی به دست می آید. در این مطالعه سرعت جریان سیال چگال با چگالی های مختلف برای حالات مختلف نسبت عمق سیال دولایه، با یک برنامه آزمایشگاهی و پردازش عکس های ثبت شده به دست آمده است. بررسی نتایج، نشان دهنده مطابقت آنها با نتایج تحلیلی به دست آمده، براساس تئوری جریان های با عدد رینولدز بالا می باشد. بر طبق مشاهدات، سیال چگال از کف به سمت سیال با چگالی کمتر حرکت نموده و به صورت مشابه سیال با چگالی کمتر در جهت عکس در سطح به سمت سیال چگال جابه جا می گردد و سرعت جریان در این دو قسمت تقریباً مساوی و خلاف جهت هم می باشد. جریان در قسمت بالای پیشانی دارای حرکت های چرخشی و آشفته بوده و بسیار پیچیده می باشد.

کلمات کلیدی: جریان تبادلی، سرعت جریان، سیال لایه ای، عمق جریان، مطالعه آزمایشگاهی

### مقدمه

جریان های ثقلی یکی از جریان های مرتبط با چگالی سیال می باشد که در شرایط طبیعی و با در مصنوعات ساخته بشر به وجود می آید. در این پدیده جریان به وجود آمده روی سطح تحتانی گسترده شده و اختلاط شدیدی بین قسمت پنجه جریان و سیال اطرافش رخ می دهد. یک شکل تیپ از چنین جریان ثقلی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- نمای تیپ از جریان ثقلی

\* دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش مهندسی آب دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف