

# شبیه سازی حرکت سیال در هیدروسیکلون

فرهاد نجاری لواسانی\*، محمود حبیبیان، جلیل رشید نیا، حسین صفری

دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه علم و صنعت ایران

آدرس: نارمک خیابان حیدرخانی دانشگاه علم و صنعت دانشکده مهندسی شیمی آقای دکتر حبیبیان

First Author E-mail: LAVASANIA@YAHOO.COM

## چکیده

در کار حاضر برای پیش بینی رفتار سیال در هیدروسیکلون معادلات ناویر استوکس در سه بعد توسط نرم افزار فلونت (FLUENT) با موفقیت حل گردیده است. برای بیان آشفتگی نیز از مدل استاندارد K-ε استفاده شده است. ورودی نرم افزار در درجه اول هندسه و شبکه بندی هیدروسیکلون می باشد که توسط نرم افزار گامبیت (GAMBIT) طراحی و به سیستم داده میشوند؛ سایر داده های مورد نیاز شامل مقادیر دبی، فشار و مقادیر K و ε ورودی میباشند. برای بالا بردن سرعت محاسبات و جلوگیری از بروز ناپایداری در حل دستگاه معادلات با مشتقات جزئی از داده های آزمایشی برای شرایط مرزی استفاده شده است. برای تطابق نتایج حاصل از مدل با داده های آزمایشی نیز از یک هیدروسیکلون ۱۰/۸ سانتیمتری استفاده شده و برای این کار پس از تزریق ذرات نشانگر رنگی به هیدروسیکلون مسیر حرکت آنها توسط یک دوربین دیجیتال و با سرعت ۲۷ فریم در ثانیه فیلمبرداری و توسط کامپیوتر بررسی گردیده است.

واژه های کلیدی: هیدروسیکلون؛ شبیه سازی؛ ناویر استوکس؛ مدل سازی

## مقدمه

است؛ بطوریکه برای هر فرایند خاص باید هیدروسیکلون مناسب آن فرایند را طراحی نمود و استفاده از یک هیدروسیکلون در گستره ای از فرایندها معقول نمی باشد.

هیدروسیکلون ها برخلاف هندسه ساده و بهره برداری آسان از مکانیزم پیچیده ای در عملکرد و جداسازی برخوردارند که شناخت این مکانیزم برای پیش بینی رفتار سیال و به تبع آن طراحی هیدروسیکلون امری ضروری و اجتناب ناپذیر است.

یک هیدروسیکلون معمولی مطابق شکل (۱) تشکیل شده است از یک ناحیه استوانه ای در بالا که لوله ورودی خوراک به قسمت بالایی ناحیه استوانه ای در نقطه ورود به بدنه مماس شده است و یک قسمت

امروزه استفاده از هیدروسیکلونها در صنایع متعددی از قبیل صنایع شیمیایی، معدنی، نفت، پودر و خیلی از صنایع دیگر بطور گسترده ای رو به افزایش است و ویژگی های این دستگاه در زمینه های پالایش، جداسازی، شستشو و طبقه بندی مواد تا حدی است که به سختی میتوان جایگزینی برای آن در صنعت در نظر گرفت. استفاده های متنوع، حجم کم، قیمت ارزان و قابلیت نصب و بهره برداری آسان از ویژگی های منحصر بفرد این دستگاه میباشد؛ با این وجود انعطاف پذیری کم دستگاه نسبت به دبی ورودی و غلظت خوراک و همینطور محدودیت در محدوده فراوری برشهای مختلف (Cut sizes) استفاده از هیدروسیکلونها را با محدودیت مواجه کرده