

بررسی و مدلسازی جریان دو فازي در خطوط لوله در وضعیت ناپایدار

محسن وفايي سفتي، شهرام حیدري، سحر درستي

(دانشکده فني ومهندسي-دانشگاه تربيت مدرس)

چکیده

استفاده از خطوط لوله جریان دو فازي يك روش معمول در صنعت نفت امروزه است. جریان توام نفت و گاز که به طور همزمان در خطوط لوله در جریان هستند تحت شرایط خاصی در حالت ناپایدار قرار میگیرد. تجزیه و تحلیل چنین جریان دو فازي برای تعیین پارامترهای مهم جریان دو فازي مانند افت فشار، میزان مایع تجمع یافته، نرخ حجمی جریان گازها به منظور تعیین اندازه و حجم جدا کننده در انتهای خط لوله و تعیین شرایط عملیاتی مطمئن در طراحی خط لوله بسیار مهم است. برای تحلیل جریان دو فازي ناپایدار لازم است خصوصیات فیزیکی و شرایط عملیاتی جریان پایداری که احیاناً قبل از شروع پدیده ناپایداری در سیستم حکمفرما بوده است را داشته باشیم. مدل سازی جریان دو فازي ناپایدار با نوشتن معادلات اساسی پایداری جرم، اندازه حرکت و انرژی برای هر دو فاز گاز و مایع شروع میشود. در فرمولاسیون مدل با چند معادله دیفرانسیل جزئی مواجه میشویم که حل همزمان آنها در حال حاضر به هیچ وجه ممکن نیست و لازم است يك سری فرضیات ساده کننده برای کاهش این معادلات ارائه شود. بنا بر این در فرمولاسیون این مدل از چند فرض ساده کننده استفاده شده که تاثیر ویژه ای در ساده سازی محاسبات داشته اند. حال هدف از انجام این کار ارائه يك مدل تحلیلی جهت بررسی رفتار خطوط لوله جریان دو فازي گاز و مایع در حالت ناپایدار است بطوری که ضمن تشخیص نوع الگوی جریان بتواند پارامترهای میزان افت فشار، میزان مایع تجمع یافته و دبی حجمی فازهای مایع و گاز را پیشگویی کند

نکات کلیدی: جریان دو فازي ; خط لوله ; حالت ناپایدار ; افت فشار ; مایع تجمع یافته

مقدمه

بر مبنای حل همزمان معادلات پیوستگی، اندازه حرکت و انرژی برای فازهای مایع و گاز گسترش یافت. حال هدف مدلسازی و شبیه سازی جریان دو فازي ناپایدار به روش ساده و با در نظر گرفتن چند فرض ساده کننده است. بطوریکه بتواند رفتار خطوط لوله فازي را در حالت ناپایدار توصیف کرده و تغییرات فشار

جریان دو فازي ناپایدار در ابتدا توسط مدلهای ترمودینامیکی مورد بحث و بررسی قرار گرفت و اخیراً برای تحلیل این نوع جریانها از مدلهای هیدرو دینامیکی بیشتر استفاده میشود. اولین مطالعات جریان دو فازي ناپایدار توسط محققین صنایع هسته ای شکل گرفت و کدهای عددی زیادی نظیر RETRAN, TRACE, COBRA, CATHARE RELAP