



شیمی و مهندسی شیمی

تهران - بهمن ۱۳۹۷

مدلسازی تشکیل هیدرات گازی در خطوط انتقال گاز به روش CFD

همایون جمشیدیان^۱، سجاد جوزیان^{*۲}

۱- رئیس واحد الفین مجتمع پتروشیمی ایلام

۲- کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و پلیمر، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*Sajadjozian@gmail.com

چکیده

یکی از مشکلات اساسی در صنعت انتقال گاز، پدیده هیدرات گازی است که تحت شرایط خاص دمایی و فشاری با مولکول‌های آب، ماده‌ای شبیه به یخ را تشکیل می‌دهد. هیدرات گازی توان عملیاتی خطوط لوله را کاهش داده و در نهایت منجر به انسداد کلی آنها می‌شود. هدف از این پژوهش، مدلسازی فرایند تولید هیدرات گازی بمنظور پیش‌بینی مکان‌های محتمل تجمع هیدرات می‌باشد. به همین منظور سه هندسه بصورت سه بعدی مدلسازی شد و نقاط مناسب تشکیل هیدرات تعیین گردید. نتایج نشان دهنده تشکیل هیدرات متان در نواحی ورودی و دیواره داخلی هندسه‌ها می‌باشد.

کلمات کلیدی: مدلسازی، تولید هیدرات، خطوط انتقال، دینامیک سیالات محاسباتی

۱. مقدمه

هیدرات گاز طبیعی ترکیب کریستالی جامدی است که از ترکیب مولکول‌های آب و گاز به وجود می‌آید. در واقع مولکول‌های گاز (مهمان) درون حفرات شبکه آب (میزبان) که از طریق پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب به وجود آمده است؛ به تله می‌افتند. نمونه بارز این مولکول‌ها، ترکیبات سبکتر از پنتان موجود در گاز طبیعی از قبیل متان، اتان، پروپان و کربن دی‌اکسید می‌باشد. اشاره به این مطلب ضروری است که در ساختار هیدرات، هیچگونه برهم‌کنش شیمیایی میان مولکول‌های مهمان و میزبان وجود ندارد و آنها تنها با نیروهای واندروالسی کنار هم نگه داشته می‌شوند. [۱]

تشکیل هیدرات نیازمند شرایط زیر می‌باشد:

۱. ترکیب مناسب دما و فشار: دمای کم و فشار زیاد برای تشکیل هیدرات شرایط مطلوبی است.

۲. وجود تشکیل‌دهنده‌های هیدرات: تشکیل‌دهنده‌های هیدرات عبارتند از: متان، اتان، پروپان، سولفید هیدروژن و دی‌اکسیدکربن.

۳. وجود آب کافی (نه بیش از حد و نه خیلی کم)