

بررسی مدل‌های پیش‌بینی خواص رئولوژیکی نفت خام واکس‌دار و استراتژی نوین در توسعه این مدل‌ها

دکتر علیرضا سلیمانی نظر

عضو هیأت علمی گروه مهندسی شیمی دانشگاه اصفهان

E-mail: asolaimany@eng.ui.ac.ir

چکیده

نفت‌های خام واکس‌دار در محیط سرد به سختی منتقل می‌شوند و در دماهای پایین‌تر از دمای ظهور واکس بدلیل کریستالیزاسیون واکس رفتاری غیر نیوتونی از خود نشان می‌دهند. ویسکوزیته نفت جهت طراحی خطوط لوله در مراحل انتقال نفت خام و ترکیبات نفتی، حرکت و جابجایی نفت در مخازن، فرآیندهای تولید از مخازن هیدروکربوری و فرآیندهای پالایش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این مقاله مروری بر مدل‌های رئولوژیکی ارائه شده برای پیش‌بینی منحنی‌های جریان و ویسکوزیته نفت بعمل خواهد آمد. نفت خام رفتاری تیکسوتروپیک از خود نشان می‌دهد و پارامترهایی نظیر تاریخچه تنش، تاریخچه حرارتی، محتوای واکس جامد، ترکیب درصد اجزاء، دما و نرخ برش شدیداً برخواص جریانی نفت تأثیر دارند. در این مقاله بحث و تحلیل در خصوص درستی و جامعیت مدل‌های ارائه شده انجام شده است. بررسی‌های انجام گرفته بیانگر آن است که هیچ یک از این مدل‌ها نمی‌تواند جامعیت لازم در پیش‌بینی دقیق و فراگیر خواص رئولوژیکی برای هر نمونه نفت را داشته باشد و هر مدل دارای نواقصی می‌باشد. در ادامه با توجه به ارتباط این خواص با فرآیند کریستالیزاسیون استراتژی درست برای مدلسازی پیشگویی خواص رئولوژیکی نفت پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: نفت خام؛ خواص رئولوژیکی؛ واکس؛ تیکسوتروپیک؛ غیرنیوتونی

مقدمه

کوچک اولیه به صورت مجزا از هم در نفت تشکیل می‌شوند. در نهایت با سرمایش بیشتر و کریستالیزاسیون پی‌درپی و با اتصال کریستالها به یکدیگر شبکه ساختمانی سه بعدی را می‌سازند و پدیده تشکیل ژل اتفاق می‌افتد. اندازه این ساختار به ماهیت نفت، شرایط تنش و سرمایش سیستم بستگی دارد.

رفتار رئولوژیکی نفت به محتوای اجزاء مختلف موجود در آن بستگی دارد. نفت‌های بسیار پارافینی و همچنین نفت‌های با غلظت‌های بالایی از رزین و آسفالتین، در دماهای پایین‌تر از دمای ظهور فاز جامد، رفتاری غیرنیوتونی از خود نشان می‌دهند فرآیند کریستالیزاسیون در نفت در دماهای بالاتر از نقطه ریزش رخ می‌دهد. با سرمایش نفت ابتدا کریستال‌های