

بررسی تحلیلی و آزمایشی تأثیرات امواج فراصوت بر فرایند ریزش آزاد ثقلی غیرامتزاج پذیر

بهنام کشاورزی / دانشگاه صنعتی شریف

در سالهای اخیر تأثیرات امواج فراصوت بر حرکت نفت در محیط متخلخل به صورت آزمایشی مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به نتایج امیدوار کننده، می توان گفت که امواج فراصوت باعث افزایش قابل توجه بازیافت نفت در فرایندهای غیرامتزاج پذیر می شود.

در این مقاله، بررسی تحلیلی و آزمایشی تغییرات نفوذپذیری نسبی سیال تر و غیرتر در فرایند ریزش آزاد ثقلی تحت تابش امواج فراصوت مورد نظر می باشد. در این آزمایش ها، محیطی مخلوطی پر شده از دانه های شیشه ای (glass bead pack) به عنوان محیط متخلخل استفاده شده است و آب مقطر، کروسن، نفت خام مخزن درود و نفت خام مخزن پایدار به عنوان سیالات ترکننده و همچنین هوا در همه ی آزمایشات به عنوان سیال غیرتر مورد استفاده قرار گرفته است. نفوذپذیری نسبی سیال ریزش کننده از روش Hagoort, 1984 به دست می آید و در دو حالت بدون حضور امواج و در حضور امواج فراصوت مقایسه می شود. همچنین نفوذپذیری نسبی سیال غیرتر با استفاده از نتایج حاصل از بازیافت نفت و همچنین نفوذپذیری به دست آمده برای سیال تر و با استفاده از یک روش عددی به دست می آید و در دو حالت ذکر شده مقایسه می شود.

با توجه به نتایج به دست آمده از این مقاله، تابش امواج فراصوت باعث افزایش نفوذپذیری نسبی هر دو نوع سیالات تر و غیرتر در فرایند ریزش آزاد ثقلی غیرامتزاج پذیر برای سیالات بدون آسفالتین و یا برای سیالات دارای آسفالتین کم می شود. برای حالتی که دارای مقداری آب همزاد درون محیط متخلخل بودیم، مقدار بیشتری اثر مثبت در نتیجه ی تابش امواج مشاهده شد که این پدیده را می توان به این دلیل دانست که نفت در حضور آب به عنوان یک سیال غیرتر عمل می کند. اما نتایجی خلاف انتظار در مورد نفت آسفالتین دار (نفت مخزن پایدار) رخ داد و مقداری کاهش در بازیافت نهایی نفت و نفوذپذیری های نسبی مشاهده شد. این پدیده را می توان در نتیجه ی شکست پیوندهای رزین-آسفالتین و حل شدن مجدد ذرات آسفالتین در نفت دانست که باعث بالا بردن گرانروی نفت می شود دانست. همچنین در این کار آزمایشگاهی به اثبات رسید که تابش امواج فراصوت باعث تغییر ثوابت Corey می شود بدینگونه که در بیشتر مواقع باعث افزایش k و کاهش n می شود.