# Automatic History Matching for One of the Iranian Fractured Oil Reservoirs

**M. Rahimi, A. Ramazani*, M. Masihi**
**Chemichal & Petroleum Engineering Department, Sharif University of Technology, Tehran, Iran**
**E-mail: ramazani@sharif.edu**

## Abstract

*Production history matching is necessary for achieving validate prediction regarding reservoir future performance under different scenarios. Reservoir comprehensive model consider the best estimation for reservoir parameters but when simulator is run, reservoir model can't reproduce all observation data. Considering this point confirm necessity of production history matching. Manual and automatic history matching are two current methods in production history matching process.*

*If fracture study has not been done for a fractured reservoir, manual history matching can't carefully predict reservoir future performance because unique quantity is allocated for fracture properties in all grids and as a result, reservoir fractures heterogeneity is ignored. Therefore the model in which history matching has been done using conventional method can't be representative for heterogeneous nature of reservoir fractures. In this research, automatic history matching for dynamic model of fractured oil reservoir has been done using Simopt Software. Simopt Software using optimization algorithm not only decrease required time for achieving a satisfactory match in contrast to conventional method, but also increase accuracy of parameters allocated to model. As well if property map is not present for a specific parameter, Simopt can achieve an accurate match by allocating different quantities for different grids in three different modes: evaluation, gradient and regression. Therefore we can access to a more validate model for prediction of reservoir future performance under different scenarios.*

**Keywords: Sensitivity analysis, Automatic history matching, Optimization, Simulation, Fractured reservoirs**

❐❐❐❐

# Evaluation and Comparison between Different Enhanced Oil Recovery Methods in an Iranian Fractured Reservoir

**A. Shahvaranfard[1], B. Moradi[2*]**
**1- Petroleum University of Technology, Tehran, Iran**
**2- Iranian Central Oil Fields Company (ICOFC), Tehran, Iran**
**E-mail: b.moradi@icofc.ir**

## Abstract

*Miscible flooding in fractured oil reservoirs present a special oil production problem, oil is eagerly produced from fracture network and the oil located in the matrix blocks is not easily displaced. Because of technological complexity and financial requirements to initiate a gas flooding project, a thorough evaluation is necessary before it is performed.*

*The oil field under study is a carbonated and fractured reservoir which is located in West of Iran. In this study, the reservoir fluid model of ten components was created to simulate fluid behavior of the reservoir. Minimum miscibility pressure (MMP) of N2, $CO_2$ and Methane injection was determined using slim tube through compositional simulator. The optimum production and injection rate were obtained for each scenario. In the last part of study different scenarios were compared with each other at their optimum rate. Finally, well completion pattern was found to be as one of the important parameters which affect the ultimate recovery.*

**Keywords: Enhanced Oil Recovery, Miscible Injection, Immiscible Injection, Minimum Miscibility Pressure, Rate of Injection**

# پیش بینی پارامترهای فرازآوری با گاز با استفاده از شبکه‌های عصبی

**احسان خامه‌چی، فریبرز رشیدی*، هانیه رسولی**

**تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی شیمی، گروه مهندسی مخازن**

**پیام نگار: rashidi@aut.ac.ir**

**چکیده**

هدف از این مطالعه ارزیابی توانایی و ظرفیت شبکه های عصبی در بهینه سازی عملیات فرازآوری با گاز که برای بهبود برداشت از چاه های نفتی به کار می رود، می‌باشد. این کار در حقیقت شامل تخمین دو پارامتر اساسی فرایند فرازآوری با گاز شامل عمق تزریق بهینه و دبی بهینه گاز تزریقی می‌باشد. در چاههای تولیدی نفت زمانی که فشار جریانی ته چاه کمتر از افت فشار هیدرواستاتیکی ناشی از سیال داخل لوله مغزی باشد، می‌توان از روش فرازآوری با گاز جهت تولید استفاده کرد. برای این کار، گاز به صورت پیوسته یا متناوب از محل های انتخابی تزریق می‌شود. گاز تزریقی باعث کاهش دانسیته سیال داخل لوله مغزی شده و در نتیجه افت فشار هیدرواستاتیکی کاهش می یابد. در طول ۲۰ سال گذشته شبکه های عصبی به طور گسترده ای جهت کاربردهای مهندسی مورد استفاده قرار گرفته است. در این مقاله با استفاده از این روش، دو مدل برای پیش‌بینی و بهینه‌سازی عمق تزریق و دبی گاز تزریقی ارائه شده است. برای این منظور شبکه‌های عصبی ۴ لایه ای طراحی شده و با استفاده از داده‌های واقعی ۳۶ چاه، آموزش داده شده‌اند. بعد از مرحله آموزش، از داده های ۴ چاه برای مرحله تست کردن مدل و چک کردن قابلیت اطمینان آن استفاده شده است. خروجی مدل ها از داده‌های مرحله تست کردن با نتایج حاصل از آنالیز این چاه ها با یک نرم افزار تجاری مقایسه شده است. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که روش شبکه‌های عصبی برای این کار توانایی محاسباتی بسیار خوبی در مقایسه با روش‌های معمول دارد و می تواند به صورت جایگزین به کار برده شود. این روش طراحی می-تواند کمک قابل توجهی در تسریع طراحی بهینه فرایند فرازآوری با گاز داشته باشد. استفاده از شبکه های عصبی در حل مسائل، به تنهایی موضوع جدیدی نمی‌باشد، اما کاربرد موفقیت آمیز در هر مسئله‌ای که برای اولین بار پیشنهاد شده باشد، می‌تواند به عنوان یک نوآوری در نظر گرفته شود. به نظر می‌آید که کاربرد شبکه های عصبی برای مسئله بهینه‌سازی فرازآوری با گاز برای اولین بار در این مقاله ارائه شده است.

**کلمات کلیدی: بهینه‌سازی فرازآوری با گاز، عمق تزریق، تولید آب، فشار تزریق، شبکه های عصبی**