

طراحی بهینه سیستم خط لوله نفت خام از مخزن جهت افزایش برداشت

زهرة کرکه آبادی^۱، مجید تقی زاده^{۲*}، رضا درویشی^۳

۱- دانشگاه علوم و فنون، گروه مهندسی شیمی^{۲*} - دانشگاه مازندران، دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی

شیمی E-mail: taghizadehfr@yahoo.com

۳ - شرکت توسعه صنایع نفت و انرژی، واحد فنی

چکیده

در مخازن نفتی، مخلوطی از نفت، گاز و آب وجود دارد که عموماً این مخلوط تا انتهای چاه با فشار موجود در مخزن هدایت می شود. از انتهای چاه تا سر چاه، سیال توسط خطوط لوله انتقال می یابد. قطر خط لوله انتقال سیال از ته به سر چاه، نقش مهمی در تعیین دبی تولیدی خواهد داشت. بر خلاف تصور با افزایش قطر خط لوله، میزان دبی تولیدی افزایش نخواهد یافت. زیرا فاکتورهای چون افت فشار، ضریب اصطکاک و پس ماند گاز و آب در طول خط لوله متغیر بوده و مقدار جریان را دائماً تغییر می دهند. هدف از این مقاله بررسی و تعیین قطر بهینه لوله جهت برداشت نفت از مخزن و تاثیر پارامترهای مختلف سیال خروجی بر روی قطر لوله می باشد.

واژه های کلیدی: سیالات دوفازی؛ جریانات عمودی؛ افزایش برداشت و افت فشار.

مقدمه

منحنی های TP به روش حدس و خطا رسم می شوند تا زمانی که مقدار تولید به حداکثر مقدار خود برسد. منحنی مشخصه مخزن (IPR) با استفاده از داده های مخزن و نیز معادلات حاکم بر آن رسم خواهد شد و منحنی مشخصه چاه (TP) نیز با استفاده از مقادیر طول، قطر، فشار سر چاه و خواص سیال موجود در لوله و معادلات افت فشار در جریانات عمودی سیالات دوفازی رسم می شوند. لذا اطلاعات مربوط به داده های مخزن و سیال درون آن جهت محاسبات طراحی الزامی است.

منحنی مشخصه مخزن

معادلات گسترده ای در زمینه توصیف رفتار مخازن نفتی ارائه شده اند که عمدتاً توسعه یافته معادلات Vogel (1963) می باشند. در اینجا نیز از معادلات Vogel استفاده شده است [1]. در حالتی که نفت خام زیر نقطه

امروزه افزایش برداشت نفت خام توسط روشهای مختلفی مانند تزریق گاز و بخار و غیره صورت می گیرد که همگی روشهایی متداول اند. ولی گاه به علتهایی چون همسایگی مخازن نفتی با مخازن کشورهای همسایه و یا مشکلات عملیاتی، ناگزیر به استفاده از روشهای دیگر هستیم. یکی از روشهای کم هزینه ولی مهم، طراحی بهینه خطوط لوله استخراج نفت خام است. در این روش با استفاده از معادلات حاکم بر مخزن و نیز بررسی رفتار جریانات عمودی دوفازی در لوله های عمودی در چاه میتوان منحنی های مشخصه مخزن (Inflow Performance Relationship, IPR) و منحنی مشخصه چاه (Tubing Performance, TP) که پایه این نوع طراحی محسوب می شود را رسم نمود. رسم این دو نوع منحنی و تعیین نقطه تلاقی، میزان تولید در قطر لوله انتخابی را نشان خواهد داد. در واقع منحنی مشخصه مخزن ثابت است و