Archive of SID

مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی
۷ خرداد ۱۳۹۴، ایران، تهران، مرکز همایش‌های صدا و سیما
مجری: اهم اندیشان انرژی کیمیا ۸۸۶۷۱۶۷۶ – ۰۲۱
www.Reservoir.ir

بررسی موردی هزینه حفاری واحدطول و انرژی ویژه در عملیات حفاری

حسن داروئی[۱]، محمد آبدیده[۲]، حکیمه امانی پور[۳]
hasandarouie@yahoo.com

چکیده

حفاری سازندهای زمین‌شناسی و رسیدن به لایه‌های دارای نفت و گاز تنها راه دستیابی به منابع ارزشمند هیدروکربنی بوده که هزینه‌های زیادی در بخش بالادستی صنعت نفت به این موضوع اختصاص می‌یابد. جهت کاهش هزینه‌های حفاری باید بهینه‌سازی حفاری برای هر میدان برنامه‌ریزی و اجرا شود که یکی از مهم‌ترین پارامترهای مرتبط با حفاری بحث انتخاب مته می‌باشد. انتخاب بهینه مته حفاری یکی از پارامترهای مهم در فرآیند بهینه‌سازی عملیات حفاری است. انتخاب بهینه مته حفاری بر اساس عملکرد مته‌های سابق استفاده شده در چاه می‌باشد. پارامترهای زیادی در انتخاب مته اثر دارند. ایجاد یک رابطه منطقی بین این پارامترها در فرآیند انتخاب مته بسیار مشکل است. در این تحقیق داده‌های مربوط به یک چاه اکتشافی و یک چاه انحرافی در میدان آزادگان جنوبی در جنوب غربی کشور که شامل اطلاعات مربوط به کارکرد و عملکرد مته‌ها و اطلاعات سازندی در این دو چاه می‌باشد به طور جداگانه از گزارش روزانه‌ی حفاری استخراج گردیده که توسط آنها نتایج حاصل از روش هزینه حفاری واحد طول بر اساس پارامترهای سازندی را بررسی خواهیم کرد. در ادامه نیز با اطلاعات سازندی مرتبط با روش انرژی ویژه، نتایج حاصل از محاسبات مربوط به این روش را به دست آورده تا در نهایت با بررسی این دو روش به هدف مورد نظر نائل آییم.

کلمات کلیدی: انتخاب بهینه مته، پارامترهای حفاری، بهینه‌سازی عملیات حفاری، پارامترهای سازندی، عملکرد مته

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی نفت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد امیدیه، گروه مهندسی نفت، امیدیه، ایران
۲- عضو هیأت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد امیدیه، گروه مهندسی نفت، امیدیه، ایران
۳- عضو هیأت علمی، گروه محیط زیست، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

www.SID.ir

Archive of SID

مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی
۷ خرداد ۱۳۹۴، ایران، تهران، مرکز همایش‌های صدا و سیما
مجری: اهم اندیشان انرژی کیمیا ۸۸۶۷۱۶۷۶ – ۰۲۱
www.Reservoir.ir

مقدمه

برای انتخاب صحیح مته جهت حفر یک چاه خاص، مهندس باید دانش عملی از انواع مته‌های موجود و نحوه‌ی صحیح استفاده از این مته‌ها برای حفاری سازندهای نرم و سفت و مشکلاتی همچون انحراف، محتوای جامد گل، اندازه چاه داشته باشد. همچنین مهم است که مهندس حفار توصیف کمی و کیفی خوردگی مته از حداقل دو چاه را بداند تا بتواند برای چاه مورد نظر به خوبی مته را انتخاب کند.

در این بررسی هزینه‌ی حفاری واحد طول سازندهای مختلف حفاری شده در دو چاه شماره‌ی ۲۸ و ۳۱ میدان آزادگان جنوبی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند که با مقایسه و بررسی هزینه‌ی حفاری واحد طول سازندهای حفاری شده دو چاه، به نتایجی جهت بهینه انتخاب مته یعنی مته‌ای که با کمترین هزینه در آن سازند حفاری می‌کند دست خواهیم یافت.

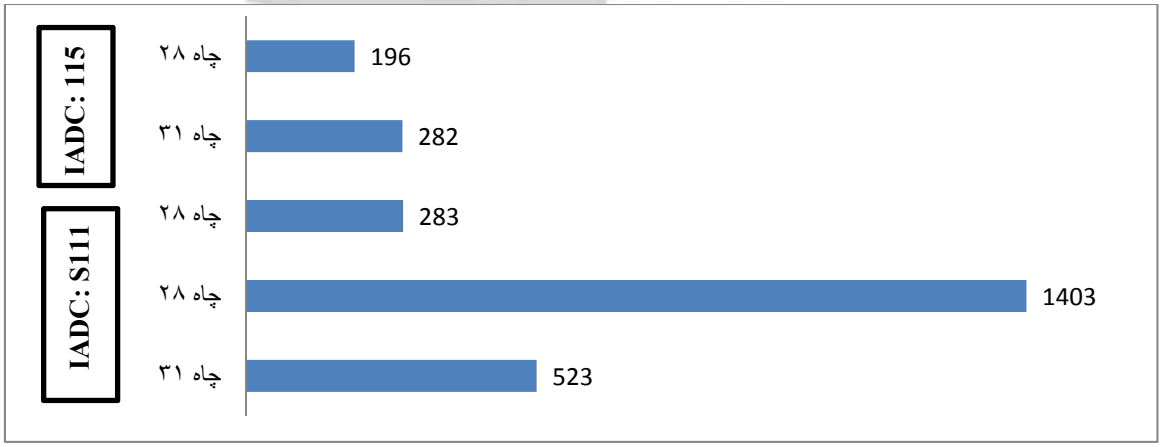
۱- هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌ها در هر سازند

ابتدا به طور جداگانه مته‌های استفاده شده از یک سازند در هر دو چاه را معرفی و سپس به بررسی آن‌ها خواهیم پرداخت.

۱-۱- سازند آغاجاری

سازند آغاجاری با حفاری توسط ۸ مته در دو چاه مورد بررسی، بیشترین مصرف مته را به خود اختصاص داده است. ضخامت سازند آغاجاری در این دو چاه ۱۳۹۳ و ۱۴۰۸ متر می‌باشد. مته‌های استفاده شده در این سازند از نوع Rock Bit و PDC است. با این وجود به علت تغییرات گسترده زمین‌شناسی و ژئومکانیکی در این سازند هزینه‌ی حفاری واحد طول بسیار متغیری حتی برای مته‌های یکسان به دست می‌آید.

به عنوان مثال یک مته‌ی ۱/۲ ۱۷ اینچ با کد ۱۱۵ از نوع کاجی در چاه شماره‌ی ۲۸ در سازند آغاجاری دارای هزینه‌ی حفاری واحد طول برابر ۱۹۶ دلار بر متر بوده در حالی که مته‌ی دیگری با همین کد و در همین سازند در چاه شماره‌ی ۳۱ هزینه‌ی حفاری واحد طول معادل ۲۸۲ دلار بر متر را به دست داده، همچنین مته‌ی ۱/۲ ۱۷ اینچ با کد S111 که به صورت جداگانه دو مرتبه در همین سازند در چاه شماره‌ی ۲۸ مورد استفاده قرار گرفته‌اند به ترتیب دارای هزینه‌ی حفاری واحد طول معادل ۲۸۳ و ۱۴۰۳دلار بر متر و در چاه شماره‌ی ۳۱ معادل ۵۲۳ دلار بر متر هزینه داشته است (نمودار (۱)). این اختلاف نشان دهنده‌ی تأثیر عوامل ژئومکانیکی علاوه بر عوامل زمین‌شناسی بر هزینه‌ی حفاری واحد طول است.

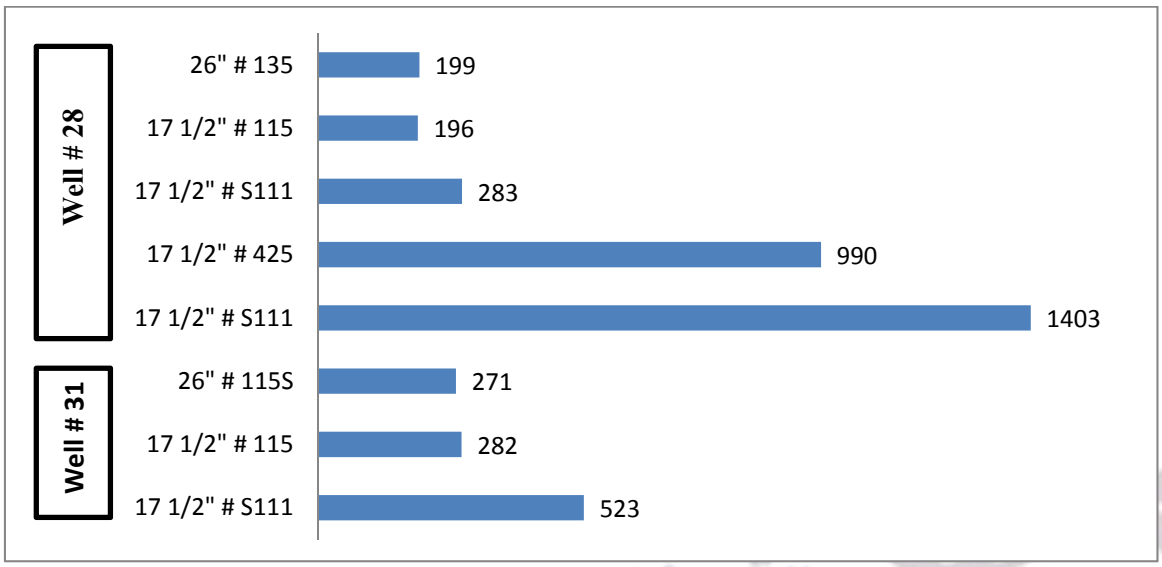


نمودار (۱): هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌های یکسان به کار رفته در سازند آغاجاری چاه‌های ۲۸ و ۳۱ بر حسب دلار

همانطور که در نمودار (۲) مشاهده می‌شود مته‌های مورد استفاده به همراه هزینه‌ی حفاری واحد طول هر یک در چاه‌های ۲۸ و ۳۱ در سازند آغاجاری آورده شده است.

www.SID.ir

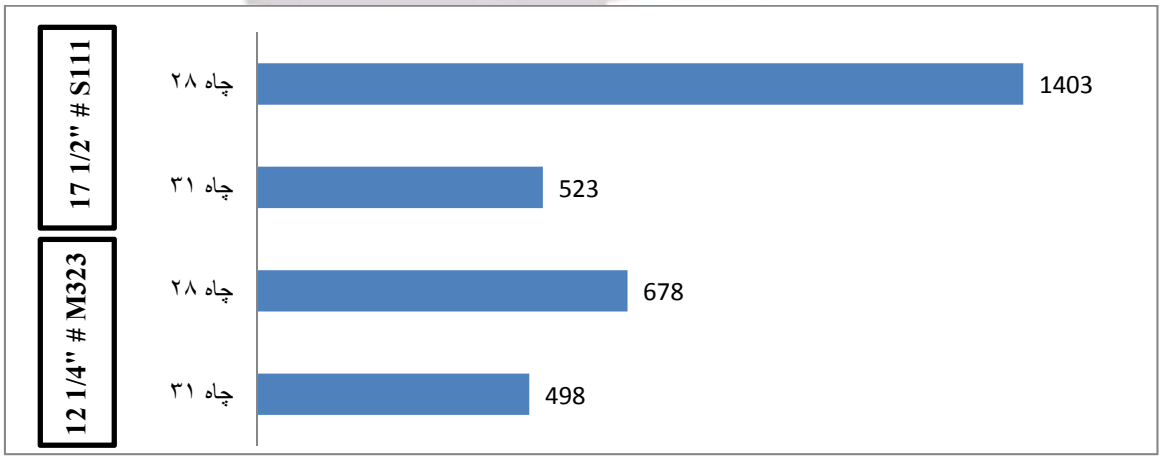
Archive of SID



نمودار (۲): هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌های به کار رفته در سازند آغاجاری چاه‌های ۲۸ و ۳۱ بر حسب دلار

۲-۱- سازند گچساران

سازند گچساران با حفاری توسط ۷ مته در دو چاه مورد بررسی بعد از سازند آغاجاری بیشترین مصرف مته را به خود اختصاص داده است. ضخامت سازند گچساران ۴۷۱ و ۴۴۵ متر می‌باشد. کلیه‌ی مته‌های مورد استفاده در این سازند از نوع PDC می‌باشد. با این وجود به علت تغییرات گسترده زمین‌شناسی و ژئومکانیکی در این سازند هزینه‌ی حفاری واحد طول بسیار متغیری حتی برای مته‌های یکسان به دست می‌آید. به عنوان مثال یک مته‌ی ۱/۲ ۱۷ اینچ با کد S111 در چاه شماره‌ی ۲۸ دارای هزینه‌ی حفاری واحد طول معادل ۱۴۰۳ دلار بر متر و در چاه شماره‌ی ۳۱ دارای ۵۲۳ دلار بر متر بوده، همچنین دو مته‌ی ۱/۴ ۱۲ اینچ با کد M323 در چاه شماره‌ی ۲۸ دارای هزینه‌ی حفاری واحد طول ۶۷۸ دلار بر متر و در چاه ۳۱ معادل ۴۹۸ دلار بر متر می‌باشد (نمودار(۳)).

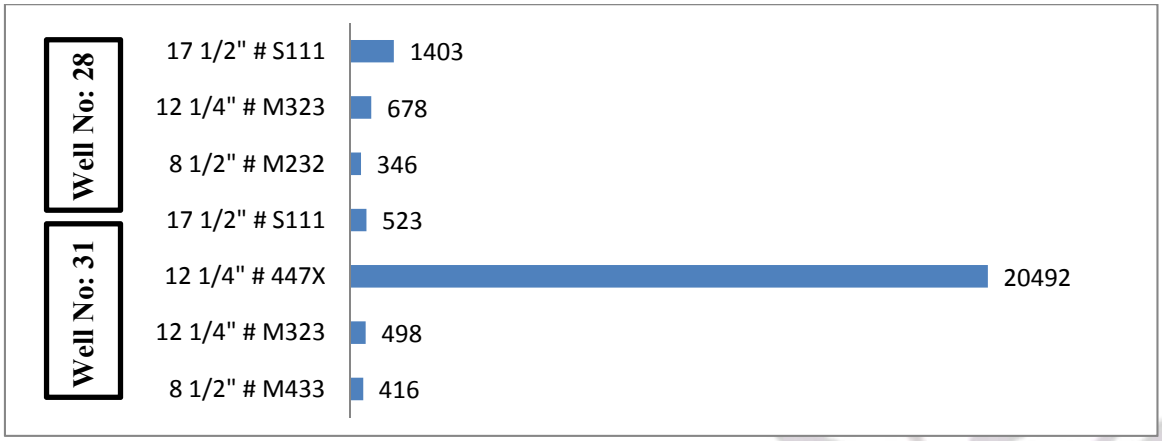


نمودار (۳): هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌های یکسان به کار رفته در سازند گچساران چاه‌های ۲۸ و ۳۱ بر حسب دلار

همانطور که در نمودار (۴) مشاهده می‌شود مته‌های مورد استفاده به همراه هزینه‌ی حفاری واحد طول هر یک از چاه‌های ۲۸ و ۳۱ در سازند گچساران آورده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار (۴): هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌های به کار رفته در سازند گچساران چاه‌های ۲۸ و ۳۱ بر حسب دلار

۳-۱- سازند سروک

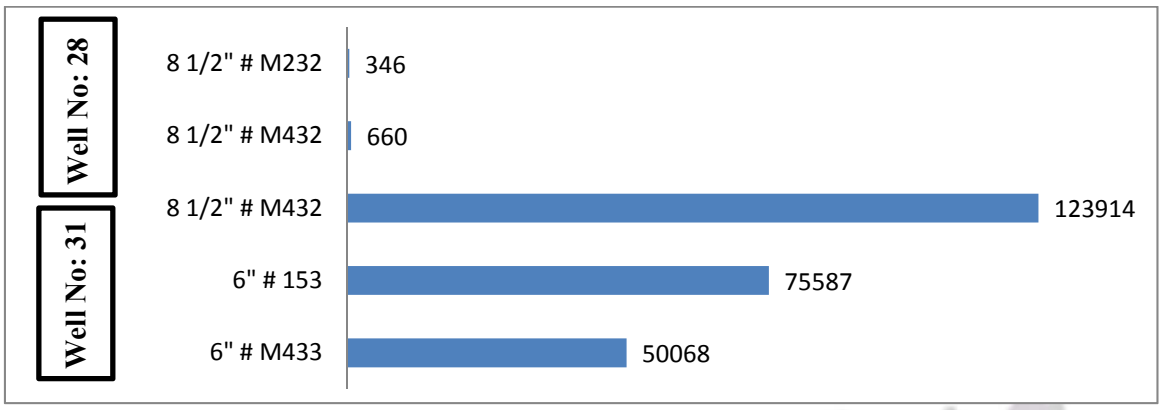
سازند سروک با حفاری توسط ۵ مته در دو چاه مورد بررسی در رده‌ی سوم سازندهای پر استفاده در مته قرار گرفته است. ضخامت سازند سروک ۵۷۳ و ۸۴۹ متر می‌باشد. تعداد ۴ عدد از مته‌های مورد استفاده در این سازند از نوع PDC و ۱ مته از نوع Rock Bit می‌باشد. با این وجود به علت تغییرات گسترده‌ی زمین‌شناسی و ژئومکانیکی در این سازند هزینه‌ی حفاری واحد طول بسیار متغیری حتی برای مته‌های یکسان به دست می‌آید. به عنوان مثال یک مته‌ی ۱/۲ ۸ اینچ با کد M۴۳۲ در چاه شماره‌ی ۲۸ دارای هزینه‌ی حفاری واحد طول معادل ۶۶۰ دلار بر متر و در چاه ۳۱ که از موتور PDM در این بخش استفاده شده معادل ۱۲۳۹۱۴ دلار بر متر می‌باشد، در صورتی‌که از موتور PDM در حفاری توسط این مته استفاده نمی‌شد هزینه‌ی حفاری واحد طول معادل ۵۶۵ دلار بر متر به دست می‌آمد (نمودار (۵)). این اختلاف نشان‌دهنده‌ی تأثیر عوامل ژئومکانیکی علاوه بر عوامل زمین‌شناسی بر هزینه‌ی حفاری واحد طول است.

نمودار (۵): هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌های یکسان به کار رفته در سازند سروک چاه‌های ۲۸ و ۳۱ بر حسب دلار

همانطور که در نمودار (۶) مشاهده می‌شود مته‌های مورد استفاده به همراه هزینه‌ی حفاری واحد طول هر یک از چاه‌های ۲۸ و ۳۱ در سازند سروک آورده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

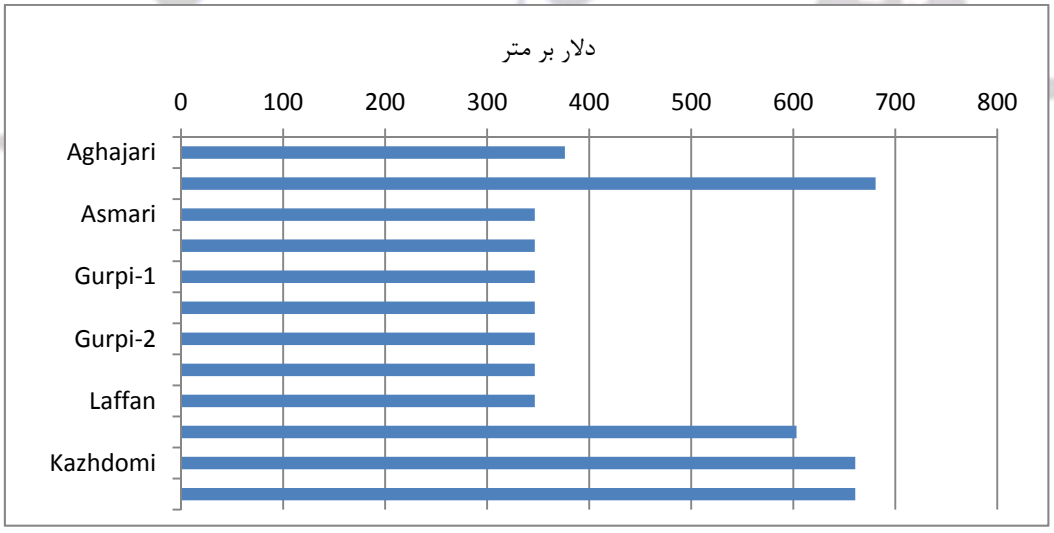


نمودار (۶): هزینه‌ی حفاری واحد طول مته‌های به کار رفته در سازند سروک چاه‌های ۲۸ و ۳۱ بر حسب دلار

نکته‌ی قابل ذکر درباره‌ی مته‌های مورد استفاده در حفاری سازند سروک در چاه شماره‌ی ۳۱ مورد مطالعه، هزینه‌ی بیشتر مته‌ی کاجی با سایز ۶ اینچ نسبت به مته‌ی PDC با سایز ۶ اینچ می‌باشد، همچنین مته با سایز ۶ اینچ یک سایز غیر استاندارد در حفاری محسوب خواهد شد و بایستی از مته با سایز ۱/۸ ۶ اینچ استفاده می‌شد.

۲- هزینه‌ی حفاری واحد طول سازندها

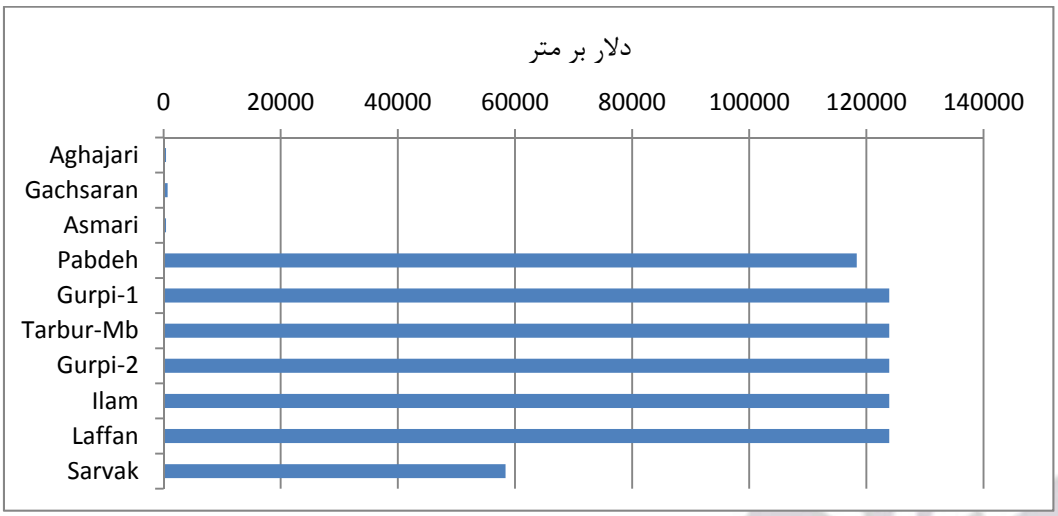
همانطور که در نمودارهای (۷) و (۸) مشاهده می‌گردد هزینه‌ی حفاری واحد طول هر سازند از هر چاه به طور جداگانه نمایش داده شده است و با مشاهده آن‌ها می‌توان دید بهتری از هزینه‌ی حفاری واحد طول هر سازند به دست آورد.



نمودار (۷): هزینه‌ی حفاری واحد طول سازند در چاه شماره‌ی ۲۸ میدان آزادگان جنوبی بر حسب دلار

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار (۸): هزینه‌ی حفاری واحد طول سازند در چاه شماره‌ی ۳۱ میدان آزادگان جنوبی بر حسب دلار

با توجه به نتایج به دست آمده از محاسبه‌ی هزینه‌ی حفاری واحد طول برای تمامی سازندهای حفاری شده در این دو چاه می‌توان گفت که با وجود پتانسیل بالا و مقبولیت بسیار زیاد روش هزینه‌ی حفاری واحد طول، این روش به دلیل عدم وجود مبنای معتبر و یکسان برای ارزیابی و مقایسه‌ی مته‌های مختلف، نمی‌تواند به تنهایی در انتخاب مته، مورد استفاده قرار گیرد. یکی از راه‌های برطرف کردن این مشکل، ارزیابی مته‌های مورد استفاده در سازندهای یکسان و معرفی معیاری برای ارزیابی هزینه‌ی حفاری هر سازند به صورت جداگانه است؛ اما این روش نیز به دلیل تغییرات بسیار خواص ژئومکانیکی در سازندهای یکسان و تأثیر زیاد آن بر کارکرد مته، نمی‌تواند به تنهایی پاسخگوی مشکلات روش هزینه‌ی حفاری واحد طول باشد.

۳-ارزیابی انرژی ویژه

هر چند روش انرژی ویژه عوامل زمین‌شناسی و ژئومکانیکی را به طور مستقیم بررسی نمی‌کند، اما با در نظر گرفتن عوامل و مشخصه‌های عملیاتی حفاری همچون نرخ نفوذ و گشتاور، این پارامترها را به طور غیرمستقیم در فرآیند بررسی وارد می‌نماید. استفاده از انرژی ویژه به دو صورت ارزیابی هم زمان با حفاری مته به منظور تعیین زمان تعویض مته و ارزیابی پس از حفاری به منظور ارزیابی کارکرد مته انجام می‌شود [۱].

در بررسی حاضر انرژی ویژه حفاری بر طبق رابطه (۱) برای چاه‌های شماره‌ی ۲۸ و ۳۱ که در آن‌ها پارامترهای حفاری، نرخ نفوذ و گشتاور لحظه‌ای اندازه‌گیری شده، محاسبه گردید. نتایج این محاسبات برای سازندهای هر کدام از چاه‌ها در جداول شماره‌ی (۱) و (۲) ارائه شده است. در این جدول‌ها متوسط وزن روی مته، متوسط تعداد دور مته، متوسط گشتاور، متوسط نرخ نفوذ، متوسط انرژی ویژه و هزینه‌ی حفاری واحد طول سازندها در هر چاه آورده شده است [۲ و ۳].

$$SE = \frac{4WR + 480\,\pi\,NT}{\pi D^2 R} \qquad (۱)$$

جدول (۱): پارامترهای حفاری، انرژی ویژه و هزینه‌ی حفاری واحد طول سازندها در چاه ۲۸

نام سازند	ضخامت (متر)	نرخ نفوذ (متربرساعت)	وزن روی مته (کیلو پوند)	دور مته (دور بردقیقه)	گشتاور (کیلوپونددر فوت)	هزینه حفاری واحدطول (دلار بر متر)	انرژی ویژه (مگاپاسکال)

www.SID.ir

Archive of SID

آغاجاری	۱۳۹۳	۱۷,۳	۵,۳۶	۹۵	۲,۸	۳۷۶	۲۶۶
گچساران	۴۷۱	۳۶,۸	۹,۱۸	۹۱	۳,۴	۶۸۰	۱۲۷۸
آسماری	۳۰۶	۱۰,۲	۳,۰۸	۸۵	۴	۳۴۶	۷۶۶
پابده	۱۹۰	۱۷,۱	۵,۱۳	۱۱۰	۳	۳۴۶	۱۲۵۰
گورپی- ۱	۱۲۳	۲۵,۶	۶,۳۲	۱۱۱	۳,۶	۳۴۶	۲۲۱۹
تربور	۵۲	۱۶,۵	۵,۲۷	۱۱۰	۴	۳۴۶	۱۸۱۵
گورپی- ۲	۱۰۵	۲۶,۱	۱۲,۸	۱۰۶	۲,۳	۳۴۶	۲۰۱۱
ایلام	۸۰	۴۳,۹	۷,۳	۱۰۲	۲,۹	۳۴۶	۲۹۹۸
لافان	۸	۶۰,۷	۱۱,۰۵	۱۱۱	۳,۱	۳۴۶	۴۴۵۷
سروک	۵۷۳	۳۶,۹۶	۸,۳۲	۱۰۵,۳	۳,۳۲	۶۰۳	۲۸۷۶
کژدمی	۲۳۶	۳۷۶۶	۹,۷۴	۱۰۷,۸	۳,۵۸	۶۶۰	۳۶۰۸
داریان	۵۰	۲۸,۶	۱۰,۰۶	۱۰۷	۴,۸	۶۶۰	۳۳۶۰

همایش مهندسی مخازن هیدروکربوری

جدول (۲): پارامترهای حفاری، انرژی ویژه و هزینه‌ی حفاری واحد طول سازندها در چاه ۳۱

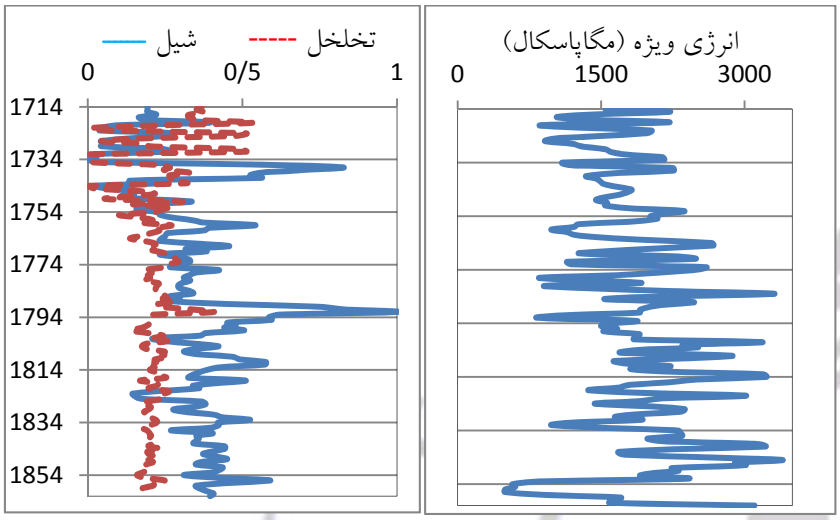
نام سازند	ضخامت (متر)	نرخ نفوذ (متر برساعت)	وزن روی مته (کیلو پوند)	دور مته (دور بر دقیقه)	گشتاور (کیلوپوند در فوت)	هزینه حفاری واحد طول (دلار بر متر)	انرژی ویژه (مگاپاسکال)
آغاجاری	۱۲۳۴	۲۲,۲	۴,۸۲	۸۴	۲,۲	۴۰۵	۲۳۵
گچساران	۴۴۵	۲۸,۶	۴,۳	۸۷	۳	۶۸۲	۶۷۲
آسماری	۳۳۶	۱۶,۱	۳,۹۵	۹۲	۲,۸	۴۱۶	۹۴۲
پابده	۲۸۹	۲۰,۵	۴,۹۵	۱۱۰	۳,۲	۱۱۸۳۵۹	۱۴۰۵
گورپی- ۱	۱۲۳	۱۲,۱	۵,۵۷	۱۱۰	۴	۱۲۳۹۱۴	۱۲۲۹
تربور	۷۲	۳۰,۵	۱,۴۵	۱۱۲	۰,۶	۱۲۳۹۱۴	۸۸۹
گورپی- ۲	۱۲۵	۲۳,۲	۳,۱۸	۱۲۶	۱,۲	۱۲۳۹۱۴	۶۹۳
ایلام	۱۳۸	۲۳,۴	۵,۳۶	۱۲۱	۱	۱۲۳۹۱۴	۵۱۴
لافان	۱۰	۱۶	۶,۳۱	۱۳۸	۲,۱	۱۲۳۹۱۴	۹۱۶
سروک	۸۴۹	۱۸,۱	۵,۵۵	۱۴۴	۲,۱۶	۵۸۳۹۹	۲۵۳۳

نتایج نشان می‌دهد که روش انرژی ویژه به شدت وابسته به تغییرات خواص زمین‌شناسی و ژئومکانیکی سازند است. به عنوان مثال در ناحیه‌ی مخزنی وابستگی انرژی ویژه به تغییرات سنگ‌شناسی در نمودار انرژی ویژه در برابر عمق برای مته‌ی شماره‌ی ۶ از چاه ۲۸ در نمودار (۹) و مته‌ی شماره‌ی ۶ از چاه ۳۱ در نمودار (۱۰) نشان داده شده است. همانطور که از این نمودارها قابل مشاهده می‌باشد با کاهش میزان شیل و یا کاهش میزان تخلخل، انرژی ویژه نیز افزایش یافته است؛ در نتیجه

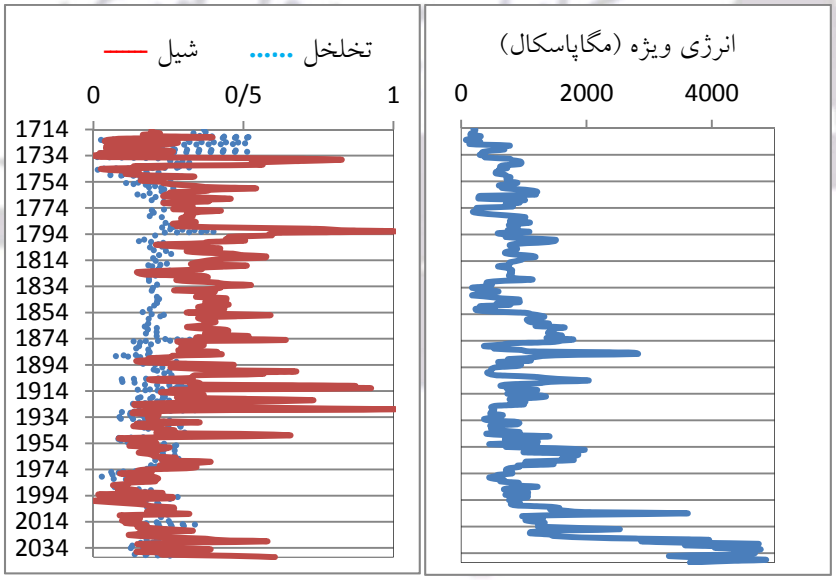
www.SID.ir

Archive of SID

هنگام ارزیابی مته توسط روش انرژی ویژه بایستی تغییرات زمین‌شناسی را نیز لحاظ نمود زیرا که تغییرات ناگهانی مشخصه‌های زمین‌شناسی و ژئومکانیکی، به عنوان مثال در هنگام حفاری یک میان لایه با نرخ نفوذ کمتر، انرژی ویژه را به یک باره افزایش داده و پس از حفاری آن لایه به سطح قبلی خود باز می‌گردد. بنابراین با در نظر گرفتن این تغییرات از تعویض زود هنگام مته جلوگیری خواهد شد.



نمودار (۹): نمودار انرژی ویژه (راست) و نمودار درصد شیل و تخلخل (چپ) در برابر عمق برای مته‌ی شماره‌ی ۶ از چاه ۲۸



نمودار (۱۰): نمودار انرژی ویژه (راست) و نمودار درصد شیل و تخلخل (چپ) در برابر عمق برای مته‌ی شماره‌ی ۶ از چاه ۳۱

از دیگر مشکلات عمده‌ی ارزیابی کارایی مته با روش انرژی ویژه، حساسیت بالای این روش به عوامل عملیاتی حفاری است که منجر به تغییرات بسیار زیاد انرژی ویژه در بازه‌ای محدود می‌شود به طوری که در برخی مواقع ارزیابی مته را با این روش ناممکن می‌سازد [۱]. به عنوان مثال نمودار تغییرات انرژی ویژه در برابر عمق در سازند سروک برای مته‌ی شماره‌ی ۸ از چاه ۲۸ و در همان سازند برای مته‌ی شماره‌ی ۷ از چاه ۳۱ در نمودار (۱۱) نشان می‌دهند که انرژی ویژه در یک سازند و در اعماق یکسان با مشخصات زمین‌شناسی و ژئومکانیکی مشابه به دلیل تغییر پارامترهای عملیاتی حفاری دارای تغییرات وسیعی است.

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار (۱۱): انرژی ویژه در سازند سروک، مته‌ی شماره‌ی ۸ از چاه ۲۸ (راست) مته‌ی شماره‌ی ۷ از چاه ۳۱ (چپ)

همانطور که در جداول شماره‌ی (۳) و (۴) ملاحظه می‌گردد، متوسط انرژی ویژه برای مته‌های مورد استفاده در دو چاه شماره‌ی ۲۸ و ۳۱ از میدان آزادگان جنوبی و متوسط انرژی ویژه مصرف شده در هر سازند محاسبه و با نتایج هزینه‌ی حفاری واحد طول مقایسه گردید. به طور خلاصه می‌توان گفت که انرژی ویژه به دلیل وابستگی به پارامترهای غیرمرتبط با کارکرد مته، تغییرات بسیار در بازه‌ای با خواص زمین‌شناسی و ژئومکانیکی نسبتاً پایدار و همچنین نیاز به اندازه‌گیری گشتاور در تمام طول چاه، نمی‌تواند به عنوان مکملی آرمانی برای هزینه‌ی حفاری واحد طول به کار گرفته شود.

جدول (۳): مقایسه‌ی هزینه‌ی حفاری واحد طول با انرژی ویژه بر اساس سازند در چاه شماره‌ی ۲۸

نام سازند	ضخامت (متر)	هزینه حفاری واحد طول (دلار بر متر)	انرژی ویژه (مگاپاسکال)
آغاجاری	۱۳۹۳	۳۷۶	۲۶۶
گچساران	۴۷۱	۶۸۰	۱۲۷۸
آسماری	۳۰۶	۳۴۶	۷۶۶
پابده	۱۹۰	۳۴۶	۱۲۵۰
گورپی- ۱	۱۲۳	۳۴۶	۲۲۱۹
تربور	۵۲	۳۴۶	۱۸۱۵
گورپی- ۲	۱۰۵	۳۴۶	۲۰۱۱
ایلام	۸۰	۳۴۶	۲۹۹۸
لافان	۸	۳۴۶	۴۴۵۷
سروک	۵۷۳	۶۰۳	۲۸۷۶
کژدمی	۲۳۶	۶۶۰	۳۶۰۸
داریان	۵۰	۶۶۰	۳۳۶۰

جدول (۴): مقایسه‌ی هزینه‌ی حفاری واحد طول با انرژی ویژه بر اساس سازند در چاه شماره‌ی ۳۱

www.SID.ir

Archive of SID

نام سازند	ضخامت (متر)	هزینه حفاری واحد طول (دلار بر متر)	انرژی ویژه (مگاپاسکال)
آغاجاری	۱۲۳۴	۴۰۵	۲۳۵
گچساران	۴۴۵	۶۸۲	۶۷۲
آسماری	۳۳۶	۴۱۶	۹۴۲
پابده	۲۸۹	۱۱۸۳۵۹	۱۴۰۵
گورپی- ۱	۱۲۳	۱۲۳۹۱۴	۱۲۲۹
تربور	۷۲	۱۲۳۹۱۴	۸۸۹
گورپی- ۲	۱۲۵	۱۲۳۹۱۴	۶۹۳
ایلام	۱۳۸	۱۲۳۹۱۴	۵۱۴
لافان	۱۰	۱۲۳۹۱۴	۹۱۶
سروک	۸۴۹	۵۸۳۹۹	۲۵۳۳

نتیجه گیری

۱- یکی از مهم‌ترین عواملی که بر میزان سرعت حفاری تأثیرگذار است، نوع مته خواهد بود. همانطور که مشخص است مته اصلی‌ترین ابزار مصرفی در حفاری چاه می‌باشد و انتخاب بهینه‌ی آن با شرایط حفاری خواهد توانست بهترین نتیجه را حفاری به ارمغان بیاورد.

۲- در حال حاضر یکی از بهترین راه‌های بهینه‌سازی حفاری از طریق بهینه‌سازی سرعت حفاری امکان‌پذیر است. افزایش سرعت حفاری یا نرخ نفوذ مته در سنگ موجب کاهش زمان اجرای عملیات شده و از آنجایی که بسیاری از هزینه‌های حفاری وابسته به زمان هستند، با کاهش زمان این هزینه‌ها نیز کاهش خواهد یافت.

۳- نقطه‌ی مشترک همه‌ی روش‌های انتخاب مته این است که در همه‌ی روش‌های موجود از اطلاعات مته‌ها و اطلاعات ثبت شده‌ی دیگر چاه‌ها در میدان مورد نظر جهت انتخاب بهترین مته استفاده خواهد شد.

۴- در حال حاضر انتخاب مته‌های حفاری در میدان آزادگان جنوبی بر اساس تجربه‌ی کارشناسان و استفاده از مته‌های رانده شده به ویژه با در نظر گرفتن نرخ نفوذ مته در چاه‌های مجاور و غالباً با روش سعی و خطا انجام می‌گیرد که بعضاً منجر به صرف زمان و هزینه‌ی زیاد شده و نهایتاً انتخاب مته الزاماً بهینه نخواهد بود.

۵- از میان روش‌های رایج انتخاب مته، روش هزینه‌ی حفاری واحد طول به عنوان پذیرفته‌ترین روش خواهد بود اما به دلیل اینکه پارامترهای زمین‌شناسی و ژئومکانیکی را تحت پوشش قرار نمی‌دهد بنابراین به تنهایی نمی‌تواند به عنوان روش کامل و قطعی در انتخاب مته دخیل باشد.

۶- روش انرژی ویژه به دلایلی مانند وابستگی به عوامل غیر مرتبط با کارکرد مته، نیاز به اندازه‌گیری گشتاور در تمام طول چاه و داشتن تغییرات بسیار در بازه‌ای محدود، نمی‌تواند به عنوان مکملی آرمانی برای هزینه‌ی حفاری واحد طول به کار رود.

تشکر و قدردانی

در پایان لازم است از دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه و تمامی اساتید ارجمند که در پیشرفت علمی اینجانب تلاش کرده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. قابل ذکر است که مقاله حاضر از پایان نامه کارشناسی ارشد اینجانب با موضوع"تحلیل موردی روش‌های بهینه انتخاب مته در حفاری میدان نفتی مشترک آزادگان" استخراج شده است.

مراجع

www.SID.ir

Archive of SID

1 - Azizi, V. (2006). lection and bit life estimation in Iranian oil and gas fields. MSc thesis, Faculty of Engineering, University of Tehran.

2 - Bourgoyne, Jr. A. T., Millheim, K. K., Chenevert, M. E. and Young Jr, F. S. (1991). Applied Drilling Engineering, SPE, USA.

۳- بهادری ابوذر و برادران سیدابوالفضل، "بهینه سازی هزینه های حفاری در میدان گازی خانگیران"، اولین کنگره ملی صنعت حفاری ایران، اهواز، ۱۳۸۹

همایش مهندسی مخازن هیدروکربوری

www.SID.ir