

بررسی نحوه عملکرد دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری

عارف عارفی پور ، سجاد محمدعلی ، امین سلطانی، فرهاد ابدالی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

۲- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک

۳- فارغ التحصیل کارشناسی رشته مهندسی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

۴- فارغ التحصیل کارشناسی رشته مهندسی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه

Arefarefipedex@gmail.com

چکیده

افزار پیوند موجود در لوله های حفاری به این خاطر به وجود آمده است که توسط آن بتوان لوله های مجزای حفاری را به هم اتصال داد. این افزار پیوند ها شامل دو قسمت هستند که از یک طرف مادگی (BOX) و از طرف دیگر نرگی (PIN) می باشند [2]. با توجه به اینکه لوله های حفاری دایما در حال باز و بسته شدن هستند، بشدت در معرض خوردگی و ساییدگی میباشند. خوردگی و ساییده شدن این نقاط اتصال، مشکلات خطرناک و گاه غیر قابل جبرانی همچون پدیده ی نشست فشار از لوله های حفاری را بوجود می آورد که باعث بریدگی لوله ها و بروز خسارات مالی فراوان می شود. در حال حاضر شستشوی پین و باکس لوله های حفاری توسط نیروهای دکل و با استفاده از سطل گازویییل و فرچه های دستی انجام میشود که مستلزم بکارگیری چندین نیرو و صرف زمان فراوان برای اینکار و همچنین خوب شسته نشدن این محل های اتصال است.

راه حلی که برای برطرف شدن مشکل ذکر شده عنوان شده است، استفاده از دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری است که در صورت استفاده از این دستگاه با توجه به ضرورت زمان در صنعت حفاری، شاهد به حداقل رساندن زمان شستشو، کاهش نیروی انسانی و شستن محل های اتصال لوله ها به درستی و بطور کامل هستیم. لازم به ذکر است که نمونه ی اولیه و آزمایشی این دستگاه ساخته شده و در دکل حفاری ۲۰۱ شرکت حفاری و اکتشاف انرژی گستر پارس (پدکس) واقع در میدان نفتی آزادگان استفاده شده و نتیجه مطلوب حاصل شده است، همچنین دارای گواهینامه ثبت اختراع با شماره ۸۸۸۶۳ از سازمان مالکیت های صنعتی می باشد.

کلمات کلیدی: دکل حفاری، پین و باکس، شستشو، لوله های حفاری

۱. مقدمه و هدف

صنعت نفت از موثرترین و بزرگترین صنایع در جهان و به ویژه ایران است. نفت، علاوه بر اینکه منبع عمده تامین انرژی در دنیای امروز است، نقش مهمی نیز در تعیین میزان قدرت ملی و اعتبار بین المللی کشورهای مختلف ایفا می کند. بخش نفت در اقتصاد ایران سال های زیادی است که عمده در آمد ملی کشور را تامین می کند و در واقع این بخش در اقتصاد کشور نقش مسلط را ایفا می کند. در همین راستا نقش دانشگاه ها و صنعت در تولید محصولاتی که به پیشرفت این صنعت مهم کمک می کند بسیار قابل توجه است.

همچنین با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی اقتصاد مقاومتی بکارگیری توان داخلی و کمتر شدن وابستگی به تولیدات خارجی بوده، بکار انداختن چرخ های اقتصاد داخلی تنها از راه تولید محصولات با کیفیت و نیروی کار بومی متخصص ممکن است. این هدف بدون استفاده از ظرفیت نخبگان و فرهیختگان امکان پذیر نبوده و باید بدانیم اقتصاد مولد و درون زا، اقتصادی متکی به دانش روز است و دانشجویان و صنعتگران در این امر می توانند سرمنشاء بسیاری از خدمات و برکات در حوزه های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور باشند.

در این بین، صنعت حفاری به عنوان شاه کلید دسترسی به مخازن نفت و زیربنای صنعت نفت است. لوله های حفاری بعد از کابل های حفاری در ردیف گران قیمت ترین ادوات و تجهیزات دکل های حفاری هستند که نگهداری و صیانت خاص خود را می طلبند [1]. این لوله ها مرتبا با گل حفاری در ارتباط هستند. گل حفاری ترکیبی است از مواد شیمیایی معدنی و آلی که بشکل مایع ساخته و در حفاری چاه های نفت و گاز بکار گرفته می شود. بنابراین شستشوی مرتب و اصولی پین و باکس لوله های حفاری برای در امان ماندن از خوردگی در برابر گل حفاری و سایر سیالات خورنده از اهمیت خاصی برخوردار است.

۲. تئوری و پیشینه تحقیق

گل حفاری دارای مواد شیمیایی با قابلیت خوردگی بسیار بالا می باشد که در صورت شسته نشدن اصولی و مرتب می تواند صدمات شدیدی را به پین و باکس لوله ها وارد کند، با توجه به اینکه لوله های حفاری مرتبا در حال باز و بسته شدن هستند، آسیب وارده به پین و باکس لوله های حفاری مشهود و ملموس تر است. لوله ی وارد شده به چاه باید تمیز، سالم و عاری از هرگونه صدمه یا آسیب باشد. لوله ی آسیب دیده منجر به نشت فشار از رشته حفاری شود که این نشتی می تواند باعث بریده شدن لوله ها و انجام عملیات مانده یابی شود که شرکت های حفاری را متحمل هزینه های بالایی می کند. در حال حاضر تنها روشی که برای شستن و روانکاری پین و باکس لوله ها در صنعت حفاری هست، استفاده از سطل گازوییل و فرچه های دستی توسط افراد دکل می باشد که منجر به خوب شسته نشدن این محل های اتصال می شود و هیچ روش و دستگاه خاصی برای انجام این کار طراحی و ساخته نشده است.

راه حل پیشنهادی برای حل این مشکل استفاده از دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری می باشد که عمل شستشو را در کمترین زمان و بدون دخالت دست انجام می دهد، بدیهی است که در این روش، شستشو به بهترین شیوه ممکن نسبت به شستشوی دستی و سنتی انجام می شود و شیوه ای نوین جهت شستشوی پین و باکس لوله های حفاری است. با توجه به اینکه در ساخت این دستگاه از کمترین قطعات و ادوات استفاده شده است، بارزترین مشخصه این دستگاه سبک و کم حجم بودن آن است که به راحتی قابلیت حمل دارد و عمل شستشو توسط یک نیرو به عنوان اپراتور دستگاه انجام می شود و با توجه به محدود بودن نیروها در دکل، نیازی به حضور نیروهای اضافی جهت انجام شستشوی لوله ها نمی باشد.

۳. مواد و روش ها

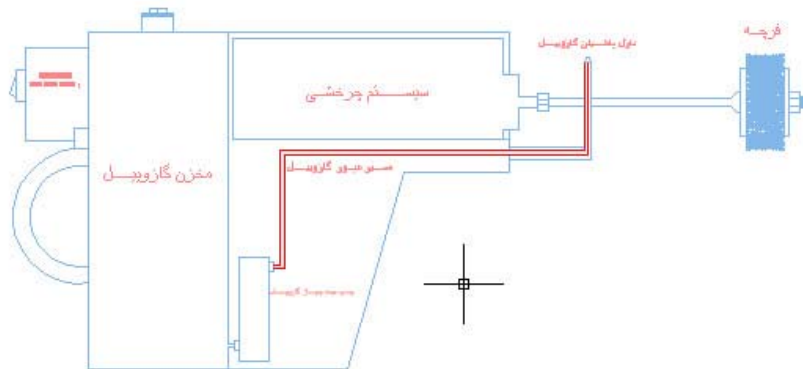
با توجه به اینکه تاکنون اقدام قابل توجهی برای طراحی و ساخت دستگاهی جهت انجام عمل شستشوی پین و باکس لوله های حفاری انجام نشده است، منبع مطالعه و بررسی ما تجربیات و شواهد حاصل از کار در دکل های حفاری بوده است. شکل (۱) کارگری را در حال شستن باکس لوله ها به روش سنتی نشان می دهد.



شکل (۱) کارگر شستشوی دکل در حال شستن باکس لوله ها به روش ستی

دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری از یک فرچه (با توجه به قطر درونی و بیرونی پین و باکس)، یک موتور دورانی یونیورسال، یک مخزن گازوییل (به حجم تقریباً دو لیتر)، یک پمپ جهت پمپاژ گازوییل از مخزن به روی فرچه و دیمر تشکیل شده است.

به این صورت که با روشن کردن دستگاه، گازوییل توسط پمپ تعبیه شده در مخزن از طریق لاین هایی به روی فرچه ای که توسط موتور یونیورسال در حال چرخش می باشد پاشیده می شود و فرچه آغشته به گازوییل عمل تمیزکاری و روان کاری را انجام می دهد، لازم به ذکر است که دور موتور یونیورسال با استفاده از دیمر تعبیه شده قابل تنظیم و کنترل است. شکل (۲) دیاگرام و نقشه اجزای درونی دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری را نشان می دهد.



شکل (۲) دیاگرام و نقشه ی ساخت دو بعدی دستگاه شستشوی پین و باکس لوله ای حفاری

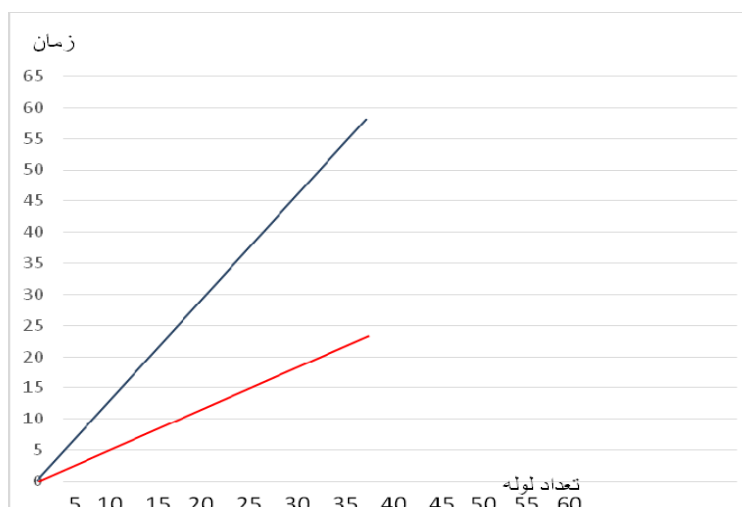
نمونه ی ساخته شده ی دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری، در دستگاه حفاری ۲۰۱ شرکت حفاری و اکتشاف انرژی گستر پارس (پدکس) واقع در میدان نفتی آزادگان، آزمایش شده و نتایج مطلوب حاصل شده است. شکل (۳) نمونه آزمایشی ساخته شده ی دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری را نشان می دهد.



شکل ۳) نمونه آزمایشی ساخته شده ی دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری

۴. نتایج و بحث

در صورت استفاده از دستگاه شستشوی پین و باکس لوله ای حفاری، شاهد صرفه جویی در زمان و هزینه می باشیم. با توجه به اتوماتیک بودن دستگاه و همچنین سرعت عمل بالای آن تا حد قابل توجهی از هزینه ها و زمان انجام کار می کاهیم. نمودار شماره (۱) زمان شستن پین و باکس تعداد ۵۰ عدد لوله را با استفاده از دستگاه، در مقایسه با شستن همان مقدار لوله به روش دستی و سنتی نمایش می دهد. همانطور که مشاهده می شود زمان شستن پین و باکس لوله های حفاری با استفاده از دستگاه به میزان قابل توجهی کاسته شده است. لازم به ذکر است که کم بودن تعداد لوله های حفاری در نظر گرفته شده بعنوان ارقام آماری به این خاطر می باشد که خستگی کارگر در هر دو روش دستی و مکانیزه، تاثیری بر نتیجه آزمایش نداشته باشد.



نمودار ۱) مقایسه زمان شستن ۵۰ عدد لوله به دو روش دستی و با استفاده از دستگاه

۵. نتیجه گیری و پیشنهادات

در صورت استفاده از دستگاه شستشوی پین و باکس لوله های حفاری در مقایسه با روش سنتی و دستی شاهد شستشو و روانکاری هر چه بهتر پین و باکس لوله ها می شویم و خطرات خساراتی همچون بریده شدن و افتادن لوله ها در چاه را به حداقل می رسانیم.

استفاده از نیروی کار کمتر (یک نفر بعنوان اپراتور دستگاه) در مقایسه با چندین نفری که بدون استفاده از دستگاه، عمل شستشو را انجام می دهند از دیگر نتایج این و کاربردهای استفاده از دستگاه می باشد. همچنین این دستگاه با صرفه جویی در مصرف گازوییل بعنوان سیال شستشو می تواند عوامل مخرب زیست محیطی ناشی از ریزش گازوییل بر روی زمین را تا حد قابل توجهی کاهش دهد. با این شیوه نوین شستشو و همچنین با در نظر گرفتن اهمیت و ضرورت زمان انجام عملیات در صنعت حفاری و کیفیت انجام عملیات، این دستگاه می تواند نقش مهمی در بهبود و کاهش هزینه ها و زمان انجام عملیات ایفا کند.

۶. قدردانی

تقدیر و تشکر می کنیم از مدیرعامل و پرسنل و همچنین رییس منطقه و ریاست دستگاه و سرحفار و حفار دستگاه حفاری ۲۰۱ شرکت حفاری و اکتشاف انرژی گستر پارس (پدکس) که با تلاش و مشاوره های خوبشان ما را در ثبت اختراع دستگاه و نگارش این مقاله یاری نمودند.

۷. منابع

۱. جزوات آموزشی شرکت حفاری و اکتشاف انرژی گستر پارس (پدکس)
۲. موذنی، نبیی، علیرضا، محمد، (۱۳۹۰)، مهندسی حفاری، اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان