Archive of SID

مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی
تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا
تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۰۲۱ www.Reservoir.ir

باز بینی و بررسی موقعیت های بدست آمده فعلی و آینده در مورد اتوماسیون لوله مغزی(coil tubing)

علیرضا حامد[1]

Engalirezahamed2@gmail.com

[1]دانشجوی دوره کارشناسی رشته مهندسی نفت ودبیر انجمن علمی دانشجویی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز آباد

چکیده:

باید گفت ، سیستم های الکترونیکی کنترل کننده ،یکی از عواملی هستند که باعث بهبودی و امنیت و تاثیر پذیری بیشتر و همچنین باعث قابلیت اطمینان بالا در عملیات coil tubing می‌شوند.

برای مشاهده‌ی این که چگونه اتوماسیون می تواند گسترش‌یابد، مثال هایی از سیستم کنترل که در عملیات tubing که انجام داده‌شده است را توضیح می دهیم.

امنیت عملیات مورد نظر بخاطر این است که می توان تعداد کارگرها را کم کرد و آن ها را در محیط های ایمن جایگزین کرد.

ساختار سیستم کنترل دارای چالش های مختلفی است و سطح کنترل مشخص می‌باشد. عملیات در محیطی متنوع و درعین حال خشن انجام می‌گیرد و هدف از این عملیات کارکرد و اطمینان از سیستم کنترل و همچنین بالا بردن ضریب اطمینان می باشد .

ازیک سری سیستم های کنترل ساده برای انجام عملیات بزرگتر در راستای اهداف عملیات لوله مغزی استفاده شده‌است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه:

سیستم های کنترل الکترونیکی قادر به انجام یک سری عملیا ت در برخی تجهیزات می‌باشندو همچنین بیشتر کارگران قادر به راه اندازی دستگاه به صورت کنترل از راه هستند ، که این حالت برای دور نگهداشتن کارگران از خطرات دستگاه ها مفید می‌باشد . کنترل خاص بر روی قطعه ای خاص می تواند به افزایش سرعت و کاهش ریسک کمک کند. که این خود در وسایل پیچیده کمک قابل توجهی به شمار می رود . وقتی که‌یک اپراتور می تواند بایک دستور ساده ،۴ سیستم جداگانه را چک کند، بیشترین تاثیر گذاری و دقت را بر روی عملیات خواهد داشت . اخیراً «دوال اسکالامبرگر» از اهالی «سوگرلند» تگزاس دو نوع مدل « coil tubing » و « .pump units » ساخت است . که بردو جزء رول تراک و ترلیلر می باشد . این طراحی بر پایه‌ی سیستم کنترل مرکزی است . نقشی که سیستم کنترل بازی می کند، مشخص سازی اهداف پروژه است.

سیستم کنترل برای دو حالت وجود دارد«COIL TUBING» و «SUCOIL TUBINGION PUMP» . که گذاشتن آن بر روی سیستم فعلی باعث امنیت و تاثیر پذیری بیشتر می شود . امنیت برای کاهش تعداد اپراتورها و قراردادن آن در محیط های ضروری دیگر و ایجاد عملکرد مناسب تر و نتیجتاً سود بیشتر به خاطر کاهش زمان سوار کردن وکاهش افراد در محیط عملیات COIL TUBING صورت می گیرد.

سوارکردن:

همواره دستگاه‌ی لوله مغزی دارای دو بخش تراکت و تریلر می باشد که یک بخش شامل همه‌ی تجهیزات COIL TUBINGو دیگری شامل تجهیزات pump ،یک تانک نیتروژن و تبخیر کننده نیتروژن است . شکل ۱ و ۲

برای توضیح سیستم کنترل ،مولفه های سوار کردن به چهار قسمت زیر تقسیم بندی می شود:

:COIL TUBINGU Tractor

شامل موتور ،بخش کابین سرنشین و هیدرلیک است که تجهیزات COIL TUBING با برداشتن موتور دیده می‌شود. و دیگری پمپ هیدرولیک که با روشن شدن موتور عمل می کند ، کابین سرنشین پشت تراک اصلی است و دارای‌یک صندلی قابل تنظیم می‌باشد.

COIL TUBINGU Trailer دارای سطح اصلی، انژکتور وBOP است ، انژکتور و BOP بخشی هستند که قبلاً برروی سر،قرار می گرفتند و تهیه کننده‌ی انرژی درون دریچه است و از دریچه می توان بیرون را کنترل کرد.

COIL TUBINGP- Tractor به دستگاه COIL TUBIN) Pumper) می گویند،که قدرت موجود در موتور باعث به کار افتادن پمپ های هیدرولیک می شود.و یک پانل نمایشگر وجود دارد که اپراتورها می توانند تمامی عملیات را مشاهده کنند.

:COIL TUBINGP-Trailer

تریلر همه‌ی تجهیزات که مورد نیاز برایpump نیتروژن در سایت است را نگه می دارد. همچنین تبخیر کننده نیتروژن دیزلی نیز در آن وجود دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

سیستم کنترل :

در مورد این دستگاه ، شبکه ای از دستگاه های ورودی و خروجی الکترونیکی است که درون آن ها PLCیا کنترل ها منطقی قابل برنامه ریزی وجود دارد . PLCها برای خواندن اطلاعات به یک کامپیوتر متصل است که نهایتاً به وسیله مانیتور نمایش داده می‌شود و عملیات درحال اجرا به وسیله‌ی اپراتور مدیریت می شود.

داده:

دستگاه های ورودی دیجیتال و آنالوگ هستند،آن ها مجموعه اطلاعاتی هستند از سطح باد ،انرژکتور ،BOP ،لوله کشی پمپ مایع ، سیستم هیدرولیک ، پمپ نیتروژن ، پمپ افزوده و تبخیر کننده ، همه‌ی این اطلاعات به وسیله‌ی اپراتور نمایش داده می شود و در داخل فایل عملیاتی قرار می گیرد.

کنترل:

پایه‌ی آن بر اساس دستورهای اپراتور است و مجموعه عملیات و محدوده های آن سیستم کنترل فعالیت همه‌ی دریچه ها است که بر روی اجزاء سوار می شوند- محدوده های کنترل در دستورهای ساده on/off است و بیشترین کنترل پروسس، پیچیده را دارند که این خود بستگی به کارهای انجام شده دارند.

رابط ها:

شامل دستگاه های ورودی و خروجی می شوند، سیستم کنترل با داده ها، کنترل گرهای موتورها با کامپیوتر ارتباط دارند ، درکل ،۵ استاندارد مختلف برای پروتکل های ارتباط وجود دارد.

ایستگاه عملیاتی:

ایستگاه عملیاتی به اپراتورها امکان دسترسی به داده ها و توابع کنترلی سیستم کنترل را می دهد . شامل دو صفحه‌ی نمایشگر و کنترل هایی برای همه توبع است.

نمایگرها، سیستم اطلاعاتی را نمایش می دهند که شامل عوامل ورودی ، محدوده های بارگذاری و دیگر اطلاعات است.کنترل هایی برروی بازوی صندلی ، به طور مستقیم برای PLC وجود دارد. PLC تفسیر ورودی است (شکل ۳).

امنیت :

سیستم کنترل پیچیده برای امنیت مسیرهای مستقیم ویا غیر مستقیم است. توزیع مستقیم در محدوده‌ی عملیات پیکربندی است که می تواند انجام شود، به طور غیر مستقیم سیستم کنترل یک تکنولوژی است برای کاهش انرژی و اجرای تجهیزات و جای گذاری اپراتور در محیط کاری امن تر است.

www.SID.ir

Archive of SID

محیط عملیاتی:

تمام کنترل ها در کابین اپراتور انجام می شود و اجازه می دهد که نسبت به امواج مکانیکی و پارازیت ها کاملاً نشت بند شده است چون این امواج به مراتب بسیار خطرناک هستند . در حقیقت همه‌ی ورودی ها و دستورات در شرایط الکترونیکی توزیع می شود و نیازی به نزدیک بودن به اجرا برای کنترل نیست و این باعث کاهش خطرات تخصیص‌یافته با پارازیت و جابجایی تجهیزات می شود.

چالش ها:

-تعیین خطای دستگاه:

هرجایی که ممکن باشد، گام ها در سیستم کنترل و خطای دستگاه ها تعیین می گردند، PLC سخت افزاری دارد که‌یک سیگنال است که ورودی های آنالوگ را تعیین می کند، اما ورودی های دیجیتال برای آن ها وجود ندارد . در این خصوص سیستم کنترل دارای flag و خطا است.

یک مثال برای مشاهده‌ی هر دو ایده این است (کنترل سرعت تبخیر ساز) . سیستم کنترل‌یک ماکزیمم سرعت دارد- به طور معمول‌یک مجموعه‌ی ساده برای اطمینان از ماکزیمم سرعت است و ازیک حد تجاوز نمی کند، حتی به صورت آزمایشی ، سرعت ورودی دارای خطا است سیستم کنترل نمی تواند در طولانی مدت سرعت اجرا را محاسبه کند.

دو مقیاس وجود دارد که مشکل ساز هستند، سخت افزاری که محدود به جریان هیدرولیک است . دیگر مقیاس ، منطق است که برای تعیین‌یک خطا در ورودی به کار وی رود و سرعت را محاسبه می کند . اگر میزان به بیش از ٪۳۵ برسد ، سرعت خوانده نمی شود، اگر محفظه بیرون از محدوده‌ی عملیات باشد، اجرا انجام نمی شود ، در این خصوص خاموش می شود.

- تاثیر گذاری:

سیستم کنترل تاثیرگذاری را برروی چندین عملکرد کنترلی ایجاد می کند، فواید تاثیر گذاری : کنترل مرکزیت‌یافته –که وضعیت کنترلی را به عملکردها و تجهیزات می دهد که با فشردن دکمه امکان پذیر است . بلکه مهم تر است پیچیده بودن وظایف است- اپراتور نه فقط چند ماشین را به کار می اندازد، دریک زمان او می تواندبه صورت همزمان چند دستگاه را بایک دستور به کار اندازد.

- کنترل مرکزیت :

COIL TUBING و سیستم کنترل به صورتی طراحی شده که اپراتور بتواند تمام عملیات را به همزمان و دریک لحظه انجام دهد .تمام انژکتورها منظور ورود لوله COIL TUBING به درون چاه می باشد .

www.SID.ir

Archive of SID

-عملیات مجتمع:

یک راه صحیح برای سیستم کنترل توزیع تاثیرگذاری :

Rig up :یک مثال ساده از این عملیات سوار کردن است –وقتی اپراتور آماده برای ورود لوله COIL TUBING به دهانه چاه است ، او یک دکمه بر روی صفحه را فشار می دهد، سپس در حالت Rig up قرار می گیرد. سیستم لوله ها برای ورود به دهانه چاه مهیا می کند.

-کنترل foam :

یک مثال پیچیده از فوم کنترل . اپراتور می تواند بر روی پمپ نیتروژن تمرکز کند که در آن مایع foam وجود دارد، وقتی مقدار فوم را افزایش داد، سیستم کنترل به طور اتوماتیک تغییر خواهد کرد که بر کیفیت فوم تاثیر می گذارد . همچنین تبخیر کننده‌ی نیتروژن به طور اتوماتیک است ، برای اپراتور این‌یک دستور ساده است که به وسیله‌ی‌یک قسمت از دستگاه به کار می رود، این مثال ۵ چرخه‌ی کنترلی تابع را نشان می دهد، (شکل ۴).

-دیگر ترکیبات:

فوایدی که سیستم کنترل الکترونیکی دارد، کنترل مستقیم هیدرولیکی است ، کاهش وزن Rig ها است که در این پروژه مهم ترین است . همچنین کنترل تنظیمات دو واحد کارکرد است که شامل کابل های ارتباط بین COIL TUBINGU tractorو COIL TUBINGU trailer است .دیگر عملیات که می توانند انجام شوند مثل پر و خالی کردن اتوماتیک ،تست فشار که به بهبودی سرعت rig up و rig down کمک می کند.

-قابلیت اطمینان بالا:

قابلیت اطمینان را سیستم کنترل درسه راه مشخص می کند: قابلیت گزارش سازی و خطاهای شناخته شده‌ی تجهیزات ، دوم: قابلیت ایزوله کردن خطاها و کار کردن با آن و سوم : قابلیت جلوگیری کردن از پوشش ها غیر ضروری برای تجهیزات.

-تشخیص خودکار:

اشاره دارد به سیستم کنترل که قادر است سیگنال هایی در سنسور ایجاد کند، و می تواند مشکلاتی ایجاد کند، اگر چه به دلیل این که پارامترها مشخص هستند، سیستم کنترل همچنین قادر به تعیین مشکلات سخت افزاری مثل چکه کردن هیدرولیک است . این مشکلات به اپراتور فوراً گزارش می شوند تا به این مشکلات در حد امکان رسیدگی شود .

نتیجه گیری:

طراحی جدید COIL TUBING و pumping units گام هایی در جهت تغییر در سرعت و عملیات داشته و منوط به COIL TUBINGیکی از این قدرت در تکنولوژی ها ،تغییر سیستم کنترل مجتمع به عملیات Rig است . سیستم کنترل مرکزیت‌یافته ، عملیات مولفه های Rig است .

www.SID.ir

Archive of SID

عملیات سیستم کنترل مرکزیت‌یافته در همه‌ی مولفه ای Rig است، بوسیله‌ی گذاشتن کنترل دریک محفظه ،حجم آن می تواند کاهش‌یابد و محیط عملیاتی بزرگتر شود- کنترل های مولفه ها و تجهیزات پروسه های بهتری و شرایط بهتری مثل تولید فوم دارند.

که این rig ها ادامه می‌یابند و کیفیت آن و سیستم کنترل رشد می کند ، بیشترین و بیشترین تاثیر و عملیات سیستم ایمنی طراحی خواهند شد و گسترده شدن آن با ابزارهای مثلMWD ، انژکتورها، لوله کشی است که ترکیب آن در سیستم کنترل است و شکل تجارت لوله مغزی TUBING را به سرعت تغییر خواهند داد.

References:

1. Massey, B.S. *Mechanics of Fluids,* D. van Nostrand Company Ltd. 1968 , pp86
2. Latos, G. *Performance and Economy in Downhole Jetting to Remove Deposits* Gulf Publishing Company and World Oil 2nd International Conference and Exhibition on Coiled Tubing Technology: Operations, Services, Practices March 1994
3. Cobb, Charles C. *New Coiled Tubing Jet Cleaning System Reduces Costs,* Petroleum Engineer International, October, 1985, pp56-66.
4. McNeil, D.A., and Morris, S.D., "A Simple Explicit Method for Estimating Gas/Liquid Choked Flow Conditions in Pipeline Restrictions", Proc. 2nd Nat. Conf.Heat Transfer, Glasgow, UK, 1988, vol.**2**, pp.1243-1256.
5. Morris, S. D., "Compressible Gas-Liquid Flow Through Pipeline Restrictions", *Chem. Eng. Process.*, **30**, 1991, pp.39-44.

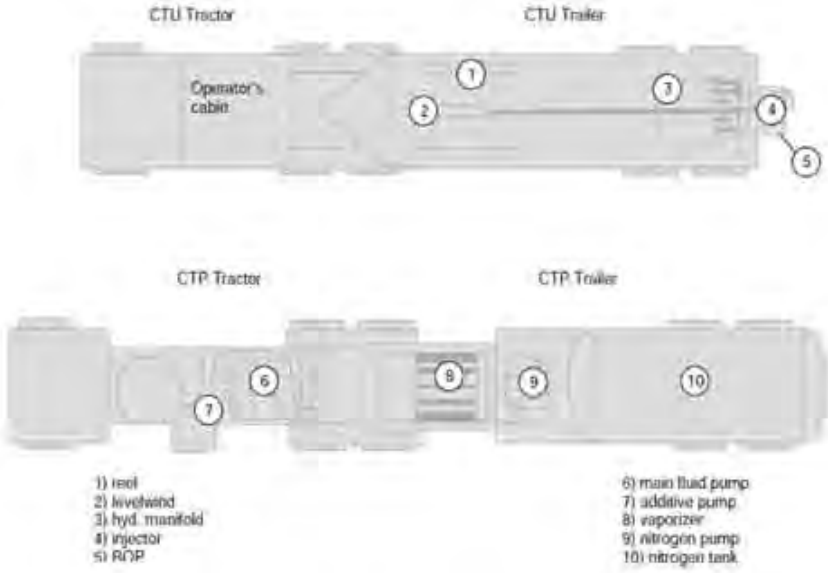
www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱- CTU و CTP

www.SID.ir

Archive of SID

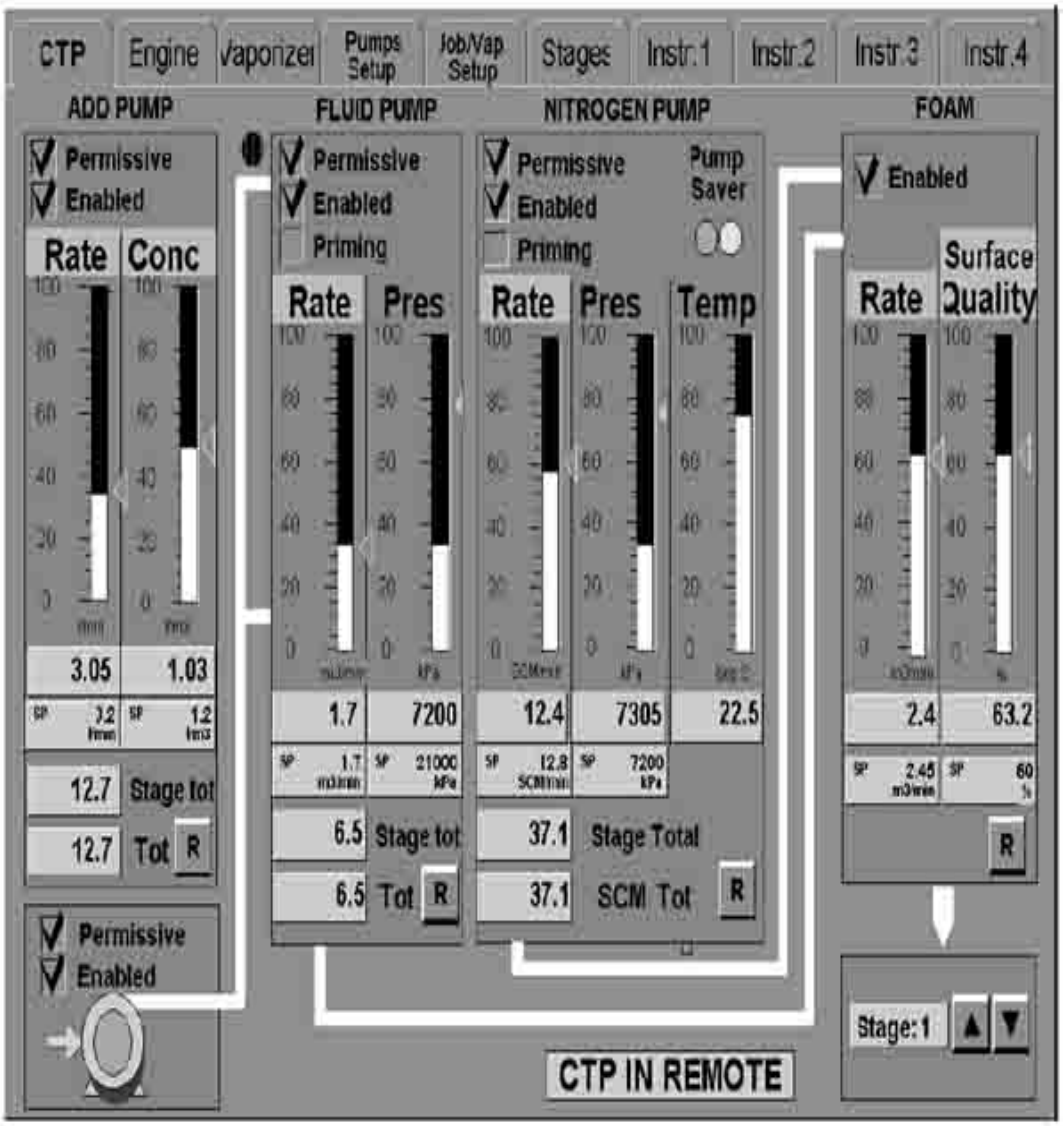


شکل ۲ - اجزای اصلی سیستم ریگ

شکل ۳ - ایستگاه اپراتور (نه دقیقا همان عنوان نشان داده شده)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴ - داده فوم در نمایش اپراتور

www.SID.ir