

۱-۱- استخراج نفت از میدان های نفتی در چنین مواردی نیاز به تکنیکی ویژه جهت هنگامی که یک میدان نفتی شناسایی و کشف می شود مهندسان تولید وظیفه زمین است امروزه با اینکه جهت ازدیاد برداشت نفت از مخازن نفتی از تکنولوژی های پیشرفته استفاده می شود اما هنوز هم با به کارگیری این تکنولوژی ها نمی توان بیش از یک سوم نفت مخزن را استخراج نمود. هنگامی که یک مخزن نفتی کشف شده و چاه زده می شود پیش از آنکه نفت از آن برداشت شود دیواره حفاظت کننده در آن احداث می گردد که این دیواره در حقیقت حفاظی است که

به حداکثر رساندن استخراج نفت آن را به عهده می گیرند. نفت در این مخازن در داخل سنگ هایی متخلخل قرار دارد. در برخی از این مخازن نفت می تواند از داخل منافذ با توجه به فشاری که دارا می باشد به سمت سطح زمین حرکت نماید و در حقیقت استخراج تنها توسط فشار مخزن صورت می پذیرد و یا اینکه پس از مدتی بهره برداری فشار مخزن کاهش می یابد

تحت این فشار در لوله حرکت کرده و خود را به سطح زمین برساند. به این عمل جریان یافتن طبیعی (natural flow) می‌گویند و می‌تواند سال‌ها ادامه پیدا کند؛ اما هنگامی که به مرور زمان این فشار افت می‌کند نیاز به نوعی تجهیزات جهت ارسال نفت به سطح پدید می‌آید. اغلب چاه‌های نفت دارای یک منحنی برداشت می‌باشند. در ابتدا برداشت با شدت زیاد در یک پریود زمانی کوتاه صورت می‌پذیرد و سپس برای مدتی در میزان اوج خود بازدهی دارد و پس از آن کاهش برداشت شروع می‌شود. نوع این منحنی‌ها به مشخصات و شرایط مخزن بستگی دارد برخی از چاه‌ها تنها طی چند سال از نظر اقتصادی شرایط لازم برداشت را از دست می‌دهند در حالی که برخی ممکن است تا یک صد سال اقتصادی باشند. مهندسان می‌توانند کارهای مختلفی را جهت تغییر این منحنی افت انجام دهند. مثلاً آن‌ها می‌توانند به صورت منظم

توسط سیمان به جداری چاه اتصال یافته است. این دیواره از نفوذ آب‌های زیرزمینی به داخل چاه و مخلوط شدن آن با نفت جلوگیری می‌نماید. سپس یک لوله با قطر کوچک‌تر در داخل این مجرا قرار گرفته و وظیفه جاری شدن نفت از مخزن به سطح زمین را به عهده می‌گیرد. مخازن نفتی معمولاً تحت فشار زیاد می‌باشند. از همین فشار جهت استخراج نفت استفاده می‌شود. نیروی محرکه لازم جهت استخراج نفت که از همین طریق تأمین می‌شود به دو دسته نیروی محرکه حاصل از آب (water driver) و نیروی محرکه حاصل از گاز (gas driver) تقسیم می‌شود. در مواردی که از نیروی محرکه آبی جهت استخراج نفت استفاده می‌شود یک سفره آب زیرزمینی تأمین‌کننده فشار لازم است. در حالی که در مواردی که از نیروی محرکه گاز استفاده می‌شود فشار گاز این عمل را انجام می‌دهند. در ابتدای استخراج نفت از مخزن نفت می‌تواند

از تکنیک‌های پیشرفته‌تری استفاده نماید که به تکنیک‌های ازدیاد برداشت (EOR, enhanced oil recovery) مشهور می‌باشند. بر اساس شرایط چاه در این تکنیک از موارد مختلفی جهت ازدیاد برداشت استفاده می‌شود. این مواد می‌توانند بخار آب، دی‌اکسید کربن و حتی نوعی صابون جهت تزریق به مخزن و افزایش برداشت باشند. آنچه که از چاه استخراج می‌شود شامل نفت، گاز و آب است. این مخلوط پس از استخراج در سطح زمین جداسازی شده و نفت به سمت مصارف خود هدایت می‌گردد. در ابتدای عمر چاه بیشتر مواد استخراجی نفت و گاز بوده و کمتر شامل آب می‌باشد اما با گذشت زمان مقدار آب افزایش می‌یابد از دیاد مقدار آب نهایتاً سبب پدید آمدن نیاز به تکنیک‌های دیگر که معروف به بالا آوردن مصنوعی (artificial lift) نفت است می‌شود زیرا نفت از آب سنگین‌تر است. استخراج مصنوعی شامل تکنیک‌های مختلفی می‌باشد که

عملیاتی انجام دهند که مسیر خروج نفت از منافذ همواره باز و هموار باشد. به این عمل Workover می‌گویند. آن‌ها می‌توانند مجاری عبور نفت را تمیز کرده و بدین ترتیب استخراج آن‌ها را سهولت بخشند. به عنوان مثال می‌توان در مخزن ترک‌های توسط اسیدشویی ایجاد نمود که این مسئله سبب بازماندن مجاری عبور نفت خواهد شد. به تدریج که سن چاه‌ها افزایش پیدا می‌کند شرکت‌ها از تکنیکی به نام فشار آب (waterflooding) استفاده می‌نمایند. در این تکنیک برخی از چاه‌ها در میدان نفتی از چاه‌های تولیدکننده نفت به چاه‌های تزریق آب تبدیل می‌شوند. از این چاه‌ها جهت تزریق آب به مخزن و ازدیاد فشار استفاده می‌شود. آب مورد نیاز نیز از همان مخزن‌ها تأمین می‌شود. آب تزریق شده فشار مخزن را افزایش داده و نفت را از لابه‌لای منافذ به سمت سطح زمین هدایت می‌نماید. در موارد پیشرفته‌تر شرکت‌ها می‌توانند

آشنایی با الکتروپمپ غوطه ور نفتی (ESP) و تجهیزات مربوطه

۱- Beam Pumping (Rod lift)

۲- Progressive Cavity Pumps (PCP)

۳- پمپ‌های هیدرولیکی سطحی

۱-۳- پمپ‌های شناور

پمپ‌های شناور متشکل از یک پمپ سانتریفیوژ موتوری الکتریکی کابل‌ها و ترانسفورماتوری است که نیروی محرکه لازم را فراهم می‌آورد. معمولاً موتور در انتهای سیستم نصب می‌شود و بالاتر از آن پمپ قرار دارد. با استخراج نفت از چاه سیال از موتور عبور کرده و آن

امروزه در چاه‌هایی که دارای عمر بیشتری هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱-۲- استخراج مصنوعی نفت (Artificial Lift)

استخراج مصنوعی نفت به هر نوع تکنیکی اطلاق می‌شود که می‌تواند با افزایش انرژی سیال داخل مخزن میزان تولید آن را افزایش دهد. این تکنیک خود به دو گروه عمده تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از:

الف- نوع پمپی (pump Types)

ب- متد گازی (Gas Method)

نوع پمپی خود به موارد زیر تقسیم می‌گردد:



یک پمپ شناور
استخراج نفت

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می‌باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.

زمین و عمق چاه لازم و ضروری است. از امتیازات و مزایای این روش آن است که مخزن را به وضعیت طبیعی آن سوق می‌دهد و بسیار شبیه استخراج طبیعی نفت است. تنها مسئله‌ی اصلی در این تکنیک وجود منبعی از گاز برای انجام آن است.

معایب این روش به قرار زیر است:

* اگر منبع مناسبی از گاز وجود نداشته باشد اقتصادی نمی‌باشد.

* هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه بالا می‌باشد.

* هزینه‌های نگهداری بالا می‌باشد.

* انجام عملیات دشوار می‌باشد.

۱-۵- سهم هر تکنیک از بازار جهانی

مقایسه سهم هر تکنیک از بازار طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱ نشان‌دهنده رشد استفاده از تکنیک پمپ‌های شناور استخراج نفت نسبت به روش‌های دیگر است. در حالی که در سال ۱۹۹۰ این روش تنها ۲۸٪ بازار ۱/۲ میلیارد دلاری استخراج نفت به طریق مصنوعی را در اختیار داشت در حال حاضر این عدد به

را خنک می‌نماید با توجه به اینکه پمپ سانتریفیوژ چندمرحله‌ای می‌باشد می‌توان با اضافه کردن مراحل به فشار مورد نیاز جهت رساندن نفت به سطح زمین با شدت دلخواه دست یافت. این نوع پمپ‌ها در ظرفیت‌های بالا قابل استفاده می‌باشند. تصویر این پمپ در شکل شماره ۱-۱ مشاهده می‌گردد.

مزایای این تکنیک به شرح زیر است:

* ظرفیت و عمق استخراج بالا

* راندمان بالا در ظرفیت‌های زیاد

* هزینه نگهداری کم

* تجهیزات سطحی کم

* مقاوم در مقابل خوردگی

۱-۴ استخراج با استفاده از گاز

در این روش گاز فشرده به داخل نفت تزریق می‌شود. بدین ترتیب فشار مخزن افزایش یافته و موجبات استخراج نفت را فراهم می‌آورد. در این روش به منبعی از گاز و کمپرسور نیاز است. در این روش نصب درست تجهیزات و هماهنگی آن‌ها در روی

با ادامه بهره‌برداری از چاه‌های نفت به تدریج فشار مخزن افت کرده و برداشت نفت کاهش می‌یابد نفت می‌تواند با استفاده از فشار مخزن به سمت دهانه چاه حرکت کرده و به صورت جریانی آزاد مادامی که فشار مناسب وجود دارد استخراج شود. تکنولوژی پمپ‌های شناور امروزه به موازات روش تزریق گاز که سبب ازدیاد فشار مخزن و نهایتاً ازدیاد برداشت می‌شود مورد توجه قرار گرفته است. این پمپ‌ها از نوع سانتریفیوژ چندمرحله‌ای بوده و با توجه به جدید بودن تکنولوژی آن تنها توسط چند شرکت معدود تولید می‌شوند.

مصرف این نوع پمپ‌ها با توجه به اطلاعاتی که از بازار حاصل می‌گردد در حال افزایش است. کاربرد این نوع پمپ‌ها همچنان که در شمال آفریقا و منطقه خاورمیانه در کشورهای همچون لیبی، مصر، الجزایر، سوران، عربستان، یمن، کویت، در حال افزایش است، در ایران نیز مورد توجه قرار گرفته است.

۵۲٪ از بازار دو میلیارد دلاری افزایش یافته است. در مقایسه دیگر تکنیک‌ها سهم خود را در بازار از دست داده‌اند. به عنوان مثال استفاده از روش تزریق گاز سهم ۱۲٪ خود را در سال ۱۹۹۰ از دست داده و ۶٪ در سال ۲۰۰۱ افت نموده است. تنها استفاده از تکنیک PCP همپای پمپ‌های شناور رشد کرده است که آن هم دارای محدودیت در عمق قابل استخراج نفت است.

۱-۲- معرفی پمپ‌های شناور استخراج نفت

امروزه علاوه بر استفاده از روش تزریق گاز به چاه‌های نفت جهت ازدیاد برداشت، تکنولوژی استفاده از پمپ‌های شناور که در داخل چاه‌های نفت در عمق مناسب قرار گرفته و نفت را استخراج می‌نماید نیز به تدریج در حال گسترش می‌باشد این نوع پمپ‌ها در داخل چاه قرار گرفته می‌توانند برداشت نفت را از چاه به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند.

۲-۲- تجهیزات پمپ شناور

همان طور که در شکل شماره (۱-۱) مشاهده می‌گردد این پمپ‌ها از قسمت‌های زیر تشکیل می‌شوند:

۱- پمپ: که عمل پمپاژ و استخراج نفت را انجام می‌دهد.

۲- موتور: که نیروی محرکه لازم جهت پمپ را تأمین می‌نماید.

۳- محافظت‌کننده: که فشارهای بیرون و درون موتور را بالانس کرده از ورود سیال داخل چاه به موتور جلوگیری می‌نماید.

۴- جداکننده فازها: که گاز همراه نفت را قبل از ورود به پمپ حذف می‌نماید.

۵- تابلو کنترل: که جهت کنترل پمپ به کار می‌رود.

۶- کنترل‌کننده دور: از نوع فرکانسی که دور موتور پمپ را جهت تغییر میزان جریان کنترل می‌نماید.

۷- سنسورهای دما و فشار: که جهت دریافت اطلاعات از وضعیت سیال داخل چاه به کار می‌رود.

۸- سیستم جمع‌آوری اطلاعات: که برای ذخیره‌سازی اطلاعات مورد نیاز از چاه و پمپ طراحی شده است.

۹- ترانسفورماتور: که جهت تبدیل ولتاژ شبکه به ولتاژ مورد نیاز پمپ به کار می‌رود.

۱۰- کابل قدرت: کابل‌های سه فاز تأمین‌کننده برق جهت پمپ که همراه پمپ به عمق مورد نظر فرستاده می‌شود.

۱۱- تجهیزات سر چاهی: که کمپانی‌های مختلف به عنوان ملحقات همراه این پمپ‌ها جهت نصب بر سر چاه تأمین می‌نمایند.

۳-۲- پمپ

می‌توان انواع پمپ‌های شناور تا ظرفیت ۱۰۰۰۰ بشکه در روز را تولید نمود پمپ‌ها از نوع سانتریفیوژ و چندمرحله‌ای می‌باشند که می‌توان تعداد مراحل را بر اساس ارتفاع مورد نیاز در نظر گرفت. پمپ از جنس آلیاژهای نیکل ساخته می‌شود که در مقابل خوردگی کاملاً مقاوم می‌باشد. شفت پمپ نیز از آلیاژ مونل ساخته می‌شود و می‌توان

از سیمپیچها به بیرون پر می شوند. این موتورهای دماهای بالا را به خوبی تحمل کرده و در مقایسه با انرژی مصرف دیگر پمپها بسیار مناسب باشند. این پمپها به گونه ای طراحی شده اند که حرارت ایجاد شده را به سرعت به بیرون انتقال داده و به واسطه خنک شدن موتور عمر آنها افزایش می یابد. جدول شماره ۱-۱ انواع موتورها را نشان می دهد.

پمپها را در مواردی که نفت دارای ذرات شن و ماسه باشد از جنس مقاوم در مقابل سایش تولید نمود. تصویر این نوع پمپها در شکل شماره (۲-۲) مشاهده می شود.

۲-۴- موتور

انواع موتورهای ویژه سه فاز که همراه پمپ به داخل چاه فرستاده می شود نیز توسط برخی سازندگان پمپ تولید می شود. هنگام نصب این موتورها با نوعی روغن تصفیه شده جهت روغن کاری مناسب یاتاقانها و انتقال گرمای حاصل

Motor Series	Casing OD	60 Hertz HP	50 Hertz HP
375	4 1/2" (114.3 mm)	7.5 to 120	6.3 to 106.3
458	5 1/2" (139.7 mm)	10 to 240	8.5 to 200
540	7" (177.8 mm)	20 to 600	16.5 to 500
562	7" (177.8 mm)	30 to 1200	25 to 1000

جدول ۱-۱ مشخصات نمونه موتورها



شکل ۲-۳ نمونه ای از
موتور پمپ شناور



شکل ۲-۲ نمونه ای از پمپ

۲-۵- محافظت کننده

این قسمت از تجهیزات پمپ از ورود سیال داخل چاه به موتور جلوگیری می‌نماید. محافظت کننده همچنین به عنوان مخزنی از هیدروکربور عمل کرده و فشار درون موتور را با فشار چاه متعادل می‌کند. بدین ترتیب اختلاف فشار در دو سوی موتور را که لازمه ورود سیال داخل چاه به موتور است به حداقل کاهش می‌یابد تصویر این قسمت در شکل شماره (۲-۴) مشاهده می‌شود.

۲-۶- جداکننده گاز

معمولاً قبل از ورود سیال داخل چاه به پمپ آن را از یک جداکننده گاز عبور می‌دهد. وظیفه این جداکننده تفکیک گاز از سیال ورودی و تخلیه آن از طریق مجرای ویژه آن به خارج از چاه است. بدین ترتیب از کاویتاسیون پمپ جلوگیری شده و موتور تحت شرایط پایدار عمل می‌نماید. همچنین شدت

تولید افزایش پیدا کرده و عمر پمپ افزایش می‌یابد. جداسازی گاز از سیال داخل چاه با استفاده از نیروی گریز از مرکز صورت می‌گیرد و با ورود سیال به داخل جداکننده گاز، اجزا مایع و گاز از این طریق جدا شده و مایع به مرحله اول پمپ هدایت می‌شود. گاز نیز از طریق مجرای ویژه‌ای که برای آن در نظر گرفته شده خارج می‌شود. راندمان جداسازی به عوامل مختلفی بستگی دارد و در موارد مختلف فرق می‌کند. حجم سیال ورودی، اندازه حباب‌ها و نسبت گاز و مایع از مواردی است که بر روی راندمان جداسازی تأثیرگذار است. به هر حال در صورتی که نسبت گاز به مایع ۶۰٪ باشد می‌توان به پمپاژ پایدار سیال در شرایط مناسب دست یافت. در شکل شماره

(۲-۵) تصویر جداکننده گاز مشاهده می‌گردد.

۲-۷- تابلوی کنترل

جهت راه اندازی و کنترل موتورپمپ‌های شناور از تابلوی کنترل استفاده می‌شود. این تابلوها باید کاملاً استاندارد و دارای گواهی استاندارد معتبر بین‌المللی باشند. به دلیل آنکه اکثر خریداران دارای نیازهای متفاوتی هستند و ممکن است قطعاتی به صورت اضافی نیاز داشته باشند و یا ویژگی‌های خاص ایمنی را

مدنظر قرار دهند و همچنین ممکن است سفارش بر اساس ولتاژها و مقادیر جریان متفاوتی باشد این تابلوها به دو صورت استاندارد و خواسته خریدار قابل طراحی و ساخت است. در شکل شماره (۲-۶) تصویر برخی از این تابلوها دیده می‌شود.



۲-۴ محافظت کننده پمپ ها



شکل ۲-۶ نمونه ای تابلوهای کنترل



شکل ۲-۵ جداکننده گاز از سیال داخل چاه

می‌توان ظرفیت پمپ را به دلخواه در محدوده‌ای که قابل انجام است تغییر داد. به دلیل آنکه کنترل کننده‌های فرکانسی دور موتور می‌توانند صدماتی به عایق موتور وارد نموده و همچنین عمر آن را کاهش دهند، استفاده از تکنولوژی مناسب بسیار مهم است.

۲-۸- کنترل کننده دور موتور

جهت تغییر دور موتور پمپ از کنترل کننده دور موتور می‌توان استفاده نمود. این نوع کنترل کننده‌ها فرکانسی بوده و می‌توانند با تغییر فرکانس برق موتور دور آن را تغییر داده و نهایتاً در حجم سیال پمپاژشونده تغییر ایجاد نمایند. بدین ترتیب

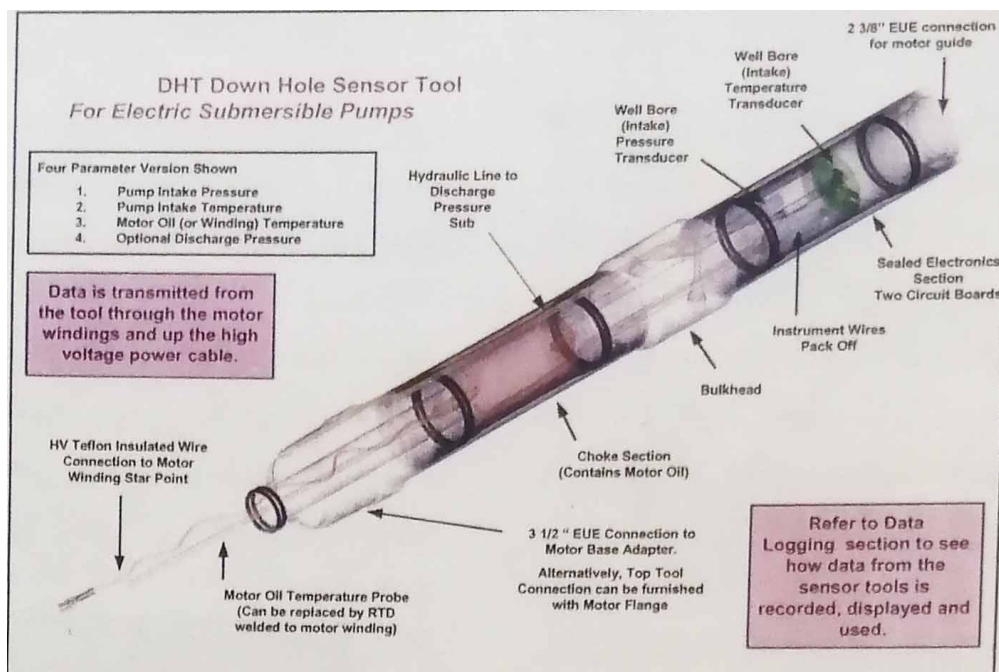
و در چگونگی کار با پمپ مؤثر واقع شود. تصویر این سنسور در شکل شماره (۷-۲) مشاهده می‌گردد.

۲-۱۰- سیستم جمع‌آوری اطلاعات (Data logger)

جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از چاه و پمپ یک سیستم مناسب طراحی شده است. این سیستم می‌تواند اطلاعاتی را که در مورد موتور نیاز است مانند بار موتور و همچنین اطلاعاتی را که توسط سنسور دما و فشار ارسال می‌گردد را جمع‌آوری کرده و سپس به یک

۲-۹- سنسورهای دما و فشار

جهت محافظت بیشتر از پمپ‌ها به ویژه جهت جلوگیری از گرم شدن بیش از حد موتور یک سنسور دما یا فشار در داخل مجموعه قرار داده و در چاه نصب می‌نمایند. این سنسورها می‌توانند دما و فشار سیال ورودی را اندازه‌گیری نموده و همچنین اطلاعاتی از دمای سیم‌پیچ‌های موتور ارسال نمایند. با توجه به اهمیت دمای سیم‌پیچ موتور که در عمر آن بسیار مؤثر است این اطلاعات می‌توانند بسیار مفید بوده



شکل ۲-۷ یک نمونه از سنسور

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می‌باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.

آشنایی با الکترومپ غوطه ور نفتی (ESP) و تجهیزات مربوطه

۲-۱۱- ترانسفورماتور

پمپ‌های شناور استخراج نفت مجهز به ترانسفورماتور سه فاز جهت تبدیل ولتاژ تغذیه به ولتاژ مورد نیاز موتور پمپ می‌باشد. به واسطه اینکه موتورهای مختلف از ولتاژهای متفاوتی استفاده می‌نمایند از تجهیزات تبدیل ولتاژ در محدوده‌های مختلف در این ترانسفورماتورهای استفاده شده است.

کامپیوتر و یا یک سیستم کنترل ارسال نماید. این اطلاعات می‌تواند بر اساس فرمت‌های استاندارد مانند برنامه‌ی اکسل ارائه شود. این اطلاعات را می‌توان به صورت جدول و یا گراف و یا به شکل‌های مختلف ارائه نمود نمونه‌ای از ارائه این اطلاعات در تصویر شکل شماره (۲-۸) مشاهده می‌گردد.

TimeStamp	InpAmpsA	InpAmpsB	InpAmpsC	InpVoltsAB	InpVoltsBC	InpVoltsCA	PowerFactor	KW	BHP	AL 10	BHI	METR
15:56	18.63	18.49	18.64	1303	1318.56	1304.49	0.65	31.45	221.81	0	112.76	128.9
15:57	18.63	18.66	18.8	1303	1318.56	1304.49	0.65	31.45	221.81	0	112.76	129.36
15:58	17.03	18.97	19.09	1303	1318.56	1304.49	0.66	32.67	221.81	0	112.97	129.57
15:59	17.03	18.97	19.09	1303	1311.54	1304.49	0.66	32.87	217.85	0	112.97	129.72
16:00	16.82	18.78	18.85	1303	1311.54	1304.49	0.66	32.87	217.85	0	112.05	129.9
16:01	16.82	18.78	18.85	1303	1311.54	1304.49	0.68	32.87	217.85	0	110.98	127.82
16:02	16.82	18.78	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.68	31.71	217.85	0	110.12	127.07
16:03	16.82	18.55	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.68	31.71	217.85	0	108.15	125.85
16:04	16.82	18.73	18.88	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	108.84	126.19
16:05	16.82	18.73	18.88	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	108.84	126.82
16:06	16.82	18.73	18.86	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	108.84	126.82
16:07	16.82	18.73	18.88	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	108.34	126.4
16:08	16.82	18.73	18.88	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	107.79	126.4
16:09	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	107.3	126.15
16:10	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	106.82	126.15
16:11	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	106.58	126.15
16:12	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	106.21	126.15
16:13	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	105.94	126.15
16:14	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	105.77	126.15
16:15	16.82	18.73	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	105.49	125.86
16:16	16.82	16.55	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	105.3	125.86
16:17	16.82	16.77	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	105.3	125.86
16:18	16.82	16.77	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.92	125.47
16:19	16.82	16.77	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.73	125.47
16:20	16.82	16.77	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.52	125.47
16:21	16.82	16.54	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.52	125.47
16:22	16.82	16.54	18.47	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.3	125.93
16:23	16.82	16.54	18.47	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.3	125.93
16:24	16.82	16.54	18.47	1303	1311.54	1304.49	0.65	31.71	217.85	0	104.3	126.18
16:25	16.82	16.54	18.47	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.3	126.49
16:26	16.82	16.54	18.47	1303	1311.54	1304.49	0.66	31.71	217.85	0	104.05	126.8
16:27	16.82	16.54	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.65	31.71	217.85	0	104.05	127.06
16:28	16.82	16.54	18.63	1303	1311.54	1304.49	0.65	31.71	217.85	0	104.05	127.26
16:29	16.82	16.54	18.75	1303	1308.82	1298.97	0.66	31.71	218.36	0	104.46	127.94
16:30	15.99	17.88	17.88	1288.56	1311.9	1301.46	0.62	0	218.36	0	106.27	129.53
16:31	8.72	9.54	8.67	1304.53	1319.85	1307.77	0.34	16.3	218.36	0	107.04	130.16
16:32	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	107.88	129.02
16:33	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	108.22	123.0
16:34	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	108.22	123.0
16:35	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	108.22	123.0
16:36	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	108.22	123.0
16:37	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	108.93	118.18
16:38	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	109.89	117.75
16:39	0	0	0	1313.03	1328.02	1314.85	0	0	218.36	0	111.49	117.75

شکل ۲-۸

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می‌باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.





این ترانسفورماتورها طوری طراحی شده‌اند که بتوانند در هر شرایط آب و هوایی از شرایط کویری گرفته تا شرایط قطبی به خوبی عمل نمایند. تصویر این ترانسفورماتور در شکل شماره (۲-۹) مشاهده می‌گردد.

۲-۱۲- کابل‌های برق

شرکت سازنده کابل‌های برق مورد نیاز را متناسب با شرایط کاری از طریق تولیدکننده‌های معتبر تهیه و تأمین می‌نماید. محدوده وسیعی از کابل‌های متفاوت با کاربردهای مختلف قابل حصول است. انتخاب نوع کابل به عواملی همچون شرایط چاه، فضای موجود در چاه و اندازه موتور بستگی دارد. مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در انتخاب نوع کابل از قرار زیر است:

* اندازه کابل بر اساس بار جریان موتور

شکل ۲-۹ ترانسفورماتور مورد استفاده

در پمپ‌های شناور استخراج نفت

* عایق بر اساس میزان ولتاژ موتور

* انتخاب نوع مدور یا تخت

(round or flat) بر اساس فضای

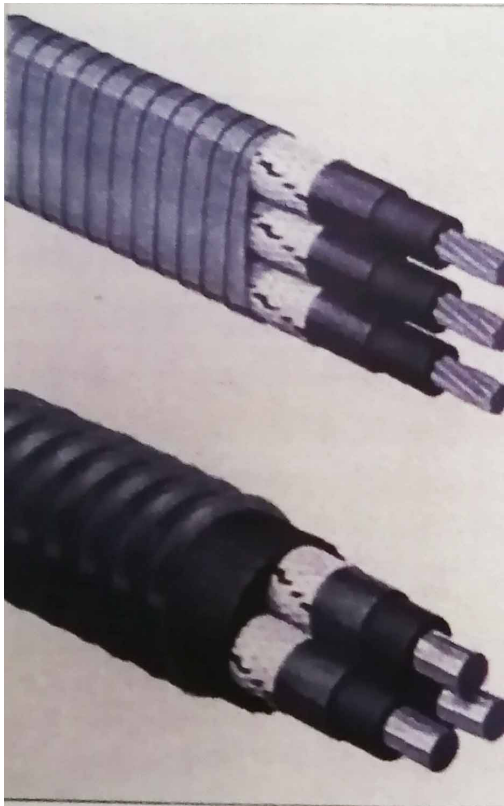
موجود در چاه

* دمای چاه و درصد گاز در سیال

* میزان خوردگی سیال داخل چاه

هرچند به طور کلی استفاده از

آشنایی با الکتروپمپ غوطه ور نفتی (ESP) و تجهیزات مربوطه



شکل ۲-۱۰ نواع کابل های

تخت و مدور

سرچاهی صورت می گیرد. قطعات دیگری چون شیرآلات، پرشر سوئیچ و ترانسدیوسر نیز برای موارد مختلف موجود می باشد. در شکل شماره (۲-۱۱) این تجهیزات دیده می شود. الف: اطلاعاتی که در طراحی تجهیزات داخل چاه اثرگذار می باشند شامل موارد زیر می باشد:

کابل های مذکور به دلیل متعادل بودن جریان نسبت به کابل های تخت ارجحیت دارد اما در برخی موارد مانند محدودیت فضای داخل چاه، میزان درصد بالای گاز و یا شرایط دمای مناسب می توان از کابل های تخت استفاده نمود. در شکل شماره (۲-۱۰) انواع کابل های مدور و تخت و همچنین در جدول شماره (۲-۳) مشخصات انواع کابل ها دیده می شود.

۲-۱۳- تجهیزات سرچاهی

شرکت های سازنده از تجهیزات ویژه سرچاهی که بر اساس استاندارد API طراحی شده اند برای پمپ های شناور خود استفاده می نمایند. این تجهیزات بادوام، قوی و قابل اطمینان بوده و از تبدیل های مناسب جهت اتصال آنها به پمپ استفاده می شود. برای هر پمپی با نیازهای ویژه خود طراحی مناسب تجهیزات

ب: اطلاعاتی که در طراحی تجهیزات روی زمین اثرگذار می باشد شامل موارد زیر می باشد:

۱- ولتاژ در دسترس خریدار که در طراحی ترانسفورماتور تعیین کننده است.

۲- برداشت ثابت یا متغیر نفت از چاه.

۳- نوع سیستم کنترلی که مورد نیاز است.

۴- بهره برداری نفت در دریا یا خشکی.

۵- کنترل از راه دور، تلفنی و یا انواع دیگر ارتباطات.

۶- دمای محیط منطقه که نیاز به تجهیزات خاص مانند سیستم تهویه مطبوع را ایجاب می کند.

۱- ظرفیت تولید مورد نیاز که ظرفیت پمپ را معین می کند.

۲- عمقی که نفت باید از چاه استخراج گردد. این عمق تعداد مراحل پمپ را مشخص نموده و نهایتاً اندازه موتور را مشخص می نماید.

۳- خصوصیات خوردگی سیال داخل چاه که جنس پمپ و کابل ها را تعیین می نماید.

۴- قطر چاه که قطر پمپ و موتور را مشخص می نماید.

۵- میزان گاز همراه نفت که تعیین کننده لزوم وجود جداکننده گاز است.



شکل ۲-۱۱ تجهیزات سرچاهی مورد استفاده در پمپ های شناور

تمام حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آموزشگاه کاشانه می باشد و هر گونه کپی، برداشت و انتشار آن پیگرد قانونی دارد.