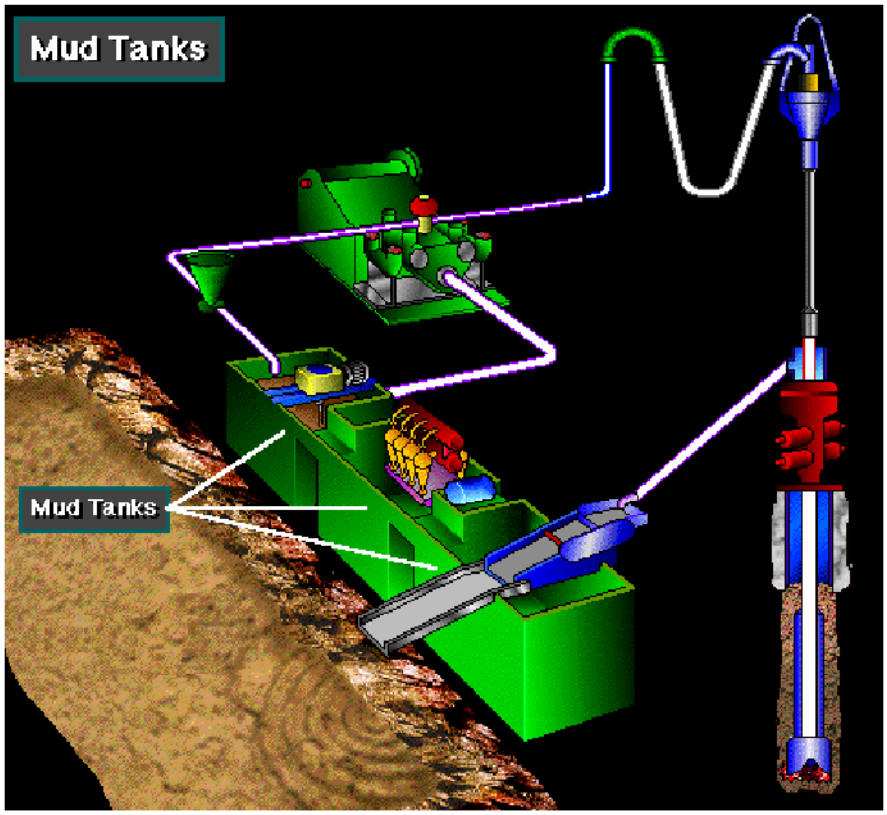
اویل ایندااستری
Oilindustry.ir
CLICK HERE

سیستم گردش گل

مقدمه‌ای بر سیستم گردشی:

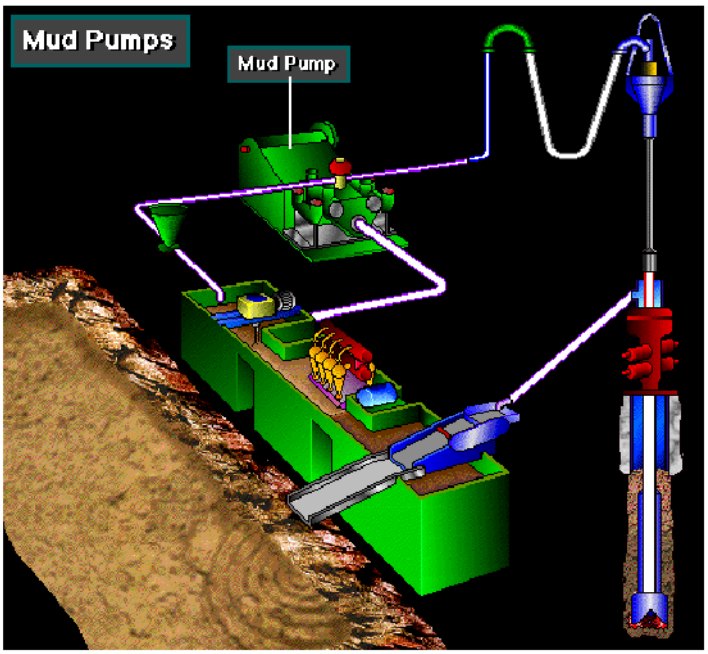
دستگاه حفاری برای به گردش در آوردن ، تصفیه و درمان سیال حفـاری از تجهیـزات متعـددی استفاده می کند.

گردش سیال حفاری از مخازن سیال حفاری آغاز می شود، کارکنان بخش سـیال حفـاری، سـیال را در مخازن تهیه (فرمولبندی) کرده و برای گردش در سیستم آماده می کنند.

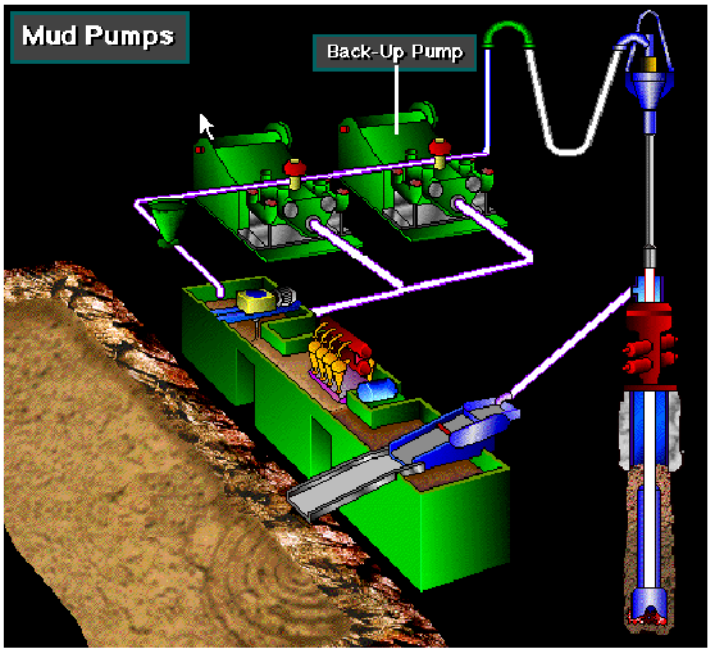


پمپ های گل حفاری

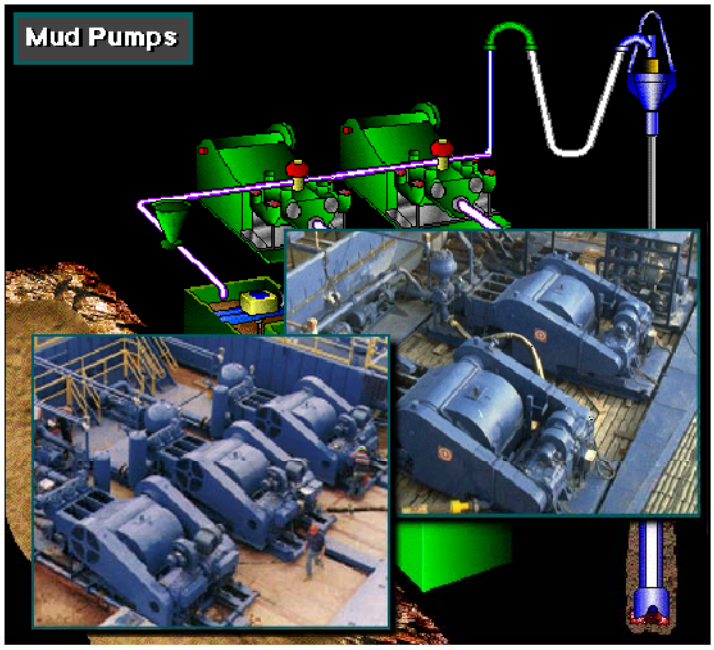
قلب سیستم گردشی سیال حفاری، پمپ می باشد.



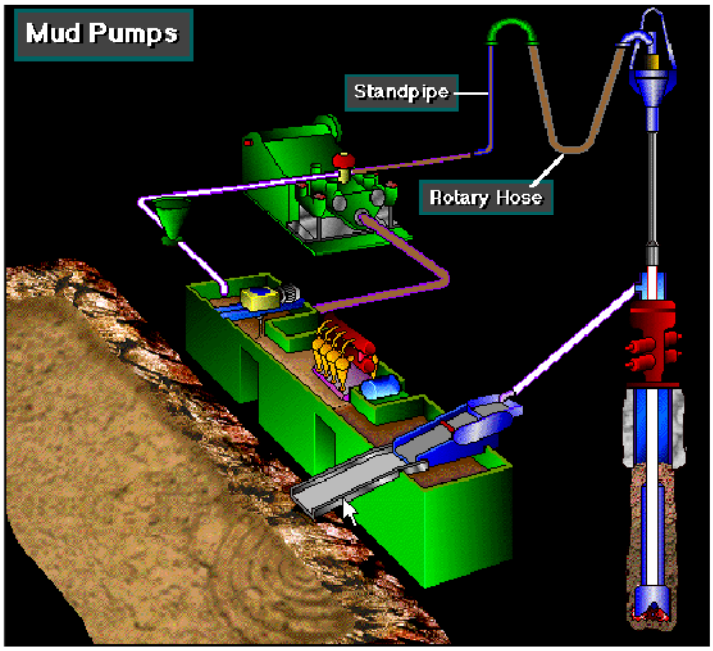
اغلب دستگاه های حفاری مجهز به دو پمپ گل می باشند که یکی ازآنها همواره در حال کـار و دیگری به عنوان پمپ جایگزین یا پشتیبان بکار گرفته می شود.



گاه در صورت نیاز، می توان هر دو پمپ را همزمان مورد استفاده قرار داده و حجم زیادی از سیال حفاری را در سیستم به گردش درآورد. در حقیقت به هنگام عملیات حفاری بروی چاهای عمیق، دستگاه حفاری ممکن است ۳ یا ۴ پمپ را به خدمت بگیرد.

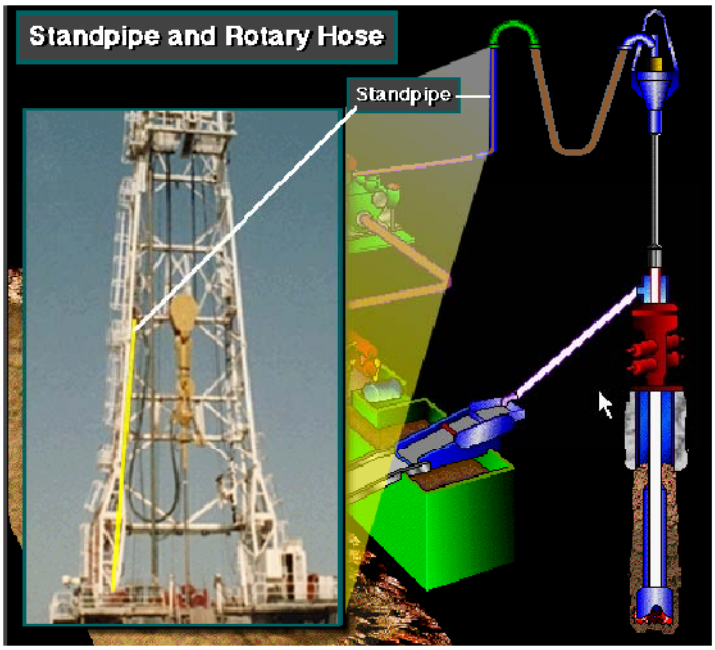


پمپ های قوی سیال حفاری را از مخازن گرفته و بسوی رشته حفاری و مته پمپ می کنند. پمپ سیال را در درون لوله قائم بحرکت در آورده و ازآنجا به درون شیلنگ کیلی پمپ می کند.

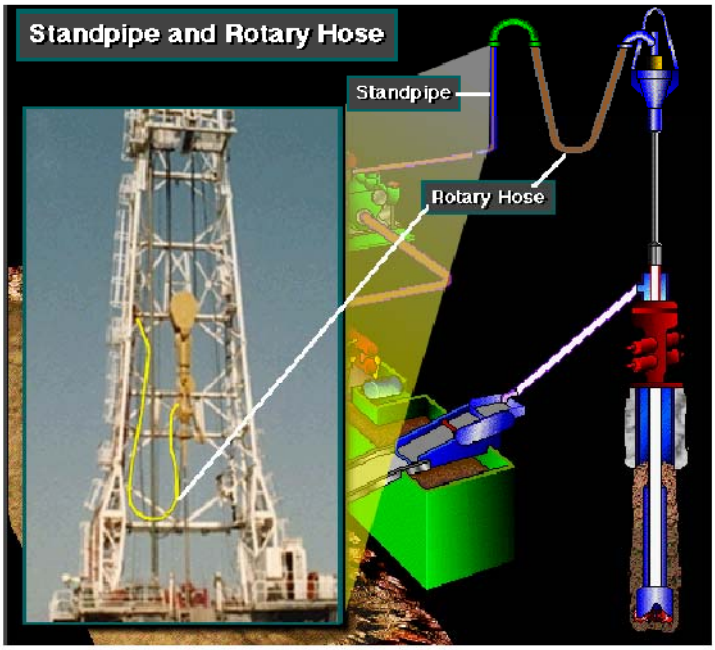


لوله قائم وشیلنگ کیلی

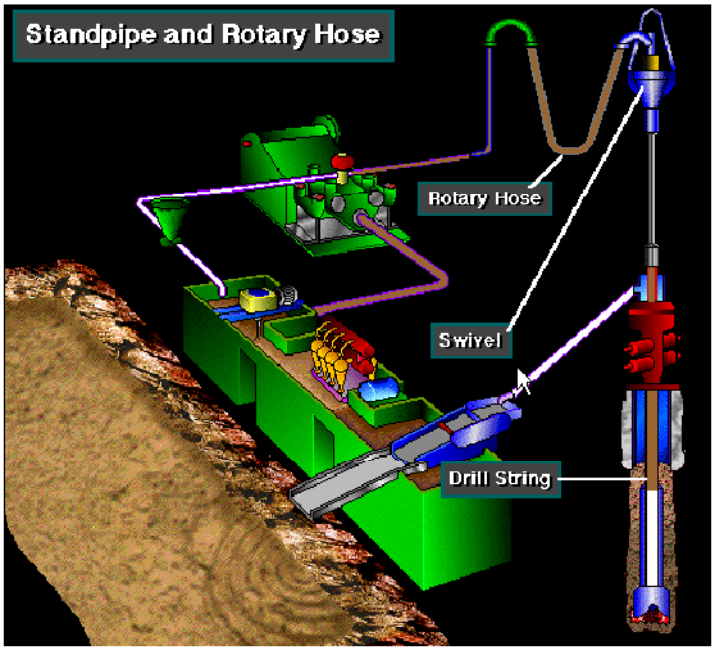
لوله قائم طولی به ازای نصف ارتفاع دکل حفاری داشته و لذا سیال را تا نصف ارتفاع دکل بالا می برد.



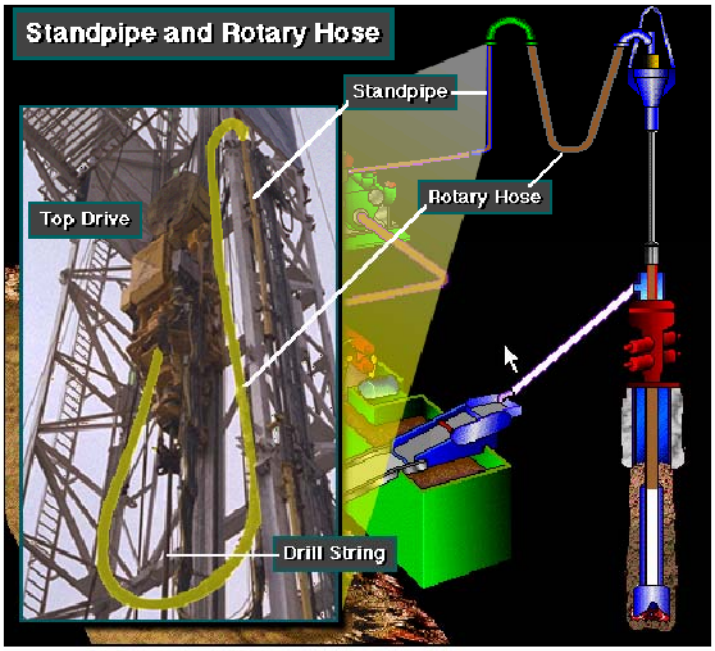
شیلنگ کیلی، لوله‌ای انعطاف پذیر است که از سویی به لوله قائم و از سوی دیگر به هرزگرد متصل است و با جابجایی هرزگرد، در فضای درون دکل به بالا و پایین حرکت می کند.



سیال حفاری از درون شیلنگ به طرف هرزگرد پمپ شده و آنگاه از درون کیلی و رشته حفاری به طرف مته حرکت می کند.

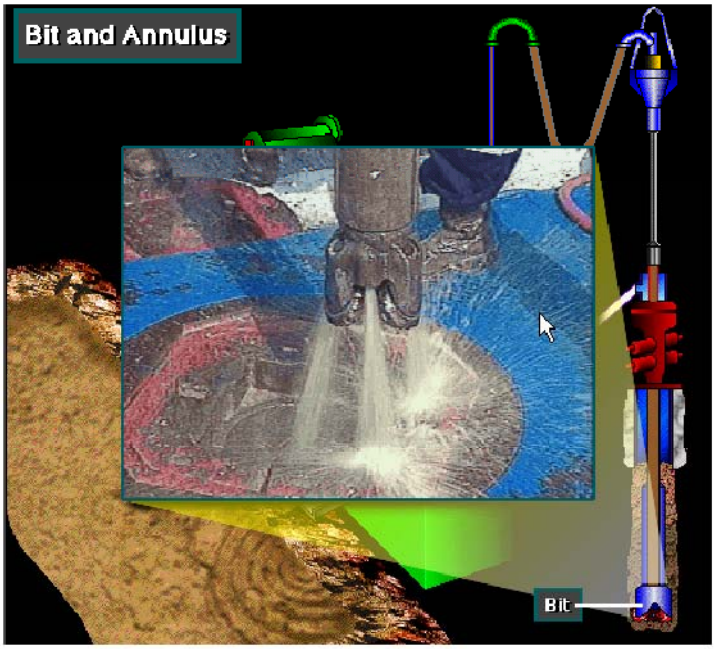


در دستگاه های حفاری مجهز به سیستم تاپ درایو، سیال از درون گذرگاهی در تاپ درایو عبور کرده و به درون رشته حفاری پمپ می شود.

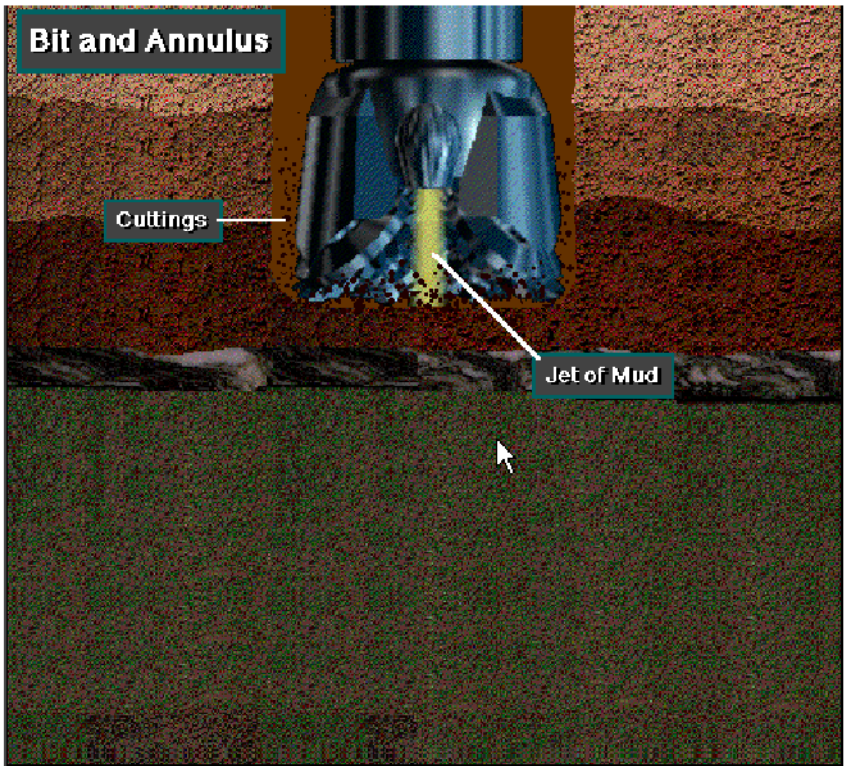


مته و فضای حلقوی

پمپ سیال حفاری را درون رشته حفاری بسمت پایین تا مته جابجا می کند. در مته سیال با سرعت زیاد از جت ها خارج می شود.

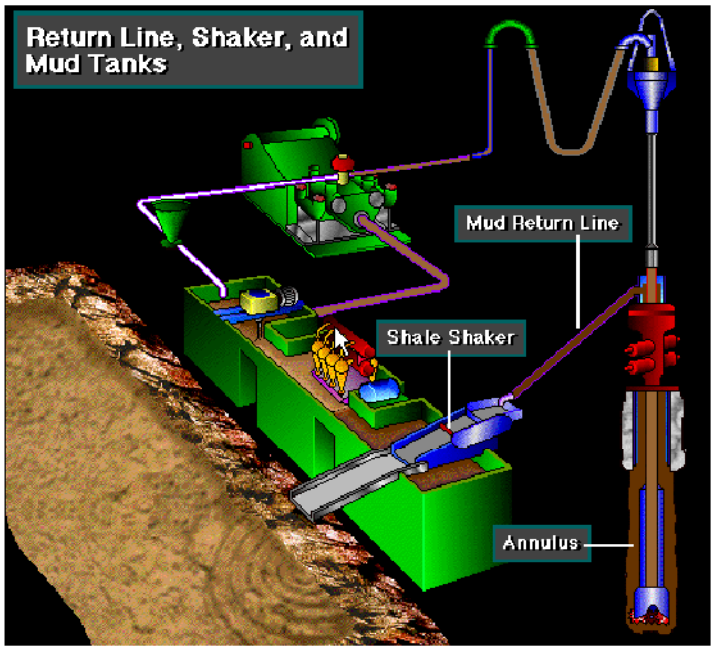


سیال با سرعت زیاد، کنده ها را از اطراف مته دور کرده و با خود در فضای حلقوی به طرف بالا جابجا می کند.

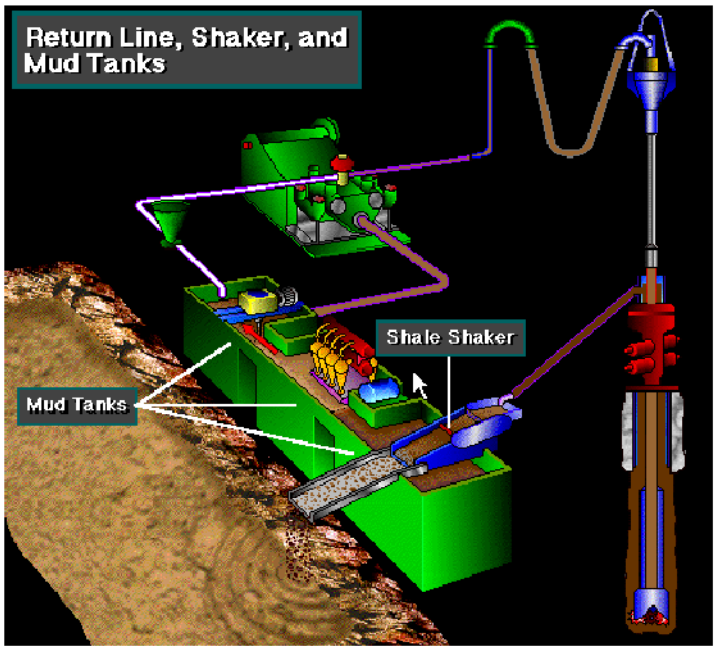


خط برگشت، الک لرزان و مخازن

سیال حفاری و کنده های درون آن از طریق خط برگشت گل، فضای دالیزی را ترک کرده و به طرف الک لرزان هدایت می شوند.



الک کنده ها را از سیال حفاری جدا ساخته و آنگاه سیال، به داخل مخازن بازگشته و بدین ترتیب پمپ می تواند فرآیند گردش مجدد سیال را انجام دهد.

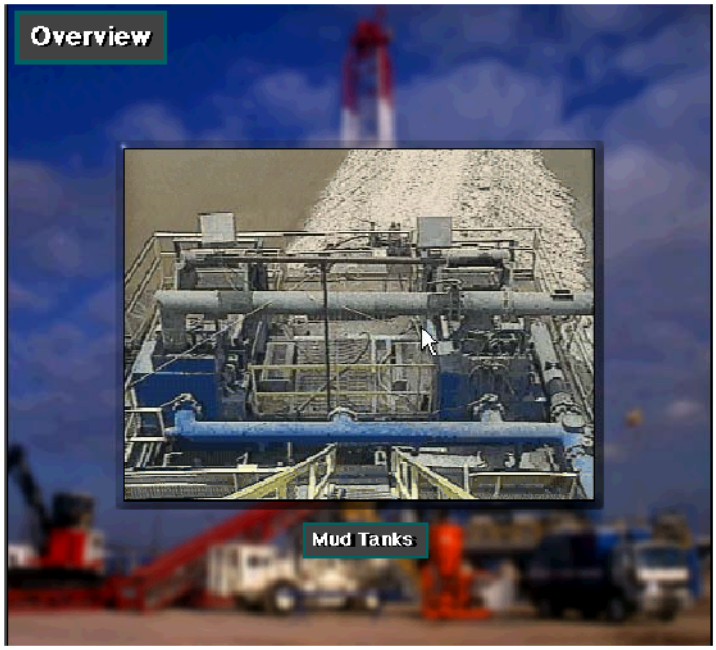


انبار مواد، مخازن خاکی و فلزی گل حفاری

مقدمه

سیال حفاری در محل دستگاه حفاری ساخته می شود.

اغلب دستگاه های حفاری مجهز به چندین مخزن فولادی برای نگهداری سیال حفاری اضافه می باشند.

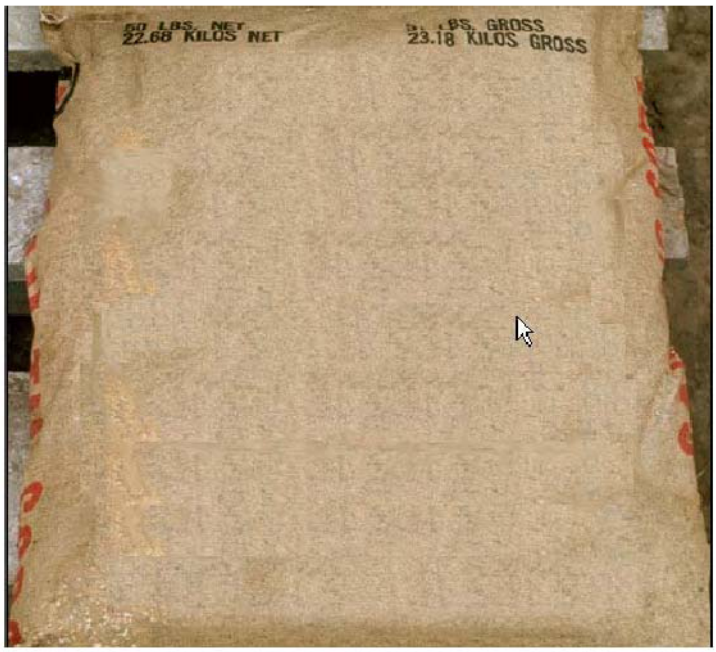


در برخی دستگاه های حفاری خشکی، یک مخزن سطحی در کنار دستگاه های حفاری، در زمین حفر می گردد که مخزن روباز سطحی خوانده می شود.

اگرچه در برخی موارد در جریان عملیات، دستگاه حفاری تمامی مخازن سیال حفاری را به خدمت می گیرد ولی در اغلب موارد فقط تعدادی از آنها استفاده می شوند.

انبار افزودنیهای سیال حفاری

اغلب افزودنیهای سیال حفاری، بصورت کیسه به محل دستگاه های حفاری برده می شوند



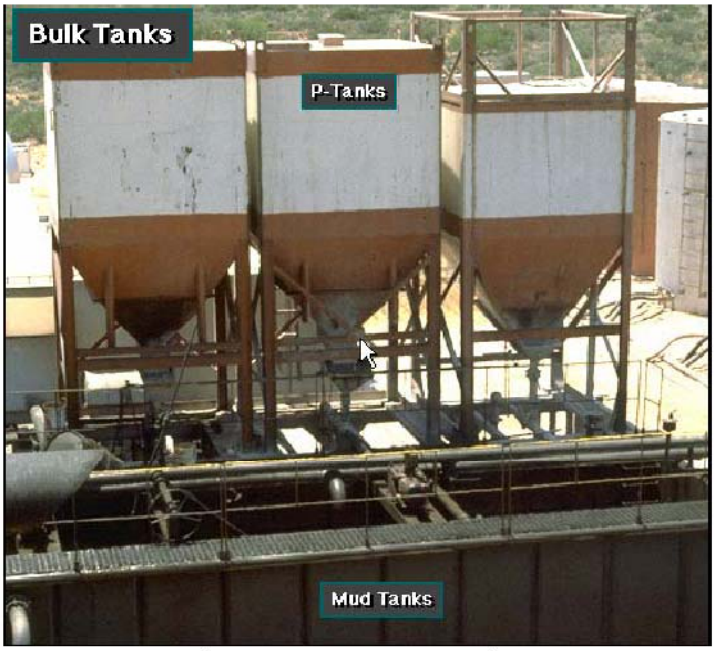
و کارکنان معمولاً کیسه ها را در یک مکان ویژه ذخیره می کنند،

در این محل کیسه ها از رطوبت دور نگه داشته شده و از تغییر خصوصیات مواد افزودنی ممانعت به عمل می آید.

مخازن استوانه‌ای

این مخازن، سیلو ، مخازن فله یا پودری خوانده شده و از آنها برای نگهداری موادی همچون باریت و بنتونایت استفاده می شود.

معمولاً استفاده از برخی افزودنیهای سیال حفاری به گونه ای زیاد است که به منظور کاهش هزینه و صرفه جویی در زمان، این مواد را در مخازن استوانه‌ای نگهداری کرده و در زمان مورد نیاز مورد استفاده قرار می دهند.

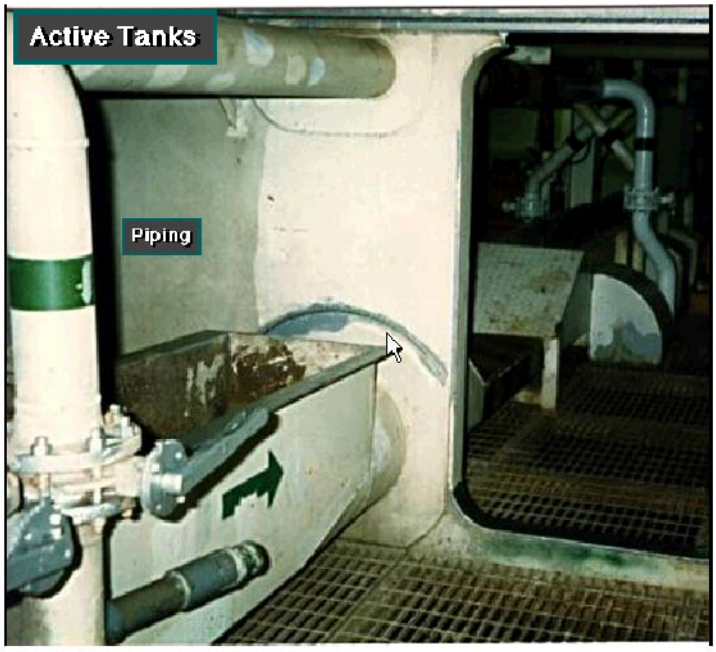


هر مخزن استوانه‌ای مجهز به یک قیف بوده و می تواند از یک سیستم هوایی برای انتقال مواد پودری و فله به سیستم گردش سیال استفاده کند.

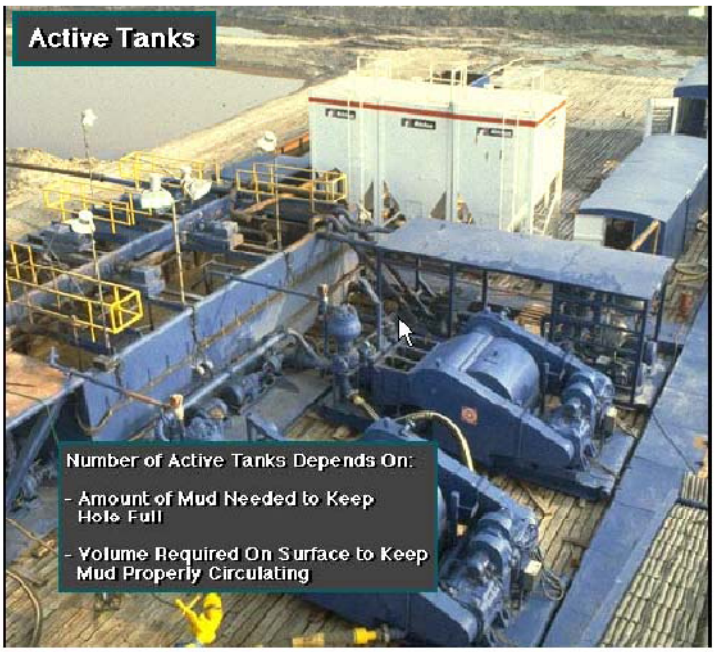
مخازن فعال

پمپ سیال حفاری را از مخازن فعال گرفته و به درون سیستم جاری می سازد.

مخازن سیال حفاری بوسیله لوله‌ها و اتصالات به یکدیگر مرتبط می باشند.

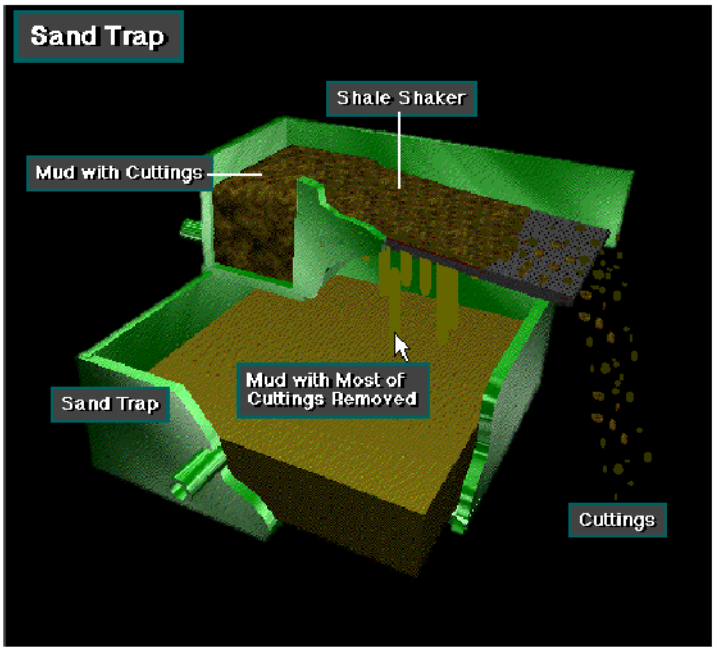


تعداد مخازن مورد نیاز به حجم چاه و همچنین حجم مورد نیاز در سطح زمین که به منظور گردش سیال حفاری ضروری است، بستگی دارد.

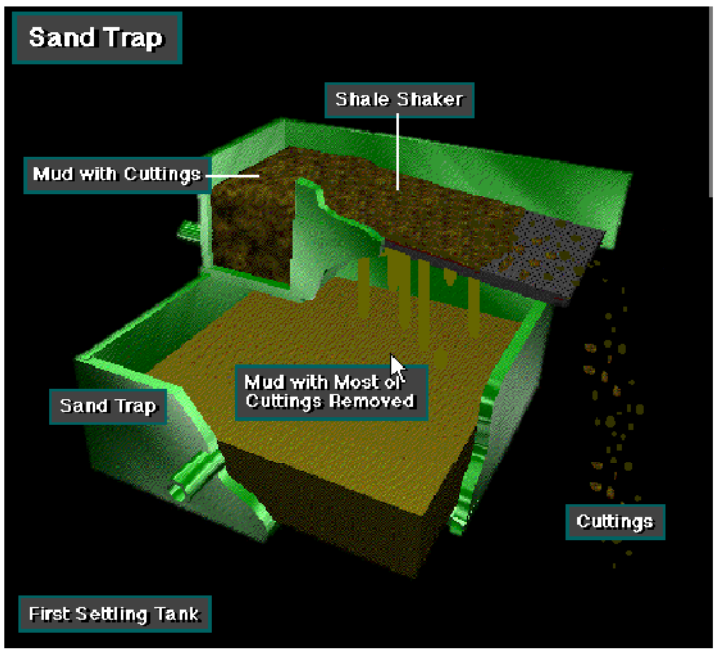


تله ماسه

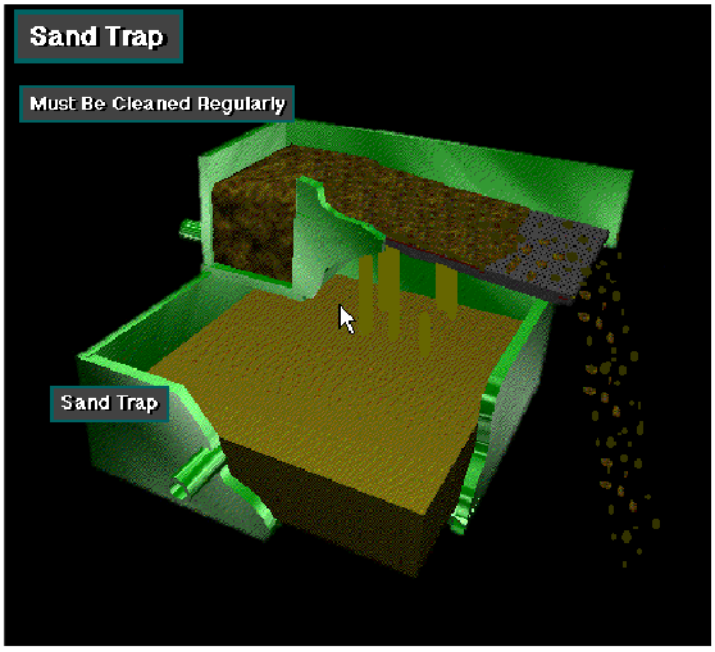
الک لرزان اغلب کنده ها را از سیال حفاری جدا می کند ولی برخی کنده ها آنچنان ریز هستند که الک لرزان نمی تواند آنها را جدا کند.



این کنده‌ها همراه با سیال حفاری به درون مخزنی با نام تله ماسه می‌ریزد. تله ماسه زیر الک لرزان قرار دارد و اولین مخزن ته نشینی است.



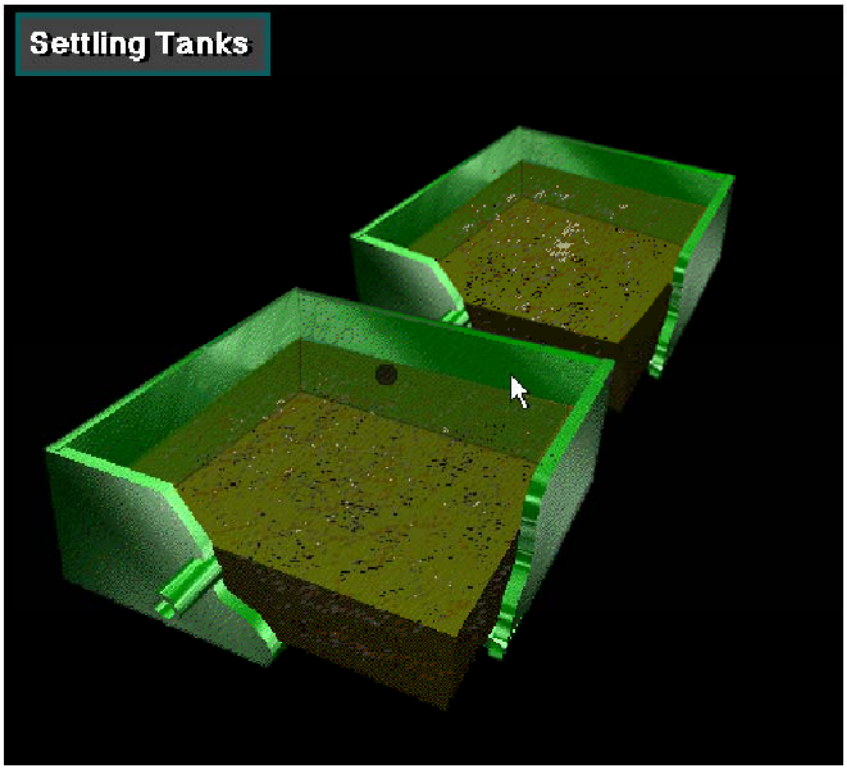
کارگران بخش گل دستگاه حفاری وظیفه دارند در فواصل زمانی منظم، جامدات انباشته شده در این مخزن را تخلیه کنند.



مخازن ته نشینی

در دستگاه های حفاری قدیمی و یا کوچک دو یا چند مخزن ته نشینی وجود دارد.

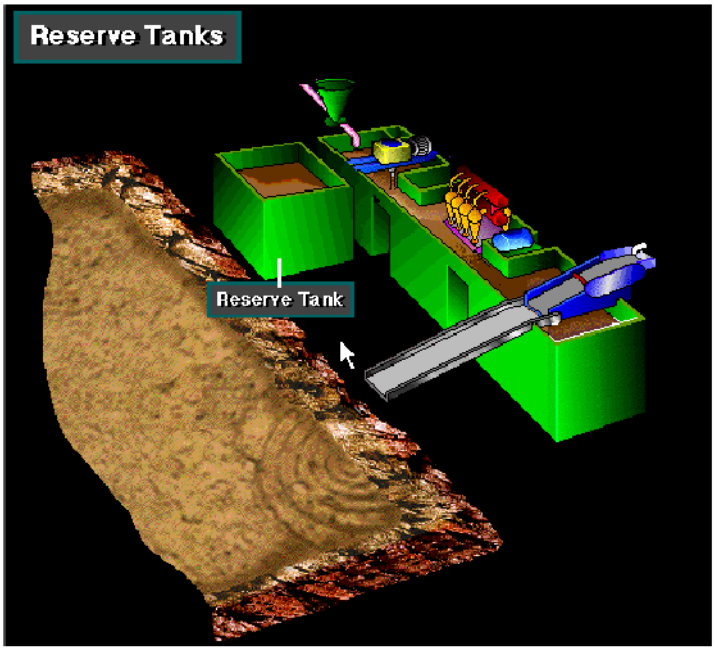
مخازن ته‌نشینی، به جامدات معلق در گل حفاری اجازه ته نشینی می دهند.



بدیهی است این مخازن در مقایسه با نسل جدید تجهیزات جداسازی مواد جامد، راندمان پایینی داشته و امروزه از دستگاه های شن زدا و ماسه زدا برای جدا سازی مواد جامد استفاده می شود.

مخازن کمکی

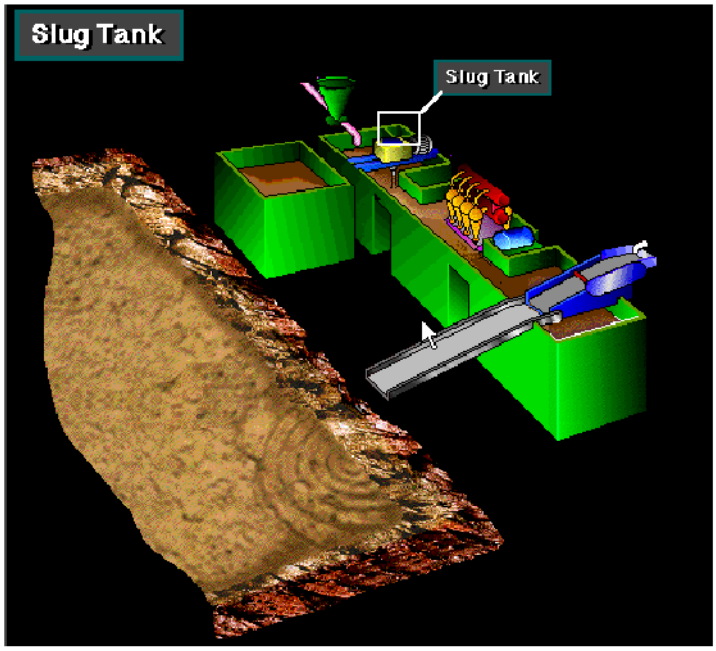
مخازن کمکی بخشی مجزا از سیستم فعال مخازن گل می باشند



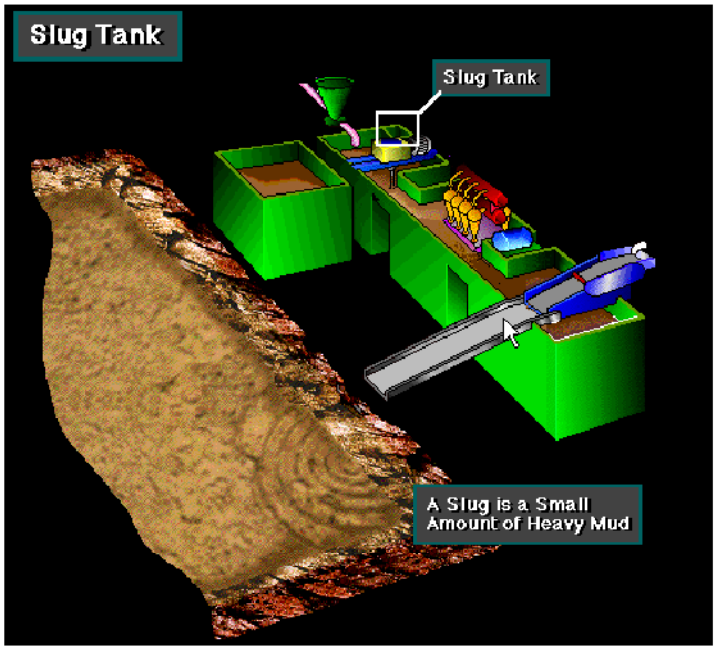
و کارکنان بخش گل از این مخازن به منظور نگهداری سیال اضافی استفاده می کنند. در برخی موارد نیز، در حالیکه پمپ به کار گردش سیال حفاری در سیستم مشغول است از آنها برای ساختن گل استفاده می شود. در صورتیکه احتمال فوران چاه وجود داشته باشد می توان سیال حفاری سنگین وزن را پس از آماده سازی در مخازن کمکی، جهت عملیات کنترل چاه، نگهداری کرد.

مخزن سلاگ

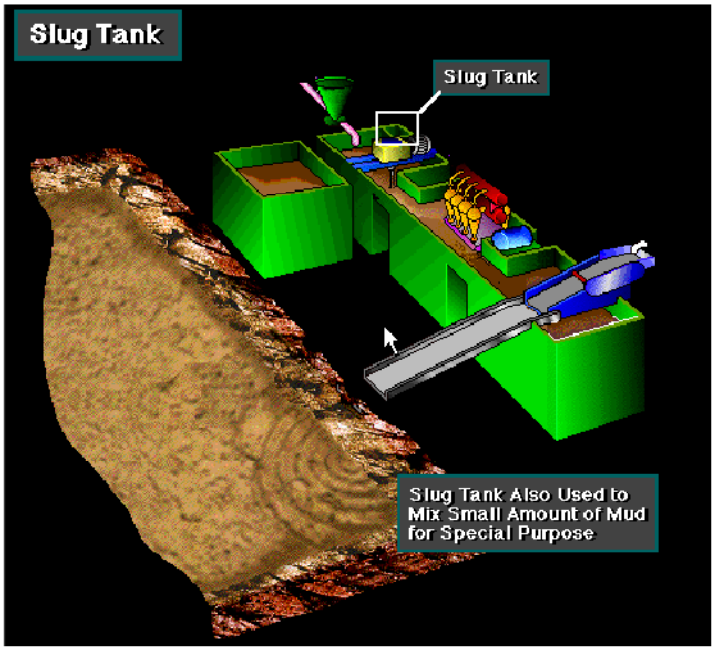
یک مخزن کوچک مستقل یا بخشی از یک مخزن بزرگ است.



کارگران از آن برای ساخت سلاگ استفاده می کنند. سلاگ حجم کوچکی از سیال سنگین وزن است که پس از آماده سازی، بسوی رشته حفاری پمپ می شود.

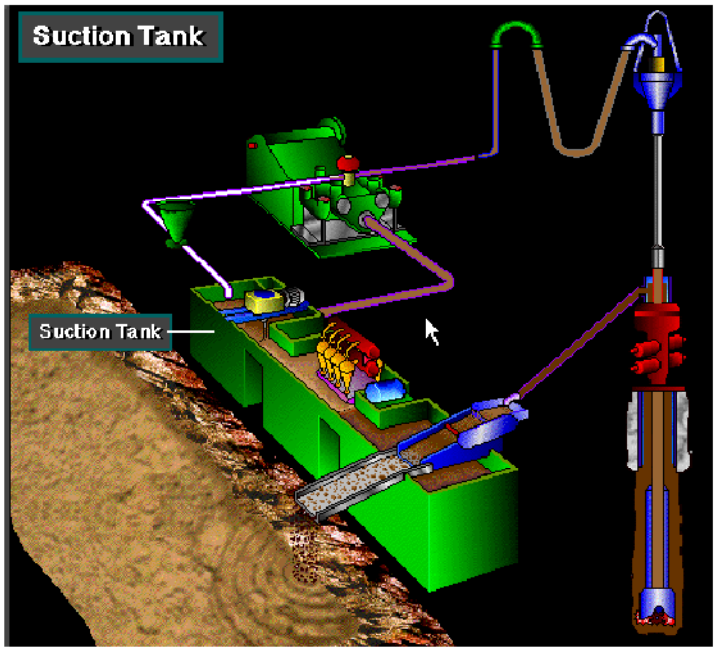


کارکنان همچنین می توانند از این مخزن به منظور ساخت حجم کوچکی از گل حفاری با کاربردی ویژه استفاده کنند. مثلاً، حفار، حجم معینی از سیال حفاری با گرانروی بالا را که پیل نامیده می شود برای جایگزین کردن در بخش معینی از چاه به درون لوله‌ها پمپ می کند.



مخزن مکش

پمپ سیال را از مخزن مکش گرفته و بدرون چاه پمپ می کند.



سیال موجود در مخزن مکش دارای خصوصیات ویژه ای است، این سیال باید عاری از مواد جامد و گاز باشد و بطور مناسب درمان شده باشد.

مخزن مواد شیمیائی

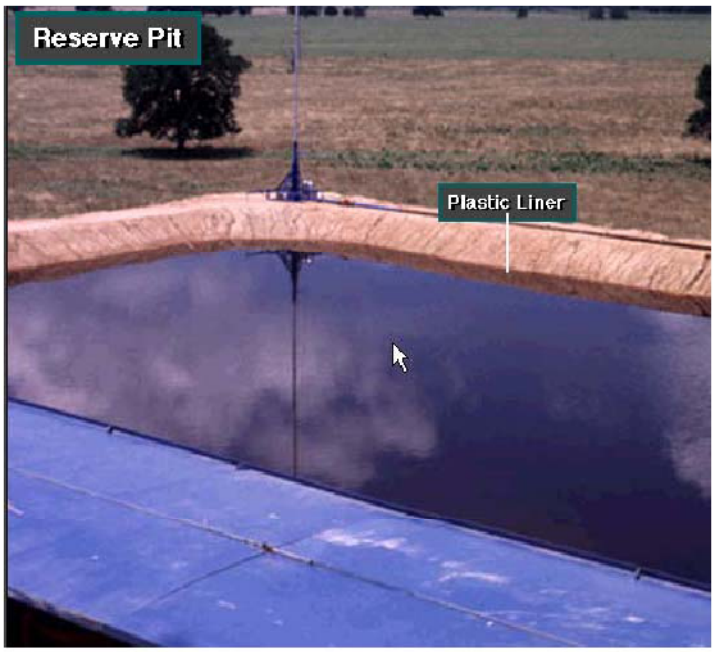
کارگران از مخزن مواد شیمیائی برای اختلاط ترکیبات ویژه مانند کاستیک استفاده می کنند. سپس از طریق شیر خروجی، ماده شیمیائی را در مخزن فعال می ریزند.

گودال کمکی

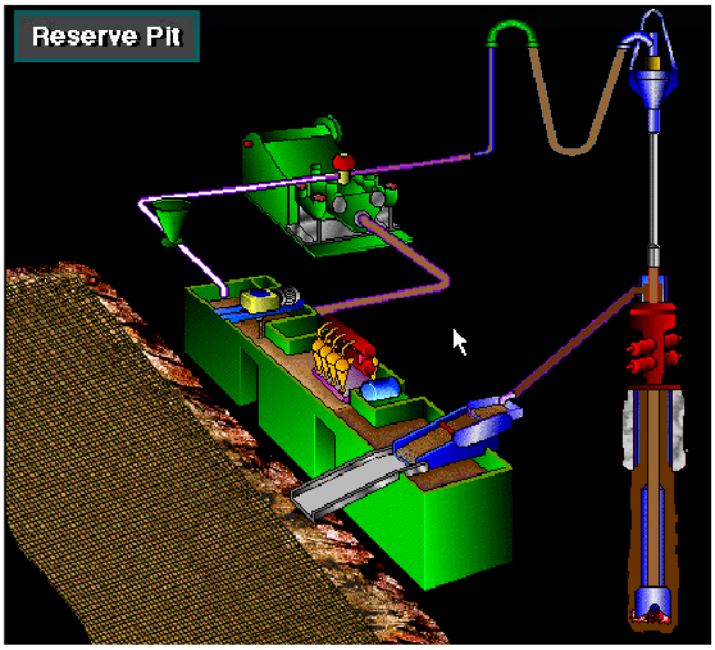
مالک برخی از دستگاه های حفاری، در نزدیکی دستگاه گودالی حفر می کنند و سیالات حفاری زائد را از مخزن کمکی به این گودال انتقال می دهند.

در صورت لزوم نیز می توانند از آن برای ذخیره کردن سیال حفاری استفاده کنند.

معمولاً، اپراتور دستگاه حفاری سطح گودال کمکی را با یک پلاستیک کلفت می پوشاند تا از نفوذ مایع بدرون خاک جلوگیری شود.



همچنین اگر دستگاه حفاری در منطقه پر باران باشد با استفاده از سایبان جلوی نفوذ باران بدرون گودال کمکی را می گیرد.

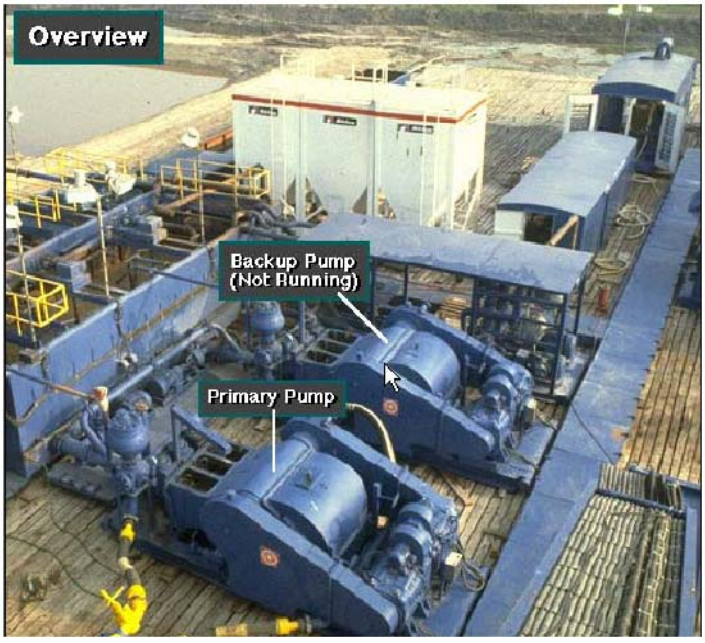


پمپ‌های سیال حفاری

توصیف

پمپ‌های قوی، سیال را از مخزن مکش گرفته و بدرون چاه پمپ می کنند تا از جت‌های مته خارج شده و سپس به سطح برگردد.

یک دستگاه حفاری کوچک معمولاً دو پمپ دارد، گاه نیز ممکن است سه یا چهارپمپ داشته باشد.

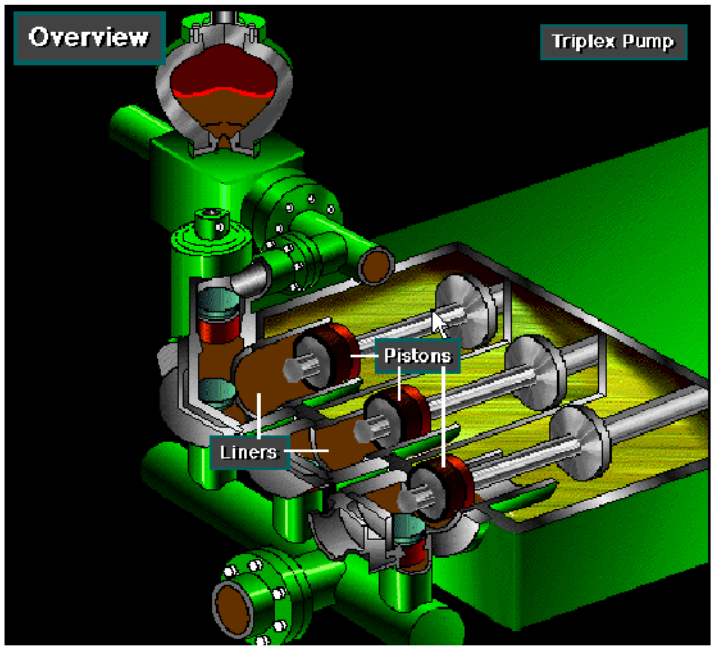


ولی بطور نرمال در هر زمان، فقط یکی از آنها را به کار می گیرد و دیگری اساساً بعنوان پشتیبان در مواردی که یکی خراب می شود استفاده می گردد. با این وجود، گاه گاهی ممکن است کارکنان دکل پمپ ها را با هم بکار گیرند. یعنی، آنها ممکن است دو، سه یا چهار پمپ را در یک زمان به منظور پمپ کردن مقادیر زیادی از سیال حفاری (اگر لازم باشد) استفاده کنند.

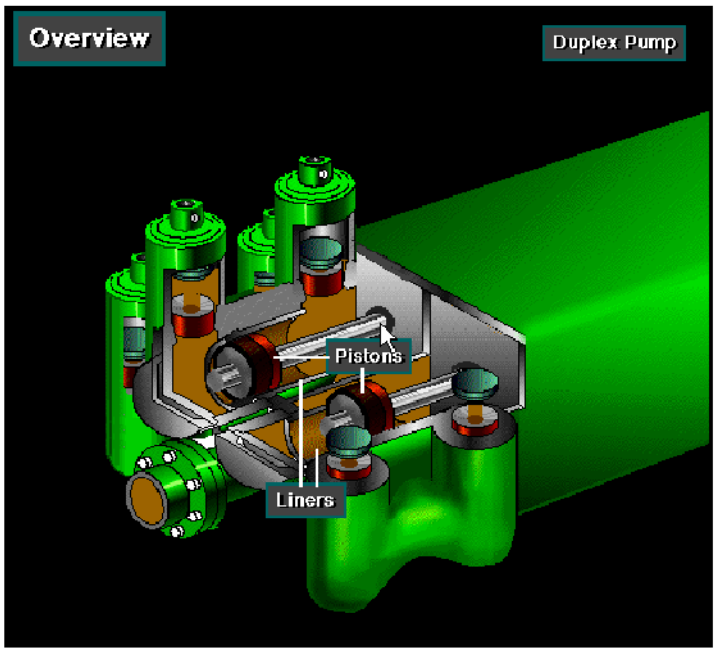
دستگاه حفاری یا از پمپ دوگانه استفاده می کند

و یا از پمپ سه گانه.

پمپ سه‌گانه، دارای سه پیستون است که در استری به سمت عقب و جلو حرکت می کنند.



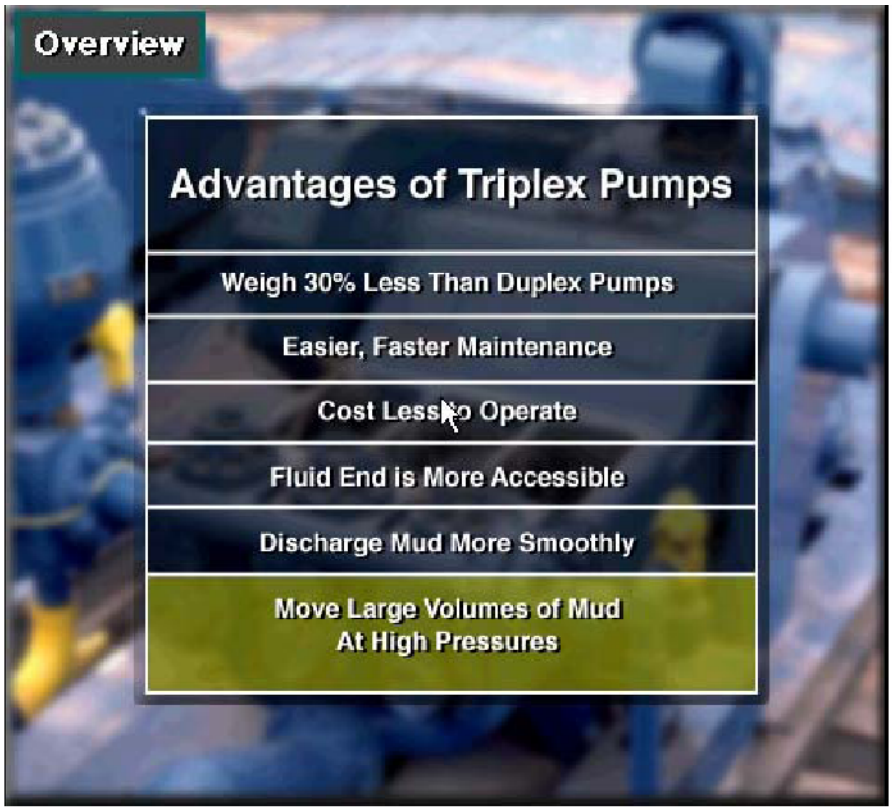
پمپ دوگانه دو پیستون دارد که در استری به سمت عقب و جلو حرکت می کنند.



پمپ سه گانه دارای مزیت فراوانی است. در کیلو وات و اسب بخار برابر، پمپ سه گانه ۳۰٪ وزن کمتری از پمپ دوگانه دارد و هنگامیکه قطعات دارای وزن کمتری باشند حمل و نقل و نصب آنها آسان تر است.

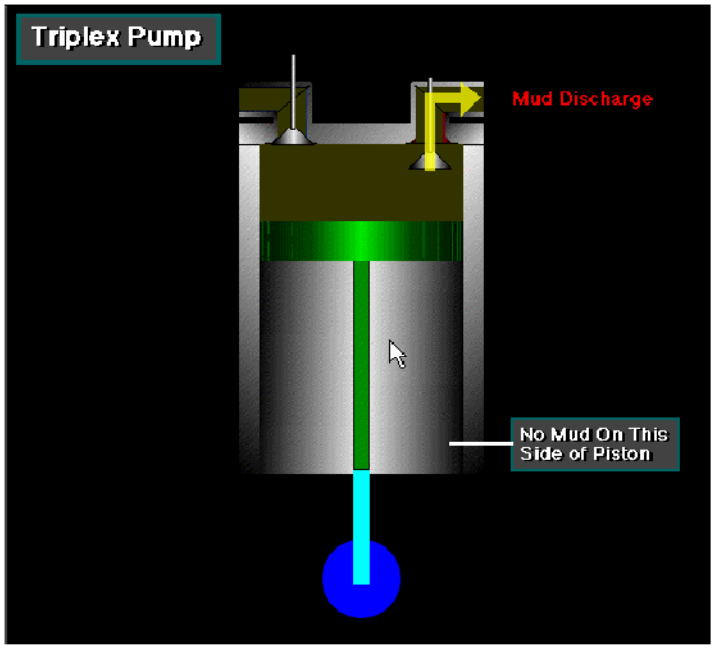
مزیت های دیگر پمپ سه گانه عبارتند از:

هزینه عملیاتی کمتری دارد، به قسمت انتهای پمپ راحت تر می توان دسترسی پیدا کرد و خروجی سیال پمپ تلاطم کمتری دارد. یعنی خروجی پمپ به اندازه پمپ دوگانه موج تولید نمی‌کند. یکی از مزایای مهم پمپ سه‌گانه بر پمپ‌های دوگانه این است که آنها می توانند مقادیر زیادی از سیال حفاری را با فشار بالا پمپ کنند. امروزه فشارهای بالا برای حفاری چاهای عمیق مورد نیاز می باشد. به دلائل ذکر شده پمپ های سه‌گانه، تدریجا پمپ های دوگانه را از رده خارج کرده‌اند.

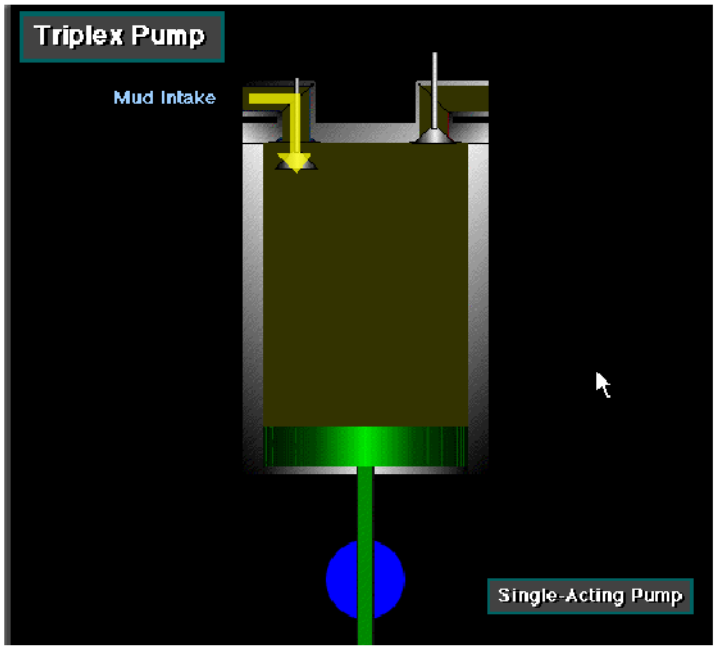


پمپ های سه گانه

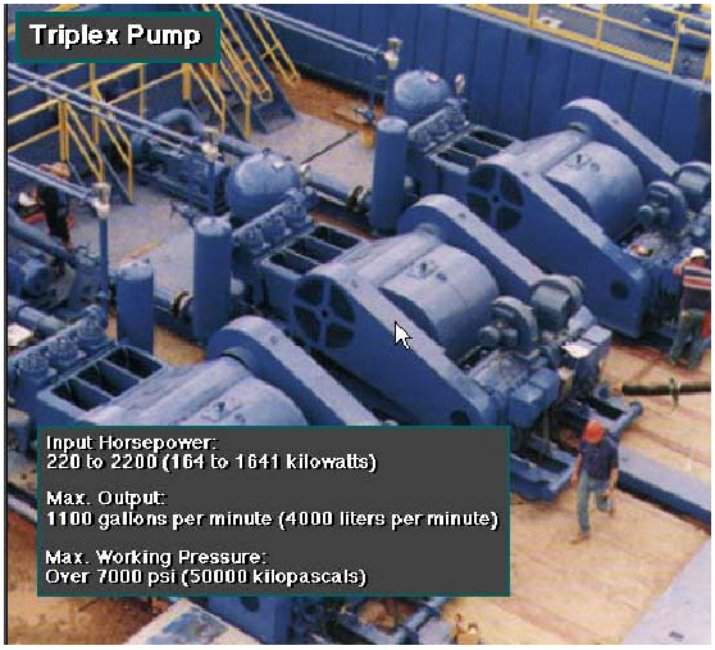
در یک پمپ سه گانه، پیستون ها فقط زمانی که در جهت جلو در استری حرکت می کنند، سیال حفاری را بسوی خروجی هدایت می کنند.



در نتیجه هنگامیکه آنها بسمت عقب حرکت می کنند، سیال حفاری را در همان سمت پیستون بداخل می کشند. بهمین دلیل پمپ های سه گانه یک مرحله‌ای نامیده می شوند.

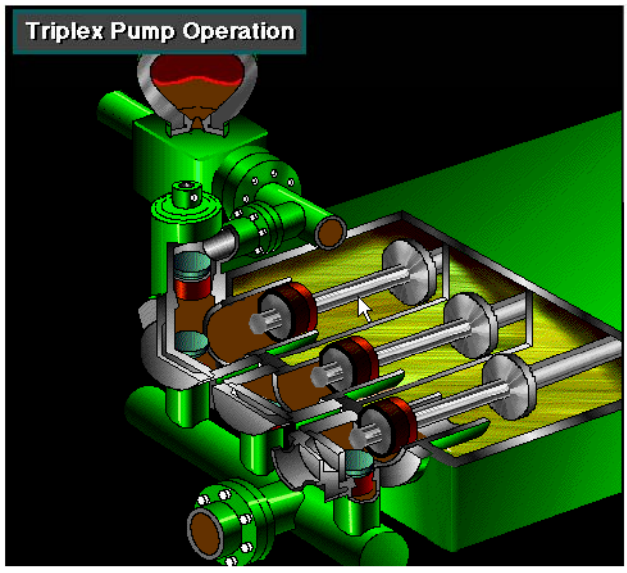


پمپ های سه گانه یک مرحله ای، سیال حفاری را در سرعت های نسبتا" بالا پمپ می کنند. محدوده اسب بخار ورودی برای این پمپ ها از ۲۲۰ تا ۲۲۰۰ (یا از ۱۶۴ الی ۱۶۴۱ کیلو وات) می باشد.
پمپ های بزرگ می توانند ۱۱۰۰ گالن در هر دقیقه پمپ کنند (در حدود ۴۰۰۰ لیتر در دقیقه). بعضی از پمپ های دستگاه های حفاری می‌توانند بیشتر از ۷۰۰۰psi فشار (یا بیشتر از ۵۰۰۰۰ کیلو وات) با استری ۵" (۱۲۷mm) تولید کنند.

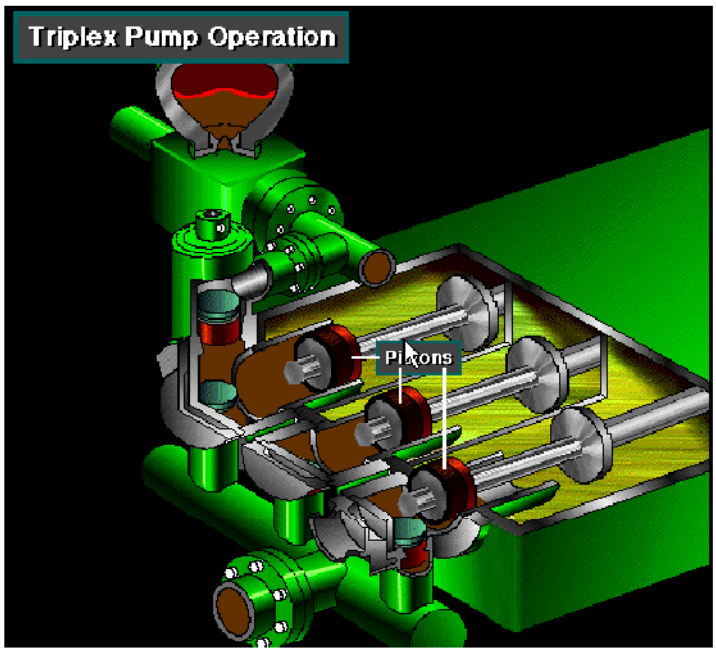


مکانیزم عملکرد پمپ های سه گانه

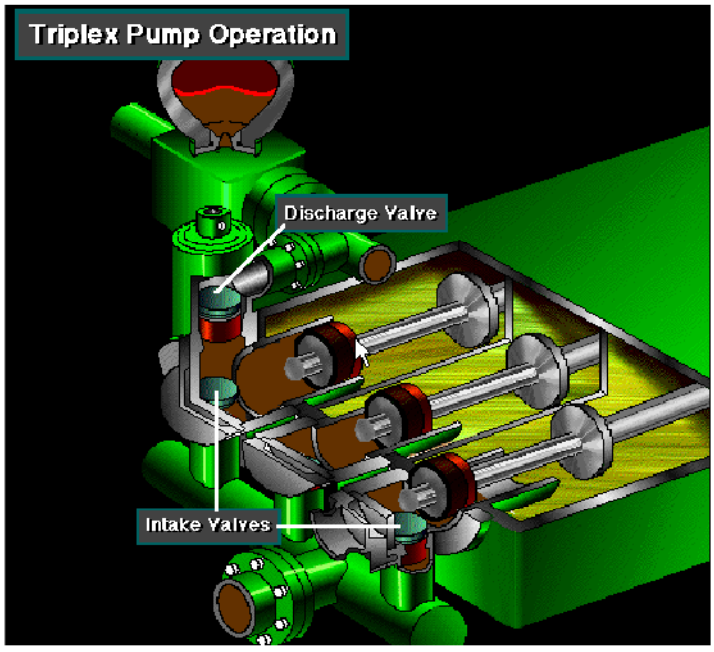
در اینجا، شماتیک یک پمپ سه گانه نمایش داده شده است.



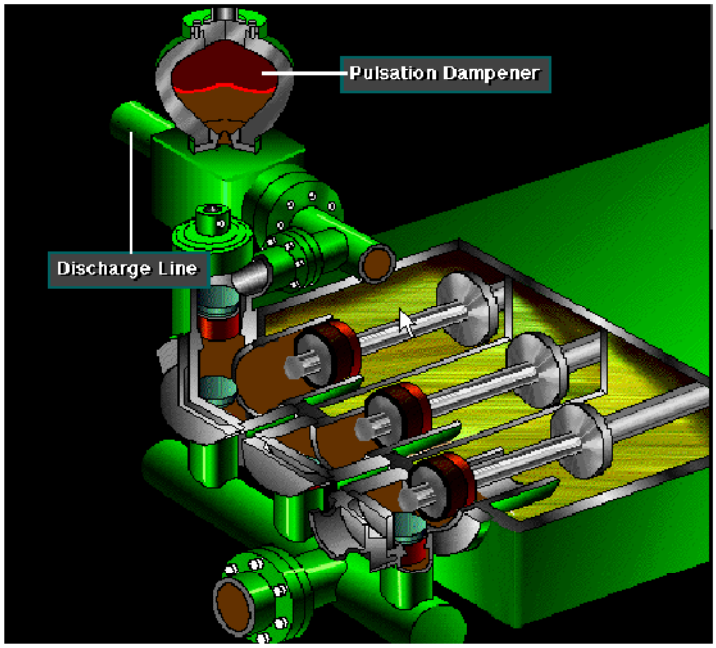
پمپ سه‌گانه سه پیستون دارد و هر پیستون در آستری ویژه خود حرکت می کند.



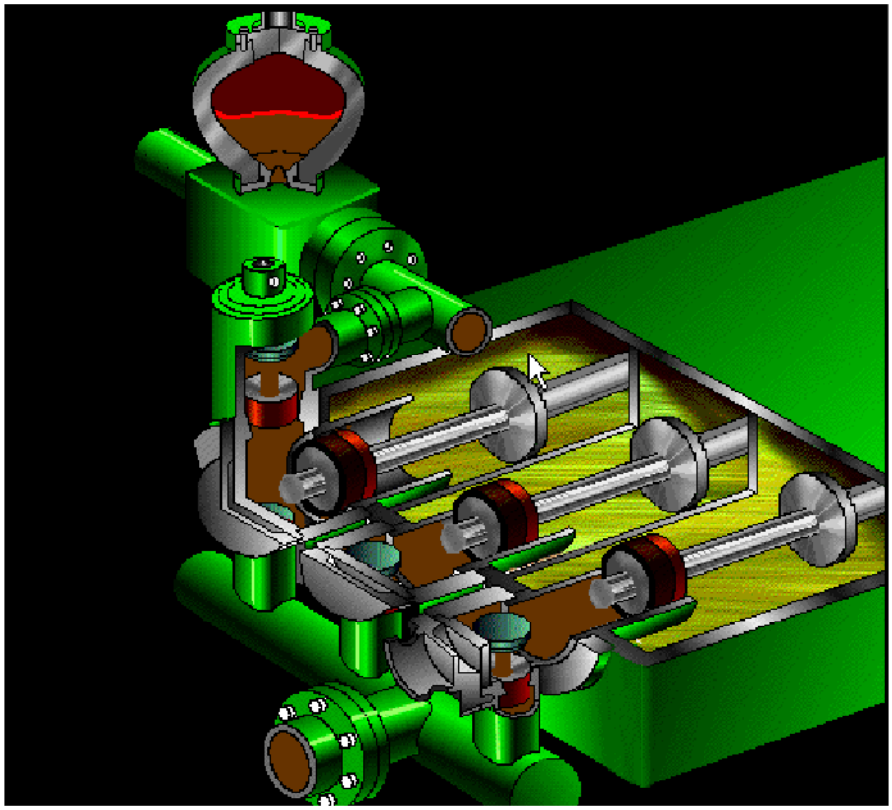
همچنین سه شیر ورودی و سه شیر خروجی دارد.



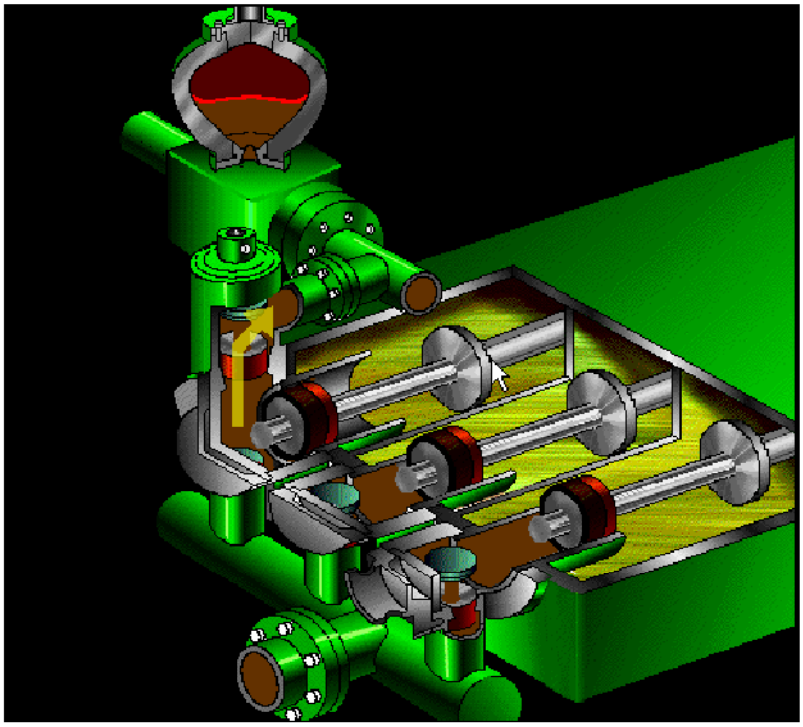
یک خنثی کننده ضربه نیز در خط خروجی قرار می گیرد.



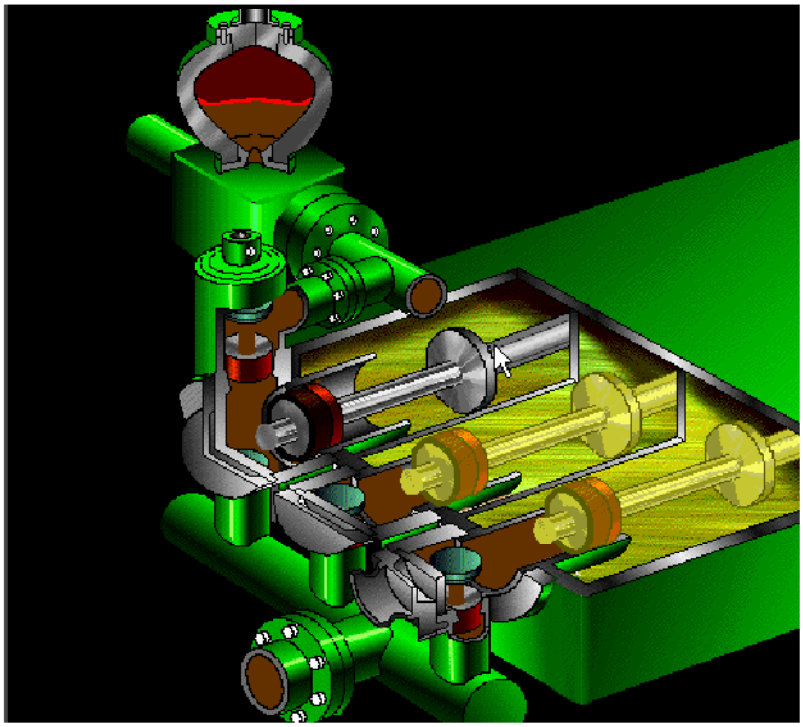
به پیستون سمت چپ نگاه کنید.



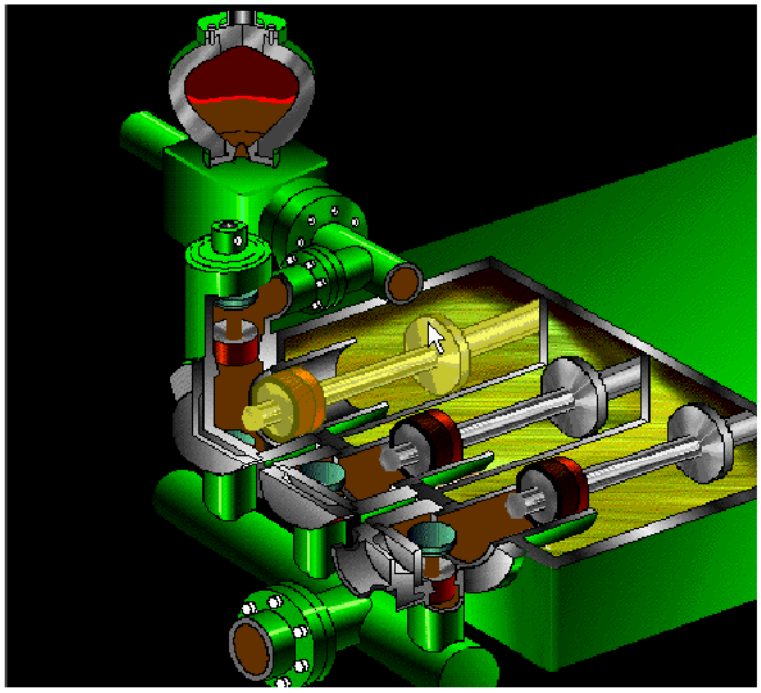
این پیستون، پمپاژ سیال به خارج استری را از میان شیر خروجی باز به پایان رسانده است.



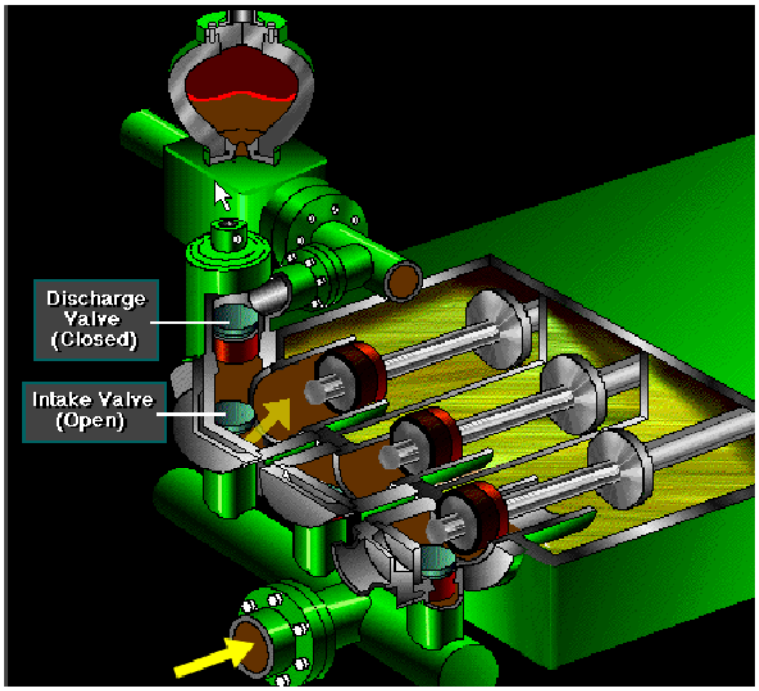
پیستون در آخرین نقطه حرکت بسمت جلو قرار دارد. دو پیستون دیگر در موقعیت‌های دیگر حرکتیشان می باشند و همچنین سیال حفاری را پمپ می کنند.



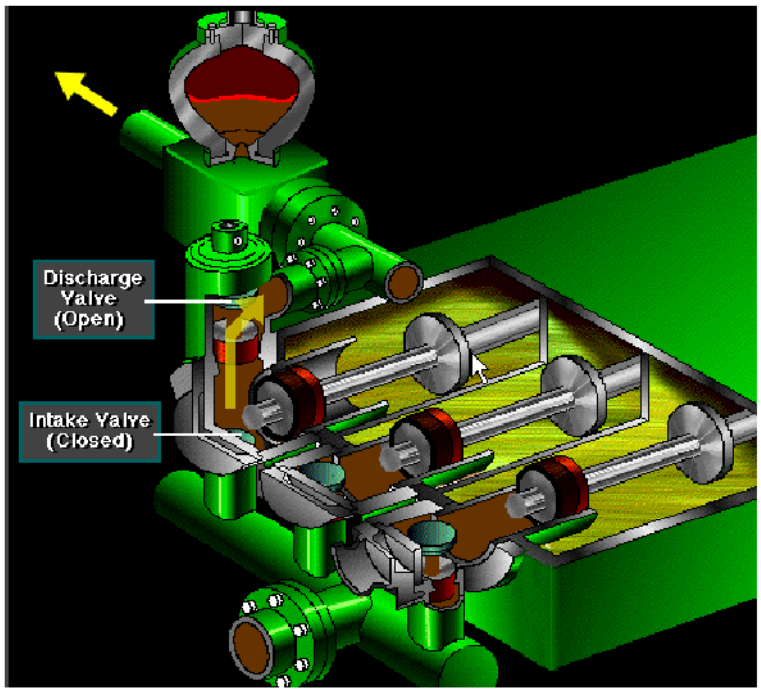
اما حالا نگاه خود را بر پیستون سمت چپ متمرکز کنید تا بفهمید پمپ چگونه کار می کند. پیستون سمت چپ حرکت به سمت عقب را تکمیل کرده است یعنی سیال حفاری را (هنگامیکه شیر ورودی باز است) بداخل کشیده است.



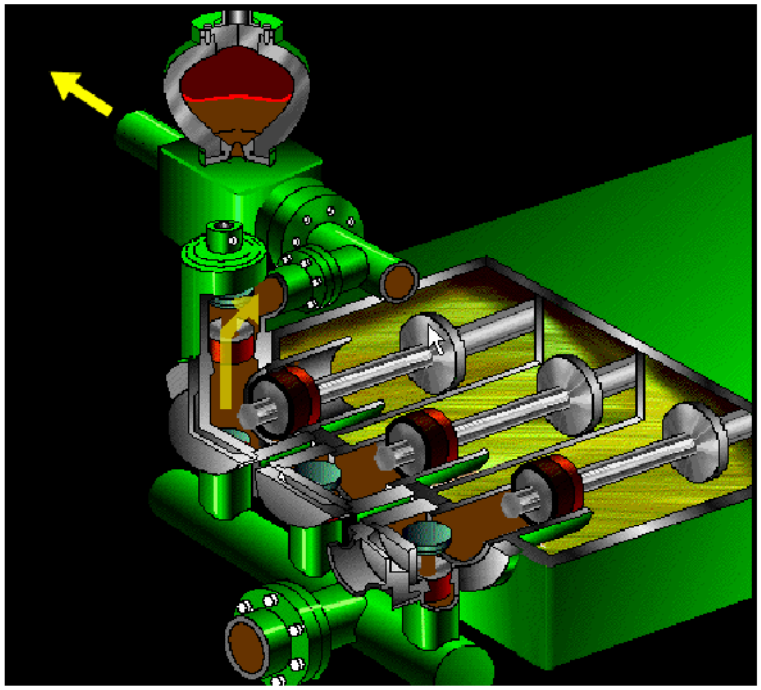
وقتیکه پیستون بسمت عقب حرکت می کند، شیر ورودی باز می گردد، سیال بداخل کشیده می شود و یک فنر قوی شیر خروجی را در حالت بسته نگه می دارد.



هنگامیکه پیستون بسمت جلو حرکت می کند در حالیکه یک فنر قوی شیر ورودی را بسته نگه می‌دارد، سیال حفاری از میان شیر خروجی که اکنون باز است پمپ می شود.

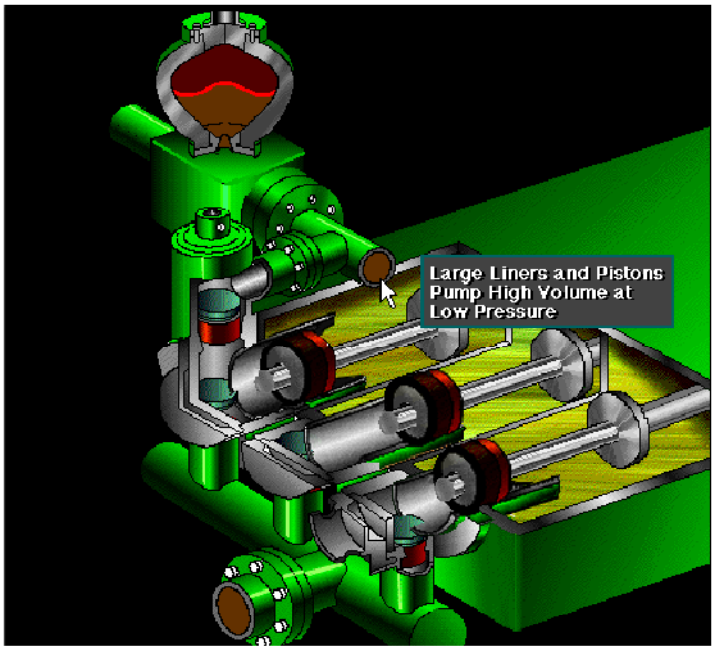


پیستون سمت چپ حرکت بسمت جلوی خود را تکمیل کرده است و سیال از استری بطور کامل خارج شده است.

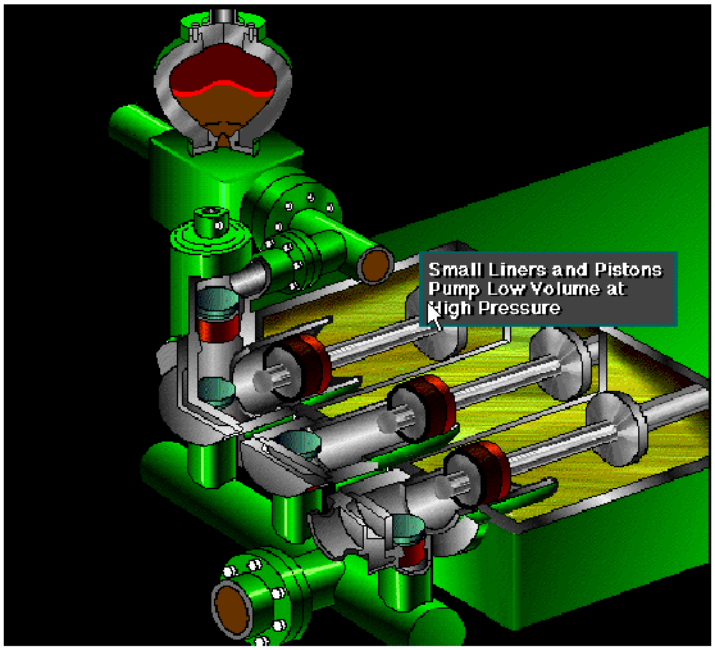


هر سه پیستون به منظور نگهداری یک جریان پیوسته از سیال حفاری (در خروجی و ورودی پمپ) با هم کار می کنند، کارکنان دکل نه تنها می توانند پیستون ها و استری های فرسوده را جایگزین کنند بلکه می توانند از اندازه های دیگر نیز استفاده نمایند.

معمولاً" کارکنان، هنگامیکه لازم است مقادیر زیادی سیال را با فشار نسبتاً" پایین پمپ کنند از پیستون‌ها و استری های بزرگ استفاده می کنند

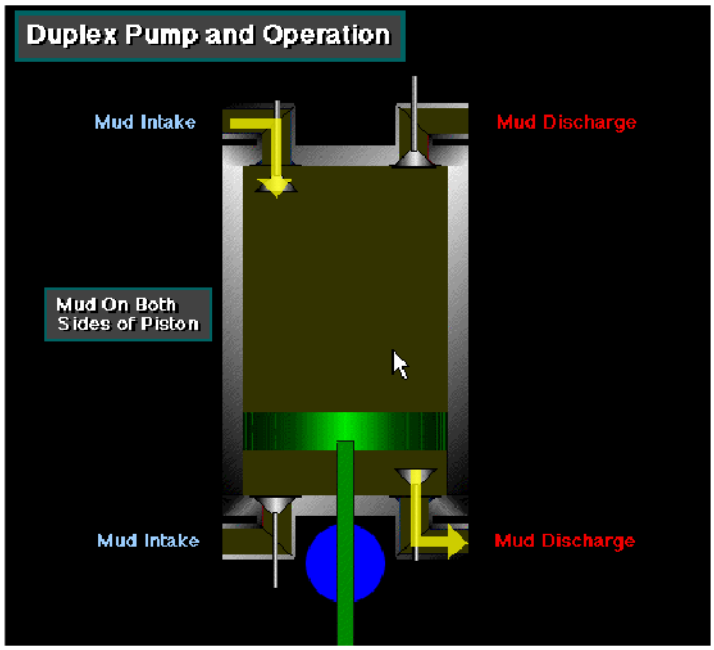


و هنگامیکه لازم است مقادیر کمی سیال با فشار نسبتاً" بالا پمپ نمایند از پیستون ها و استری های کوچک استفاده می کنند.

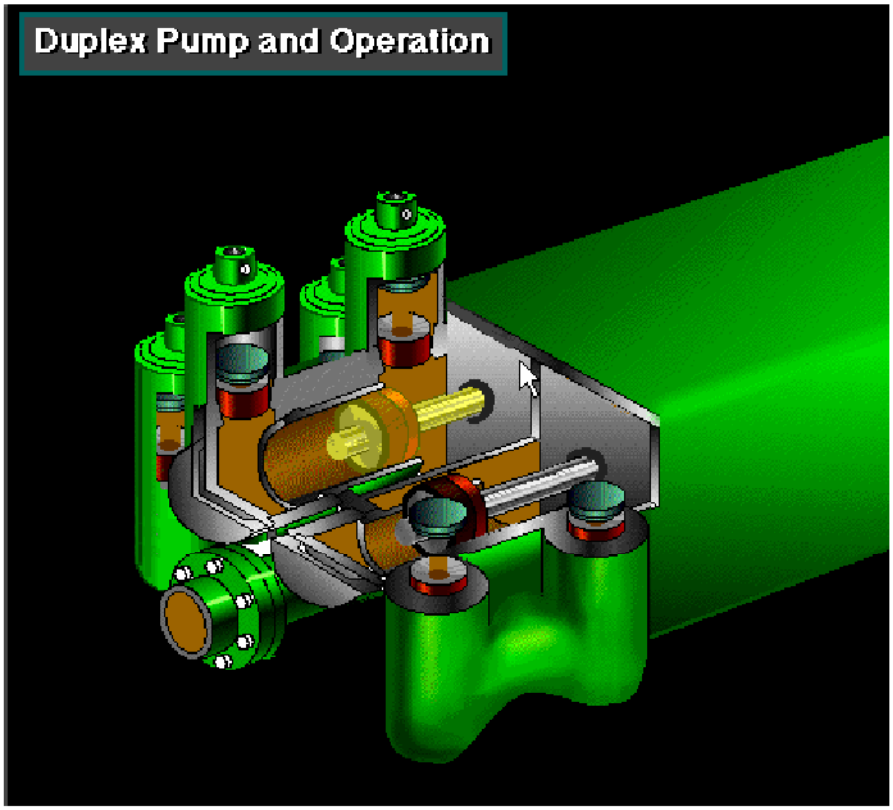


پمپ دوگانه

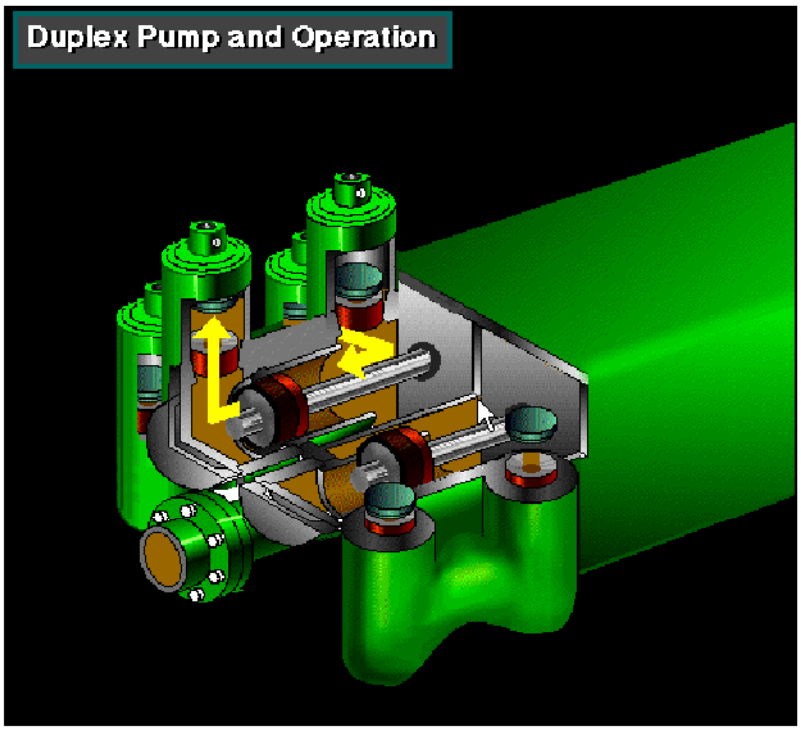
در یک پمپ دوگانه، پیستون، سیال را در یک سمت بسوی خروجی پمپ می کند و در همان زمان در سمت دیگر پیستون سیال را به سمت داخل می کشد.



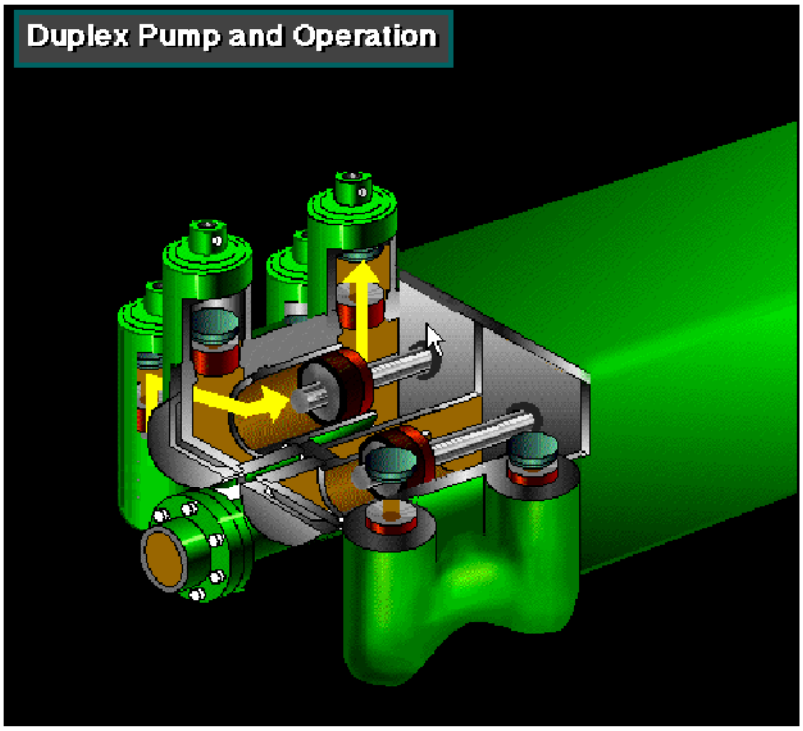
به پیستون و استری بالایی توجه کنید.



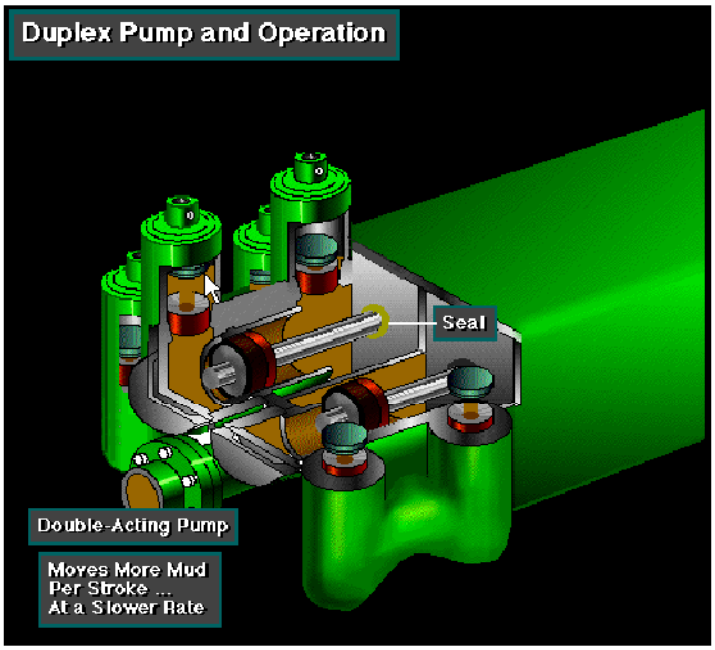
در حالیکه پیستون بسمت جلو حرکت می کند، در یک سمت خود سیال را بسوی خارج پمپ می کند



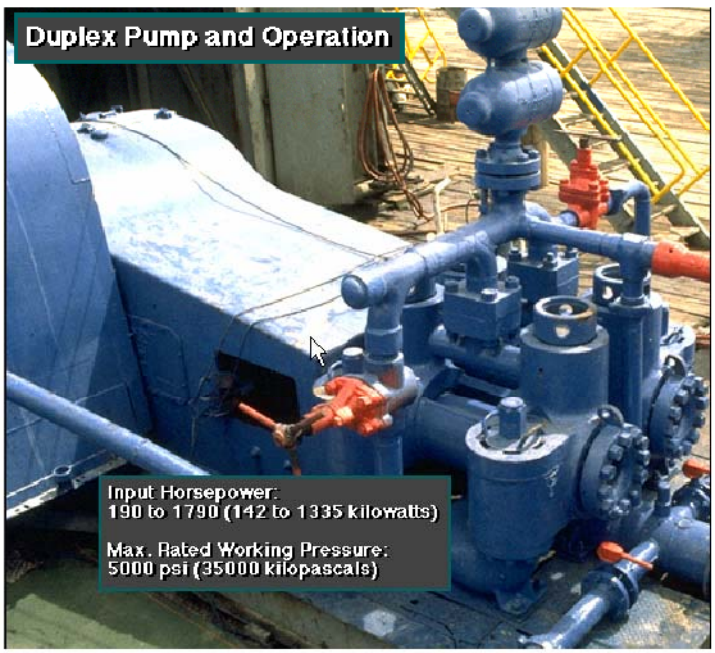
و در سمت دیگر پیستون، سیال بسمت داخل کشیده می‌شود. بنابراین پمپ های دوگانه، دو مرحله‌ای هستند.



پمپ های دو مرحله ای نسبت به پمپ یک مرحله ای سیال بیشتری در هر رفت و برگشت پیستون پمپ می کنند. با وجود این، بدلیل اینکه این پمپ ها دو مرحله ای هستند، در اطراف میله پیستون آب بند دارند و این آب بند از حرکت سریعتر پمپ های دوگانه نسبت به پمپ های سه گانه جلوگیری می کند.

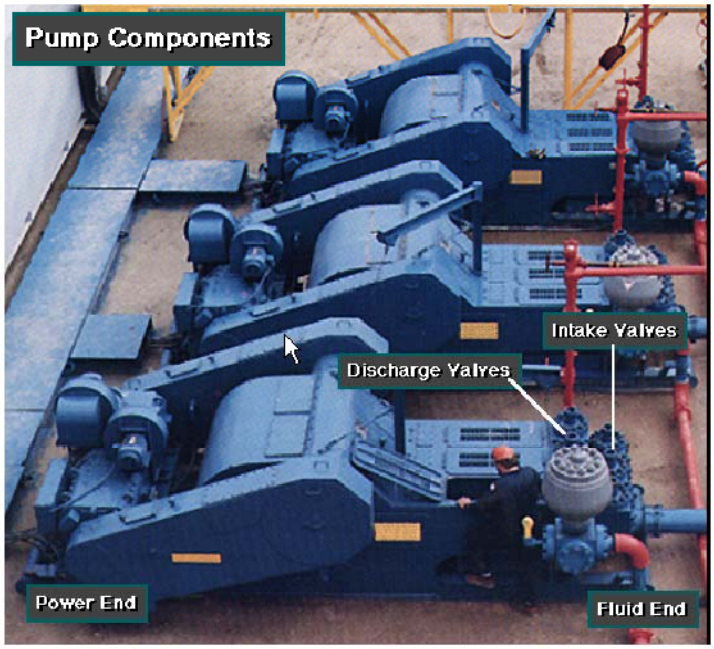


محدوده اسب بخار ورودی برای پمپ های دوگانه از ۱۹۰ تا ۱۷۹۰ (یا ۱۴۲ تا ۱۳۳۵ کیلو وات) است. بیشترین فشار خروجی برای پمپ های دوگانه در حدود ۵۰۰۰psi تقریبا ۳۵۰۰۰ کیلو پاسکال (با استری ۶" یا ۱۵۲mm) است.

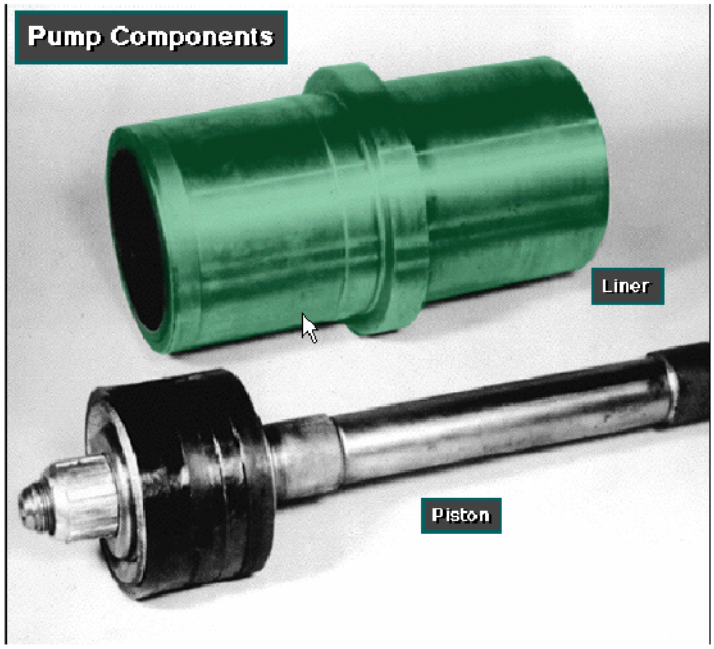


قطعات پمپ

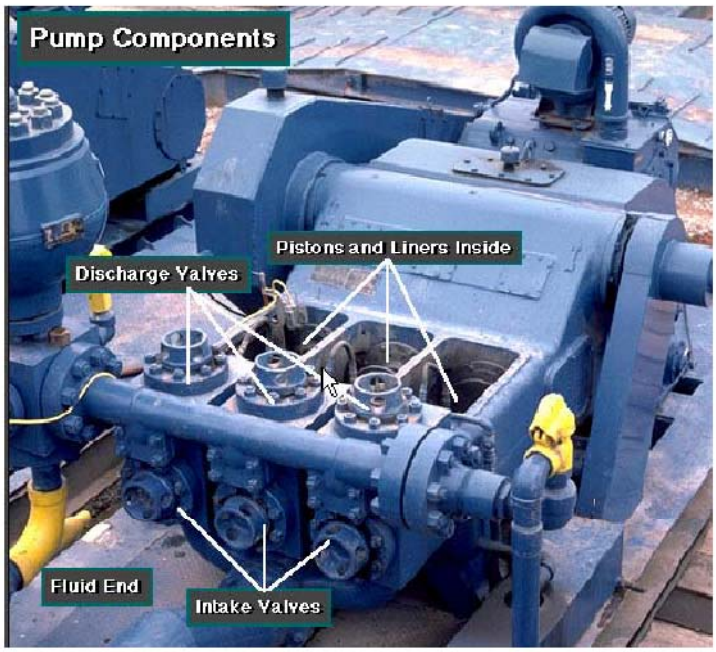
پمپ سیال حفاری، یک قسمت انتهایی، یک قسمت محرکه و شیرهای ورودی و خروجی دارد.



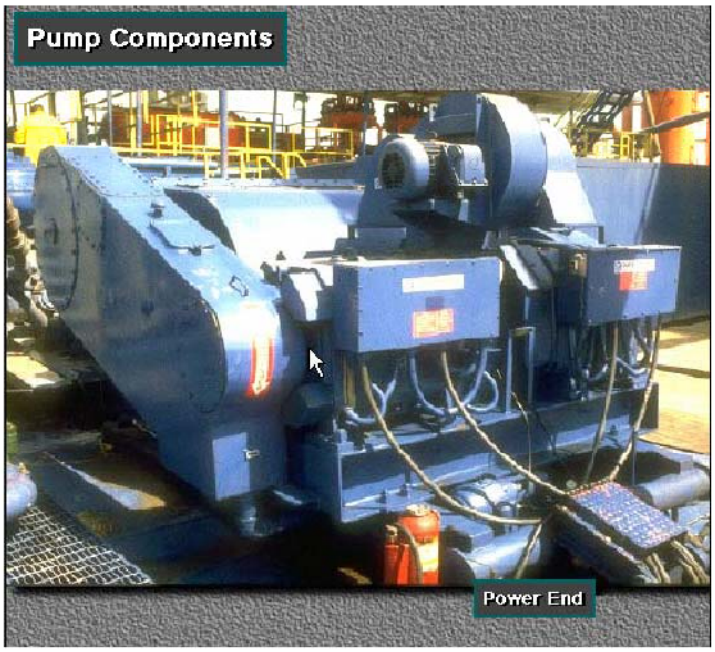
قسمت انتهایی پمپ شامل پیستون ها و استری است که سیال حفاری را بداخل کشیده و سپس پمپ می کند.



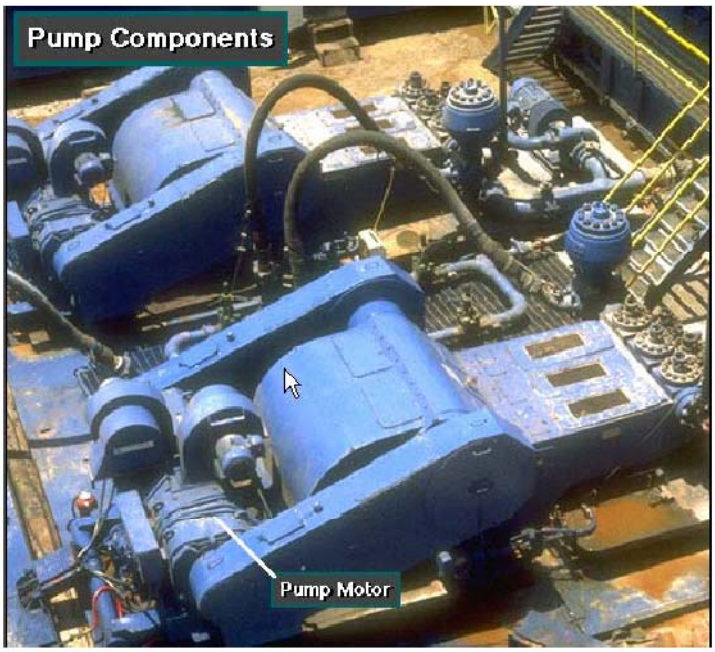
پیستون های پمپ از طریق شیرهای خروجی، سیال را بسوی خط خروجی هدایت می کنند.



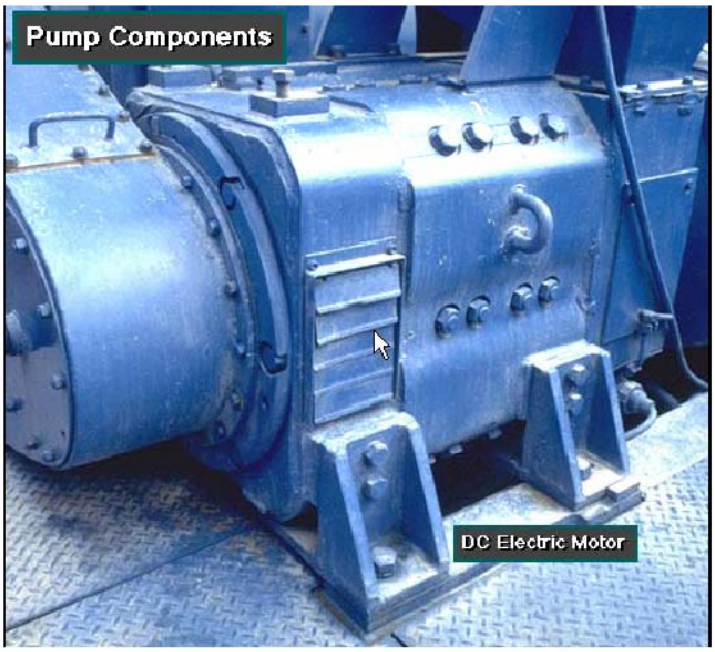
قسمت محرکه، میل لنگی بزرگ و جعبه چرخ دنده را در بر می گیرد که موجب حرکت پیستون ها در قسمت انتهایی می شود.



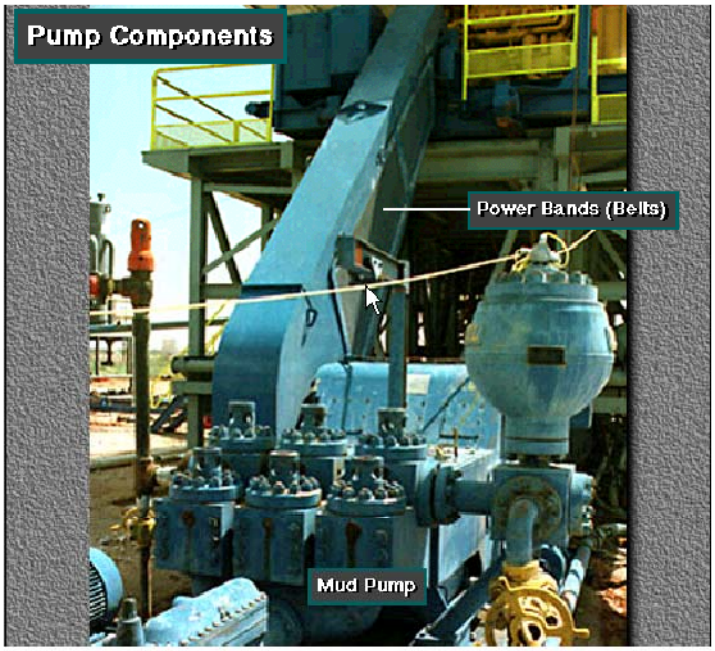
پمپ ها بوسیله یک موتور کار می کنند.



در دستگاه های حفاری (که از جریان مستقیم استفاده می کنند) از موتورهای الکتریکی قدرتمند برای به کار انداختن پمپ بهره گرفته می شود.

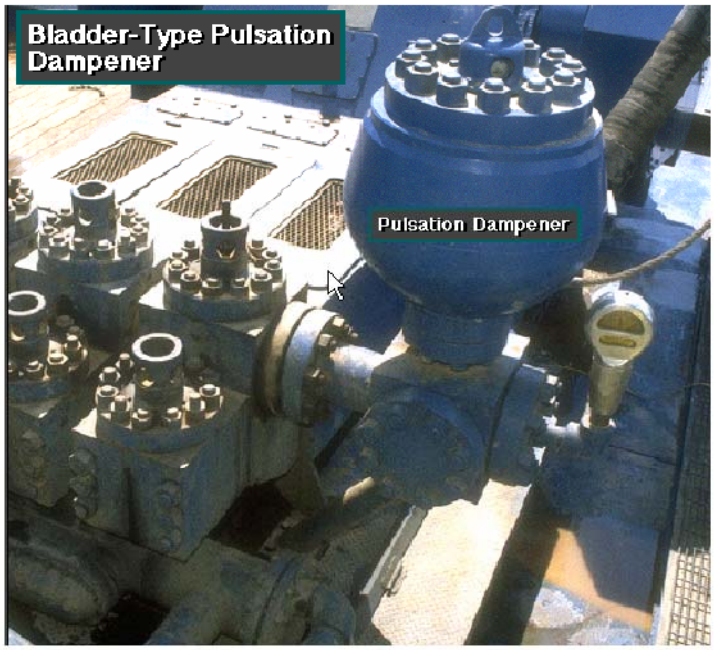


در دستگاه‌های حفاری مکانیکی برای انتقال نیرو از موتور دستگاه‌های حفاری به پمپ از زنجیر و تسمه استفاده می گردد.

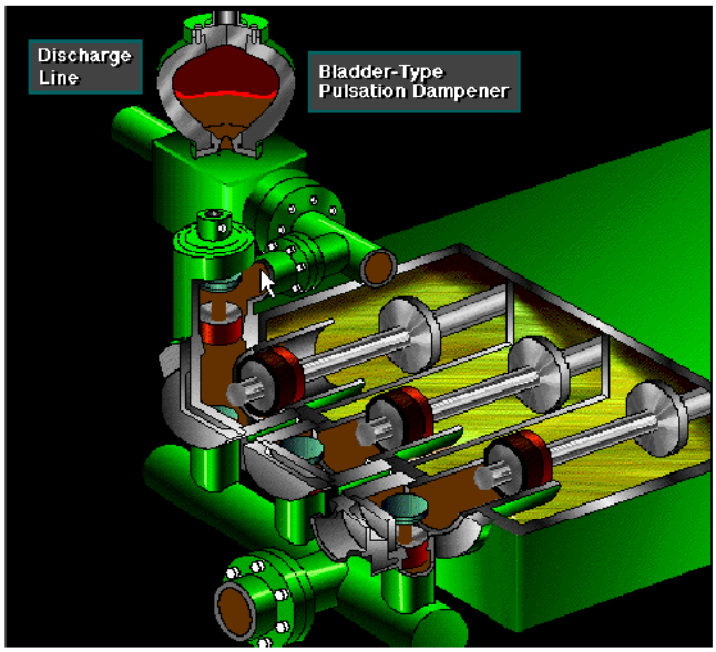


خنثی کننده ضربه نوع بادکنکی (بلدر)

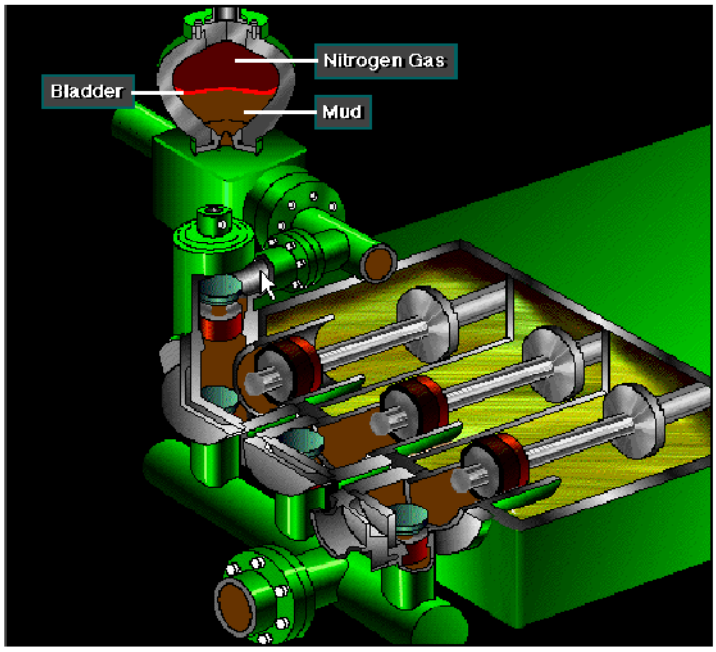
خنثی کننده ضربه بروی خط خروجی نصب می شود تا موج هایی که بوسیله پیستون ها در هنگام پمپ کردن سیال تولید می گردد، خنثی شود.



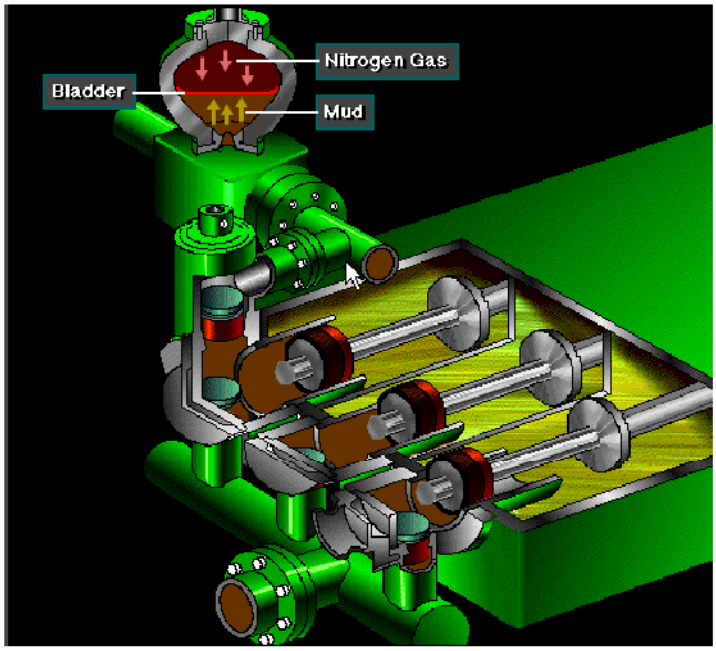
این یک خنثی کننده استاندارد نوع بادکنکی است.



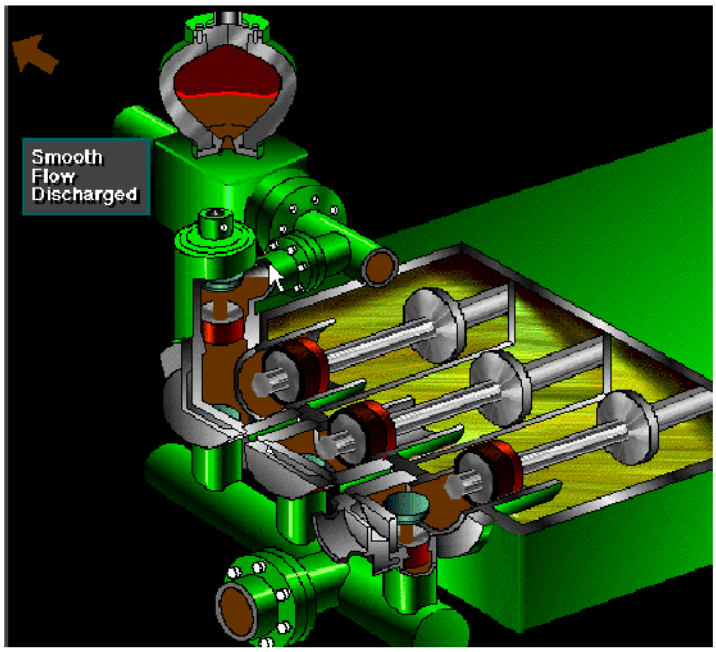
گاز نیتروژن پر فشار و سیال حفاری (پایین) بوسیله بلدر و بدنه خنثی کننده از هم جدا می‌شوند.



جنس بلدر پلاستیک مصنوعی است و قابلیت انعطاف دارد. هنگامیکه فشار در خط خروجی سیال به بلدر نیرو وارد می کند، نیتروژن بالای بلدر در مقابل آن مقاومت می کند،

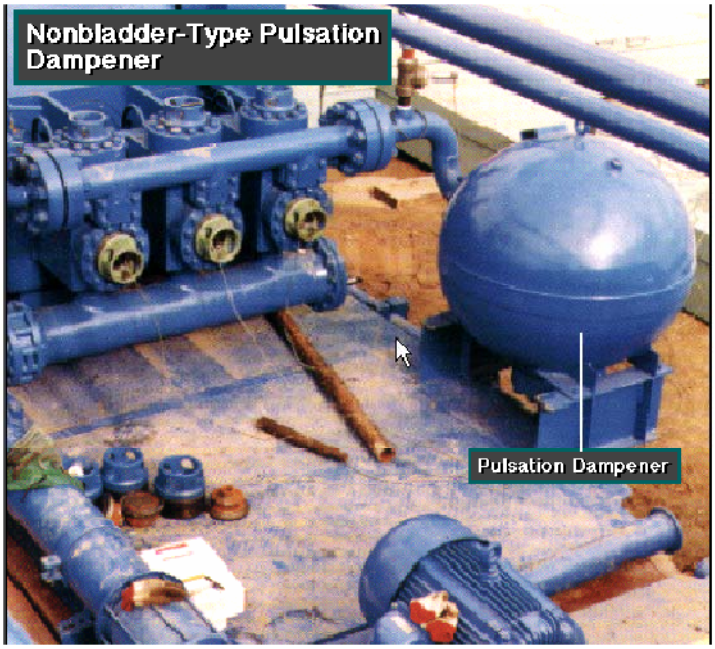


این مقاومت ضربات (موج‌ها) سیال خروجی از پمپ را کاهش می دهد یا حذف می کند.

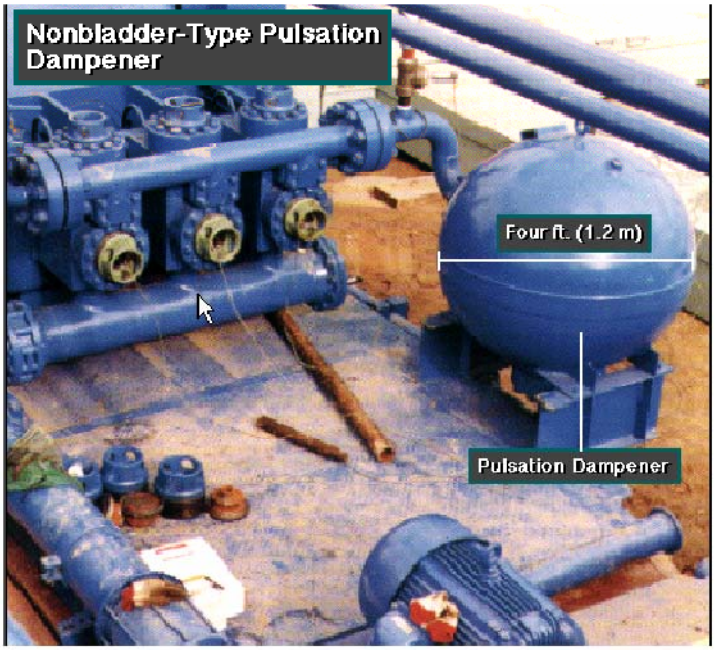


خنثی کننده نوع بدون بلدر

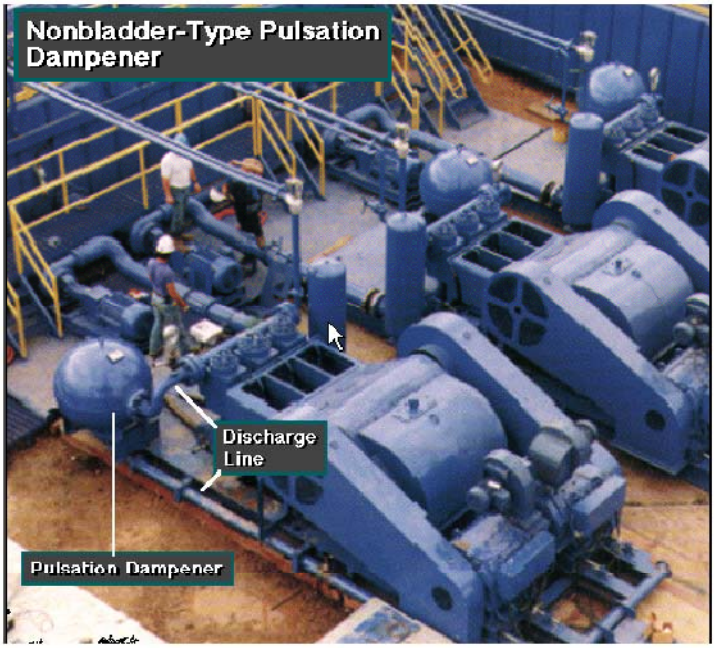
در اینجا جدیدترین نوع خنثی کننده ضربه وجود دارد و بدون بلدر است.



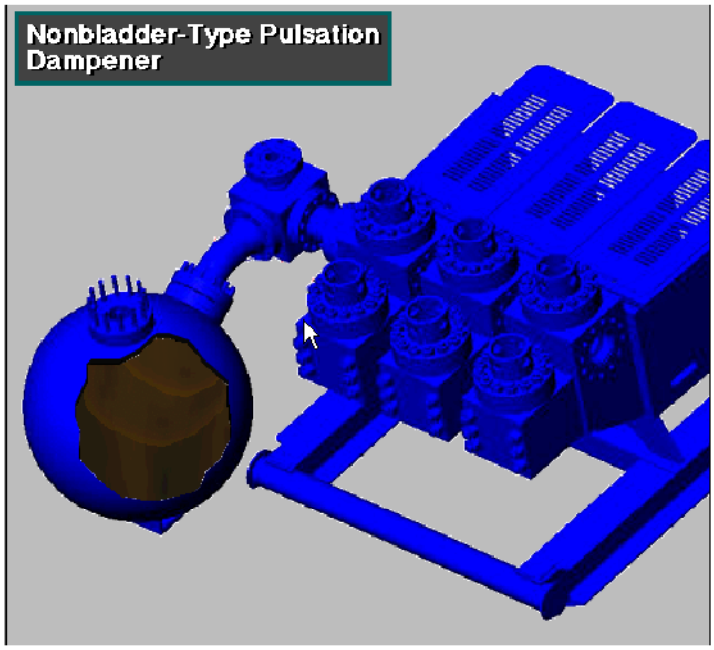
خنثی کننده ضربه، یک کره به قطر ۴ فوت (۱/۲ متر) می باشد



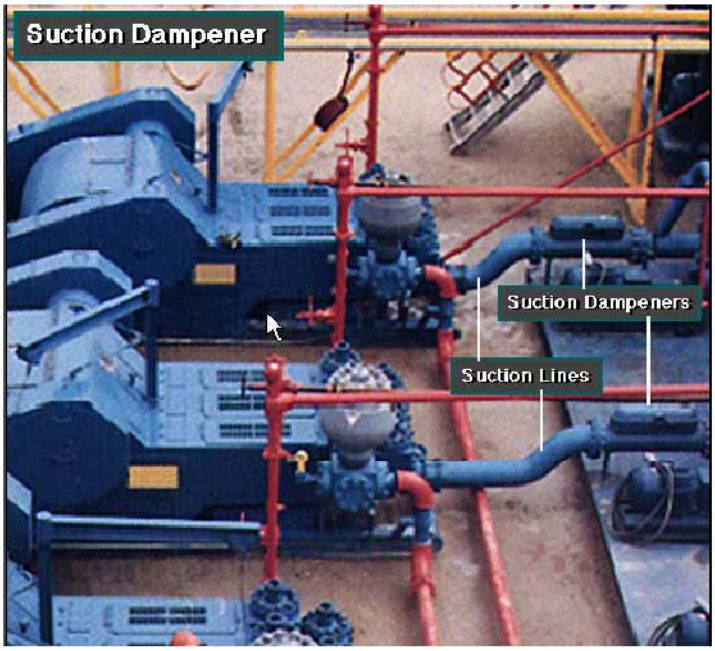
و در خط خروجی پمپ سیال حفاری نصب می گردد.



محفظه بزرگ پر از سیال حفاری است، هیچ قسمت متحرکی ندارد بنابراین نیاز به تعمیرات نیز ندارد. حجم زیاد سیال حفاری موجود در کره، موج های (ضربات) خط خروجی پمپ را بخود جذب می کند.

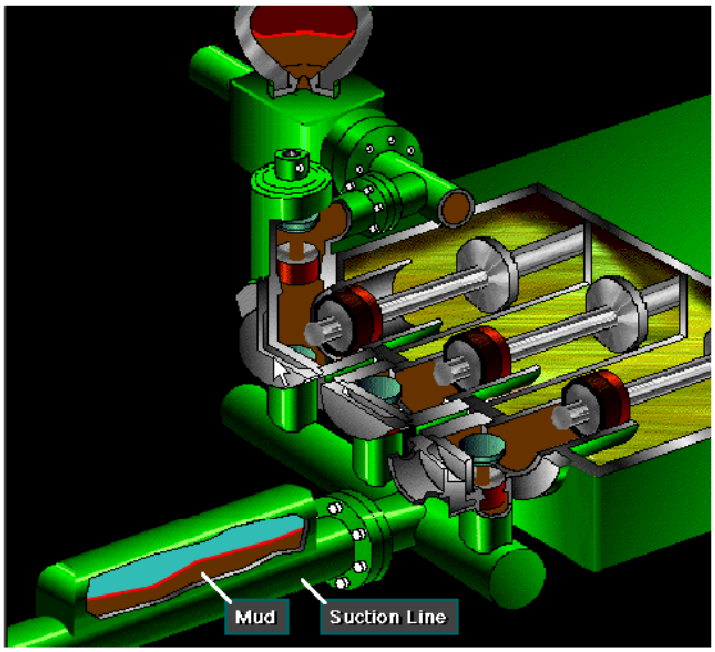


یک خنثی کننده مکش، جریان ورودی به پمپ را یکنواخت می کند، کارکنان دستگاه حفاری آن را بروی خط مکش پمپ های سه گانه نصب می کنند.

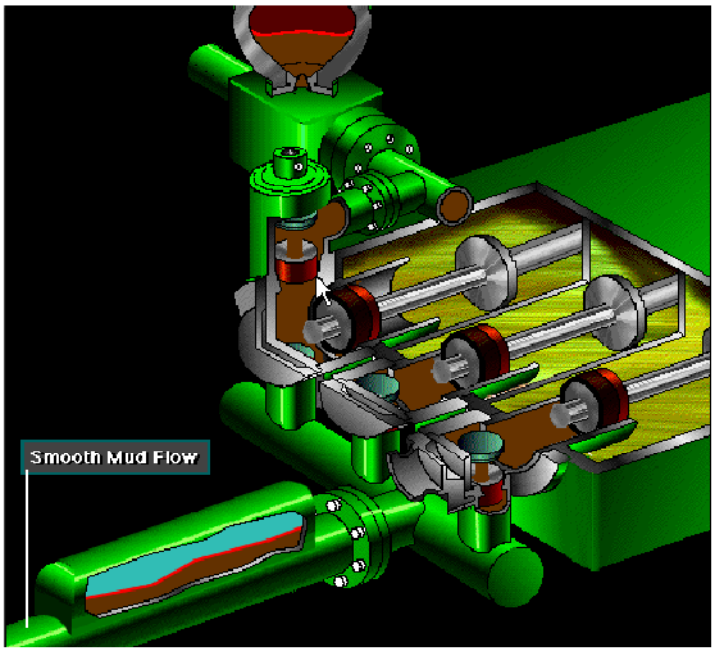


داخل محفظه فولادی یک بلدر یا دیافراگم پلاستیکی که حاوی هوا است، قرار دارد.

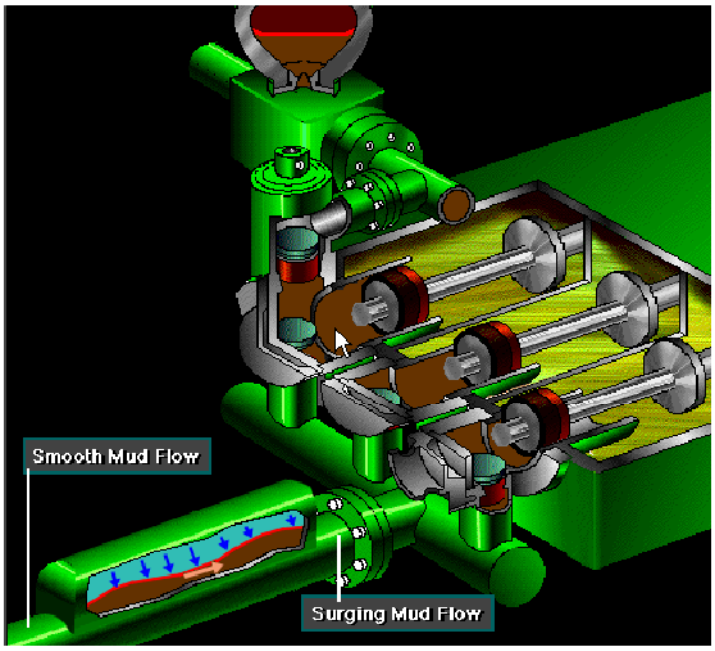
کارکنان فشار این بلدر را در حد ۱۰-۱۵Psi (۵۰-۱۰۰KPa) تنظیم می کنند.



خنثی کننده مکش، موج های خط ورودی پمپ را جذب می کنند، این موج ها در اثر حرکت سریع پیستون های پمپ بوجود می آیند.

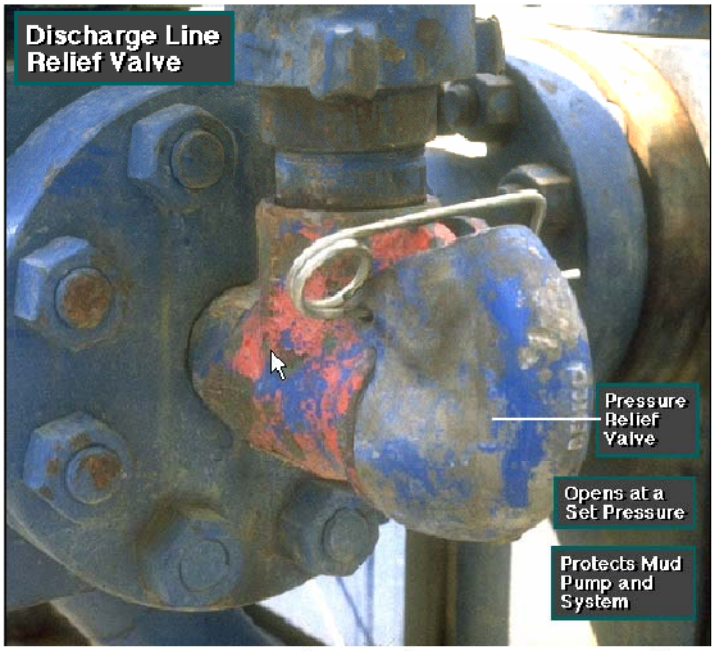


پیستون‌ها سبب قطع یا آغاز جریان سیال در پمپ می‌شوند. در انتهای دیگر خط مکش، یک پمپ تغذیه، جریانی یکنواخت را در ورودی پمپ سیال حفاری دریافت می‌کند و هنگامیکه جریان یکنواخت با جریان موجی مخلوط شود ضربه، بوسیله خنثی کننده جذب می‌گردد.

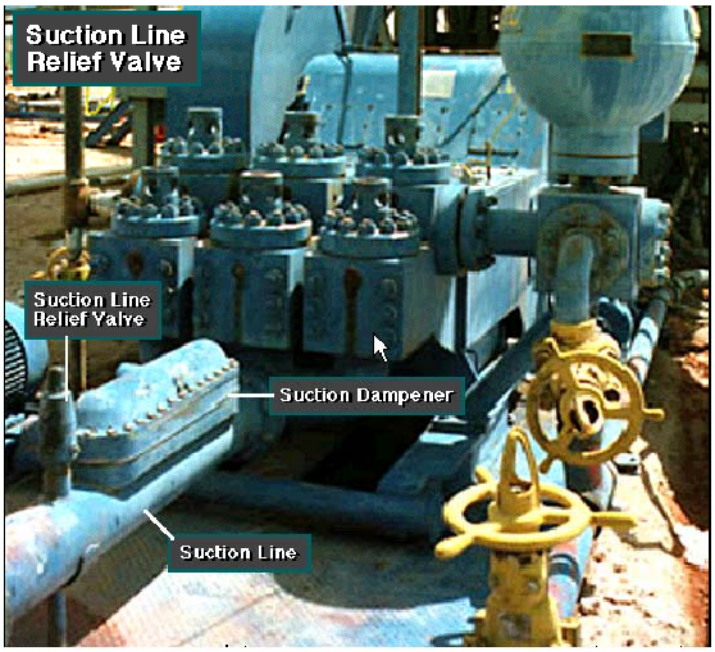


همیشه کارکنان یک شیر تخلیه ایمنی نصب می کنند، که محل نصب آن، بروی قسمت خروجی پمپ یا نزدیک خط خروجی می باشد.

اگر به دلیلی فشار بسیار زیاد در خط خروجی ایجاد شود مثلاً" اگر مته حفاری یا فضای حلقوی مسدود گردد، شیر ایمنی باز می شود. این شیر باز شده، پمپ سیال حفاری و سیستم را در مقابل صدمات ناشی از فشار بالا محافظت می کند.



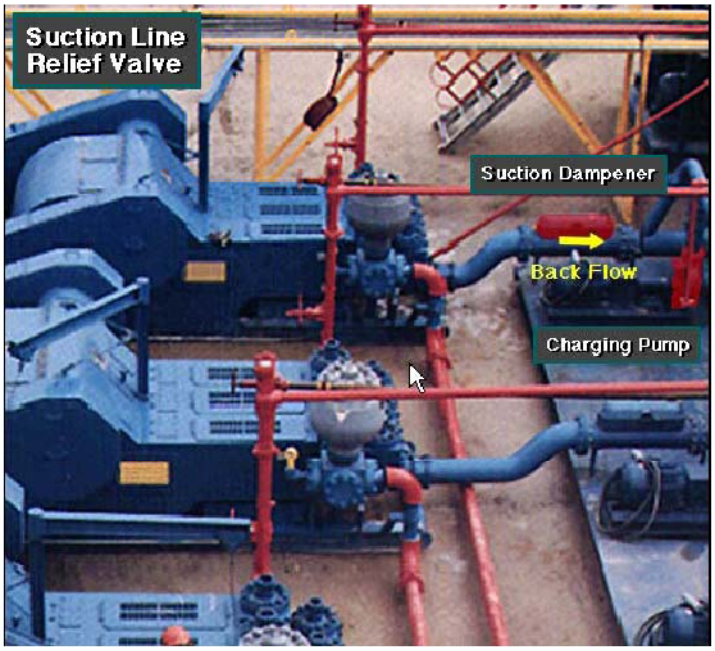
بعضی از مالکان دستگاه حفاری بر روی خط مکش نیز یک شیر ایمنی نصب می کنند. آنها این شیر را در بالای خط مکش و در نزدیکی سیستم خنثی کننده نصب می کنند.



کارکنان این شیر را در بالای خط مکش نصب می کنند تا در صورت خاموشی سیستم، مسدود نشود. شیر ایمنی خط مکش، پمپ تغذیه و خنثی کننده خط مکش را محافظت می کند.

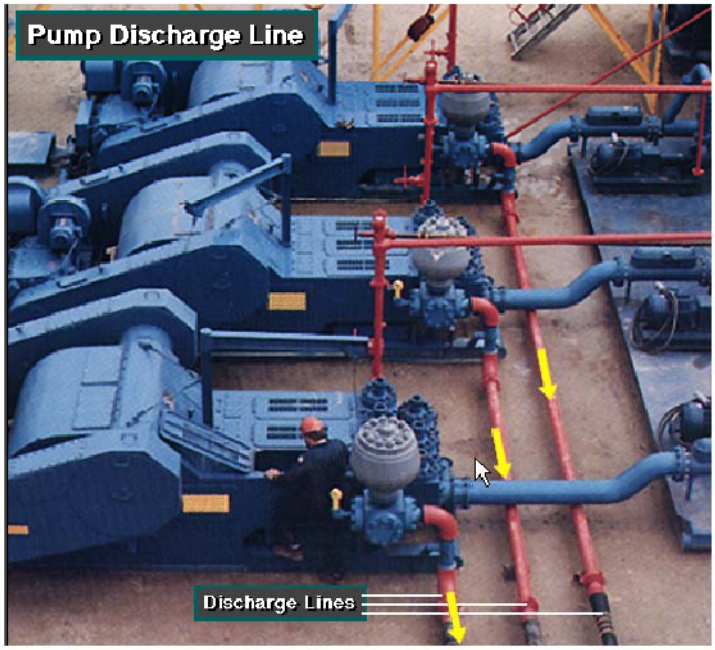
در شرایط نرمال شیر ایمنی دارای نشیمنگاه ۲in (۵۰mm) است. فشاری که معمولاً این شیرهای تخلیه در آن باز می شوند ۷۰Psi (۵۰۰KPa) می باشد.

اگر هر دو شیر تخلیه (شیر خط مکش و شیر خط خروجی) در دو سوی پمپ سیال حفاری خراب شوند، جریان برگشتی با فشار بالا یا موج پر فشار بوجود خواهد آمد. این جریان برگشتی با فشار بالا می‌تواند موجب خرابی پمپ تغذیه و یا خنثی کننده مکش گردد.

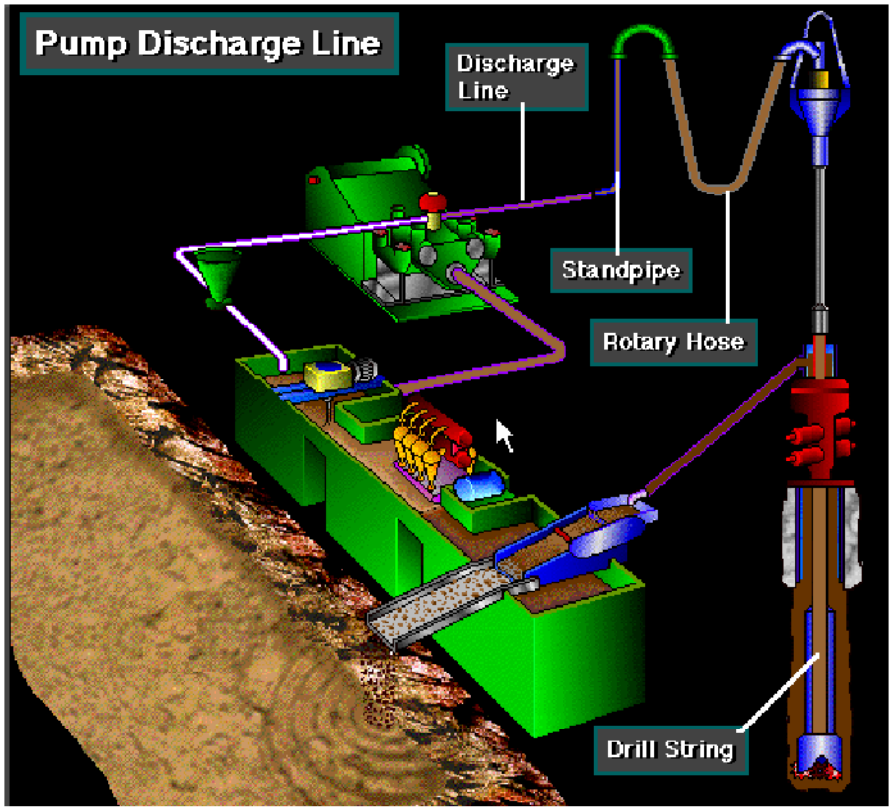


خط خروجی پمپ

خط خروجی، خطی پر فشار است که سیال حفاری از میان آن پمپ می شود.



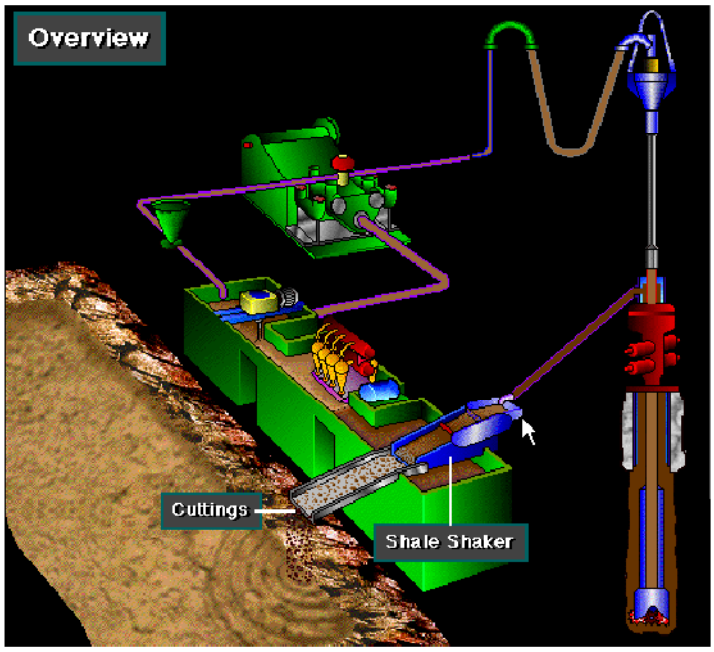
پس از خط خروجی، سیال حفاری به لوله قائم و شیلنگ پلاستیکی کیلی می رود و از آنجا به تجهیزات رشته حفاری منتقل می گردد.



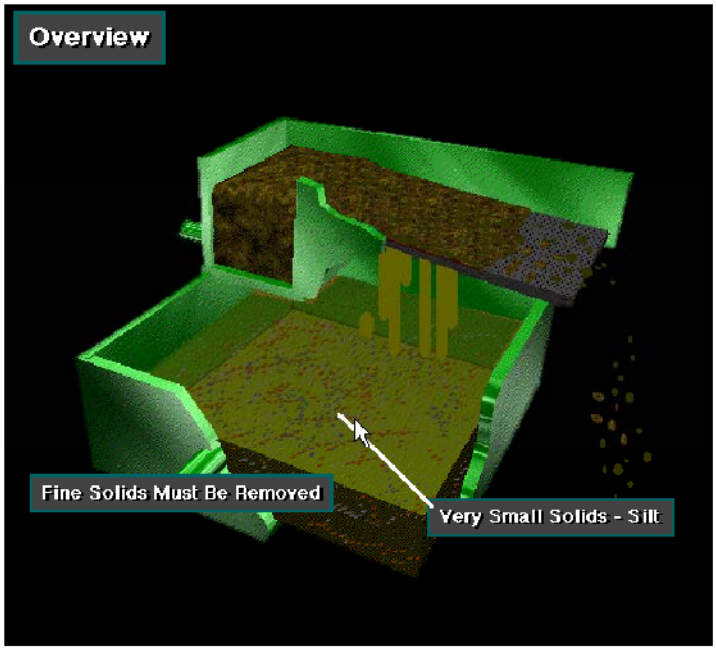
درمان کردن سیال حفاری

توصیف

الک لرزان با استفاده از روشهای مکانیکی، کنده ها را از سیال حفاری جدا می سازد



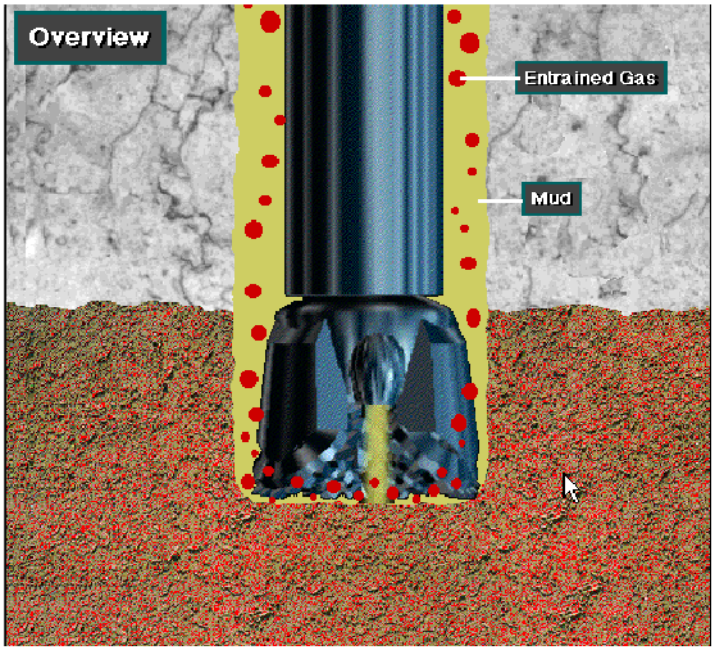
البته قادر نیست کنده های خیلی ریز یا مواد جامد ریز را جدا کند. این جامدات می توانند ذرات شنی کوچک یا مواد دیگر خیلی ریز، که لای نامیده می شوند، باشند.



در هر عملیات حفاری خوب لازم است که این جامدات اضافی از سیال حفاری جدا شود. اگر این ذرات جدا نشوند می توانند باعث افزایش وزن سیال حفاری بیشتر از آنچه مورد نظر است، گردند یا میزان نفوذ توسط مته کاهش یابد و یا میزان سائیدگی بر روی تجهیزات گردشی شدیدا" افزایش می یابد.

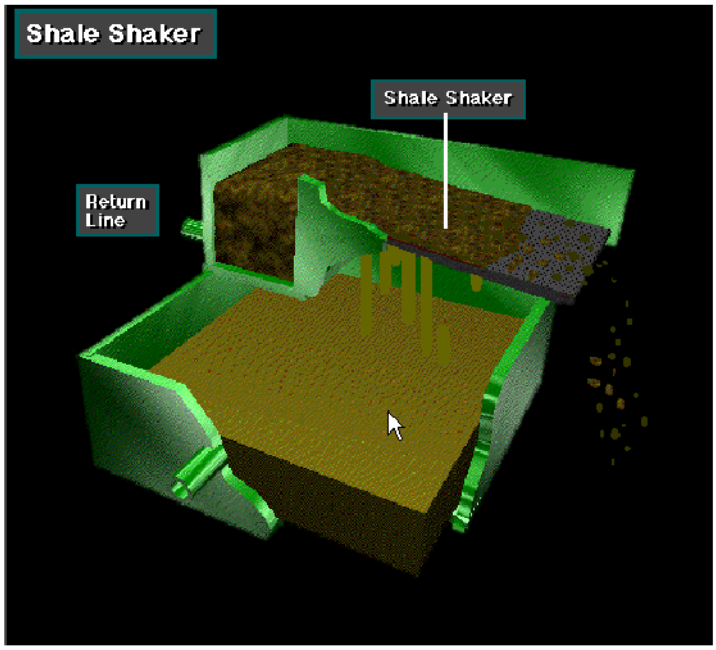
دستگاه های حفاری از تجهیزات جداسازی مکانیکی ذرات جامد استفاده می کنند، مانند هایدروسایکلون و سانتری فیوژ که برای جدا کردن ذرات بسیار ریز بکار می رود.

در بعضی موارد در حفاری، با سازندی روبرو می شویم که دارای مقدار کمی گاز است، این گـاز وارد سیال حفاری می شود، با آن منتقل می گردد. قبل از آنکه این سیال حفاری دوباره وارد چاه شـود بایـد گاز از آن جدا شود. یک گاز زدا، گاز همراه با سیال حفاری را از آن جدا می کند.

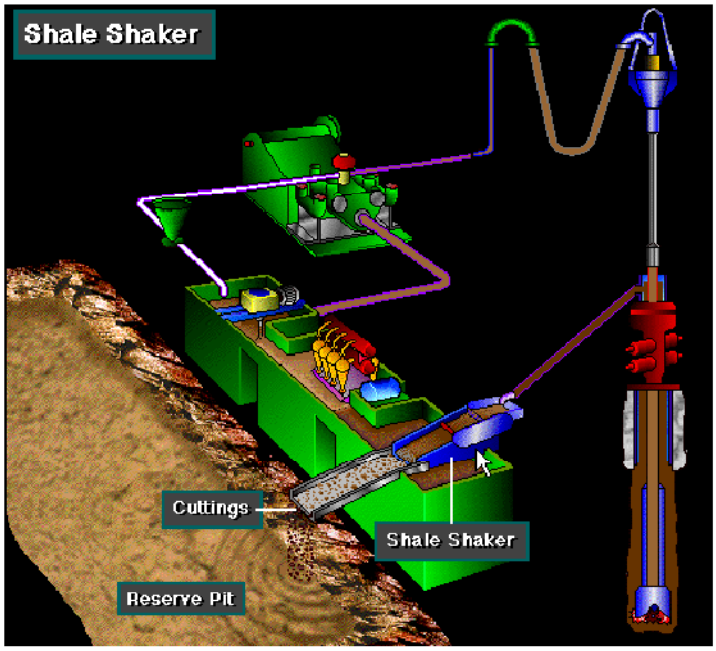


الک لرزان

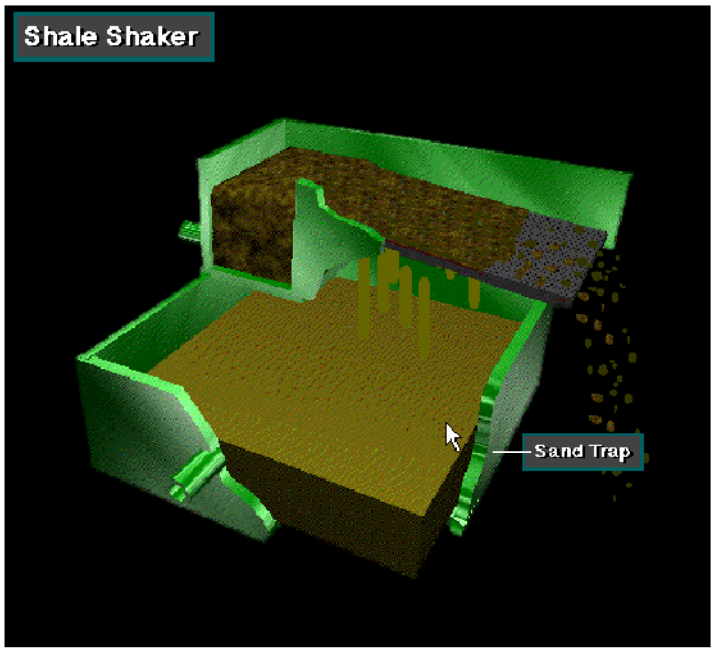
الک لرزان، دارای غربال هایی است که بشدت مرتعش می شوند (می لرزنـد). از خـط برگـشت سیال حفاری و کنده ها برروی این الک ریخته می شوند.



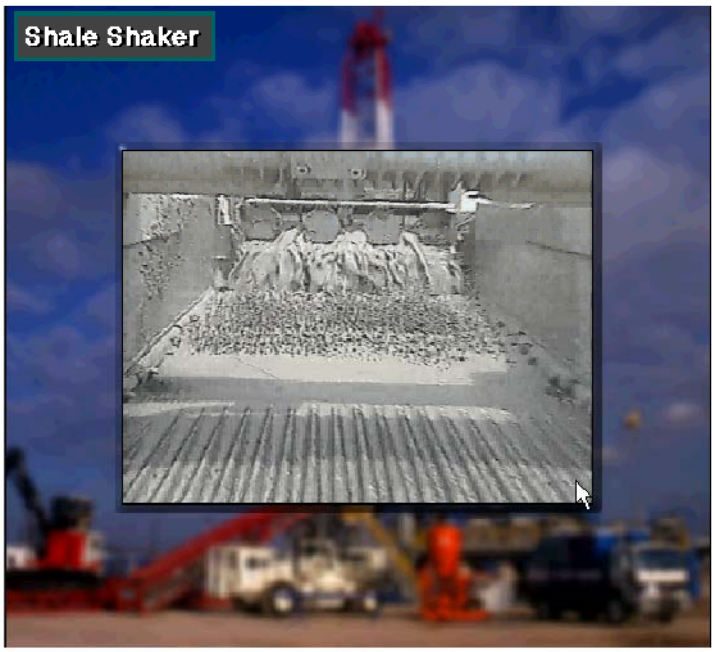
الک های مرتعش، کنده های درشت تر را جدا می کنند. این کنده ها در داخل تانک ذخیره، دریا یا دیگر ظروف برای دفع، جمع آوری می‌شوند.



سیال مایع از میان تله شن، که یک تانک سیال حفاری ویژه است، عبور می کند.



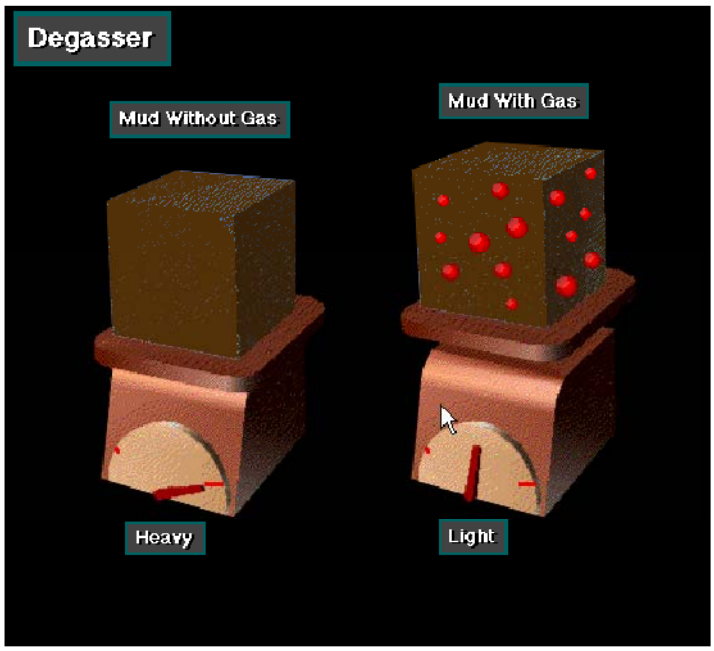
الک لرزان ساده بنظر می رسد، با وجود این کارخانه های سازنده، آنها را با وقت طراحی می کنند تا غربالها در شرایط کنترل شده ای لرزش کنند.



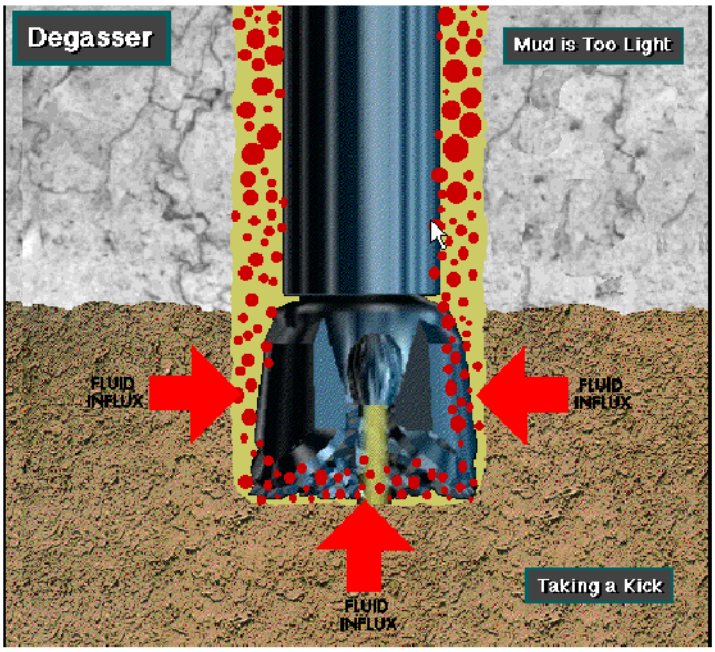
گاززدا

در بعضی مواقع کارکنان، سیال حفاری را از یک گاز زدا عبور می دهند. گاززدا، گاز را از سیال جدا می سازد،

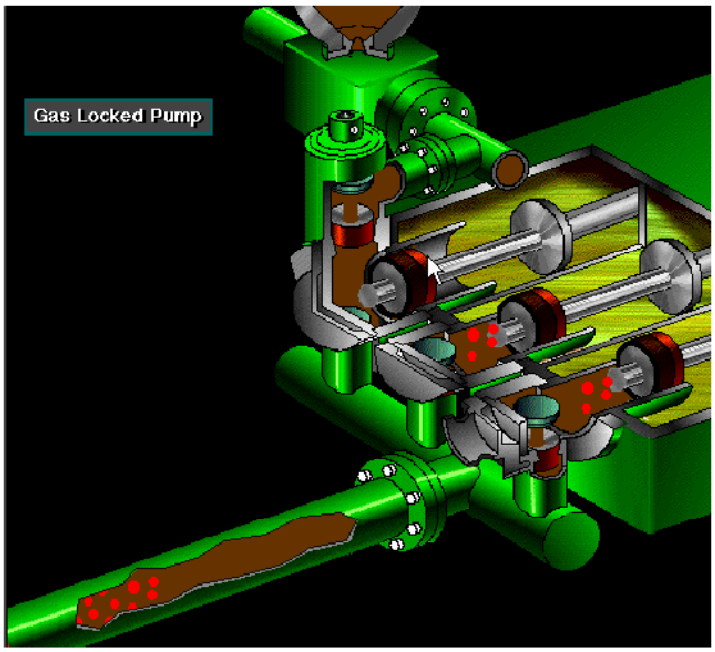
اگر گاز جدا نشود سبب می شود که سیال حفاری بسیار سبک گردد.



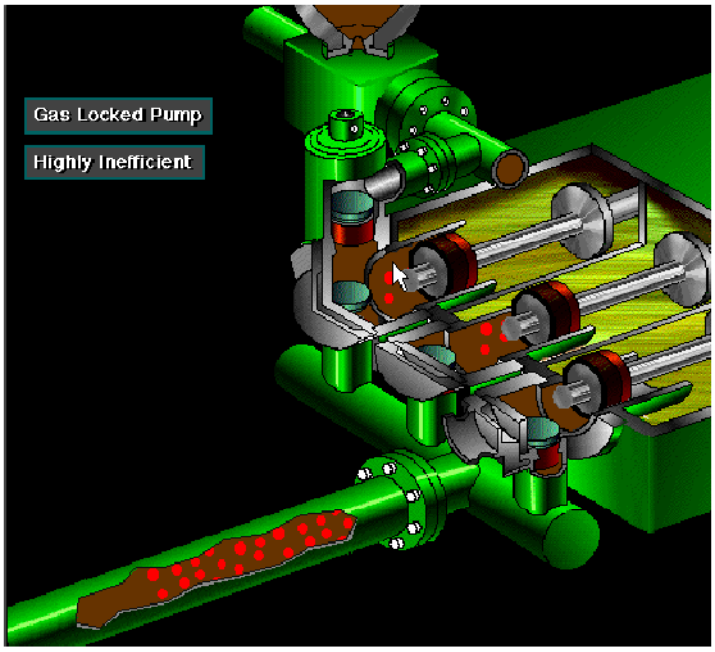
در نتیجه، سیال سازند می‌تواند وارد چاه شود این حالت را کیک گویند و به منظور جلوگیری از فوران چاه باید از آن جلوگیری کرد.



مشکل دیگری که در اثر گردش مجدد سیال حفاری گازدار ممکن است برای حفار ایجاد شود عبارت است از اینکه، گاز می تواند موجب گاززدگی پمپ شود.

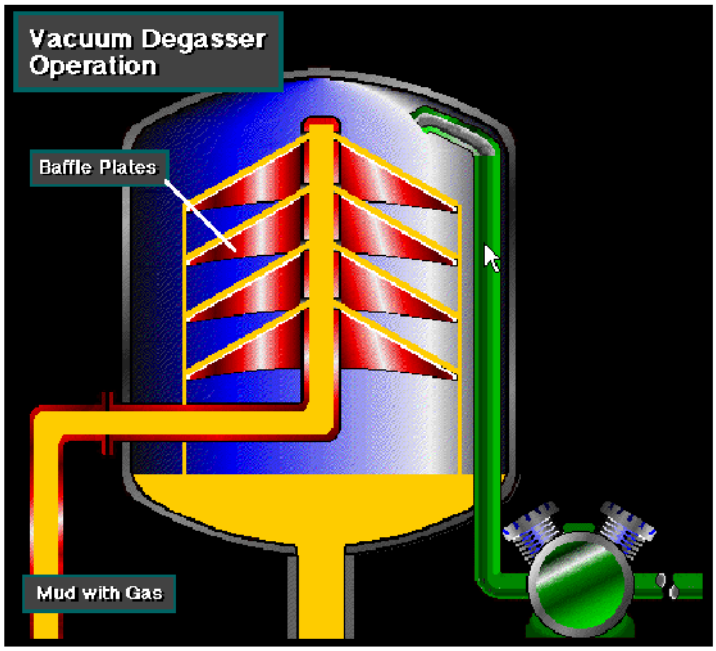


پمپ های گاززده بجای اینکه فقط سیال حفاری را پمپ کنند، سیال حفاری و گاز را با هم پمپ می کنند که بازدهی پمپ را بسیار پایین می آورد. بنابراین کارکنان دستگاه حفاری برای جدا سازی گاز از یک گاززدا استفاده می کنند.

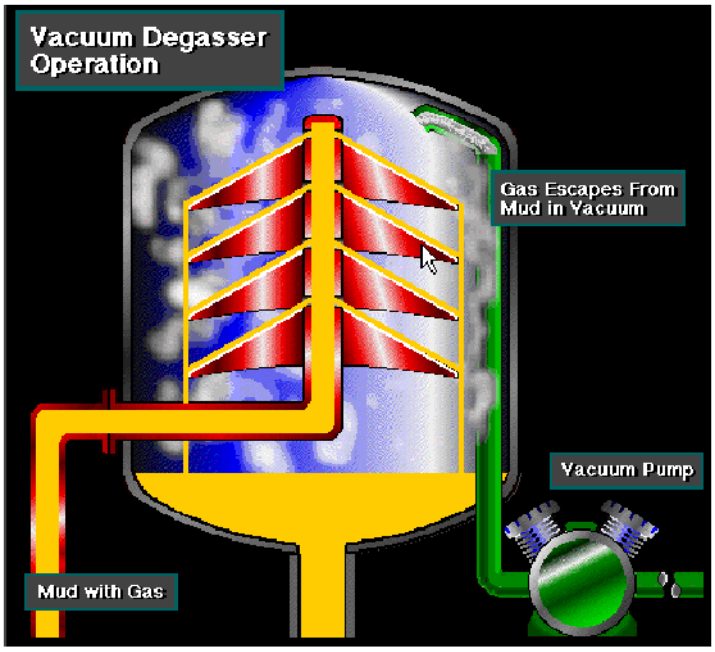


مکانیزم عملکرد گاززدا

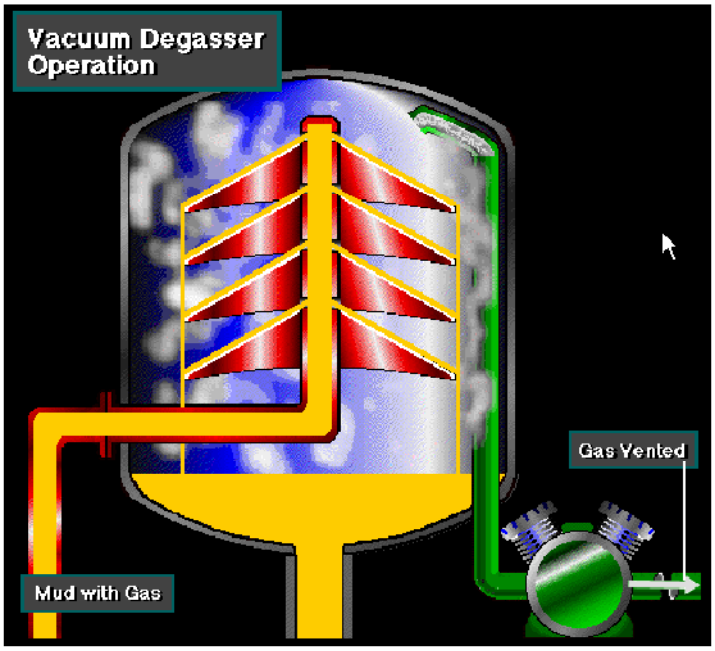
در یک گاززدا سیال حفاری و گـاز همـراه آن از بـالا وارد مـی شـوند و بـروی چنـدین صـفحه مغشوش کننده (اسپریدر) پخش می شوند. پخش شدن سیال حفاری، سطح بزرگی را برای خروج گـاز از سیال فراهم می کند.



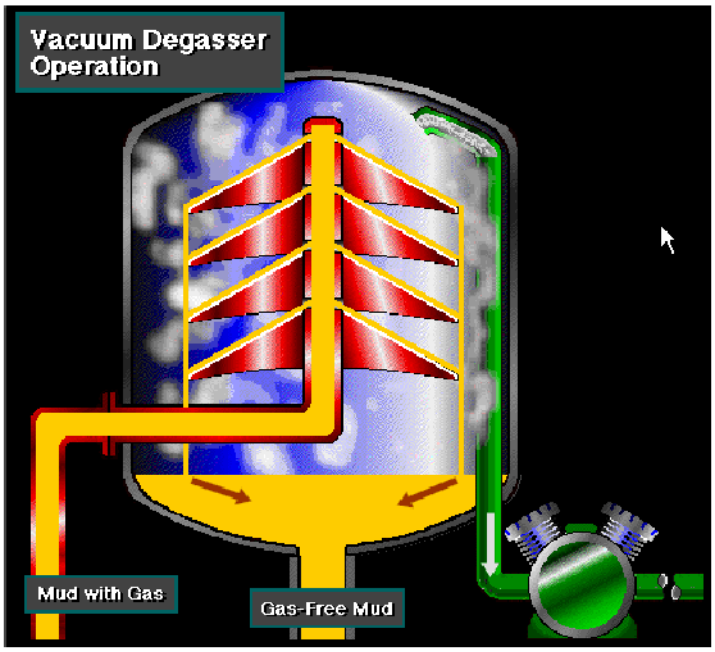
همچنین یک پمپ خلاء، فشاری کمتر از فشار محیط اطراف در درون گاززدا ایجاد می کند. این خلاء نسبی ایجاد شده در درون گاززدا سبب می شود گاز براحتی از سیال حفـاری پخـش شـده رهـا شـود و جدا گردد.



گاز جدا شده از طریق یک خروجی، که گاز را تا یک فاصله ایمن از دستگاه حفاری دور می کند، از گاززدا خارج می شود.



سیال حفاری بدون گاز در قسمت پایین گاززدا قرار می گیرد و به داخل مخزن سیال حفاری که در پایین دست گاززدا قرار دارد، ریخته می شود (بر می گردد).



هیدروسیکلون

سیستم هیدروسیکلون شامل چندین مخروط است.

سیال حفاری از طریق یک ورودیه کناری که در قسمت بالا یا قطور مخروط ها قرار دارد وارد هر مخروط می گردد.

در داخل مخروط سیال شروع به چرخش می کند.

این نیروی گریز از مرکز یا حرکت سیکلونی، سبب می شود ذرات بزرگتر بسوی کنارهای مخروط پرتاب شوند،

در آنجا ذرات بسمت پایین مخروط حرکت می کنند و خارج می‌شوند.

سیال حفاری تمیز از طریق خروجی در بالا بیرون می رود.

یک شن زدا دارای مخروط‌هائی بزرگ است. آن ذراتی کوچک را در حد ۴۰ میکرون جدا می کند. یک میکرون، یک میلیونیم متر است که بسیار کوچک می باشد.

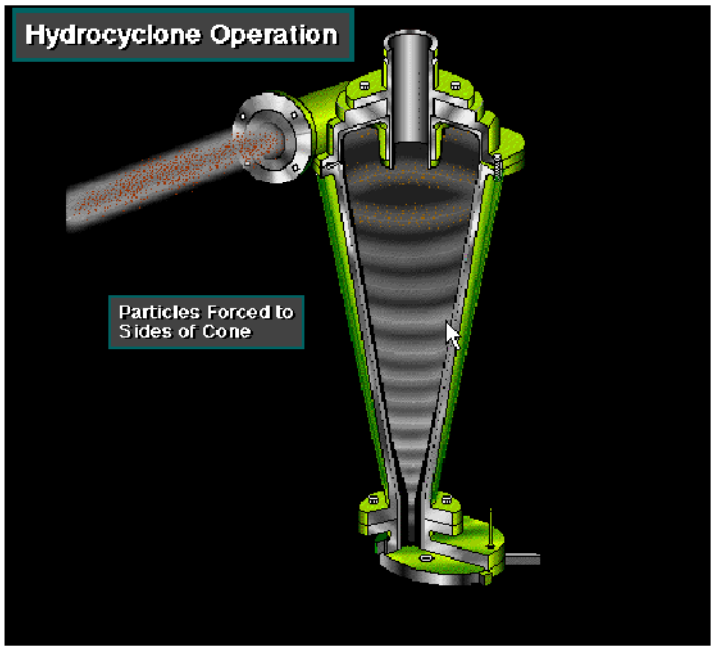
یک لای زدا مخروط‌های کوچکتری نسبت به شن زدا دارد. لای زدا ذرات کوچک در حد ۲۰ میکرون را جدا می کند.

یک تمیزکننده سیال حفاری دارای مخروط‌های کوچکتر است و آن ذرات در حد ۷ میکرون را جدا می سازد.

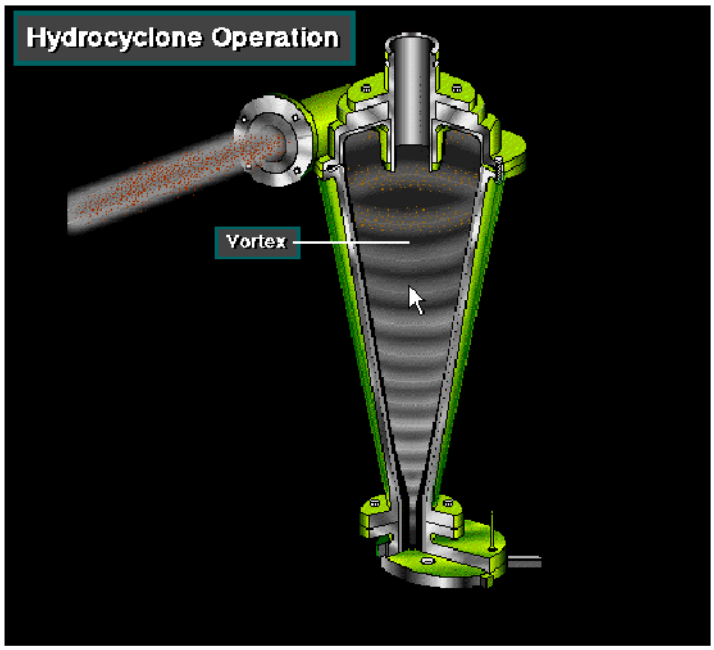
از آنجائیکه باریت، که ماده وزن افزا برای سیال حفاری می باشد نیز در حد ۷ میکرون است، غربال‌هائی که در تمیزکننده سیال حفاری قرار دارد، قادر به بازیافت باریت می باشند. بنابراین می توان آنها را به سیستم باز گرداند.

شیوه عملکرد هیدروسیکلون

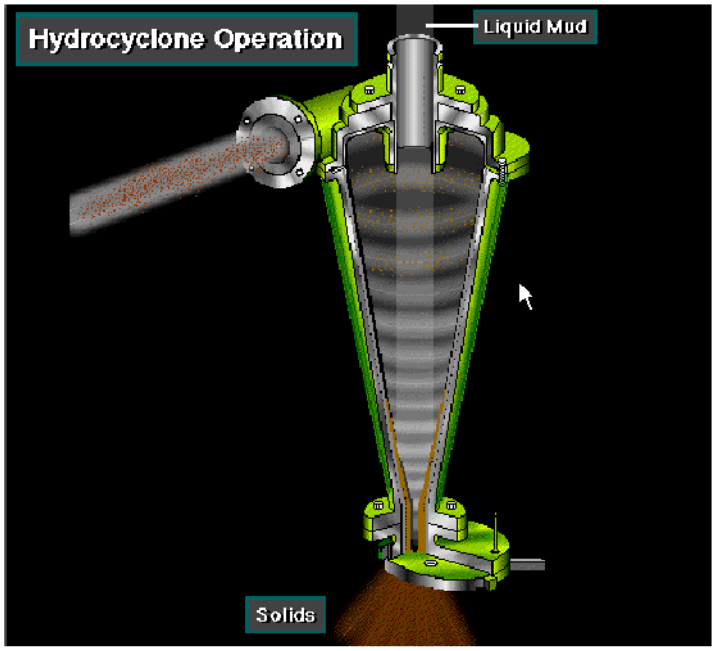
در داخل مخروط، سیال از کنار وارد می شود و بسمت پایین می چرخد. این حرکت جامدات را بسوی کناره‌ها پرتاب می کند.



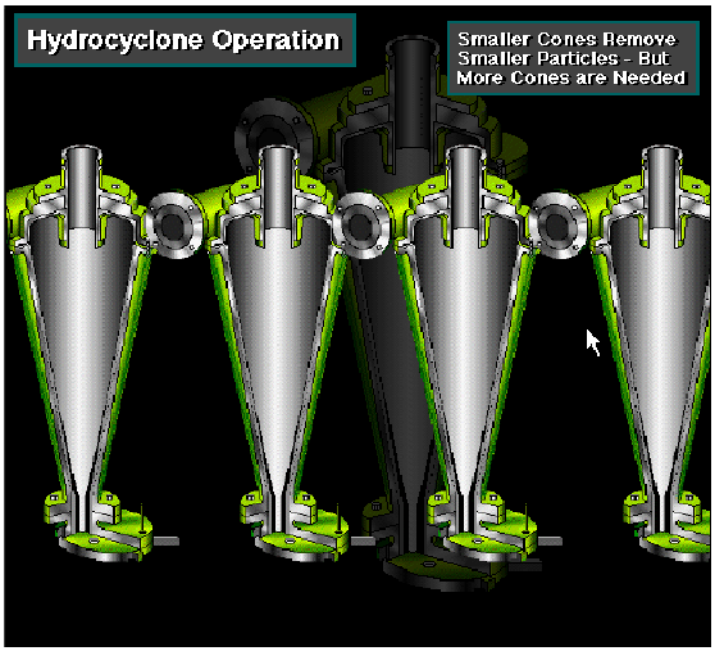
عمل چرخیدن در مرکز مخروط مانند یک گردباد، ورتکس ایجاد می‌کند.



آن (ورتکس) یک ناحیه کم فشار است، بنابراین ورتکس سیال مایع را بسمت بالا می‌مکد و از بالای مخروط خارج می کند. در همین زمان جامدات از کناره‌ها بسوی پایین می لغزند و از پایین مخروط خارج می شوند.



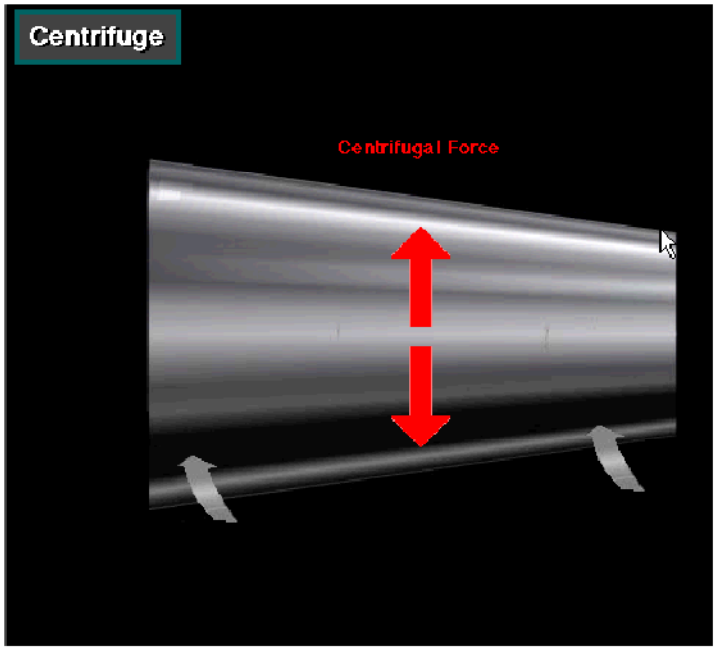
هر چه مخروط کوچکتر باشد ذرات کوچکتری را می تواند جدا کند، اما مخروط‌های بیشتری برای تصفیه حجم معینی از سیال لازم است.



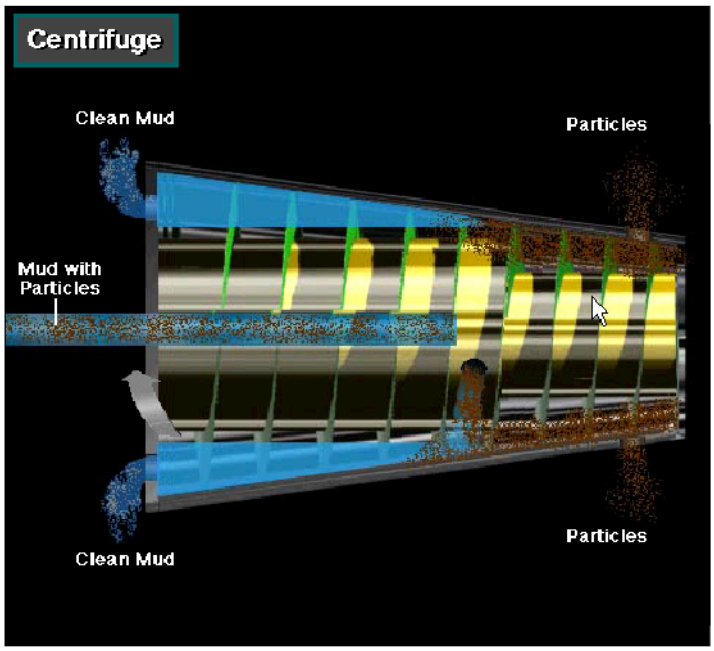
سانتری فیوژ

یک سانتری فیوژ، سیال حفاری را با سرعت بسیار بالا می چرخاند،

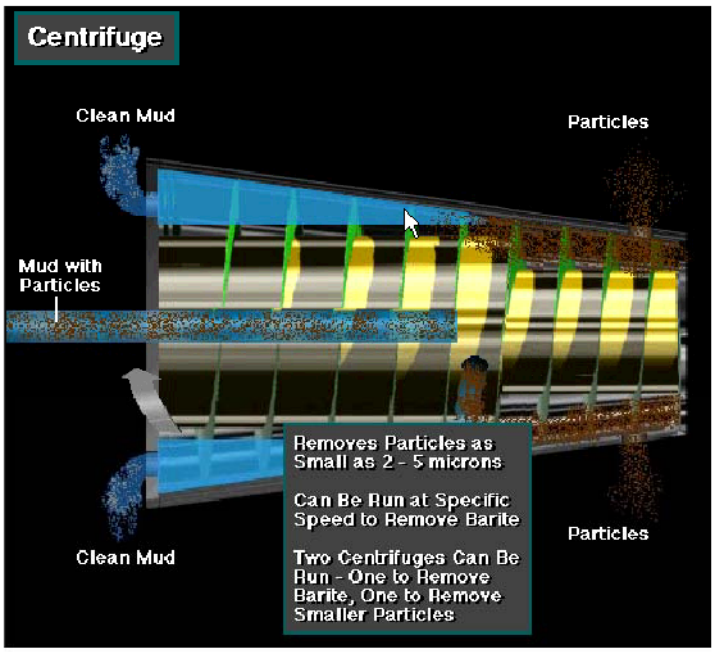
این چرخش، نیروی گریز از مرکز ایجاد می کند



و نیروی گریز از مرکز ذرات را بسوی کناره‌های سانتری فیوژ پرتاب می‌کند که آنها در آنجا برداشته می شوند.



یک سانتری فیوژ ذراتی را که ۵-۲ میکرون هستند، جدا می کند و این ذرات شامل باریت نیز می شود. بعضی مواقع کارکنان دستگاه حفاری سانتری فیوژ را با سرعتی بحرکت در می‌آورند که بتواند باریت را جدا کند و از آن برای چاه بعدی استفاده کنند. گاهگاهی مالکان دستگاه حفاری از دو سانتری فیوژ استفاده می کنند، اولی باریت را جدا می‌کند و دومی ذرات ریزتر را جدا می کند، سپس کارکنان دوباره باریت را به سیستم حفاری اضافه می کنند.

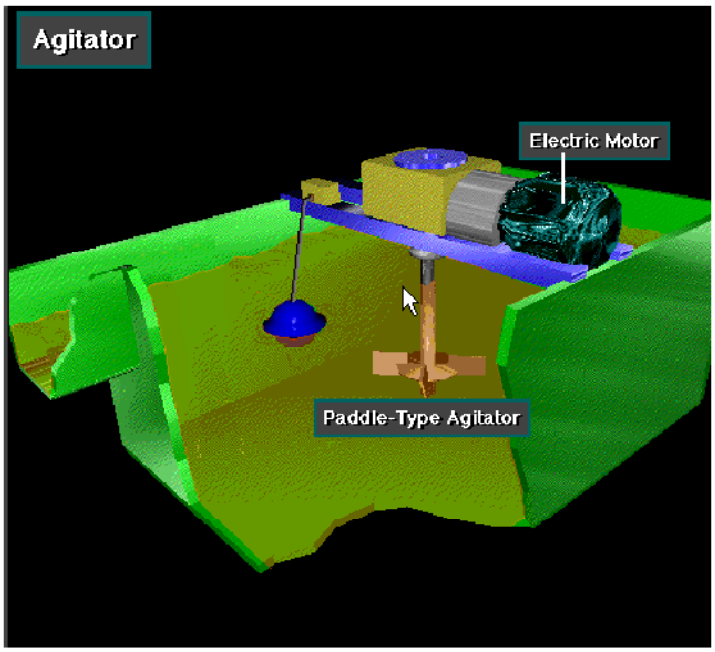


مخلوط کن‌ها

کارکنان دستگاه حفاری، مخلوط کن‌ها را روی یکی از مخزن ها یا بیشتر مخزن ها نصب می کنند.

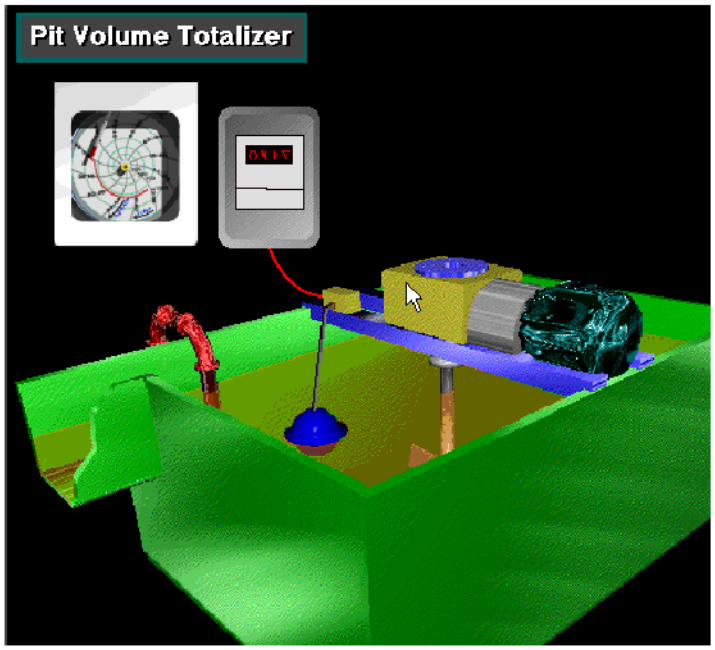
مخلوط‌کن‌ها سیال حفاری موجود در مخازن را بهم می زنند تا جامدات ته‌نشین نشوند و خصوصیات سیال حفاری یکنواخت باشد.

یک نوع مرسوم از مخلوط کن‌ها، نوع پاروئی است در این نوع مخلوط کن‌ها، پاروها بوسیله یک موتور الکتریکی می چرخند و سیال را بهم می زنند.

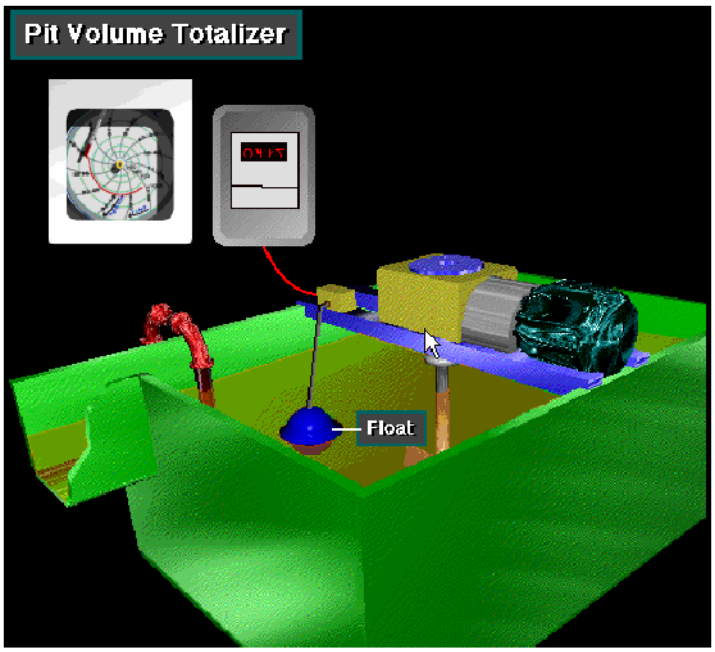


مشخص کننده حجم مخازن

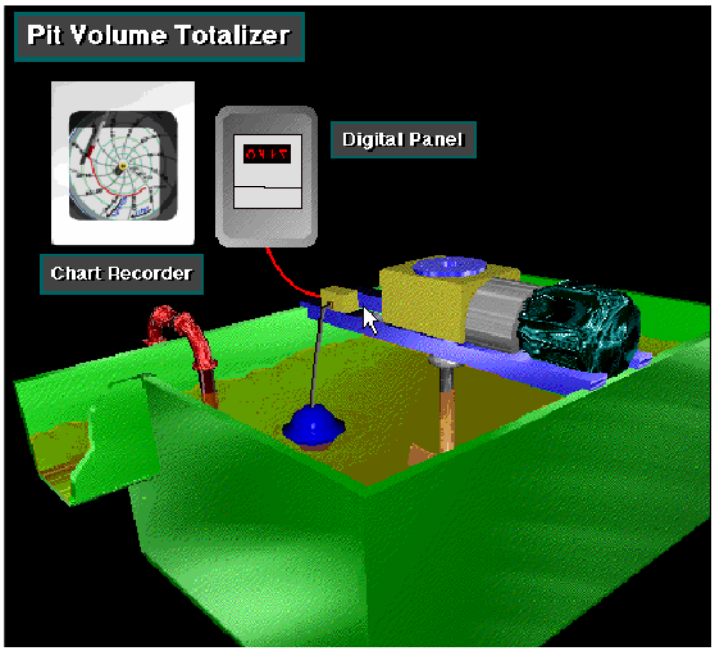
یک مشخص کننده حجم مخازن یا پی وی تی حفار را از تغییرات سطح سیال حفاری در مخازن مطلع می کند.



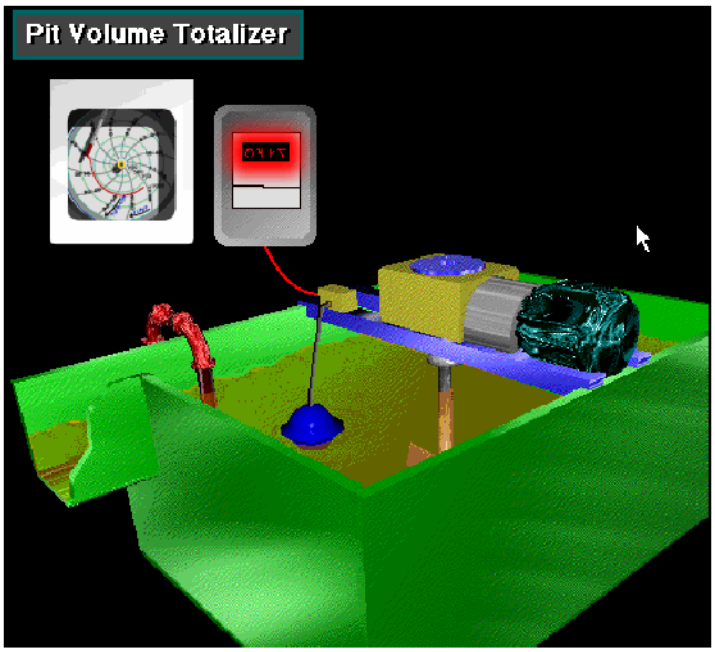
یک شناور در هر مخزن با افزایش و کاهش سطح سیال حفاری، بالا و پایین می رود.



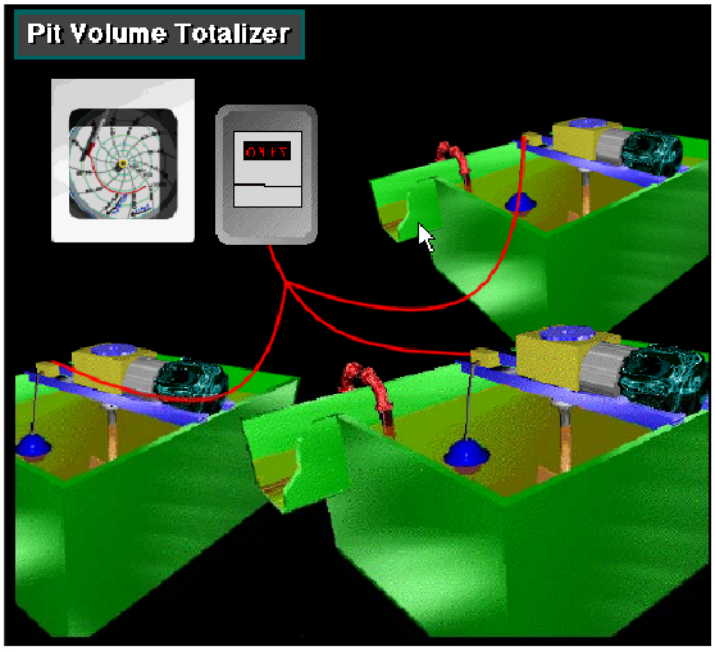
برای مثال اگر سطح افزایش یابد، شناور بالا می رود و یک اخطار (سیگنال) به یک ثبت کننده می‌فرستد و همچنین این افزایش حجم برروی پنل دستگاه حفاری بصورت دیجیتالی مشخص می شود.



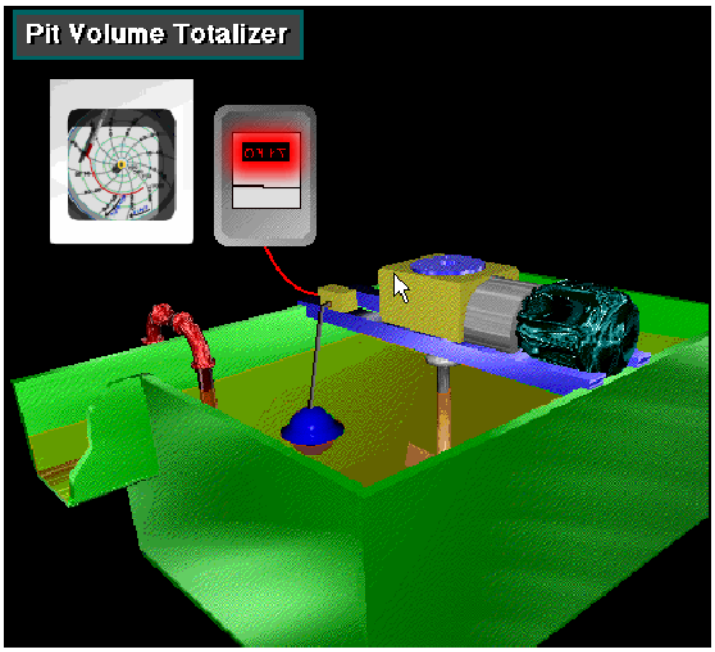
پنل، حفار را از افزایش حجم سیال مطلع می سازد.



این وسیله مشخص کننده حجم مخازن یا پی وی تی نامیده می شود زیرا، آن افزایش یا کاهش حجم سیال حفاری در هر کدام از مخازن را اندازه می گیرد و افزایش یا کاهش در حجم کل سیال را مشخص کرده و این اطلاعات را برای حفار برروی دستگاه حفاری می فرستد.

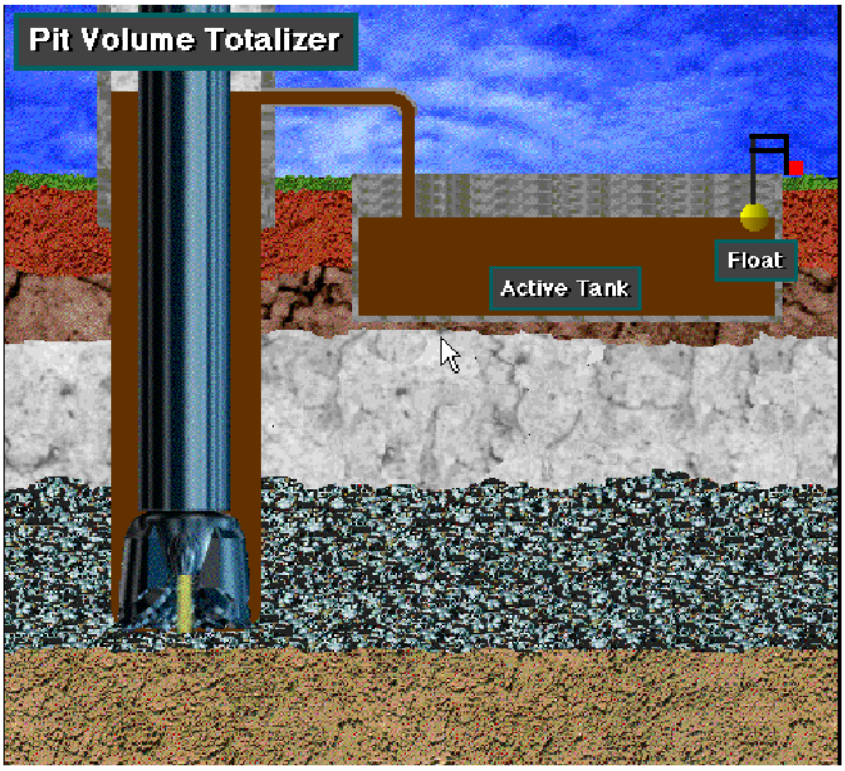


اگر سطح سیال حفاری در مخازن پایین برود نیز پی وی تی حفار را مطلع می کند.

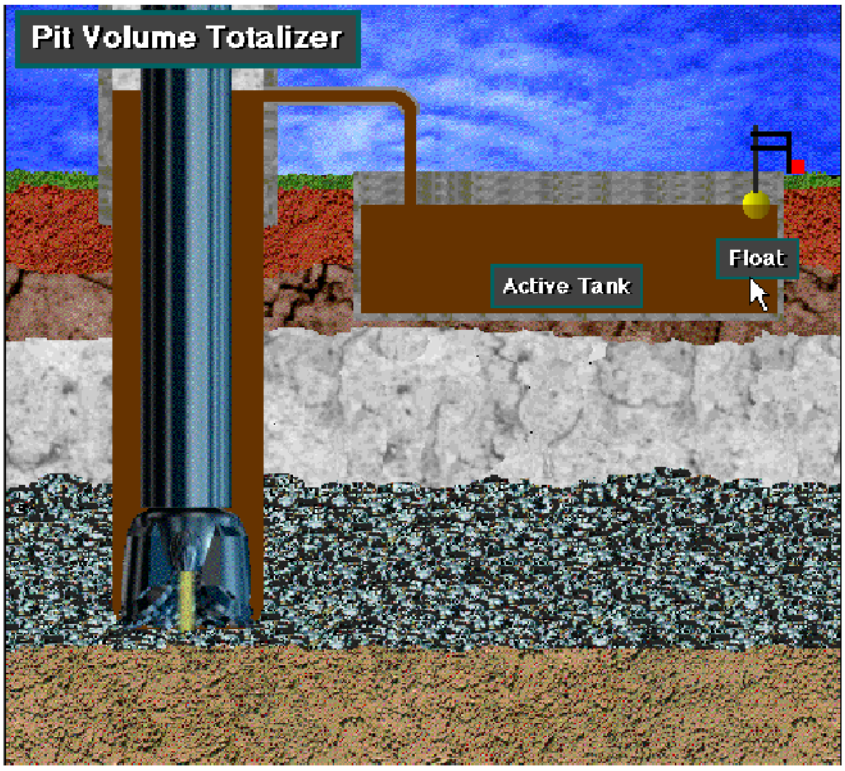


این شناور در یک مخزن سیال حفاری، قسمتی از سیستم مشخص کننده حجم مخازن است و معمولاً کارکنان دستگاه حفاری در هر مخزن فعال، یک شناور نصب می کنند. شناور با افزایش و کاهش سطح سیال حفاری در مخزن فعال، بالا و پایین می رود.

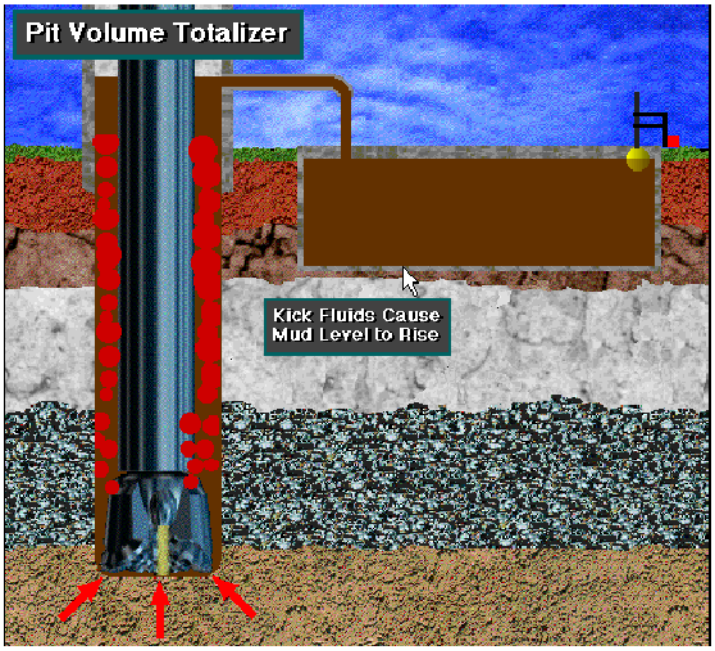
سطح سیال حفاری در مخازن اطلاعات زیادی را در اختیارمان قرار می دهد.



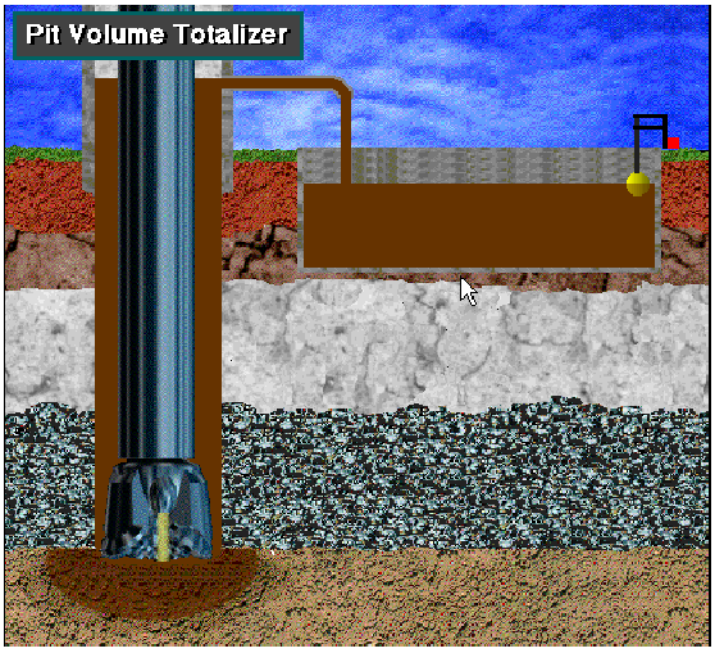
اگر سطح سیال حفاری افزایش یابد،



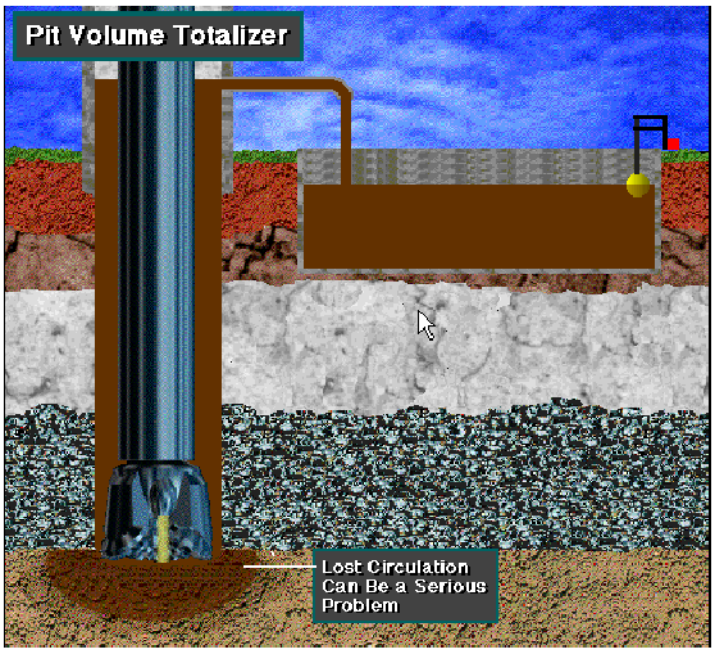
اغلب به این معنی است که چاه کیک شده است و سیالات سازند وارد چاه شده و سیال حفاری را خارج کرده‌اند. سیالات سازند جایگزین سیال حفاری در چاه شده‌اند و موجب شده‌اند سطح سیال در مخزن افزایش یابد.



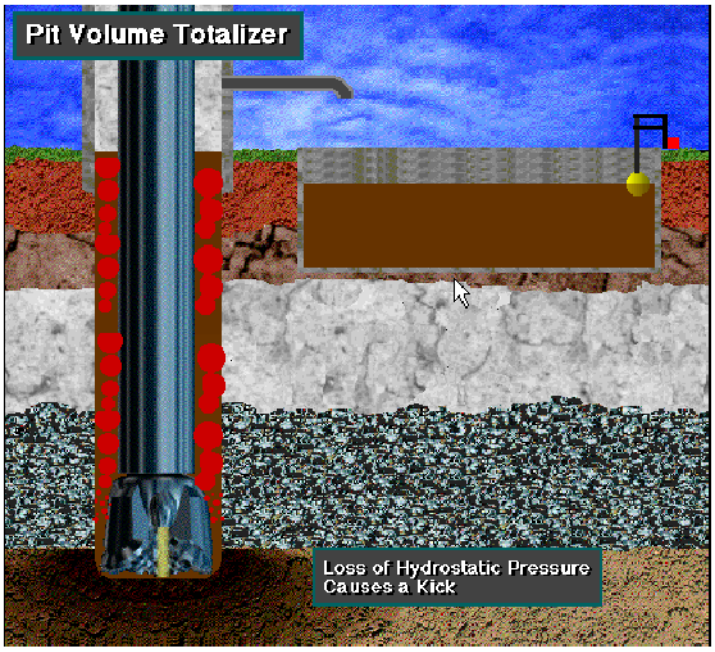
از سوی دیگر، اگر سیال حفاری بداخل سازند برود یعنی اگر سیال حفاری در سازند گم شود، سطح سیال در مخازن کاهش می یابد.



همچنین گردش تنزلی[1] یک مسئله بسیار مهم است.

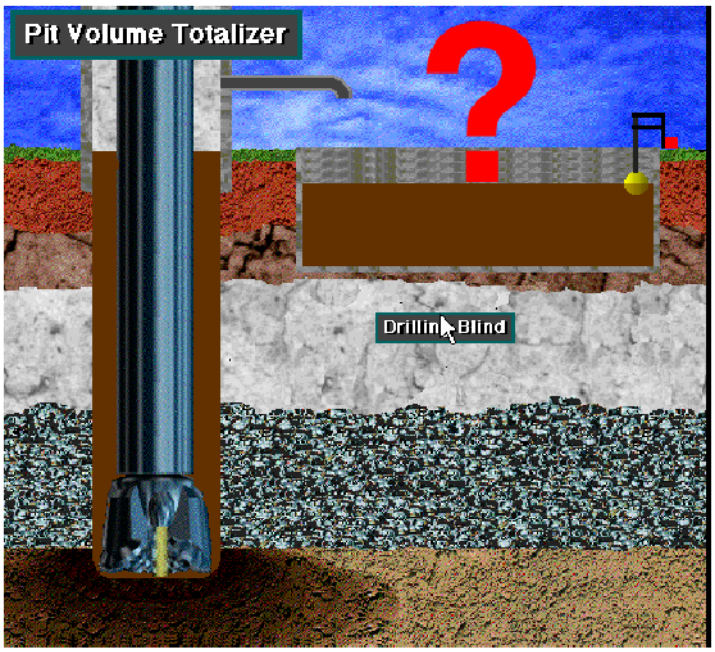


کاهش در ارتفاع سیال حفاری موجود در چاه، می‌تواند منجر به کیک شود زیرا فشار هیدرواستاتیک تنزل می یابد.



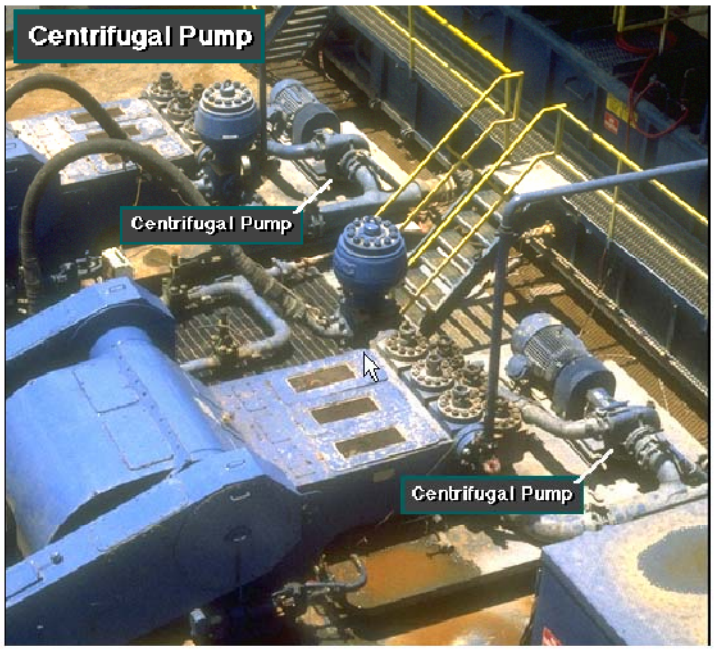
[1] Lost circulation

همچنین حفاری بدون بازگشت سیال حفاری به سطح، مانند حفاری کورکورانه است[۲] و هیچ ارتباطی بین کف چاه و سطح زمین وجود ندارد.



پمپ گریز از مرکز

بطور نرمال سیستم سیال حفاری چندین پمپ گریز از مرکز دارد.

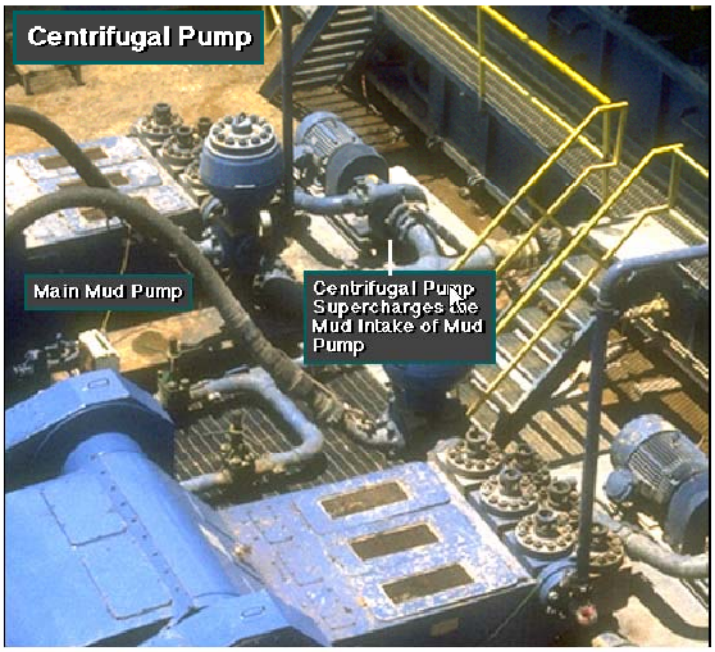


---

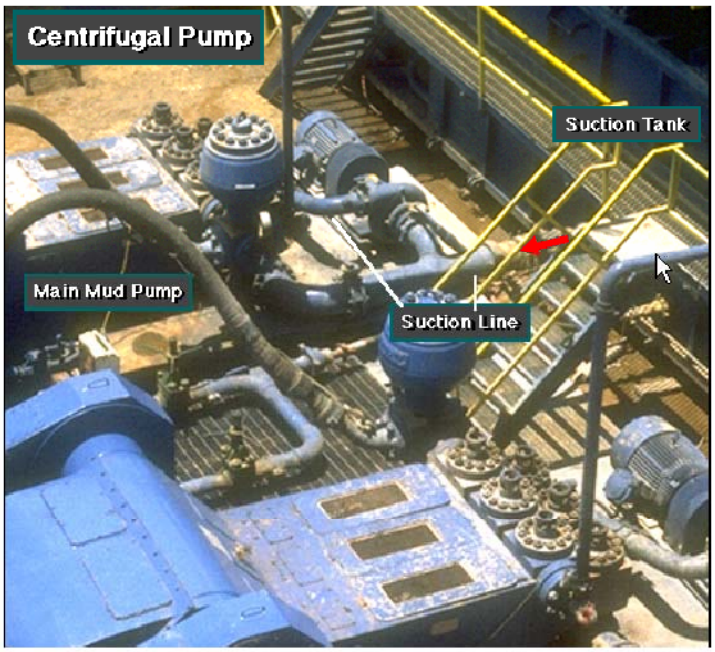
[2] Drilling Blind

یک پمپ گریز از مرکز فشار کمی ایجاد می کند اما می تواند حجم زیادی از سیال را جابجا نماید. بنابراین کارکنان به شیوه‌های مختلف از آنها استفاده می کنند.

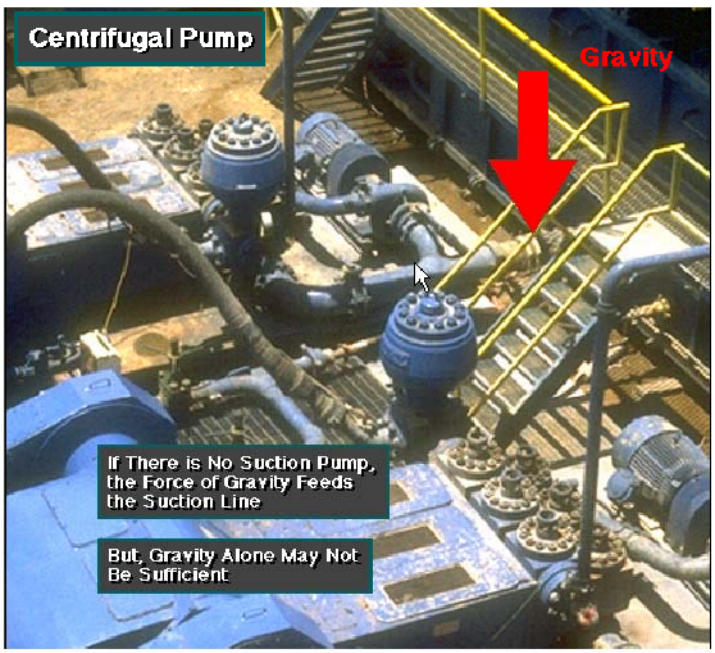
یکی از کارهائی که اغلب یک پمپ گریز از مرکز انجام می دهد پر نگه داشتن ورودی پمپ سیال حفاری است.



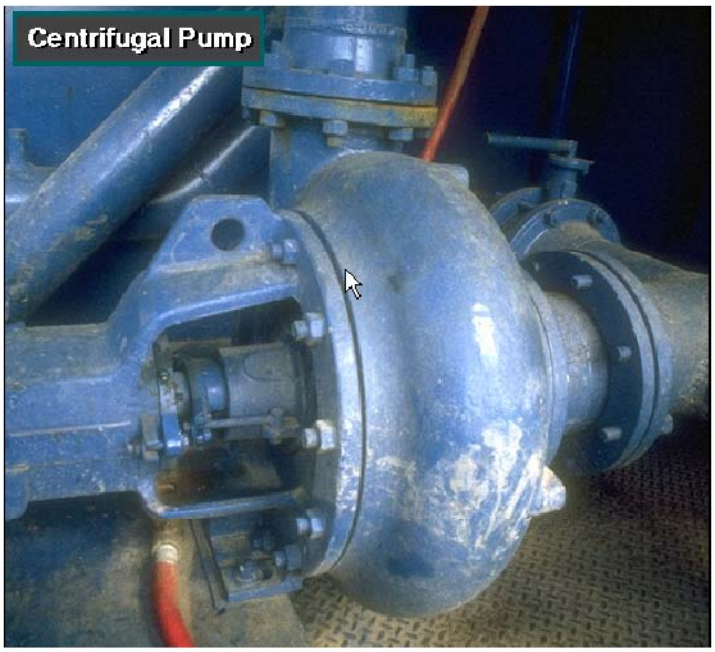
پمپ کوچک، سیال را از مخزن مکش گرفته و از میان خط لوله مکش اصلی متصل به مخزن مکش پمپ کرده و خط مکش را در تمام زمان‌ها از سیال پر می کند.



اگر سیستم از این پمپ تغذیه استفاده نکند نیروی جاذبه زمین به تنهائی نمی‌تواند ورودی پمپ را از سیال کاملاً پر کند زیرا پیستون‌های پمپ آنچنان سریع گل را می‌کشند که نیروی جاذبه زمین نمی‌تواند خط مکش را از سیال حفاری پر کند.



همچنین کارکنان از پمپ گریز از مرکز برای ساخت بعضی از اجزاء سیال حفاری استفاده می کنند.



هاپر

هاپر شبیه یک قیف بزرگ است

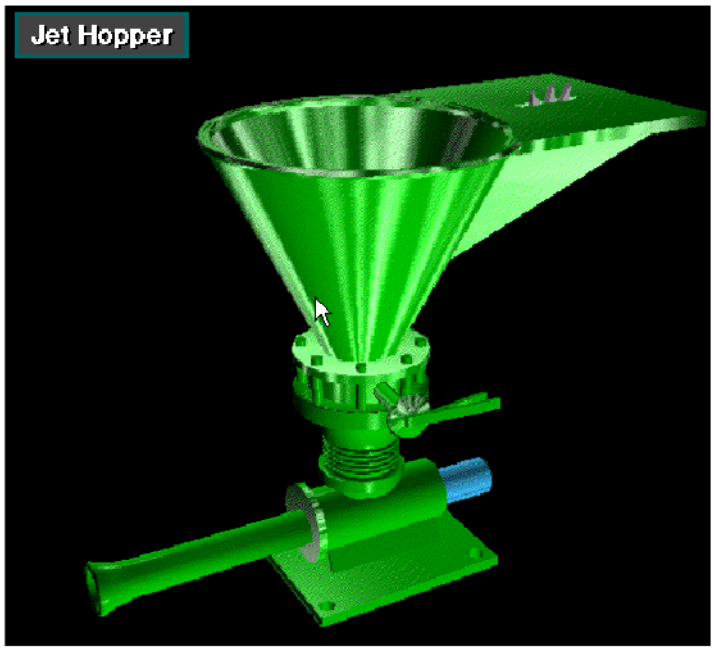
کارکنان دستگاه حفاری کیسه‌های موادی را که برای ساخت سیال حفاری لازم هستند در آن می ریزند.

البته از هاپر برای مخلوط کردن کاستیک سودا استفاده نمی شود زیرا هاپر ممکن است کاستیک خشک را به صورت کارگری که آن را مخلوط می کند، بپاشد.

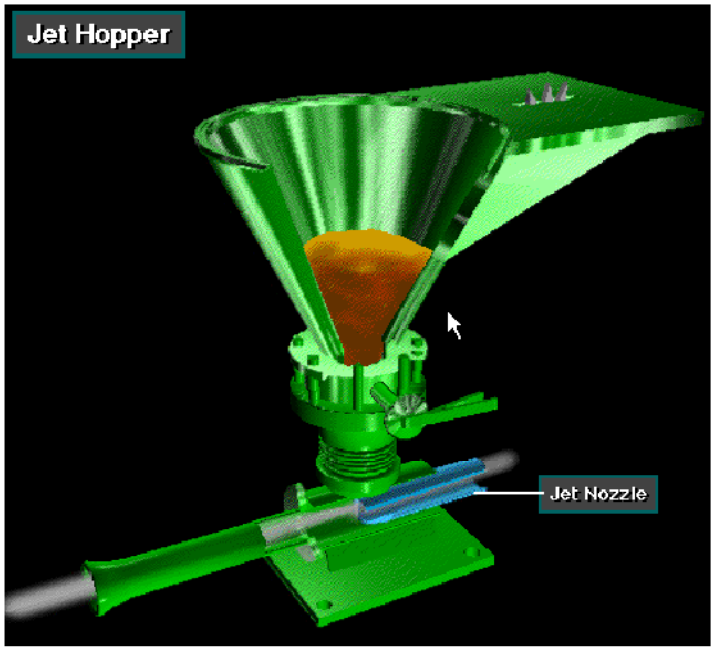
علاوه بر خطرناک بودن اضافه کردن کاستیک سودا از طریق هاپر، این عمل می‌تواند سیال حفاری را لخته کند (یعنی سبب شود سیال بصورت کلوخه کلوخه در آید).

هاپر فواره‌ای

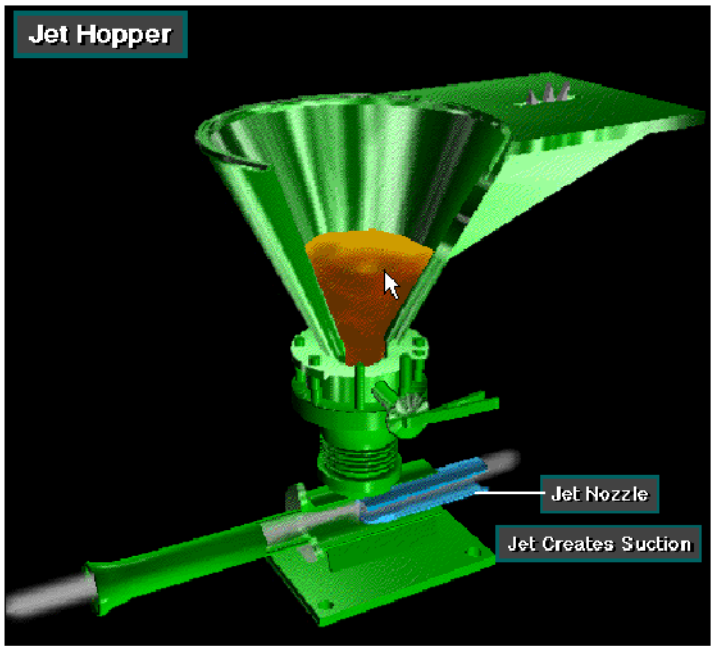
یکی از کارکنان کیسه مواد را در بالای هاپر باز می‌کند و مواد را به داخل قیف می ریزد.



در زمانیکه جریان سریع سیال (که بوسیله یک پمپ گریز از مرکز تامین می‌شود) از میان یک نازل در کف قیف عبور می کند،



حرکت سریع سیال مکش ایجاد می کند و مکش مواد را به داخل جریان سیال حفاری می کشد



و با آن کاملا" مخلوط می کند.