



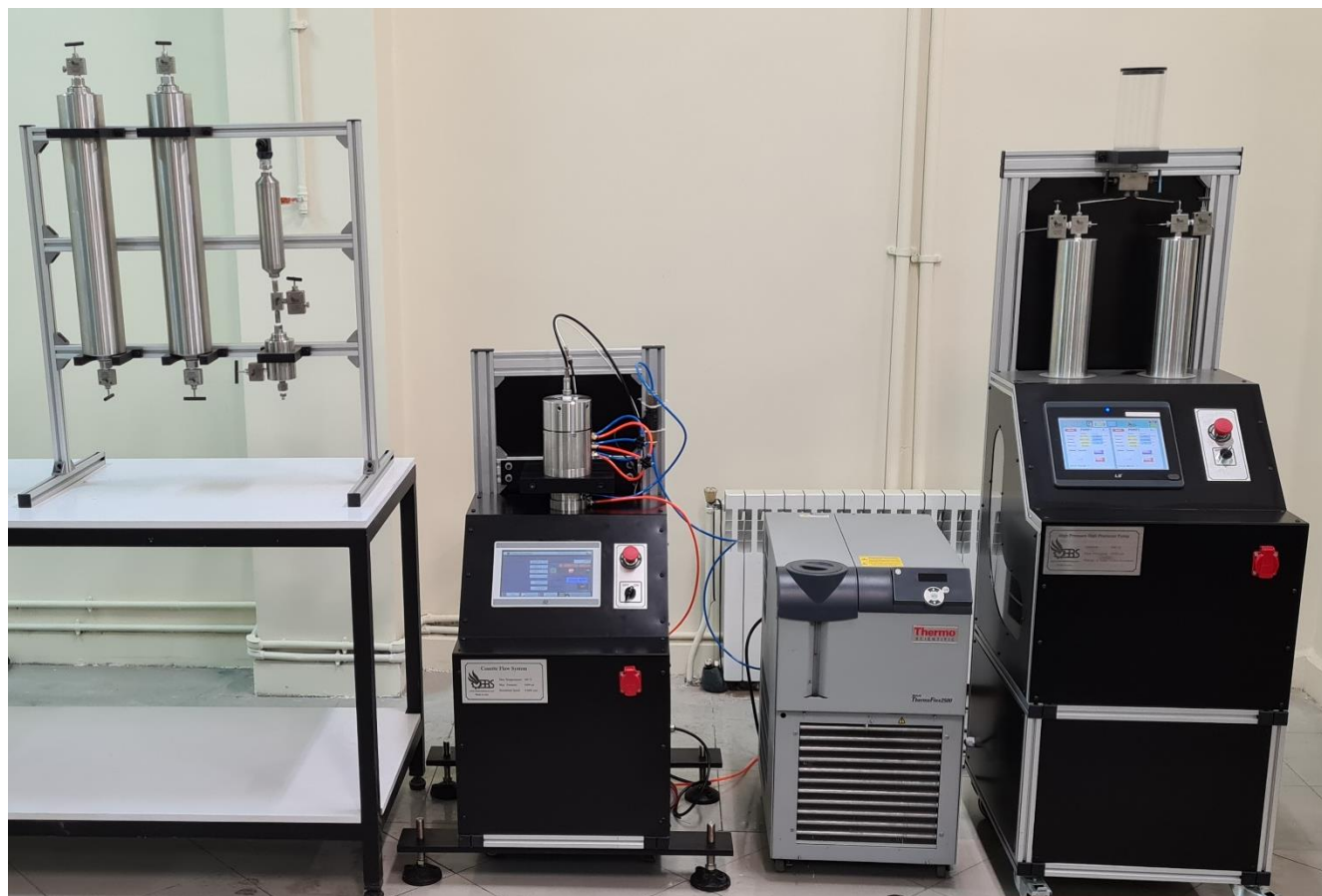
دستگاه تضمین جریان

فهرست مطالب

۱. مقدمه ۳
۲. سیستم تضمین جریان ۴
۳. پمپ تزریق ۶
۴. سیلندر انتقال ۷
۵. کنترل کننده‌ی فشار انتهایی ۸
۶. سیستم خنک کننده ۹

۱. مقدمه

دستگاه تضمین جریان به منظور شبیه‌سازی شرایط انتقال سیال در درون چاه و نیز خطوط انتقال و اندازه‌گیری میزان رسوب ذرات جامد در آنجا می‌باشد. این دستگاه شامل سیستم تضمین جریان، پمپ تزریق، سیلندر انتقال، کنترل‌کننده‌ی فشار انتهایی سیستم و سیستم خنک‌کننده می‌باشد. ماکزیمم فشار کاری و سرعت دوران این دستگاه به ترتیب برابر ۱۰۰۰۰ پام و ۶۰۰۰ rpm است. بسته به شرایط شبیه‌سازی این دستگاه قادر است که در دو حالت سکون و در جریان آزمایش را انجام دهد. در زیر شکل این دستگاه و مشخصات فنی آن آمده است و بخش‌های مختلف آن در ادامه توضیح داده می‌شود.

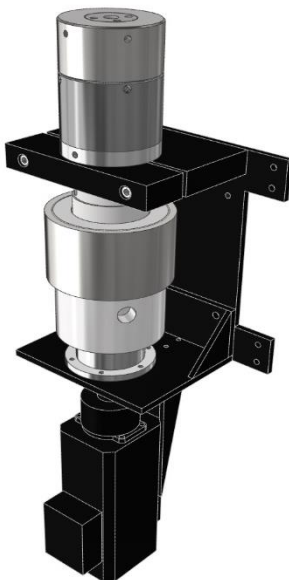


مشخصات فنی	
10,000 psi	ماکزیمم فشار کاری
150 °C	ماکزیمم دمای کاری
6,000 rpm	ماکزیمم سرعت دوران
150 cc	حجم سل تضمین جریان
1 Lit	حجم هر یک از سیلندرهاى انتقال
100 cc/min	ماکزیمم دبی تزریق
0.001 cc/min	مینیمم دبی تزریق
500 cc	حجم پمپ
7.2 L	حجم سیستم خنک کننده
6.4 L/min	ماکزیمم دبی سیستم خنک کننده
4 bar	ماکزیمم فشار کاری سیستم خنک کننده
316 stainless Steel	جنس مواد
220V & 60 Hz	برق ورودی و فرکانس دستگاه

۲. سیستم تضمین جریان

اساس کار این سیستم براساس جریان تایلر-کوئتی می باشد. به این صورت که در مرکز یک ظرف استوانه‌ای ثابت، یک شفت دوار قرار دارد که می توان سرعت چرخش آن را تنظیم کرد. این شفت حکم یک پمپ را دارد که انرژی لازم جهت حرکت سیالی که در فضای آنالوس ظرف قرار دارد را ایجاد می کند. این سیستم توانایی شبیه سازی آزمایشگاهی فشارهای بالا تا حداکثر ۱۰۰۰۰ پام و دمای حداکثر ۱۵۰ درجه سانتیگراد را دارا می باشد. اساس شبیه سازی شرایط چاه به وسیله این سیستم تنظیم سرعت گردش شفت به گونه ای است که تنش برشی روی دیواره ظرف معادل تنش

برشی ناشی از دبی جریان‌ی خاص درون چاه روی دیواره داخلی می‌باشد. این سیستم در دو حالت بسته و جریان‌ی که با توجه به هدف آزمایش که رسوب دادن واکس یا آسفالتین باشد و یا میزان آسفالتین از مقدار خاصی کمتر باشد، انتخاب می‌شود. در حالت سکون به حجمی معادل 150CC نمونه نفت و برای حالت جریان‌ی 900CC نمونه نفت نیازمندیم. شماتیک و عکس این سیستم در زیر آورده شده است.





۳. پمپ تزریق

پمپ تزریق قادر به تزریق سیالات در دو حالت دبی ثابت و فشار ثابت است و از آن جهت پر کردن محفظه‌ی سیستم تضمین جریان و اعمال فشار استفاده می‌شود. ماکزیمم فشار کاری این پمپ ۱۰۰۰۰ پام است و دبی تزریق آن نیز قابل تغییر است و حجم هر یک از بل‌های پمپ نیز ۵۰۰ cc می‌باشد.



۴. سیلندر انتقال

این وسیله از یک استوانه و یک پیستون به همراه دو درب تشکیل شده است. این پیستون، استوانه را به دو محفظه تقسیم می‌کند. محفظه‌ی پایین که با آب مقطر پر می‌شود و به پمپ تزریق وصل است و محفظه‌ی بالا که حاوی سیال مورد آزمایش است و به سیستم تضمین جریان وصل است. با تزریق حجم مشخصی از آب مقطر از طریق پمپ به محفظه‌ی پایینی، معادل همین حجم از سیال مورد آزمایش از طریق محفظه‌ی بالا به سیستم تضمین جریان تحت فشار آزمایش انتقال می‌یابد. جنس سیلندر انتقال سیال از استیل ۳۱۶ است و ماکزیمم فشار کاری آن ۱۰۰۰۰ پام، ماکزیمم دمای کاری آن 150°C و ظرفیت آن یک لیتر است.



۵. کنترل کننده فشار انتهایی

به منظور انجام آزمایش‌های جریان با استفاده از سیستم تضمین جریان از کنترل کننده فشار انتهایی سیستم استفاده می‌شود. این قطعه از دو محفظه تشکیل شده است. این دو محفظه توسط یک پیستون که در پایین آن یک سوزن متصل است، از یکدیگر جدا شده‌اند. محفظه فوقانی توسط آب و گاز پر می‌شود و محفظه پایینی به انتهای سیستم تضمین جریان وصل می‌شود. هنگامی که فشار محفظه فوقانی بیشتر از فشار محفظه پایینی باشد، سوزن از جای خود تکان نمی‌خورد و فشار انتهایی سیستم را حفظ می‌کند. برعکس، وقتی فشار محفظه پایینی از فشار محفظه فوقانی بیشتر باشد، سوزن باز می‌شود و مقداری از سیال به بیرون جریان می‌یابد. به محض اینکه فشار محفظه پایینی کمتر از فشار محفظه فوقانی شود سوزن به سر جای خود برمی‌گردد و فشار را حفظ می‌کند.



۶. سیستم خنک کننده

هنگامیکه سیستم تضمین جریان با استفاده از کوپلینگ مغناطیسی شروع به کار می کند گرمای زیادی ایجاد می کند که این گرمای زیاد بعد از گذشت چند دقیقه سبب از کار افتادن کوپلینگ و عدم گردش سیال در داخل محفظه می شود. به منظور جلوگیری از این اتفاق نیاز به یک سیستم خنک کننده می باشد تا مانع از گرم شدن بیش از اندازه ی سیستم تضمین جریان در حین کار شود. همچنین به منظور شبیه سازی جریان در خطوط انتقال سیال نیاز به سیستم خنک کننده وجود دارد، بدین صورت که سیال داخل لوله های انتقال گرم است اما هوای بیرون مثلاً در تبریز بسیار سرد و در حدود منفی ده درجه است که اختلاف دما خود باعث رسوب آسفالتین می شود. بنابراین در قسمت فوقانی سیستم تضمین جریان نیز یک سیستم خنک کننده بدین منظور تعبیه شده است. حجم این سیستم خنک کننده ۷/۲ لیتر و ماکزیمم دبی و فشار آن به ترتیب ۶/۴ L/min و ۴ bar است.

