



طراحی رشته لوله‌های درون چاهی نفت و گاز و اتصالات آن

Casing, Tubing and Connections Design
in Downhole Oil and Gas Well Strings

نویسندگان:

مهندس محسن رحیمی

(رئیس بازرسی و حفاظت فنی و رئیس کمیته راهبردی حمایت از ساخت داخلی شرکت نفت مناطق مرکزی ایران)

مهندس هادی نوری‌زادگان

(کارشناس بازرسی و حفاظت فنی شرکت نفت مناطق مرکزی ایران و عضو بنیاد ملی استاندارد ایران)

سرشناسه: رحمن، محسن، ۱۳۳۲ -
عنوان و نام پدیدآور: طراحی رشته لوله‌های درون چاهی نفت و گاز و اتصالات آن/ محسن رحمن، هادی نوری‌زادگان؛
[په سفارش] شرکت ملی نفت ایران. کمیته انتشارات شرکت ملی نفت ایران.
مشخصات نشر: تهران: نشر ایده‌نگار، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری: ۷۴۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فهرست: مجموعه کتابهای مربع دانش
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۶۲۲-۳-۳
وضعیت فهرست نویسی: فیا
یادداشت: کتابخانه: ص. ۷۴۰
موضوع: نفت -- لوله‌ها -- طرح و ساختمان
موضوع: گاز -- لوله‌کشی -- طرح و ساختمان
شناسه افزوده: نوری‌زادگان، هادی، ۱۳۶۳ -
شناسه افزوده: شرکت نفت مناطق مرکزی ایران
رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۶۷۸/۹۰/۳ ط ۴
رده بندی دیویی: ۶۶۰/۵۴۴
شماره کتابشناسی ملی: ۳۳۱۳۱۷



طراحی رشته لوله‌های درون چاهی نفت و گاز و اتصالات آن

نشر: نشر ایده‌نگار

فهرست: محسن رحمن

مهندس هادی نوری‌زادگان

ناشر چاهی منیر غریبی

صفحه آرای و طراحی چاهی منیر غریبی

نوبت چاپ: اول، بهار ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۶۲۲-۳-۳

..... نشانی مرکز پخش

تهران، میدان فردوسی، خیابان ایرانشهر، پلاک ۱۶، طبقه سوم، واحد

تلفن: ۲۱ و ۸۸ ۵۳ ۵۸۲۰

کدپستی: ۱۵۸۱۶۱۷۷۳۵ - صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۷۶۴۳

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به نشر ایده نگار و مؤلفان می‌باشد. تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به هر شکل ممنوع است. نقل مطالب تنها در مقالات تحقیقی و فقط با اجازه نشر ایده نگار و ذکر نام کامل پدیدآورندگان آزاد است. متخلفان بموجب قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

شکر و سپاس خدا را کہ بزرگترین امید و یاور در لحظہ لحظہ زندگیت...

با سپاس از زندگیت کہ ناتوان شدہ تا ما بہ توانایی برسیم...

آمان کہ مومنان سبک است تا ما رو سپید شویم...

و آمان کہ عاشقانہ سوختہ شدہ را با نجش و حرارت و شکر را جان باشند...

... راہ، مادران و استادان...

درباره این کتاب (About this Book)

درباره این کتاب /۱۹

فصل اول

اصول اولیه طراحی لوله‌ها

(FUNDAMENTAL ASPECTS OF CASING AND TUBING DESIGN)

۱.۱. مقدمه/۲۴

۱.۱.۱. انواع لوله‌های جداری /۲۵

۱.۱.۱.۱. جداری راهنما /۲۶

۱.۲.۲.۱. لوله جداری سطحی /۲۷

۳.۲.۱. لوله جداری چاهی /۲۷

۴.۲.۱. لوله جداری بدون درز /۲۸

۵.۲.۱. لوله آستری /۲۸

۳.۱. برنامه لوله‌های جداری /۳۰

۴.۱. ساخت لوله‌های درون چاهی /۳۵

۱.۴.۱. لوله‌های بدون درز /۳۶

۲.۴.۱. لوله‌های جوشی /۳۶

۵.۱. عملیات حرارتی لوله‌ها /۳۹

۶.۱. وزن لوله‌های جداری، گریدهای فولاد /۳۹

۷.۱. برخی از مشخصات لوله‌های درون چاهی /۳۹

۱.۷.۱. قطر خارجی /۴۰

۲.۷.۱. طول لوله‌های جداری و مغزی /۴۰

۳.۷.۱. گریدهای لوله‌های جداری و مغزی و برخی از ویژگی‌های آنها /۴۰

۴.۷.۱. وزن لوله‌ها /۴۳

۵.۷.۱. قطر داخلی /۴۵

۶.۷.۱. کاهش طول لوله‌ها در عملیات مونتاژ /۴۶

۸.۱. کوپلینگ لوله‌های جداری و رزوه‌ها /۴۶

۱.۸.۱. مشخصه‌های ظاهری رزوه‌ها /۴۷

۲.۸.۱. کوپلینگ‌ها در API /۵۱

۹.۱. جمع بندی /۵۶



فصل دوم

عملکرد لوله‌ها در شرایط بارگذاری

(CASING AND TUBING PERFORMANCE UNDER LOAD CONDITION)

- ۱.۲. مقدمه/۶۰
- ۲.۲. نیروهای محوری/۶۲
 - ۱.۲.۲. نیروی وزن معلق/۶۶
 - ۲.۲.۲. روی خمشی/۶۸
 - ۳.۲.۲. نیروی مقاومت اصطکاکی/۸۰
 - ۵.۲.۲. نیروی آزمایش فشار/۸۱
 - ۶.۲.۲. فشار ترک/۱۱
 - ۴.۲.۲. فشار مجالیدگی/۸۴
 - ۱.۴.۲. محاسبه الاستیسیته/۸۶
 - ۲.۴.۲. مجالیدگی تحت بار ایده‌آل/۹۰
 - ۳.۴.۲. رفتار مجالیدگی تحت محاسبه گذر الاستوپلاستیک/۹۶
 - ۴.۴.۲. استحکام مجالیدگی API/۱۰۰
 - ۵.۲. بارگذاری دو محوری/۱۱۰
 - ۱.۵.۲. استحکام مجالیدگی تحت بارگذاری دو محوری/۱۱۴
 - ۶.۲. محدودیت‌های معادلات محاسبه استحکام مجالیدگی و توسعه روابط جدید/۱۲۰
 - ۱.۶.۲. انتخاب روش/۱۲۱
 - ۲.۶.۲. داده‌های آزمایش مجالیدگی/۱۲۲
 - ۳.۶.۲. انتخاب معادله/۱۲۴
 - ۴.۶.۲. مدل محاسباتی استحکام مجالیدگی نهایی به روش ۲۰۰۰/Kleever-Tamano/۱۲۶
 - ۵.۶.۲. معادله استحکام مجالیدگی طراحی به روش ۲۰۰۴/Kleever-Tamano/۱۲۹
 - ۶.۶.۲. مدل محاسباتی استحکام مجالیدگی در بارگذاری مرکب/۱۳۰
 - ۷.۶.۲. مقایسه روابط استحکام مجالیدگی جدید با روابط استاندارد ۳/C3/API/۱۳۴
 - ۸.۶.۲. جمع بندی معادلات استحکام مجالیدگی در شرایط طراحی/۱۳۶
 - ۱.۸.۶.۲. مثال: محاسبه استحکام مجالیدگی در شرایط طراحی/۱۳۷
 - ۲.۸.۶.۲. مثال: محاسبه استحکام مجالیدگی در شرایط طراحی تحت بارگذاری مرکب/۱۳۸
 - ۷.۲. کماتش در لوله‌های جداری/۱۳۹
 - ۱.۷.۲. دلایل کماتش لوله‌های جداری/۱۴۰
 - ۲.۷.۲. نیروهای کماتش/۱۴۵
 - ۳.۷.۲. نیروی محوری ناشی از وزن لوله/۱۴۵
 - ۴.۷.۲. نیروی پیستون/۱۴۶
 - ۵.۷.۲. نیروی محوری ناشی از تغییرات وزن مخصوص سیال حفاری و فشار سطح/۱۵۰

- ۶.۷.۲. نیروی محوری ناشی از تغییرات دما/۱۵۳
- ۷.۷.۲. نیروی سطح/۱۵۴
- ۸.۷.۲. نیروی محوری کل/۱۵۵
- ۹.۷.۲. نیروی بحرانی کماتش/۱۵۷
- ۱۰.۷.۲. جلوگیری از کماتش لوله‌های جداری/۱۶۰
- ۸.۲. طراحی سه محوری/۱۶۲
- ۱.۸.۲. استفاده کاربردی از روش طراحی سه محوری/۱۶۶
- ۲.۸.۲. منحنی طراحی بر اساس ضرایب ایمنی/۱۶۸
- ضریب طراحی/۱۶۹
- نقش ضرایب ایمنی/۱۶۹
- ۳.۹. نرخ طراحی/۱۶۹
- ۳.۲.۲. ضریب طراحی/۱۷۰
- ۴.۹.۲. نیروی کاری مجاز/۱۷۱
- ۵.۹.۲. ضریب ایمنی/۱۷۱
- ۱۰.۲. جمع بندی/۱۷۱

فصل بیوم

اصول طراحی لوله‌ها (CASING AND TUBING DESIGN PRINCIPLES)

- ۱.۳. مقدمه/۱۷۶
- ۲.۳. الزامات طراحی لوله‌های جداری/۱۷۶
- ۱.۲.۳. حداقل‌های موارد بارگذاری/۱۷۸
- ۲.۲.۳. مفروضات طراحی لوله‌های درون چاه/۱۸۱
- ۳.۳. موارد بارگذاری در طراحی لوله‌ها/۱۸۳
- ۴.۳. پروفایل دما و تأثیرات آن/۱۸۸
- ۱.۴.۳. پروفایل دمای استاتیک/۱۸۸
- ۲.۴.۳. پروفایل دمای سیمان کاری/۱۹۰
- ۳.۴.۳. پروفایل دمای حفاری/۱۹۱
- ۴.۴.۳. پروفایل دمای تولید/۱۹۱
- ۵.۴.۳. کاهش استحکام تسلیم متریال با دما/۱۹۳
- ۵.۳. تخمین گرادیان شکست و فشار چاه/۱۹۵
- ۱.۵.۳. گرادیان فشار سربار لایه‌ها/۱۹۵
- ۲.۵.۳. تخمین فشار چاه/۱۹۸
- ۳.۵.۳. تخمین گرادیان شکست/۲۰۲
- ۶.۳. Kick Tolerance/۲۰۳
- ۱.۶.۳. محاسبه Kick Tolerance/۲۰۳
- ۷.۳. فرسایش لوله‌های درون چاهی/۲۰۶

۱.۷.۳. تخمین سایش لوله‌های جداری/۲۰۸	
۲.۷.۳. ملاحظات سایش لوله‌های جداری/۲۱۶	
۳.۷.۳. کاهش سایش لوله‌های جداری/۲۱۶	
۸.۳. عمق نصب لوله‌های جداری/۲۱۸	
۱.۸.۳. لوله جداری برای قسمت میانی چاه/۲۱۹	
۲.۸.۳. لوله جداری سطحی/۲۲۳	
۳.۸.۳. لوله جداری راهنما/۲۲۴	
۹.۳. قطر رشته لوله‌های جداری/۲۲۵	
۱.۹.۳. لوله مغزی تولید/۲۲۵	
۲.۹.۳. تعداد لوله‌های جداری/۲۲۵	
۳.۹.۳. مسائل حفاری/۲۲۵	
۱.۱۰.۳. انتخاب درگاه و کوپلینگ لوله‌های جداری/۲۲۹	
۱.۱۰.۳. لوله جداری سطحی (16 in.)/۲۳۲	
۲.۱۰.۳. لوله جداری سطحی (13 3/8 in.)/۲۴۱	
۳.۱۰.۳. لوله جداری سطحی (9 5/8 in.)/۲۵۸	
۴.۱۰.۴. لوله جداری سطحی (16 in.)/۲۶۲	
۵.۱۰.۳. لوله جداری راهنما (16 in.)/۲۷۰	
۱۱.۳. جمع بندی/۲۷۲	



فصل چهارم

خوردگی و حفاظت از لوله‌ها

(CORROSION PROTECTION OF CASING AND TUBING)

۱.۴. مقدمه/۲۷۶	
۲.۴. عوامل خوردگی لوله‌های درون چاهی/۲۷۶	
۱.۲.۴. خوردگی آب و دی اکسید کربن/۲۷۸	
۲.۲.۴. خوردگی سولفید هیدروژن/۲۸۲	
۳.۲.۴. فرسایش / خوردگی/۲۸۳	
۴.۲.۴. فرسایش ماسه/۲۸۴	
۵.۲.۴. عملیات اسید کاری/۲۸۶	
۶.۲.۴. کلرایدها/۲۸۶	
۷.۲.۴. اکسیژن/۲۸۷	
۸.۲.۴. سیال دالیز/۲۸۸	
۹.۲.۴. خوردگی گالوانیک/۲۸۸	
۱۰.۲.۴. محیط‌های ناتوانی فاجعه بار/۲۸۹	
۱.۱۰.۲.۴. خوردگی تنشی سولفیدی/۲۸۹	
۲.۱۰.۲.۴. خوردگی تنشی/۲۹۳	

۳.۱۰.۲.۴	خوردگی تنشی - CO/CO_2 & CO_2/HCO_3	۲۹۴
۳.۴	انتخاب متالورژی/۲۹۵	
۴.۴	اصول خوردگی لوله‌ها/۲۹۷	
۱.۴.۴	خوردگی الکتروشیمیایی/۲۹۸	
۱.۱.۴.۴	مولفه‌های خوردگی الکترو شیمیایی/۳۰۰	
۲.۱.۴.۴	شیمی خوردگی و سری‌های الکتروشیمیایی/۳۰۰	
۳.۱.۴.۴	پتانسیل الکتروود واقعی/۳۰۲	
۴.۱.۴.۴	سری گالوانیک/۳۰۳	
۴.۴	خوردگی فولاد/۳۰۳	
۱.۲.۴.۴	انواع خوردگی/۳۰۴	
۲.۲.۴.۴	خوردگی خارجی لوله‌های جداری/۳۰۶	
۴.۴	این‌سای بازرسی خوردگی/۳۰۷	
۵.۴	روش‌های حساس‌تری از خوردگی لوله‌های جداری و مغزی/۳۰۹	
۱.۵.۴	روش‌های حساس‌تری شیمیایی/۳۰۹	
۱.۱.۵.۴	Batch Treatment/۳۱۰	
۲.۱.۵.۴	Tubing Placement/۳۱۱	
۲.۱.۵.۴	Freeze Treatment/۳۱۱	
۴.۱.۵.۴	Continuous Treatment/۳۱۱	
۲.۵.۴	مزایا و معایب/۳۱۳	
۳.۵.۴	متریال‌های مقاوم به خوردگی/۳۱۳	
۱.۳.۵.۴	پوشش/۳۱۴	
۲.۳.۵.۴	آلیاژهای مقاوم به خوردگی/۳۱۵	
۳.۳.۵.۴	لوله‌های فایبر گلاسی تقویت شده/۳۱۵	
۴.۵.۴	روش‌های دیگر برای حفاظت از لوله‌های جداری/۳۱۵	
۱.۴.۵.۴	عایق کاری سر چاه/۳۱۷	
۲.۴.۵.۴	سیمان کاری لوله جداری/۳۱۷	
۳.۴.۵.۴	سیالات تکمیلی/۳۱۸	
۴.۴.۵.۴	حفاظت کاتدی در لوله‌های جداری/۳۱۹	
۵.۴.۵.۴	نشئی لوله‌های جداری/۳۲۲	
۶.۴	جمع بندی/۳۲۲	



فصل پنجم

اتصالات لوله‌های جداری و مغزی (CASING AND TUBING CONNECTIONS)

۱.۵	مقدمه/۳۲۶
۲.۵	اتصالات لوله‌های جداری در API/۳۲۷
۳.۵	نرخ اتصال/۳۳۷

۱.۳.۵.	نرخ‌های اتصالات بر اساس استاندارد ۳۳۸/API 5C3	۳۳۸
۲.۳.۵.	اعمال فشار در کوپلینگ‌ها ۳۳۹/	۳۳۹
۱.۲.۳.۵.	فشار داخلی تسلیم شدن برای کوپلینگ‌ها ۳۳۹/	۳۳۹
۲.۲.۳.۵.	مقاومت ناشی به فشار داخلی ۳۴۰/	۳۴۰
۳.۳.۵.	استحکام کششی در اتصالات لوله‌های جداری ۳۴۳/API	۳۴۳
۱.۳.۳.۵.	استحکام کششی در اتصالات لوله‌های جداری API با رزوه ۳۴۳/Round	۳۴۳
۲.۳.۳.۵.	استحکام کششی در اتصالات لوله‌های جداری API با رزوه ۳۴۵/Buttress	۳۴۵
۳.۳.۳.۵.	استحکام کششی در اتصالات لوله‌های جداری API با رزوه ۳۴۹/X-line	۳۴۹
۵.	اتصالات لوله‌های مغزی در API ۳۵۰/	۳۵۰
۴.۵.	استحکام کششی در اتصالات لوله‌های مغزی ۳۵۳/API	۳۵۳
۱.۱.۴.۵.	استحکام کششی در اتصالات ۳۵۳/Non-Upset	۳۵۳
۴.۵.	استحکام کششی در اتصالات ۳۵۴/Upset	۳۵۴
۵.۵.	تنظیم و پیکربندی برای استحکام اتصالات ۳۵۵/API	۳۵۵
۶.۵.	فرضیات طراحی برای اتصالات لوله‌های جداری ۳۵۶/API	۳۵۶
۷.۵.	ناتوانی اتصالات ۳۵۸/	۳۵۸
۸.۵.	مقاومت ناشی اتصالات ۳۵۹/	۳۵۹
۹.۵.	استفاده از اتصالات اختصاصی ۳۶۰/	۳۶۰
۱۰.۵.	راهنمای انتخاب اتصال ۳۶۴/	۳۶۴
۱.۱۰.۵.	پارامترهای انتخاب اتصال ۳۶۵/	۳۶۵
۲.۱۰.۵.	سیکل عملیاتی اتصال ۳۶۵/	۳۶۵
۳.۱۰.۵.	راهنمای انتخاب اتصال برای لوله جداری راهنما ۳۶۶/ 30	۳۶۶
۴.۱۰.۵.	راهنمای انتخاب اتصال برای لوله جداری راهنما ۳۷۰/ ۵۰"	۳۷۰
۵.۱۰.۵.	خلاصه‌ای از انواع اتصالات لوله‌های جداری و جری ۳۷۱/	۳۷۱
۱۱.۵.	تاثیر پارامترهای طراحی روی یکپارچگی ساختار اتصال رزوه‌ای ۳۸۰/	۳۸۰
۱.۱۱.۵.	مروری بر انواع اتصالات رزوه‌ای اختصاصی ۳۸۱/	۳۸۱
۲.۱۱.۵.	جزئیات هندسی ۳۸۳/	۳۸۳
۱.۲.۱۱.۵.	طراحی رزوه ۳۸۵/	۳۸۵
۲.۲.۱۱.۵.	طراحی ۳۹۱/Shoulder	۳۹۱
۳.۲.۱۱.۵.	طراحی سطح نشتبند ۳۹۲/	۳۹۲
۴.۲.۱۱.۵.	بهینه سازی‌های دیگر ۳۹۴/	۳۹۴
۱۲.۵.	طراحی اتصالات اختصاصی، آزمایش و نصب در چاه‌های ترش فشار بالا- دما بالا ۳۹۶/	۳۹۶
۱.۱۲.۵.	طراحی اتصالات رزوه‌ای اختصاصی برای چاه‌های فشار بالا-دما بالا ۳۹۷/	۳۹۷
۱.۱.۱۲.۵.	رزوه‌ها ۳۹۸/	۳۹۸
۲.۱.۱۲.۵.	نشتبندها ۴۰۱/	۴۰۱
۳.۱.۱۲.۵.	طراحی برای شرایط ترش فشار بالا-دما بالا ۴۰۳/	۴۰۳

- ۲.۱۲.۵. آزمایشات تایید کیفیت / ۴۰۵
- ۳.۱۲.۵. نصب میدانی / ۴۱۰
- ۱۳.۵. بهینه‌سازی طراحی اتصالات اختصاصی و شبه اختصاصی برای کاربردهای حفاری با لوله‌های جداری / ۴۱۳
- ۱.۱۳.۵. فرضیات / ۴۱۳
- ۱.۱.۱۳.۵. خستگی در اتصالات OCTG / ۴۱۴
- ۲.۱۳.۵. برنامه توسعه اتصال / ۴۱۵
- ۱.۲.۱۳.۵. تحلیل‌های المان محدود / ۴۱۶
- ۲.۲.۱۳.۵. آزمایش مقاومت خستگی / ۴۱۹
- ۳.۲.۱۳.۵. پیچ آزمایشات خستگی / ۴۲۰
- ۲.۱.۱۳.۵. بازرسی ذرات مغناطیسی / ۴۲۲
- ۳.۱.۱۳.۵. تست و بررسی / ۴۲۳
- ۱۴.۵. کاربرد روش المان محدود در پیش بینی استحکام اتصالات / ۴۲۴
- ۱.۱.۱۴.۵. نگاه کلی به روش تحلیل المان محدود / ۴۲۵
- ۲.۱.۱۴.۵. تاریخچه المان محدود / ۴۲۶
- ۳.۱.۱۴.۵. مفهوم اصلی تحلیل المان محدود / ۴۲۸
- ۴.۱.۱۴.۵. توابع درونیابی خطی و حجمی / ۴۲۹
- ۵.۱.۱۴.۵. برخی از مزایای روش المان محدود / ۴۳۰
- ۶.۱.۱۴.۵. تحلیل تنش اتصالات رزوه‌ای / ۴۳۳
- ۷.۱.۱۴.۵. بررسی روش مدل‌سازی دو بعدی / ۴۳۴
- ۸.۱.۱۴.۵. نتایج آزمایشگاهی ارزیابی مواد / ۴۳۶
- ۹.۱.۱۴.۵. مدل‌سازی ریاضی / ۴۳۷
- ۱۰.۱.۱۴.۵. مشتق‌گیری ماتریس سازه / ۴۴۱
- ۱۱.۱.۱۴.۵. تغییر شکل پلاستیک مستقل / ۴۴۶
- ۱۲.۱.۱۴.۵. تکنیک Newton-Raphson / ۴۴۸
- ۱۳.۱.۱۴.۵. همگرایی / ۴۵۰
- ۱۴.۱.۱۴.۵. تحلیل تنش اتصال رزوه‌ای لوله‌های مغزی و لوله‌های جداری با استفاده از روش المان محدود / ۴۵۰
- ۱.۱.۱۴.۵. مقدمه / ۴۵۱
- ۱۵.۱.۱۴.۵. مطالعه اتصال / ۴۵۳
- ۱.۱.۱۵.۱۴.۵. متریکال / ۴۶۵
- ۲.۱.۱۵.۱۴.۵. منحنی تنش کرنش بر اساس استاندارد ASME / ۴۶۹
- ۳.۱.۱۵.۱۴.۵. طراحی بوسیله الزامات تحلیل در استاندارد ASME / ۴۷۱
- ۴.۱.۱۵.۱۴.۵. محافظت در برابر متلاشی شدن پلاستیک / ۴۷۲
- ۵.۱.۱۵.۱۴.۵. محافظت در برابر ناتوانی موضعی / ۴۷۴
- ۶.۱.۱۵.۱۴.۵. مدل سازی تقارن محوری اتصال / ۴۷۶
- ۷.۱.۱۵.۱۴.۵. همگرایی مش / ۴۷۶
- ۸.۱.۱۵.۱۴.۵. مطالعه همگرایی مش / ۴۷۷

۱۶.۱۴.۵	آنالیز بستن اتصال	۴۷۸/
۱.۱۶.۱۴.۵	مشاهدات عملیات بستن اتصال در اتصالات اختصاصی	۴۷۹/
۲.۱۶.۱۴.۵	مدل تحلیل استاتیکی	۴۸۲/
۳.۱۶.۱۴.۵	مدل تحلیل وابسته به نرخ کرنش	۴۸۲/
۴.۱۶.۱۴.۵	نتایج تحلیل در ناحیه Shoulder	۴۸۴/
۵.۱۶.۱۴.۵	نتایج تحلیل در ناحیه رزوه‌ها	۴۹۰/
۶.۱۶.۱۴.۵	تمرکز تنش	۴۹۵/
۱۷.۱۴.۵	آنالیز نیروی محوری	۴۹۸/
۱۷.۱۴.۵	نتایج تحلیل اتصال در برابر نیروی کشش محوری با وجود پیش تنش بستن اتصال	۵۰۱/
۱۸.۱۴.۵	ارزیابی اتصال در اعمال نیروی محوری کشش و گشتاور بستن اتصال	۵۰۹/
۱۸.۱۴.۵	آنالیز ترکیدگی به همراه آنالیزهای تکمیلی	۵۱۰/
۱۹.۱۴.۵	ارزیابی اتصال	۵۱۳/
۲۰.۱۴.۵	محاسبه حلقه بارگذاری آزمایش	۵۱۶/
۲۱.۱۴.۵	تأثیر بستن اتصال	۵۲۵/
۲۲.۱۴.۵	جمع‌بندی	۵۳۰/

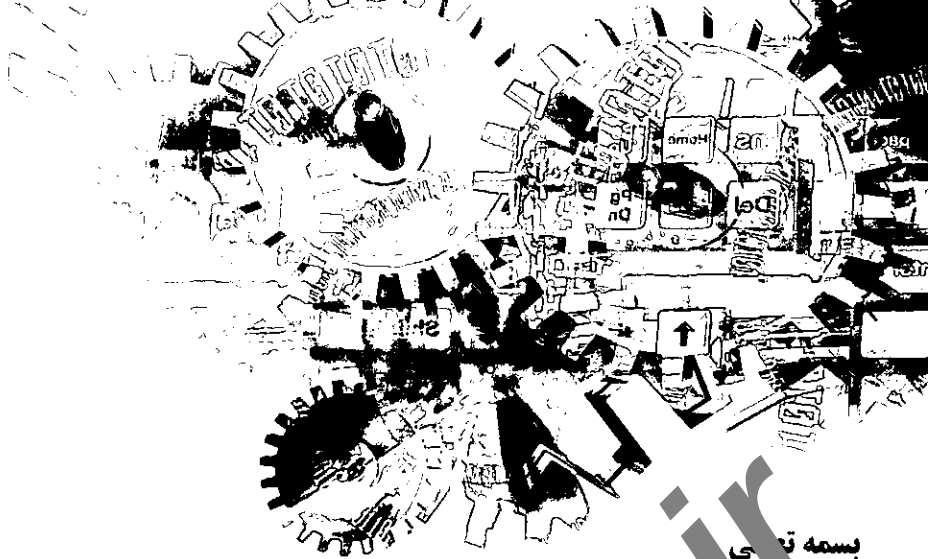
پیوست (Appendix)

- ویژگی‌های عملکردی و مشخصات لوله‌های جداري و مغزی/۵۴۲
- حلقه بارگذاری آزمایش لوله‌های جداري و مغزی بر اساس استاندارد ISO 13679/API 5C5/۵۷۰
- برخی از مشخصات لوله‌های جداري و مغزی در استاندارد API 5CT/۵۸۸
- برخی از انواع رایج اتصالات لوله‌ها/۶۰۲
- راندن لوله‌های درون چاهی/۶۵۲
- آشنایی با روش اجزا محدود و نرم افزار ABAQUS/۶۰۲

واژه‌نامه (Glossary)

- واژه‌نامه لاتین / ۷۰۷
- واژه‌نامه فارسی / ۷۲۸
- واژه‌های اختصاری / ۷۳۲

فهرست منابع / ۷۳۳



بسمه تعالی

مقدمه ناشر

ما معتقدیم با توجه به شرایط کنونی کشور عزیزمان، باید اولویت کارهای پژوهشی و انتشار مقالات و کتاب‌های علمی با موضوعاتی باشد که بتواند بخشی از نیازهای جامعه ایرانی را برطرف سازد و حاصل آن در نهایت به صورت علمی در جهت کاستن از حلقه‌های زنجیره‌های کهنه و قطور وابستگی به بیگانگان باشد. در حالی که مسئله‌ای که در سال‌های اخیر بسیاری از کارهای پژوهشی انجام شده و مقالات منتشر شده در مجلات و سایت‌های خارجی به هیچ عنوان در این راستا نبوده‌اند. لذا ما و مجموعه همکارانمان در نشر ایده‌نگار، همواره بر ضرورت انتشار و حمایت از آثاری قرار داده‌ایم که علاوه بر اینکه تلاشی در جهت بومی نمودن علم و تکنولوژی‌های نوین باشد، با قرار گرفتن در زنجیره تولید علم، پاسخگوی بخشی از نیازهای علمی جامعه صنعتی کشور باشد تا افق استقلال میهن عزیزمان را با پیشرفت‌های بنیادین علمی و صنعتی بسازد. در راستای این هدف بلند با شناسایی متخصصین طراز اول کشور اقدام به انتشار آثار ارزشمندی نموده‌ایم که در حوزه خود قابل ارجاع باشند. کتاب حاضر از جمله آثار است که در این راستا تهیه و در اختیار شما سروران گرامی قرار گرفته است.

همچنین تصمیم گرفته‌ایم تا با معرفی تولیدات فاخر ایرانی و شرکت‌های دانش‌بنیان زمینه ارائه خدمات نوین صنعتی در این آثار، ضمن آشنا نمودن متخصصین و دانشجویان عزیز با فناوری‌های داخلی، جامعه صنعتی کشور را به استفاده هرچه بیشتر از خدمات و تولیدات ایرانی تشویق نماییم و در کنار سایر هم‌میهنان خود نقشی شایسته در راه اندازی جنبش ارج نهادن به تولید، دانش و توانمندی‌های بومی کشور ایفا نماییم.

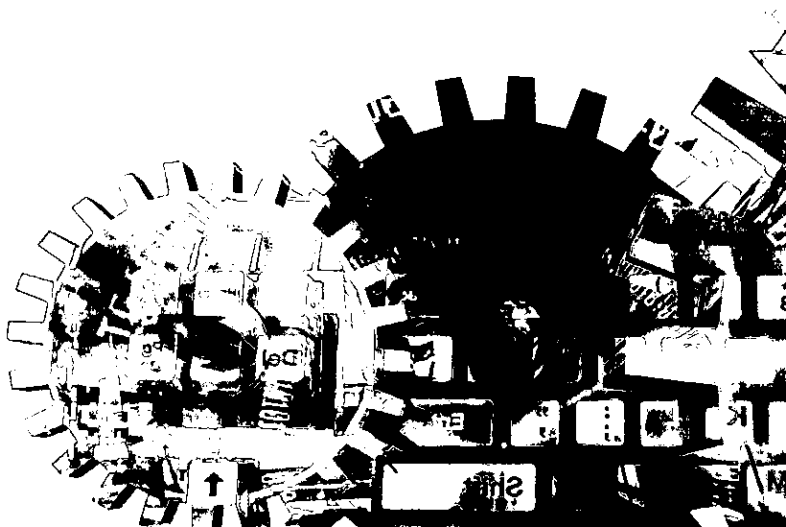
در این بین شرکت‌های برتر تولید کننده و ارائه دهنده خدمات نوین علمی و صنعتی این فرصت را خواهند داشت تا از طریق این آثار ضمن معرفی برند خود به جامعه صنعتی کشور و سازمان‌های دولتی، بدین وسیله از انتشار چنین آثاری حمایت نمایند و بازار خود را نیز به شکل پایداری توسعه

دهند. همچنین مدیران سازمان‌های مختلف می‌توانند با حمایت از این گونه آثار، نیازهای آموزشی مجموعه تحت سرپرستی خود را به شکل مناسبی تامین نمایند. نشر ایده‌نگار دست تمامی این عزیزان را برای همکاری می‌فشارد. در پایان از مدیریت محترم توسعه منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران و اعضای محترم کمیته انتشارات که از نشر این اثر حمایت نمودند سپاسگزاری می‌نماییم. به امید سربلندی ایران و همه ایرانیان

سعید غریبی - هادی غریبی

نشر ایده‌نگار

www.ketab.ir



سپاس و ستایش خدایی را سزد که آفریننده قلم است و بدان سوگند یاد می‌کند و بدین طریق می‌ستاید قلم و صاحبان قلم را که در راه حق و حقیقت و تعالی انسان می‌نویسند.

با توجه به پیشرفت تکنولوژی از جمله در زمینه‌های حفاری و در بخش نفت و گاز، طراحی رشته لوله‌های درون چاهی روندی تکاملی و توسعه‌ای داشته است. در این راستا طراحی رشته لوله‌های درون چاهی با توجه به تحقیقات بنیادی و آزمایش‌های میدانی، با ایجاد شرایط مطلوب و ملاحظات ایمنی و اقتصادی همراه بوده است.

رشته لوله‌های جداری (Casing) ضمن اینکه نقش بسیار مهمی در فرایند حفاری و تکمیل چاه دارد در پایداری چاه، دلیل تفکیک و جداسازی سازندها و مجرای تولید در کاهش صدمات و آسیب‌ها نقش اساسی خواهد داشت. از سوی دیگر برای تداوم تولید و حفاظت لوله جداری با توجه به مشخصات و خوردگی سیال طبیعی، انتخاب لوله مغزی (Tubing) اجتناب ناپذیر می‌باشد.

لوله‌های جداری و مغزی یکی از بخش‌های هزینه‌زا می‌باشند. مطالعات نشان داده است که هزینه متوسط این بخش در حدود ۳۰٪ متوسط هزینه تکمیل یک چاه می‌باشد. بنابراین یکی از مسئولیت‌های مهم، کاهش هزینه نصب و اجرای لوله‌های جداری و مغزی می‌باشد که طراحی بهینه آن می‌بایست با در نظر گرفتن رشته لوله‌های احتمالی انجام پذیرد.

هدف از تهیه این مجموعه جمع‌آوری اطلاعات موجود در زمینه طراحی رشته لوله‌های درون چاهی خصوصاً طراحی اتصالات آن می‌باشد که نقش بسیار مهمی در یکپارچگی ساختاری و قابلیت‌های نشست‌پذیری رشته تکمیلی ایفا می‌کند.

امید که این تلاش شروعی برای سایر همکاران جامعه علمی کشور برای ثبت تجارب و عمق بخشیدن به آن گردد و در این راستا مایه مباهات خواهد بود. نظرات ایشان را در آدرس پست الکترونیکی shahmoradian@petroleum.ir و shahmoradian@petroleum.ir و shahmoradian@petroleum.ir در دسترس داریم.

اینجانبان بر خود واجب می‌دانیم از مساعدت و زحمات کلیه همکاران در خدمت نفت و گاز خصوصاً مدیریت محترم شرکت نفت مناطق مرکزی، کارشناسان محترم امور فنی، اداره حفاری، اداره پژوهش و توسعه، اداره بازرسی و حفاظت فنی، شرکت خدمات کیفیت آریا اس جی اس و کارشناسان عزیزانی که مشوق اینجانبان در تألیف این مجموعه بوده‌اند و همچنین مدیریت محترم نشر ایده‌پرداز همکاران محترم ایشان که با تلاش بی وقفه ویراستاری و چاپ این مجموعه را قبول زحمت نمودند، قدردانی و توفیق همگی را از خداوند بزرگ مسئلت می‌نماییم.

در پایان از مدیریت محترم توسعه منابع انسانی شرکت ملی نفت ایران و اعضای محترم کمیته انتشارات که امکان نشر این اثر را فراهم آوردند سپاسگزاری نموده و برای همه دست اندرکاران انتشارات مطالب علمی آرزوی توفیق می‌نماییم.

با تشکر

محسن رحمن - هادی نوری زادگان