

بازیافت روغن‌های مستعمل

نویسندگان:

نسیمه حاجیلری و عارف نادری

دانشگاه گلستان

۱۳۹۷

سرناسه	حاجیلری، نسبه، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	بازیافت روغن‌های مستعمل/ نویسندگان نسبه حاجیلری و عارف شاهی.
مشخصات نشر	گرگان: دانشگاه گلستان، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۲۱۹ ص: مصور، جدول.
فرویت	دانشگاه گلستان؛ ۶۲
شابک	978-600-7102-42-8
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه
موضوع	روغن‌های روان کننده - بازیافت
موضوع	Lubricating oils -- Recycling
سازمان افزوده	شاهی، عارف، ۱۳۶۸ -
شناسه افزوده	دانشگاه گلستان
سازمان افزوده	Golestan University
رده رده‌بندی کنگره	۱۳۹۷ ج۲/۵۳/۵ TL
رده رده‌بندی	۶۶۵/۵۳۸۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۲۹۶۹۳۶



۶۲ - گلستان

عنوان: بازیافت روغن‌های مستعمل
نویسندگان: نسبه حاجیلری و عارف شاهی
ناشر: دانشگاه گلستان
سال انتشار: ۱۳۹۷
شمارگان: ۳۰۰
نوبت چاپ: اول
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۰۲-۴۲-۸

قیمت: ۲۰۰۰ ریال
چاپخانه: ناژ

«مسئولیت صحت مطالب کتاب بر عهده نویسندگان است»
«کلیه حقوق معنوی کتاب متعلق به دانشگاه گلستان است»

آدرس: استان گلستان- گرگان- خیابان شهید بهشتی- مدیریت کتابخانه و مرکز نشر

تلفن تماس: ۰۱۷ ۳۲۲۳۸۶۷۲ Email: unilib@gu.ac.ir

مرکز فروش: تهران- مرکز پخش کتابیران (نورپردازان)

تلفن: ۰۲۱۶۶۹۵۲۹۳۳-۴ http://ketabiran.ir

فهرست مطالب

فصل اول

- ۱ ترانسفورماتور رکتیفایر
- ۲ ۱-۱ آشنایی با ترانسفورماتور رکتیفایر
- ۵ ۲-۱ انواع ترانسفورماتور رکتیفایر از نظر روش های کنترل
- ۵ ۱-۲-۱ کنترل اتو ترانسفورمر
- ۶ ۲-۲-۱ کنترل الکترونیکی با یکسو ساز ترستوری
- ۷ ۱-۲-۳ کنترل الکترونیک اتو ترانسفورمر (خودکار/دستی)
- ۸ ۲-۲-۴ ترانسفورمر رکتیفایر کنترل هوشمند
- ۱۱ ۳-۱ انواع ترانسفورماتور رکتیفایر از نظر دستگاه های خنک کنندگی
- ۱۱ ۱-۳-۱ خنک کنندگی با روغن (OIL/AN)
- ۱۱ ۲-۳-۱ خنک کنندگی با هوا (AN)
- ۱۱ ۴-۱ اهمیت بازیافت روغن در ترانسفورماتور
- ۱۴ ۵-۱ دستورالعمل ارزیابی کیفی روغن های عایق در حاک کار ترانسفورمر رکتیفایر
- ۱۵ ۱-۵-۱ دامنه کاربرد
- ۱۶ ۲-۵-۱ دستورالعمل بهره برداری و ارزیابی کیفی روغن های تراژمورمر رکتیفایر

فصل دوم

- ۱۹ روانکارها و روغن های صنعتی
- ۲۰ ۱-۲ مقدمه ای بر روانکارها و روغن های صنعتی (عایق)
- ۲۳ ۲-۲ انواع روانکارها
- ۲۴ ۳-۲ میزان مصرف روانکار در جهان

فصل سوم

- ۲۵ روغن های پایه

۲۶	۱-۳ روغن پایه
۲۸	۲-۳ نفت خام و اجزاء آن
۲۸	۱-۲-۳ ترکیبات هیدروکربنی
۲۹	۲-۲-۳ ترکیبات غیر هیدروکربنی
۲۹	۳-۳ انواع روغن پایه‌های معدنی
۲۹	۱-۳-۳ روغن‌های پارافینی
۳۰	۲-۳-۳ روغن‌های نفتی
۳۰	۴-۳ پالایش روغن
۳۱	۱-۴-۳ تقطیر
۳۲	۲-۴-۳ آسفالت زدایی
۳۴	۳-۴-۳ استخراج توسط حلال
۳۵	۴-۴-۳ واکس زدایی توسط حلال
۳۷	۵-۴-۳ پرداخت
۳۹	۵-۳ روغن پایه‌های طبیعی

فصل چهارم

۴۱	مواد افزودنی
۴۲	۱-۴ اهمیت افزودنی‌ها
۴۴	۲-۴ مواد افزودنی روغن ترانسفورماتور
۴۵	۱-۲-۴ مواد افزودنی پاک‌کننده - متفرق کننده
۴۶	۲-۲-۴ مواد افزودنی ضد سایش
۴۶	۳-۲-۴ مواد افزودنی ضد اکسیداسیون
۴۷	۴-۲-۴ مواد افزودنی بهبوددهنده شاخص گرانروی
۴۸	۵-۲-۴ مواد افزودنی ضدزنگ
۴۸	۶-۲-۴ مواد افزودنی ضد کف
۴۸	۷-۲-۴ بهبوددهنده‌های اصطکاک

- ۴۸ ۸-۲-۴ مواد افزودنی پایین آورنده نقطه ریزش
- ۴۹ ۹-۲-۴ مواد افزودنی بازدارنده خوردگی

فصل پنجم

- ۵۳ روغن در ترانسفورماتورهای رکتیفایر
- ۵۴ ۱-۵ ترانسفورماتور رکتیفایر
- ۵۶ ۲-۵ طرز خنک کردن ترانسفورماتورهای رکتیفایر
- ۵۶ ۱-۲-۵ ترانسفورماتور روغنی
- ۵۶ ۲-۲-۵ ترانسفورماتور روغنی با خنک کننده طبیعی
- ۵۷ ۳-۵ خواص عموم و کاردهای مایعات عایق
- ۵۸ ۱-۳-۵ روغن های نفتی
- ۵۸ ۲-۳-۵ استرها و هیدروکربن های معدنی
- ۵۹ ۳-۳-۵ سیلیکون ها و روغن های فلورنه شده
- ۵۹ ۴-۳-۵ مایعات کلرینه شده و سیالات فسفات ها
- ۶۰ ۵-۳-۵ سیالات الکترون دوست و سردکننده
- ۶۰ ۶-۳-۵ مایعاتی که منشأ گازی دارند
- ۶۱ ۴-۵ وظایف و انتخاب یک روغن عایق
- ۶۳ ۵-۵ روش های تهیه و منابع طبیعی مایعات عایق
- ۶۳ ۱-۵-۵ روغن های معدنی
- ۶۳ ۲-۵-۵ روغن های مصنوعی
- ۶۴ ۳-۵-۵ استرها و هیدروکربن های مصنوعی
- ۶۵ ۴-۵-۵ سیلیکون ها، فسفات استرها، ترکیب های فلئوئور بی فتلی های کلرینه
- ۶۵ ۵-۵-۵ سیالات سردکننده و مایعاتی که ریشه گازی دارند
- ۶۶ ۶-۵ فرآیندهای تولید روغن ترانسفورماتور
- ۶۶ ۱-۶-۵ فرآیند اسید شویی
- ۶۷ ۲-۶-۵ فرآیند هیدروتریتینگ

۶۸	۷-۵ ترکیب شیمیایی روغن‌ها
۷۰	۸-۵ میزان تولید فعلی روغن‌های ترانسفورماتور در ایران
۷۱	۹-۵ طرح‌های در دست احداث روغن‌های ترانسفورماتور در ایران
۷۲	۱۰-۵ قیمت داخلی روغن‌های ترانسفورماتور
۷۲	۱۰-۵-۱ قیمت محصولات تولید داخلی
۷۲	۱۰-۵-۲ قیمت محصولات خارجی موجود در بازار
۷۳	۱۱-۵ قیمت جهانی روغن ترانسفورماتور

فصل ششم

۷۴	خواص و مشخصات روغن ترانسفورماتور و بررسی علل فساد روغن
۷۶	۱-۶ خواص مورد نیاز برای تجهیزات قدرتی
۷۷	۱-۶-۱ ترانسفورماتورهای رکتیفایر
۷۸	۱-۶-۲ خازن‌ها
۷۸	۱-۶-۳ کابل‌ها
۷۹	۱-۶-۴ سوییچ دنده‌ها
۷۹	۲-۶ خواص فیزیکی روغن ترانسفورماتور رکتیفایر
۷۹	۲-۶-۱ ویسکوزیته روغن
۸۱	۲-۶-۲ نقطه اشتعال در محیط بسته
۸۱	۲-۶-۳ چگالی روغن
۸۲	۲-۶-۴ نقطه ریزش
۸۲	۳-۶ خواص الکتریکی و دی‌الکتریکی سیالات
۸۲	۳-۶-۱ مقاومت فروشکنی
۸۴	۳-۶-۲ افت خاصیت دی‌الکتریکی و مقدار مقاومت الکتریکی
۸۵	۴-۶ مشخصات انتقال حرارتی روغن‌های عایق
۹۰	۵-۶ مقاومت در برابر شعله و انتشار آتش
۹۲	۵-۶-۱ خاصیت فرونشانی، جرقه‌ها توسط مایعات

۶-۵-۲	فرونشانی جرقه‌ها به وسیله هیدروکربن‌ها و استرها	۹۲
۶-۵-۳	فرونشانی جرقه‌ها توسط سیالات الکترون دوست	۹۳
۶-۶	خواص شیمیایی روغن ترانسفورماتور	۹۴
۶-۶-۱	ساختمان مولکولی روغن‌های عایق	۹۶
۶-۶-۲	سولفور خورنده	۱۰۰
۶-۶-۳	مقدار رطوبت در روغن	۱۰۰
۶-۶-۴	پایداری در مقابل اکسیداسیون	۱۰۱
۶-۷	عوامل موثر بر اکسیداسیون روغن‌های معدنی	۱۰۴
۶-۸	محلول آب در روغن‌های هیدروکربنی	۱۰۶
۶-۹	گازهای حل شده و تولید شده بر اثر تخلیه الکتریکی و یا درجه حرارت‌های بالا	۱۰۷
۶-۱۰	آنالیز گازهای موجود در روغن در مقایسه با تمامی روش‌های دیگر	۱۰۹
۶-۱۰-۱	مقدمه	۱۰۹
۶-۱۰-۲	تعریف مسئله گاز	۱۱۰
۶-۱۰-۳	علت گازهای سوختنی چیست؟	۱۱۱
۶-۱۰-۴	مشاهدات آزمایشگاهی - منشأ گازهای سوختنی	۱۱۳
۶-۱۰-۵	حلالیت گازها در روغن معدنی	۱۱۴
۶-۱۰-۶	سرعت متصاعد شدن گازها در مقایسه با یکدیگر	۱۱۵
۶-۱۰-۷	مقایسه روش‌های آشکارسازی گازهای سوختنی	۱۱۶
۶-۱۰-۸	آنالیز گازهای حل شده	۱۱۷
۶-۱۰-۹	جمع‌آوری داده‌ها	۱۱۷
۶-۱۰-۱۰	تفسیر داده‌ها	۱۱۸

فصل هفتم

۱۲۱	اثرات بهداشتی و زیست‌محیطی	۱۲۱
۱۲۱	روغن مستعمل	۱۲۱
۱۲۲	مقدمه	۱۲۲

۱۲۵	۲-۷ خصوصیات روغن‌های زائد
۱۲۷	۳-۷ بررسی اثرات روغن مستعمل روی سلامتی انسان و محیط‌زیست
۱۲۷	۱-۳-۷ اثرات سمی بودن روغن سلامت انسان
۱۲۷	۲-۳-۷ اثرات سمیت روی حیوانات
۱۲۸	۳-۳-۷ اثرات سمیت روی گیاهان
۱۲۹	۴-۳-۷ آلودگی آب
۱۳۰	۵-۳-۷ آلودگی خاک
۱۳۰	۴-۷ زیست‌تخریب‌پذیری روغن‌های مستعمل
۱۳۱	۵-۷ مزایای بازیابی روغن‌های مستعمل
۱۳۱	۱-۵-۷ حفاظت منابع طبیعی
۱۳۲	۲-۵-۷ حفظ و ذخیره‌سازی برزده
۱۳۲	۳-۵-۷ کاهش ضایعات خطرناک
۱۳۲	۴-۵-۷ حفاظت محیط‌زیست
۱۳۲	۶-۷ روش‌های معمول دفع روغن مستعمل
۱۳۵	۷-۷ روش‌های تصفیه استفاده مجدد از روغن‌های زائد
۱۳۵	۱-۷-۷ تولید روغن از طریق تصفیه دوم
۱۳۶	۲-۷-۷ تاریخچه صنعت بازیافت روغن
۱۳۶	۳-۷-۷ روش‌های معمول احیاء روغن‌های مصرف‌شده

فصل هشتم

۱۳۹	روش‌های بازیابی و تبدیل روغن‌های مستعمل
۱۴۰	۱-۸ روغن کارکرده
۱۴۳	۱-۱-۸ آلودگی روغن
۱۴۴	۲-۱-۸ کاهش خواص افزودنی‌های شیمیایی
۱۴۴	۲-۸ کیفیت روغن‌های کارکرده
۱۴۵	۳-۸ اثرات زیست‌محیطی روغن‌های کارکرده

۱۴۶	۴-۸ جمع‌آوری روغن‌های کارکرده
۱۴۷	۵-۸ تصفیه‌ی مجدد و بازیابی روغن کارکرده
۱۴۹	۱-۵-۸ تصفیه فیزیکی برای خالص‌سازی روغن عایق
۱۵۲	۲-۵-۸ تبخیرکننده با فیلم نازک
۱۵۵	۳-۵-۸ تقطیر متوالی
۱۵۷	۴-۵-۸ تصفیه با خاک رنگبر
۱۶۰	۵-۵-۸ روش قطیر و هیدروتربیتینگ
۱۶۰	۶-۵-۸ روش تصفیه با اسیدسولفوریک و خاک رس
۱۶۴	۷-۵-۸ فرایند با پروپان (IFP)
۱۶۷	۸-۵-۸ فرایند استخراج با دی‌پان (استامپروجتی)
۱۶۸	۹-۵-۸ فناوری موهاوک (MCP)
۱۷۲	۱۰-۵-۸ فرایند KTi
۱۷۴	۱۱-۵-۸ فرایند PROP
۱۷۷	۱۲-۵-۸ فرایند Vaxon
۱۷۹	۱۳-۵-۸ فرایند soTulub
۱۸۰	۱۴-۵-۸ فرایند Recyclon- Degussa
۱۸۲	۱۵-۵-۸ فرایند Bechtel
۱۸۴	۱۶-۵-۸ مقایسه مزایا و معایب فرایندها

فصل نهم

۱۸۹	نتیجه‌گیری و پیشنهاد
۱۹۷	پیوست‌ها
۱۹۸	پیوست "۱"
۱۹۹	نمونه‌برداری روغن‌های ترانسفورمر رکتیفایر
۲۰۴	پیوست "۲"
۲۰۴	روش‌های آزمون‌های فیزیکی (صحرائی)

پیوست "۳"	۲۰۶
آنالیز محصولات فرآیندهای بازیابی روغن	۲۰۶
فهرست منابع	۲۱۵

www.ketab.ir

پیشگفتار

تولید روغن‌های مستعمل با ترکیبات متنوع شناخته و ناشناخته یکی از چالش‌های بزرگ زیست محیطی جوامع بشری است که سلامت جامعه را تهدید می‌کند؛ لذا شناخت دقیق آلاینده‌های صنایع مختلف و فرآیندهای تصفیه و اصول بهره‌برداری از آنها امری مهم و شایان توجه است. از طرفی روند رو به افزایش مصرف روغن در جوامع بشری با توجه به تجدیدنپذیر بودن منابع تولید آن، سبب شده است تا موضوع تصفیه روغن‌های مستعمل و بازیابی به جرّحه صرف از یک دانش تخصصی محض فراتر رفته و گستره مرزهای حقوقی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی را در نوردد و به یکی از چالش‌های مهم فرا روی بشر در قرن بیست و یکم تبدیل شود. تصور ما یکی از کانون‌های پرمصرف روغن در دنیاست از این رو بروز کاهش منابع تولید، افزایش قیمت تولید و متعاقب آن افزایش قیمت برای مصرف‌کننده شدیداً مشهود است. بنابراین بشر با بیابانی و تصفیه روغن‌های مستعمل به روش صحیح و اصولی انجام گیرد، علاوه بر پیشگیری از آلودگی‌های زیست محیطی و کاهش بیماری‌ها، یک منبع ارزشمند به‌منظور صرفه‌جویی در منابع مصرف می‌شود که از آن می‌توان در جهت مصارف مختلف استفاده نمود. در این راستا در کتاب با یافت روغن‌های مستعمل که در یک جلد تألیف شده است، پس از معرفی روغن‌های صنایع و موتور و همچنین روش‌های تولید و کاربرد آن‌ها، اثرات زیست محیطی روغن‌های مستعمل را بررسی شده است و در انتها روش‌های مختلف تصفیه روغن‌های مستعمل از زوایای مختلف به بحث و بررسی قرار گرفته و بهترین روش به‌منظور تصفیه و بازیافت روغن‌های مستعمل ارائه شده است. این مجموعه هر چند خالی از اشکال نیست، اما امیدواریم مورد توجه دانش‌پژوهان و پژوهشگران علاقمند در این مباحث قرار بگیرد.