

سرشناسه : بزومی، فرشید، ۱۳۶۴ -  
عنوان و نام پدیدآور : سیستم‌های سوخت‌رسانی هلیکوپتر/مولفان فرشید بزومی، امیر مصطفوی.  
مشخصات نشر : تهران: استادکار، ۱۳۹۴.  
مشخصات ظاهری : ۱۶۰ ص. : مصور، جدول.  
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۴۶۱-۴-۵  
وضعیت فهرست نویسی : فیبا  
یادداشت : چاپ قبلی: چرتکه ، ۱۳۹۱.  
موضوع : هلیکوپترها -- دستگاه‌های سوخت  
موضوع : هلیکوپترها -- دستگاه‌های سوخت  
شناسه افزوده : مصطفوی، امیر، ۱۳۵۸ -  
رده بندی کنگره : ۱۳۹۴ س۹ ب۳۶/ب TLV۱۶  
رده بندی دیویی : ۶۲۹/۱۳۳۳۵۲  
شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۳۴۳۲۵



## انتشارات استادکار

نام کتاب: سیستم‌های سوخت‌رسانی هلیکوپتر

ناشر: انتشارات استادکار

مولفان: فرشید بزومی، امیر مصطفوی

صفحه‌آرا: هفت‌رنگ گرافیک (شیوا صدقتی)

لیتوگرافی: رامین

نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۴

چاپ: منصور

صحافی: کیمیا

ناظر فنی چاپ: حسین جعفری پور شورغینی

تیراژ: ۳۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۴۶-۱۴-۵

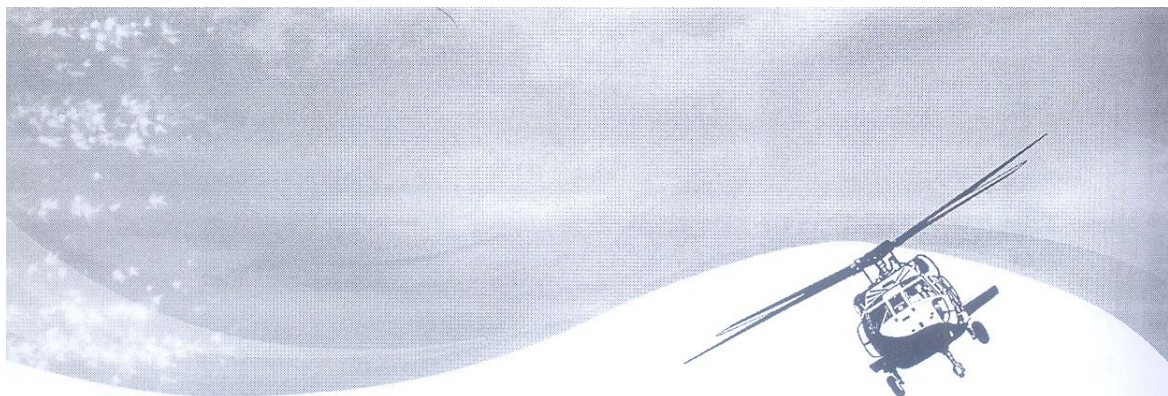
[www.simorghedaneh.com](http://www.simorghedaneh.com)

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲

کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، جنب کتابفروشی فجر تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱

انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۶۶۹۶۶۱۱۴-۵



## فهرست

پیشگفتار مدیر عامل	۹
پیشگفتار مؤلفان	۱۱

## فصل اول

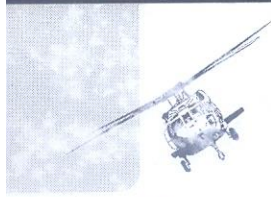
اجزاء سیستم سوخت در بدنه	۱۵
۱-۱ سیستم سوخت رسانی	۱۵
۲-۱ سیستم سوخت ضدگلوله	۱۶
۳-۱ سیستم‌های سوخت غیر ضدگلوله	۱۶
۴-۱ سیستم سوخت تحت جاذبه	۱۸
۵-۱ سیستم سوخت تحت فشار	۱۹
۶-۱ خصوصیات فیزیکی سیالات	۱۹
۱-۶-۱ ویسکوزیته	۱۹
۲-۶-۱ قابلیت تراکم	۲۰
۳-۶-۱ انبساط حرارتی	۲۰
۴-۶-۱ قانون پاسکال	۲۰
۵-۶-۱ نیرو و فشار	۲۰
۷-۱ سوخت موتورهای جت	۲۰
۱-۷-۱ سوخت‌های نظامی	۲۰
۲-۷-۱ سوخت‌های غیرنظامی	۲۲
۸-۱ سوخت مورد استفاده در هلیکوپتر	۲۳



- ۲۳ ..... ۹-۱ ویژگی‌های سوخت مطلوب
- ۲۴ ..... ۱۰-۱ رایج‌ترین مواد افزودنی به سوخت و دلیل استفاده از آنها
- ۲۴ ..... ۱۱-۱ خطوط انتقال سیال
- ۲۴ ..... ۱-۱۱-۱ لوله‌های انعطاف‌پذیر
- ۲۵ ..... ۲-۱۱-۱ خطوط صلب
- ۲۵ ..... ۱۲-۱ رابط‌های مورد استفاده در خطوط سیال
- ۲۶ ..... ۱۳-۱ آب‌بندها
- ۲۷ ..... ۱-۱۳-۱ آب‌بندهای مقطع گرد
- ۲۷ ..... ۲-۱۳-۱ آب‌بندهای کاسه نمدی
- ۲۸ ..... ۳-۱۳-۱ الزامات نصب آب‌بندها

## فصل دوم

- ۲۹ ..... اجزاء سیستم سوخت در بدنه
- ۲۹ ..... ۱-۲ سیستم سوخت‌رسانی در هلیکوپتر و اهداف آن
- ۲۹ ..... ۱-۱-۲ اجزا اصلی سیستم سوخت‌رسانی هلیکوپتر
- ۳۱ ..... ۲-۲ انواع مخازن سوخت
- ۳۱ ..... ۱-۲-۲ مخازن قابل پیاده کردن
- ۳۱ ..... ۲-۲-۲ مخازن بادکنکی
- ۳۱ ..... ۳-۲-۲ مخازن یکپارچه
- ۳۲ ..... ۳-۲ مخازن اصلی سوخت در هلیکوپتر
- ۳۲ ..... ۱-۳-۲ اجزاء داخلی مخازن سوخت
- ۳۳ ..... ۲-۳-۲ مخازن سوخت جلو
- ۳۵ ..... ۳-۳-۲ مخازن سوخت کمکی
- ۳۷ ..... ۴-۲ پمپ و انواع آن در وسایل پرنده
- ۳۸ ..... ۵-۲ پمپ‌های دستی
- ۳۸ ..... ۱-۵-۲ پمپ‌های یک کاره
- ۳۹ ..... ۲-۵-۲ پمپ‌های دوکاره
- ۴۰ ..... ۶-۲ انواع پمپ‌های اصلی
- ۴۰ ..... ۱-۶-۲ پمپ‌های نوع پیستونی
- ۴۰ ..... ۱-۱-۶-۲ پمپ‌های صفحه مایل
- ۴۱ ..... ۲-۱-۶-۲ پمپ‌های محور مایل



- ۴۱ ..... ۲-۶-۲ پمپ نوع چرخ دنده‌ای
- ۴۲ ..... ۳-۶-۲ پمپ‌های نوع پره‌ای
- ۴۳ ..... ۴-۶-۲ پمپ‌های نوع ژیر تور
- ۴۳ ..... ۵-۶-۲ پمپ‌های سانتریفیوژ
- ۴۴ ..... ۷-۲ بازده پمپ‌ها
- ۵ ۴۵ ..... ۱-۷-۲ بازده حجمی
- ۴۵ ..... ۲-۷-۲ بازده مکانیکی
- ۴۶ ..... ۳-۷-۲ بازده کلی
- ۴۶ ..... ۸-۲ پمپ‌های به کار رفته در بخش بدنه‌ی هلیکوپتر
- ۴۶ ..... ۱-۸-۲ پمپ‌های تقویت کننده یا کمکی
- ۴۸ ..... ۱-۱-۸-۲ پمپ تقویت کننده الکتریکی
- ۴۹ ..... ۲-۱-۸-۲ پمپ تقویت کننده بادی
- ۴۹ ..... ۲-۸-۲ پمپ شتاب دهنده
- ۵۰ ..... ۹-۲ فیلتر
- ۵۰ ..... ۱-۹-۲ فیلتر میکرونی سلولزی
- ۵۱ ..... ۲-۹-۲ فیلتر میکرونی فلزی
- ۵۱ ..... ۳-۹-۲ فیلتر نوع کانو
- ۵۲ ..... ۱۰-۲ فیلترهای اصلی سوخت در هلیکوپتر
- ۵۳ ..... ۱-۱۰-۲ فیلتر اصلی سوخت با نشان دهنده مکانیکی بای پس
- ۵۳ ..... ۲-۱۰-۲ فیلتر اصلی سوخت با نشان دهنده الکتریکی بای پس

## فصل سوم

- ۵۵ ..... کارکرد سیستم سوخت در بدنه
- ۵۵ ..... ۱-۳ چگونگی عملکرد سیستم
- ۵۸ ..... ۲-۳ اجزا الکتریکی سیستم
- ۵۹ ..... ۱-۲-۳ سیستم نشان دهنده مقدار سوخت
- ۶۰ ..... ۲-۲-۳ شیر مسدودکننده
- ۶۱ ..... ۳-۲-۳ سوئیچ شناور متغیر
- ۶۲ ..... ۴-۲-۳ انتقال دهنده مقدار فشار سوخت
- ۶۲ ..... ۵-۲-۳ سوئیچ جریان
- ۶۲ ..... ۶-۲-۳ سوئیچ کمترین سطح سوخت
- ۶۳ ..... ۳-۳ شیر تقسیم یکطرفه



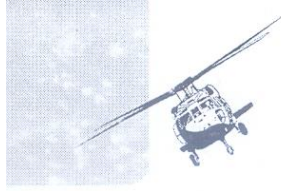
- ۶۴ ..... ۴-۳ شیر تخلیه
- ۶۴ ..... ۵-۳ شیر تخلیه‌ی سوخت

### فصل چهارم

- ۶۵ ..... اجزا سیستم سوخت موتور
- ۶۵ ..... ۱-۴ موتور جت
- ۶۵ ..... ۱-۱-۴ موتورهای جت فاقد قطعات گردنده
- ۶۵ ..... ۲-۱-۴ موتورهای جت دارای قطعات گردنده
- ۶۷ ..... ۱-۲-۱-۴ موتورهای توربوشفت
- ۶۸ ..... ۲-۴ تار یخچه شرکت اوکولایک‌مینگ
- ۶۸ ..... ۱-۲-۴ موتور به کار رفته در هلیکوپتر ۲۰۵
- ۷۲ ..... ۲-۲-۴ مشخصات موتور T۵۳
- ۷۳ ..... ۳-۴ اجزاء سیستم سوخت‌رسانی بر روی موتور
- ۷۳ ..... ۱-۳-۴ لوله حسگر فشار هوای ورودی به کمپرسور
- ۷۳ ..... ۲-۳-۴ حسگر دمای هوای ورودی به کمپرسور
- ۷۳ ..... ۳-۳-۴ دستگاه کنترل سوخت
- ۷۴ ..... ۴-۳-۴ دستگاه تنظیم کننده دور توربین قدرت
- ۷۴ ..... ۵-۳-۴ شیر سوخت استارت
- ۷۵ ..... ۶-۳-۴ لوله سوخت استارت
- ۷۵ ..... ۷-۳-۴ شیر یکطرفه زدایش سوخت
- ۷۵ ..... ۸-۳-۴ مجرای هدایت سوخت استارت
- ۷۵ ..... ۹-۳-۴ تقسیم کننده جریان اصلی سوخت
- ۷۵ ..... ۱۰-۳-۴ مجرای سوخت پاش‌های اصلی
- ۷۵ ..... ۱۱-۳-۴ شیر تخلیه
- ۷۵ ..... ۴-۴ نکاتی در مورد محفظه احتراق

### فصل پنجم

- ۷۹ ..... کارکرد سیستم سوخت موتور
- ۷۹ ..... ۱-۵ چگونگی استارت موتور
- ۸۰ ..... ۲-۵ سیستم زدایش سوخت از سوخت پاش‌های استارت
- ۸۲ ..... ۳-۵ مسیر جریان اصلی سوخت

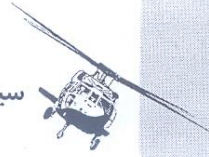


- ۴-۵ نسبت سوخت در مجاری اولیه و ثانویه ..... ۸۵
- ۵-۵ پاشش سوخت در محفظه احتراق ..... ۸۵
- ۶-۵ شیر خالی کننده‌ی سوخت باقیمانده‌ی محفظه احتراق ..... ۸۷
- ۷-۵ کارکرد دستگاه کنترل سوخت ..... ۸۹
- ۱-۷-۵ توصیف دستگاه کنترل سوخت ..... ۸۹
- ۲-۷-۵ قسمت کنترل جریان سوخت هنگام افزایش یا کاهش دور ..... ۸۹
- ۳-۷-۵ قسمت اتوماتیک سیستم کنترل جریان سوخت ..... ۹۰
- ۴-۷-۵ سیستم جریان سوخت اضطراری ..... ۹۲
- ۵-۷-۵ عملکرد سیستم جریان سوخت اضطراری ..... ۹۲
- ۶-۷-۵ قسمت کنترل دور N1 ..... ۹۳
- ۷-۷-۵ دستگاه کنترل دور N2 ..... ۹۴
- ۸-۷-۵ حسگر دمای هوای ورودی به کمپرسور ..... ۹۵
- ۹-۷-۵ حسگر فشار هوای ورودی به کمپرسور ..... ۹۷
- ۱۰-۷-۵ بخش کنترل بند تخلیه هوا ..... ۹۸
- ۱۱-۷-۵ سیستم کنترل زاویه تیغه‌های ورودی کمپرسور ..... ۱۰۱

## فصل ششم

- آزمایش عملکرد سیستم سوخت ..... ۱۰۷
- ۱-۶ آزمایش عملکرد سیستم سوخت‌رسانی ..... ۱۰۷
- ۱-۱-۶ تست فشار ..... ۱۰۷
- ۲-۱-۶ تست ۲۰ دقیقه سیستم سوخت هلیکوپتر ..... ۱۰۷
- ۲-۶ تست و تعمیر مخازن سوخت ..... ۱۰۸
- ۳-۶ آزمایش و تعمیر قطعات ..... ۱۰۸
- ۱-۳-۶ باز کردن قطعه ..... ۱۰۸
- ۲-۳-۶ شستشو ..... ۱۰۸
- ۳-۳-۶ بازرسی بصری ..... ۱۰۸
- ۴-۳-۶ بستن قطعه ..... ۱۰۹
- ۵-۳-۶ آزمایش نهایی ..... ۱۰۹
- ۴-۶ مواد مصرفی برای انجام اصول ۵ گانه تعمیر و آزمایش قطعات ..... ۱۰۹
- ۵-۶ کلیاتی در مورد بازرسی و تعمیر و نگهداری ..... ۱۰۹
- ۶-۶ کلیاتی در مورد تست و بازرسی اجزاء سیستم سوخت موتور ..... ۱۱۰

## سیستم‌های سوخت‌رسانی هلیکوپتر



- ۱۱۰ ..... تست لوله‌های انتقال دهنده سیستم سوخت استارت ۱-۶-۶  
۱۱۰ ..... روش تست شیر یکطرفه زدایش سوخت استارت ۲-۶-۶  
۱۱۰ ..... روش تست و بازرسی سوخت پاش‌های اصلی ۳-۶-۶  
۱۱۳ ..... روش تست دستگاه تقسیم کننده سوخت ۴-۶-۶  
۱۱۵ ..... تست شیر تخلیه محفظه احتراق ۵-۶-۶  
۱۱۷ ..... تست شیر الکتریکی سوخت استارت ۶-۶-۶  
۱۱۸ ..... کلیات تست دستگاه F.C.U ۷-۶-۶  
۱۲۲ ..... نحوه تنظیم و تست بند تخلیه هوا ۸-۶-۶  
۱۲۴ ..... نحوه تنظیم و تست کنترل کننده تیغه‌های ورودی هوا ۹-۶-۶  
۱۲۷ ..... عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی در هلیکوپتر ۷-۶  
۱۲۸ ..... عیب‌یابی پمپ تقویت کننده ۸-۶  
۱۲۹ ..... عیب‌یابی سیستم سوخت‌رسانی موتور ۹-۶

### ضمیمه

- ۱۳۳ ..... سیستم‌های سوخت برخی از موتورهای توربوشفت معروف ۱۳۳  
۱۳۳ ..... موتور PT6T-3 ۱۳۳  
۱۳۷ ..... موتور آلیسون 250-C20 ۱۳۷  
۱۳۹ ..... موتور سری T55 ۱۳۹  
۱۴۴ ..... موتور LTC4B-8D ۱۴۴  
۱۴۶ ..... موتور سری T700 ۱۴۶

### ضمائم

- ۱۵۳ ..... کلید واژه ۱۵۳  
۱۵۹ ..... فهرست اختصارات ۱۵۹