

توربین گاز

(اصول کارکرد، طراحی و ساخت)

www.ketab.ir

تدوین :

مجید عسکری سیار، علیرضا امینی،
اصغر روغنی شهرکی، عباس بندنبنی

عنوان و نام پدیدآور	: توربین گاز (اصول کارکرد، طراحی و ساخت) / تدوین مجید عسکری سیار... [و دیگران].
مشخصات نشر	: نوشهر: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، انتشارات، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۲ص: مصور(بخشی رنگی).
شابک	: 978-600-5684-44-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: تدوین مجید عسکری سیار، علیرضا امینی، اصغر روغنی شهرکی، عباس بندبنی.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۴۲-۲۱۷.
موضوع	: توربین های گازی -- طراحی و ساخت Gas-turbines -- Design and construction
شناسه افزوده	: عسکری سیار، مجید، ۱۳۶۳-
شناسه افزوده	: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره). انتشارات
رده بندی کنگره	: TJ۷۷۸
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۴۳۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۵۳۱۸۷۴

نام کتاب	: توربین گاز (اصول کارکرد، طراحی و ساخت)
تدوین	: مجید عسکری سیار، علیرضا امینی، اصغر روغنی شهرکی، عباس بندبنی
ناشر	: دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)
نوبت چاپ	: چاپ اول
تاریخ انتشار	: ۱۴۰۰
تیراژ	: ۵۰۰
قیمت	: ۶۵۰۰۰۰ ریال
حروفچینی، چاپ و صحافی	: انتشارات دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

مقدمه مولفان :

گسترش علم به صورت یک حرکت هماهنگ و گسترده، مرهون توجه به اهمیت محوری نقش علوم و فناوری‌ها در جهان جدید است. با بهره‌گیری از دستاوردهای علمی و فناورانه، زمینه برای رشد موزون جامعه در ابعاد گوناگون فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی بیش از پیش مهیا می‌گردد. تبدیل روابط پیچیده و غامض علوم مختلف به زبان‌هایی ساده که برای لایه‌های مختلف اجتماع قابل فهم باشد هنری است که در حوزه ترویج علم نقشی حائز اهمیت ایفا می‌کند. از سوی دیگر دسترسی به سایر علوم جدید نیاز به منابع و کتب به روز را اجتناب ناپذیر می‌سازد. در دنیای رقابتی امروز که فاصله بین سود و زیان در بازار بسیار کم است. کشور های پیشرو برای ماندن در شرایط سود دهی همواره در پی کاهش هزینه های نگهداری و تولید هستند تا بتوانند میزان سود دهی را افزایش دهند. بحث کاهش هزینه ها نه تنها در هزینه های تولید و تعمیرات مورد توجه قرار گرفته، بلکه در پروژه های ساخت و راه اندازی کارخانجات مختلف در میدان توجه قرار می گیرد.

کتاب حاضر بر پایه همین تفکر و با توجه به نبود مرجع کامل و جامع در زمینه توربین گاز دریایی، مجموعه کاملی از اصول، اصطلاحات، روش کارکرد و شرح اشکالات موجود این نیروی محرکه را ارائه کرده هست. کار حاضر مطمئنا از خطا مبرا نیست، در صورت نیاز به اصلاح در چاپ های بعدی، موارد را به ایمیل ma.askary@shahroodut.ac.ir (مجید عسکری سیار-دکتری مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شاهرود) ارسال نمایید.

فهرست مطالب

۱-۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲-۱- تاریخچه توربین گاز.....	۵
۱-۳-۱- تعریف.....	۱۶
۱-۴-۱- مزایا و معایب توربین گاز.....	۱۸
۱-۴-۱-۱- مزایای عمده توربین گاز.....	۱۸
۱-۴-۱-۲- معایب توربین گاز.....	۱۹
۱-۵-۱- تقسیم بندی توربین های گاز.....	۲۰
۱-۵-۱-۱- براساس انبساط گازها.....	۲۰
۱-۵-۱-۲- براساس نوع سوخت مصرفی.....	۲۱
اصول کارکرد توربین های گازی.....	۲۵
۱-۲- مقدمه.....	۲۶
۱-۲-۱- اصول عملکرد توربین گازی.....	۳۶
۱-۲-۲- نسبت فشار برای حداکثر کار خالص و سیکل نظری برایتون.....	۴۱
۱-۲-۲-۲- سیکل عملی برایتون.....	۴۳
۱-۲-۳- روش های بهینه سازی بازده و کار خروجی در سیکل ساده.....	۴۶
۱-۲-۳-۱- بازیابی حرارت.....	۴۶
۱-۲-۳-۲- اصلاح قدرت خروجی واحد توربین.....	۴۶
۱-۲-۳-۳- کم کردن از قدرت مصرفی کمپرسور.....	۴۷
۱-۲-۴- عملکرد متغیرهای کار روی بازده.....	۵۰
۱-۲-۴-۱- تأثیرات دمای ورودی توربین و فشار آن.....	۵۱
۱-۲-۴-۲- تأثیر بازده توربین و کمپرسور.....	۵۱

- ۲-۴-۳- تأثیر تغییرات دمای هوای ورودی به کمپرسور ۵۱
- ۲-۵-۵- تزریق بخار به محفظه احتراق ۵۱
- ۲-۵-۱- تزریق بخار به قسمت انتهایی محفظه احتراق ۵۲
- ۲-۵-۲- توربین گاز با تزریق بخار به خروجی کمپرسور ۵۳
- ۲-۶-۶- بازیافت حرارت از دود خروجی توربین گاز ۵۴
- ۲-۶-۱- گرم کردن هوای خروجی کمپرسور ۵۶
- ۲-۷-۷- گرمایش مجدد گازها در توربین ۵۹
- اجزای اصلی توربین گاز ۶۲
- ۳-۱-۱- مقدمه ۶۳
- ۳-۲-۲- کمپرسور ۶۴
- ۳-۲-۱- شرایط هوای ورودی به کمپرسور ۶۹
- ۳-۲-۲- کمپرسورهای رفت و برگشتی ۷۰
- ۳-۲-۳- پدیده سرج (تموج یا ناپایداری) در توربین های گازی ۷۱
- ۳-۲-۴- پدیده استال در توربین های گازی ۷۳
- ۳-۲-۵- استال یا واماندگی در پره ۷۵
- ۳-۲-۶- تبدیل انرژی در کمپرسور هوا ۷۷
- ۳-۳-۳- محفظه احتراق ۷۷
- ۳-۳-۱- قسمت های مختلف اتاق احتراق ۸۲
- ۳-۳-۲- روش های ورود سوخت به محفظه احتراق ۸۴
- ۳-۳-۳- شرایط محفظه احتراق ۸۵
- ۳-۳-۴- تبدیل انرژی در اتاق احتراق ۸۶

۸۷.....	۳-۴-توربین
۸۸.....	۳-۴-۱-توربین ضربه‌ای.....
۹۱.....	۳-۴-۲-توربین‌های عکس‌العملی
۹۳.....	۳-۵-ترنینگ گیر
۹۴.....	۳-۶-بخش فرعی
۱۰۱.....	۳-۷-اصطلاحات مهم در توربین
۱۰۸.....	۳-۸-انواع آب بند ها در توربین گاز.....
۱۰۸.....	۳-۸-۱-اورینگ ها
۱۰۹.....	۳-۸-۲-سیل های فلنجی و گردگیرها
۱۰۹.....	۳-۸-۳-آب بندهای فلزی
۱۱۰.....	۳-۸-۴-واشر کمپرسی
۱۱۰.....	۳-۸-۵-کاسه نمدها.....
۱۱۰.....	۳-۸-۶-مکانیکال سیل
۱۱۱.....	۳-۸-۷-شرایط انتخاب آب بند مکانیکی مناسب.....
۱۱۲.....	۳-۸-۸-مزایای آب بند مکانیکی
۱۱۲.....	۳-۹-دیفیوزر
۱۱۴.....	سوخت رسانی در توربین گاز.....
۱۱۵.....	۴-۱-مقدمه
۱۱۵.....	۴-۲-عموماً عمده ترین سوخت های مایع مورد استفاده عبارتند از:.....
۱۱۶.....	۴-۳-روش های ورود سوخت به محفظه احتراق
۱۱۷.....	۴-۴-عموماً واحد سوخت رسانی شامل قسمت های ذیل می باشد:.....
۱۱۹.....	۴-۴-۱-واحد تمیز ساز و پیش گرم کننده

- ۱۱۹..... ۴-۴-۲- پمپ جریان دهنده
- ۱۲۰..... ۴-۴-۳- پمپ تزریق
- ۱۲۰..... ۴-۴-۴- شیر کنترل جریان سوخت
- ۱۲۰..... ۴-۴-۵- واحد تقسیم کننده سوخت
- ۱۲۱..... ۴-۴-۶- انژکتور سوخت
- ۱۲۱..... ۴-۴-۷- سیستم تولید جرقه
- ۱۲۳..... سیستم روانکاری
- ۱۲۴..... ۵-۱- مقدمه
- ۱۲۵..... ۵-۲- اجزای اصلی سیستم روغن کاری
- ۱۲۷..... ۵-۲-۱- مخزن روغن
- ۱۲۸..... ۵-۲-۲- پمپ های روغن
- ۱۲۹..... ۵-۲-۳- فیلترها
- ۱۲۹..... ۵-۲-۴- تنظیم کننده ها
- ۱۲۹..... ۵-۲-۵- خنک سازها
- ۱۳۱..... ۵-۲-۶- ترنینگ گیر
- ۱۳۴..... ۵-۳- عوامل مهم تاثیرگذار برای روغنهای توربین و علت کنترل آنها
- ۱۳۴..... ۵-۳-۱- ویسکوزیته
- ۱۳۵..... ۵-۳-۲- مقاومت در برابر اکسیداسیون
- ۱۳۵..... ۵-۳-۳- لجن زایی
- ۱۳۶..... ۵-۳-۴- خرابی ناشی از ساینده

- ۱۳۶..... ۵-۳-۵-مقاومت در برابر خوردگی
- ۱۳۷..... ۵-۳-۶-توان جدایشوندگی روغن از آب
- ۱۳۷..... ۵-۳-۷-نوع رنگ
- ۱۳۷..... ۵-۳-۸-کشش بین سطحی
- ۱۳۷..... ۵-۳-۹-میزان نقطه اشتعال
- ۱۳۷..... ۵-۳-۱۰-خاصیت کف کنندگی
- ۱۳۸..... ۵-۳-۱۱-مقدار آب
- ۱۳۸..... ۵-۳-۱۲-فلزات
- ۱۳۸..... ۵-۴-عوامل بی کیفیت شدن روغن توربین
- ۱۳۸..... ۵-۴-۱-خرابی در اثر اکسیداسیون
- ۱۳۹..... ۵-۴-۲-تخریب حرارتی
- ۱۱۹..... ۵-۴-۳-جمع شدن آب
- ۱۴۰..... ۵-۴-۴-کم شدن مواد افزودنی
- ۱۴۰..... ۵-۴-۵-نفوذ آلودگی ها
- ۱۴۰..... ۵-۶-روغن کاری در یاتاقان ها
- ۱۴۳..... آشنایی با پره های توربین گازی
- ۱۴۴..... ۶-۱-مقدمه
- ۱۴۴..... ۶-۲-پره های ثابت
- ۱۴۵..... ۶-۳-پره های متحرک
- ۱۴۶..... ۶-۴-انواع تیغه ها
- ۱۴۷..... ۶-۵-مواد ساخت پره های توربین
- ۱۴۸..... ۶-۶-مراحل تدوین دانش فنی و ساخت پره