توربوماشین - تمرین سری چهارم

1. یک کمپرسور هوا در شرایط عادی، در هوای 1 atm و15oC ، دور 4000 rpm و دبی 58 kg/sec کار می‌کند. در صورتی که شرایط هوای ورودی تغییر یابد به طوری که فشار محیط 0.5 atm و دمای آن 20oC باشد، مطلوب است محاسبه پارامترهای زیر در شرایط تشابه با حالت اولیه کمپرسور.

الف. سرعت محور کمپرسور.

ب. دبی خروجی هوا در شرایط جدید.

ج. بازده کمپرسور را در دو حالت مقایسه کنید.

1. یک توربین آبی برای قدرت 27 MW، دور 93.7 rpm و هد 16.5 m طراحی شده است. برای انجام آزمایش‌های لازم از یک توربین مشابه با قدرت 37.5 kW و هد 9 m به‌عنوان مدل استفاده می‌شود. در صورتی که نیروی تراست محور توربین اصلی 7 گیگا نیوتن و بازده توربین مدل 80٪ باشد، سرعت محور مدل، نسبت ابعاد دو توربین، دبی حجمی توربین مدل و نیروی تراست محوری توربین مدل را بر حسب مگا نیوتن محاسبه کنید.
2. یک پمپ گریز از مرکز توسط یک موتور الکتریکی که با برق 60 Hz کار می‌کند، گردانده می‌شود. این پمپ در نقطه طرح دارای هد H = 20 m و دبی Q = 0.01 m3/sec است. در صورتی که موتور الکتریکی راننده پمپ مزبور از برق 50 Hz تغذیه کند، مطلوب است محاسبه هد و دبی پمپ در حالتی که بازده پمپ حد اکثر باشد.
3. منحنی تغییرات هد مفید، بازده، قدرت مورد نیاز یک پمپ گریز از مرکز بر حسب دبی برای حالتی که پمپ با آب کار می‌کند، در شکل نشان داده شده است. دور پمپ N = 1500 rpm، قطر نوک پره‌ها D = 20 cm، عرض پره‌ها یکسان و برابر b = 1 cm و زاویه خروجی پره‌های متحرک2 = 18o β است.

الف. دبی، هد مفید و بازده پمپ را در نقطه طرح مشخص کنید.

ب. در صورتی که از پمپ برای افزایش فشار روغن با چگالی نسبی (نسبت به آب) 0.89 استفاده کنیم، مقادیر تخمینی هد مفید، قدرت مورد نیاز و بازده پمپ را وقتی دبی روغن Q = 11.33 lit/sec باشد حساب کنید. ویسکوزیته آب را = 3.4 × 10 -6  m 2 /secν و ویسکوزیته روغن را = 4.4 × 10 -5  m 2 /secν در نظر بگیرید.

1. یک پمپ گریز از مرکز برای شرایط زیر طراحی شده است. دبی 7 m3/sec ، هد 125 m و دور محور 350 rpm. مدل این پمپ که در مقیاس آزمایشگاهی ساخته شده است با دبی 0.14 m3/sec و قدرت 220 kw آزمایش می‌شود. در این آزمایش از آب با چگالی 999 kg/m3 استفاده می‌شود. در صورتی که بازده‌های پمپ اصلی و پمپ مدل برابر باشند، سرعت محور مدل و نسبت ابعاد دو پمپ را به دست آورید.
2. یک توربین آبی در دور 80 rpm و هد 40 m، قدرتی معادل 22 MW تولید می‌کند. محدودیت‌های آزمایشگاه اجازه آزمایش توربین مدل با قدرت 37 kW و هد 6 m را می‌دهد. سرعت محور توربین مدل، نسبت ابعاد دو توربین و دبی جرمی توربین مدل را به دست آورید.