

۱- داده های زیر مربوط به نقطه کاری یک توربین گازی تک محوره در سرعت طراحی آن می باشد. افت فشار در محفظه احتراق 5% فشار تحویلی کمپرسور و شرایط محیطی 1.01bar و 288K است. از افت های مکانیکی می توان صرف نظر کرد. پارامترهای جریان بی بعد بر حسب kg/s ، bar ، K هستند. توان خروجی را وقتی دمای ورودی توربین 1100K است بدست آورید. اگر بار در سرعت ثابت کم شود بازدهی حرارتی چه تغییری می کند؟

Compressor characteristic			Turbine characteristic		
p_2/p_1	$m\sqrt{T_1}/p_1$	η_c	p_3/p_4	$m\sqrt{T_3}/p_3$	η_t
5.0	32.9	0.80	5.0	14.2	0.845
4.7	33.8	0.79	4.5	14.2	0.850
4.5	34.3	0.77	4.0	14.2	0.842

۲- داده های زیر مربوط به نقطه کاری یک توربین گازی با توربین آزاد در سرعت طراحی آن می باشد. فرض کنید توربین توان چوک بوده و مقدار $m\sqrt{T_{04}}/P_{04}$ برابر 188 باشد. مطلوب است مقدار نسبت فشار کمپرسور و دمای ورودی به توربین در شرایط طراحی. پارامترهای جریان بی بعد بر حسب kg/s ، bar ، K هستند. از افت فشارها صرف نظر کرده و بازدهی مکانیکی رتور ژنراتور گاز را 0.98 فرض کنید. دمای محیط را 288K در نظر بگیرید.

Compressor characteristic			Gas generator turbine characteristic		
p_2/p_1	$m\sqrt{T_1}/p_1$	η_c	p_3/p_4	$m\sqrt{T_3}/p_3$	η_t
5.2	220	0.82	2.50	90.2	0.85
5.0	236	0.83	2.25	90.2	0.85
4.8	244	0.82	2.00	88.2	0.85

۳- یک ژنراتور گاز با توربین آزاد وقتی که در شرایط توان خروجی کم کار می کند، نسبت فشار کمپرسور 2.6 است. افت فشار محفظه احتراق 4% فشار تحویلی کمپرسور بوده و افت فشار در خروجی قابل نظر کردن است. مشخصه های توربین به صورت زیر است:

Gas-generator turbine			Power turbine	
p_3/p_4	$m\sqrt{T_3}/p_3$	η_t	p_4/p_a	$m\sqrt{T_4}/p_4$
1.3	20.0	0.85	1.4	60.0
1.5	44.0	0.85	1.6	85.0
1.8	62.0	0.85	1.8	95.0

پارامترهای جریان بی بعد بر حسب kg/s ، bar ، K هستند. نسبت فشار توربین ژنراتور گاز را در این شرایط بدست آورید. فرض کنید مشخصه های کمپرسور معلوم هستند و به طور مختصر توضیح دهید چگونه می تواند دمای ورودی به توربین را محاسبه کرد.

۴- یک توربین گاز با توربین آزاد نتایج زیر را در تست در شرایط محیطی 1.0 bar و 288 K نتیجه می دهد:

$N\sqrt{T_1}$ (% design)	$m\sqrt{T_1/p_1}$	p_2/p_1	η_c
100	454.5	4.60	0.859
95	420.0	4.00	0.863
90	370.0	3.60	0.858

پارامترهای جریان بی بعد بر حسب kg/s ، bar ، K هستند. توربین توان برای تمام شرایط چوک می ماند. دمای ورودی به ژنراتور گاز در 95% سرعت مکانیکی طراحی 1075 K است. فرض کنید بازدهی توربین و بازدهی مکانیکی ثابت است. مطلوب است:

الف) محاسبه دمای ورودی به توربین ژنراتور گاز در سرعت طراحی با دمای محیطی مشابه

ب) توان جذب شده توسط کمپرسور وقتی که در 95% سرعت طراحی با شرایط محیطی 0.76 bar و 273 K کار می کند.