

Мірзоян А.В.

НАДІЙНІСТЬ ЯК ОДИН З ПОКАЗНИКІВ ПРИ ВИБОРІ ЧАСТОТИ ОБЕРТАННЯ РОТОРУ ТУРБІН АЕС

Серйозним чинником при виборі тієї або іншої частоти обертання є її вплив на рівень напруги в деталях турбіни і на надійність турбоагрегату в тривалій експлуатації. Показовими при цьому є, наприклад, напруги в останньому ступені низького тиску потужних турбін. У таблиці приведені порівняльні дані за робочими лопатками останнього ступеня і елементів роторів турбін на 1500 і 3000 об/хв..

Таблиця

Порівняльні данні за робочими лопатками останнього ступеня та елементів роторів турбін ВАТ «Турбоатом»

№п/п	Величина	К – 1000 – 60/1500	К – 750 – 65/3000
1	Частота обертання, об/хв.	1500	3000
2	Довжина профільної частини робочої лопатки, мм	1450	1030
3	Корньовий діаметр, мм	2700	1500
4	Периферійна окружна швидкість, м/с	440	560
5	Максимальна напруга розтягнення в профільній частині, МПа	283	436
6	Напруга розриву в хвості, МПа	166	249
7	Напруга розриву в грибку, МПа	180	284
8	Максимальні еквівалентні напруги в роторі низького тиску, МПа	223	272

Рівень напруги в багатьох елементах тихохідних турбін, у тому числі, в профільній і хвостовій частинах робочих лопаток і дисках останніх (найбільш напружених) ступенів нижче відповідного рівня швидкохідних турбін більш, ніж в 1.5 рази, що визначає підвищену надійність турбін на 1500 об/хв. Крім того, для деталей і вузлів тихохідних турбін використовуються лише освоєні сталі – не потрібне вживання титанових сплавів для робочих лопаток останніх ступенів.

Слід зазначити також істотно вищу периферійну окружну швидкість робочих лопаток в турбінах на 3000 об/хв. За інших рівних умов від четвертої міри цієї швидкості залежить інтенсивність ерозійного зносу робочих лопаток. Порівняння в таблиці показує, що небезпека ерозійного пошкодження лопаток в швидкохідній турбіні більше, ніж в 2,5 рази вище, ніж в тихохідній турбіні.

Значний запас ерозійної стійкості останніх ступенів тихохідних турбін дозволяє гарантувати високу експлуатаційну надійність практично без обмежень навантаження вихлопу і кінцевих параметрів. Дана обставина підтверджена більш ніж двадцятирічним досвідом експлуатації.

Важливою перевагою тихохідних турбін є вища вібраційна надійність валопроводу, яка визначається кількістю його елементів і загальною довжиною.

Характерною для тихохідних турбін є також низька чутливість конструкції до небалансу і меншим, ніж в швидкохідних турбінах, збільшенням напруги за наявності небалансу.

Робота виконана під керівництвом асистента кафедри ТЕ та Е Місько А.Р.