

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ БАНДАЖНОЙ СВЯЗИ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОПАТОЧНОГО АППАРАТА(ЛОПАТОК СВЕРХБОЛЬШОЙ ДЛИНЫ)

¹Артемов С.Л., ²Степченко А.С., ²Ларин А.А.

¹ОАО «Турбоатом»,

²*Национальный технический университет „ХПИ”, Харьков*

Надежность лопаточного аппарата последних ступеней ЦНД является важнейшим условием длительной безаварийной работы паровых турбин. Современные методы расчета позволяют выбрать необходимые профили лопаток, с достаточной точностью подсчитать статические напряжения, возникающие в лопатках, и подобрать материалы с соответствующими механическими свойствами. Более сложным является определение динамических характеристик лопаточного аппарата. Опыт эксплуатации показывает, что значительное число повреждений лопаточного аппарата является следствием высоких вибрационных напряжений в лопатках. Надежная работа лопаточного аппарата определяется механическими свойствами материала лопаток и бандажных связей, качеством их изготовления и облопачивания, степенью отстройки их от резонансных колебаний, и величиной демпфирования в бандажных связях. Увеличение размеров лопаток последних ступеней ЦНД паровых турбин приводит к необходимости введения дополнительной промежуточной бандажной связи, это позволяет выполнять отстройку лопаточного аппарата от резонансных колебаний без изменения профиля и длины лопаток, а только за счет изменения характера связей, что значительно проще.

В мировой практике наибольшее распространение получили два типа промежуточной демпферной связи: трубчатый и полочный. Поэтому сравнительный анализ влияния 2-х различных типов связей на динамические характеристики лопаток последней ступени с двухъярусным бандажированием является актуальной задачей.

Для исследований были построены 3-D модели лопаток с трубчатым и полочным типом связи. Исследование проводилось в рамках конечно-элементного подхода. Применение данных моделей позволило провести исследования влияния типа и высоты установки промежуточной связи на динамические характеристики лопаточного аппарата. На основе проведенных исследований, были получены зависимости и проведен анализ полученных результатов. В результате была определена область установки промежуточной бандажной связи по высоте лопатки, а также её тип, для получения оптимальных вибрационных характеристик на этапе проектирования. Кроме того, были опробованы принципы конструктивной параметризации модели лопатки, которые позволяют использовать данную модель для решения задач оптимизации динамических характеристик лопаточного аппарата с двухъярусным бандажированием.