

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ВЕЛИЧИНЫ ВНУТРЕННЕГО ДАВЛЕНИЯ И НДС ОТ ПОДАТЛИВОСТИ СТЕНОК КОНСТРУКЦИИ

Воробьев Ю.С., д.т.н., проф., Солохин М.А., асп., Губский А.Н. инж.

*Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного
НАН Украины, ОАО "Турбоатом"*

Рассчитано НДС водяной камеры конденсатора паровой турбины большой мощности. Проведена оценка зависимости величины давления, вызванного внешним воздействием, от податливости стенок конструкции.

Введение. Цель работы: оценить зависимость величины внутреннего давления и напряжённо-деформированного состояния, вызванного этим давлением, от податливости стенок конструкции. В качестве модели для анализа возьмём переднюю водяную камеру конденсатора паровой турбины большой мощности. Водяные камеры конденсаторов паровых турбин в процессе эксплуатации подвергаются воздействию водяного потока. Возникает задача анализа зависимости величины давления, вызванного водяным потоком, от характеристик конструкции. В качестве первой конструкции взята передняя водяная камера конденсатора паровой турбины, представленная на рис. 1. Характерной ее особенностью является наличие плоских податливых стенок. Для сравнения взята гипотетическая конструкция водяной камеры со сферической крышкой, представленная на рис. 2. Данный вариант конструкции значительно снижает податливость стенок. Толщина стенок в первой и второй модели одинакова. Исследуется распределение давления в результате воздействия стационарного потока.

Численные исследования. Численные исследования проводились на основе трёхмерных конечно-элементных моделей.

Исследовалось воздействие водяного потока с температурой воды 20°C. Скорость потока принималась равной 4 м/с.

На рис. 1 и рис. 2 показано распределение полей давления в расчётных моделях 1 и 2 соответственно.

В расчётной модели с более податливыми стенками максимальное значение давления составляет 25,97 кПа, а в конструкции с более жёсткими стенками значение давления составляет 65,76 кПа, что в 2,5 раза превышает предыдущее значение. Анализ результатов расчёта в зоне воздействия потока позволяет сделать вывод о резком росте давления в менее податливой конструкции при одинаковых характеристиках потока.

Приложим максимальные значения полученного давления к имеющимся моделям (25,97 кПа к первой модели и 65,76 кПа ко второй) и сравним НДС обеих конструкций.

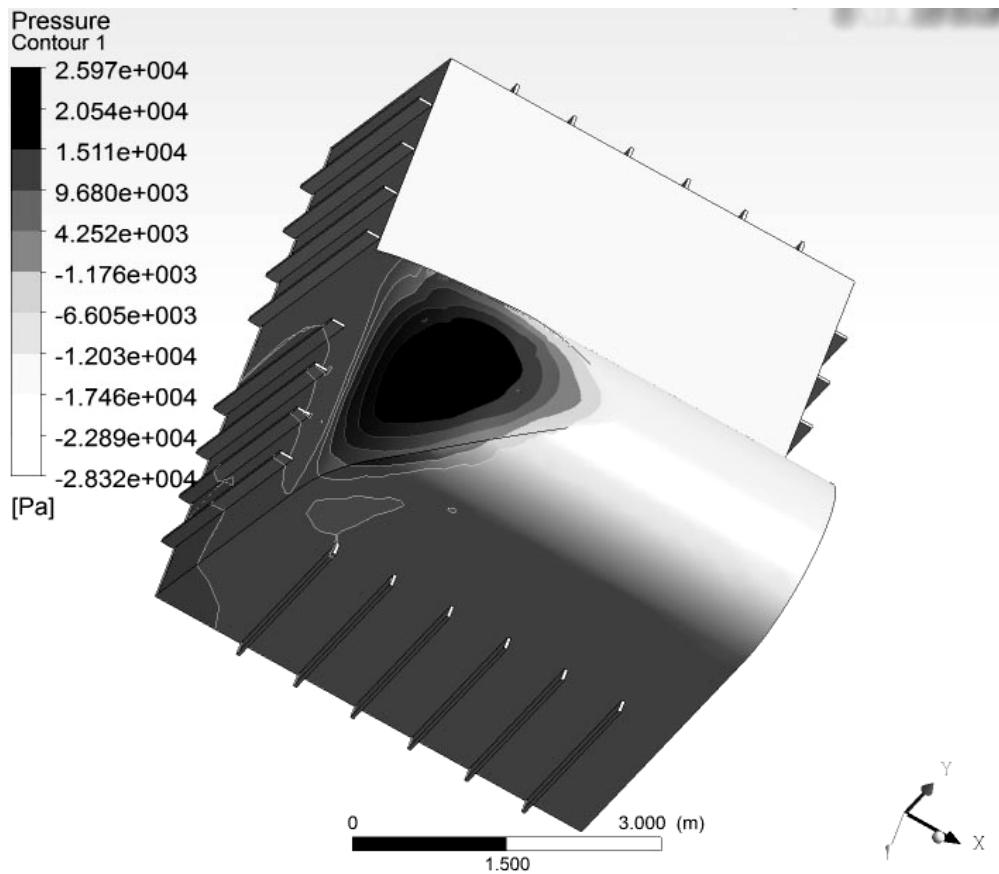


Рис.1. Распределение полей давления в расчётной модели 1

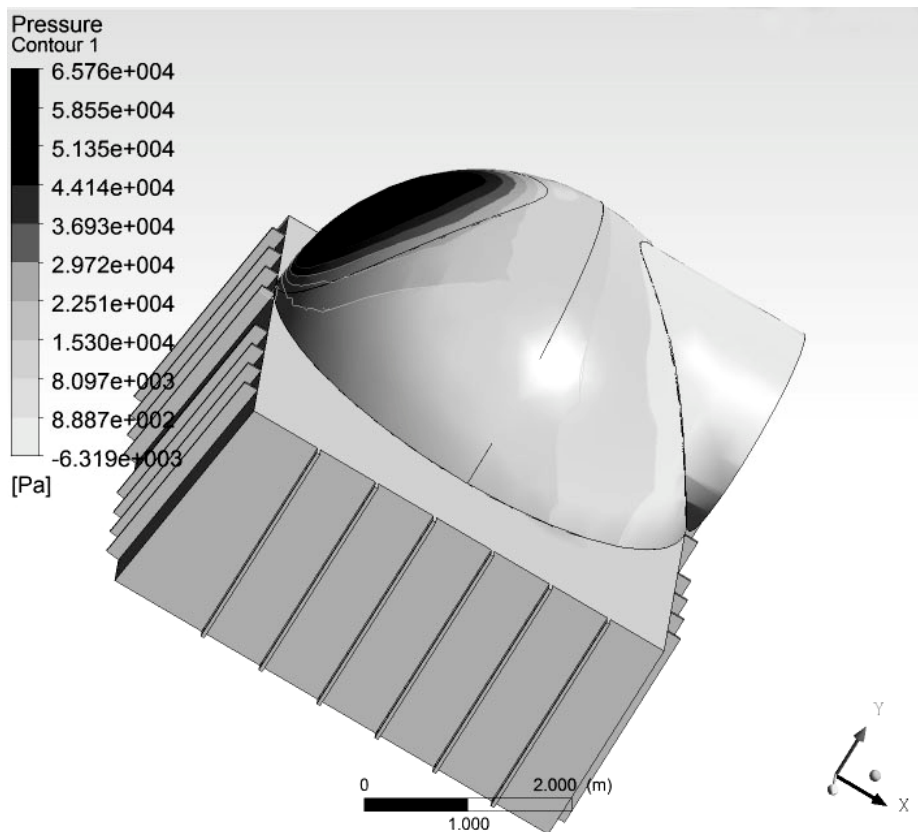


Рис.2. Распределение полей давления в расчётной модели 2

Распределение напряжения в модели, соответствующей расчётной модели 1 показано на рис.3, а распределение напряжения в расчётной модели 2 показано на рис.4

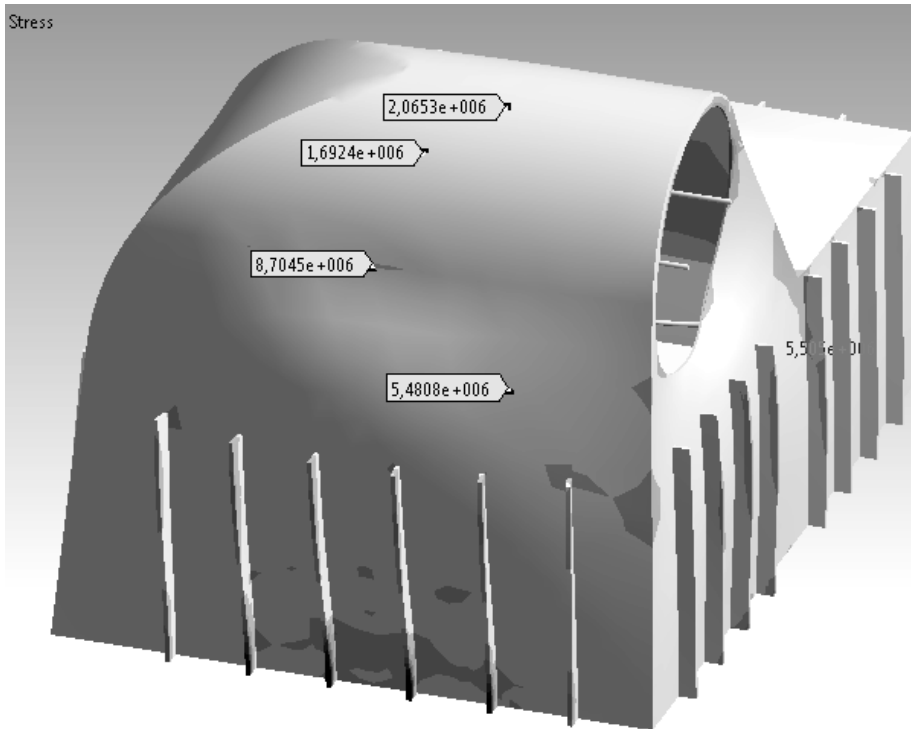


Рис.3. Напряжения в расчётной модели 1

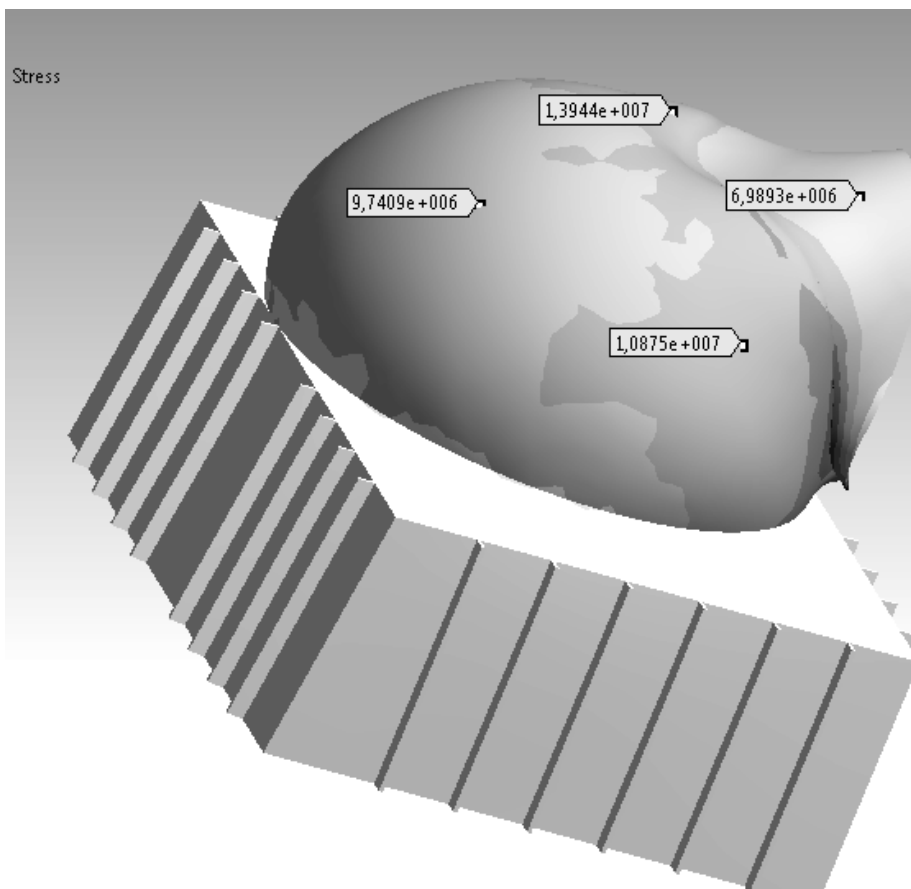


Рис.4. Напряжения в расчётной модели 2

В первой модели максимальное значение напряжения составляет 8,7 МПа, во второй – 13,9 МПа.

Во второй расчётной модели, не смотря на более жёсткие стенки, напряжение выше вследствие более высокой величины приложенного давления

Выводы. На величину давления и напряжённо-деформированного состояния, вызванного воздействием потока, значительное влияние оказывают характеристики конструкции, влияющие на податливость стенок. При снижении податливости конструкции наблюдается резкий рост величины давления.

Список использованных источников:

1. Трухний А.Д., Лосев С.М., Стационарные паровые турбины.-М: Энергоиздат, 1981 – 456 с.
2. Боровков В. М. Материалы и оборудование ТЭС/ Боровков В. М., Гецов Л. Б., Воробьёв Ю.С., Копсов А.Я., Петин С.В. и др. – СПб: Политехнический университет, 2008.- 611 с.
3. Зинкевич О.К. Метод конечных элементов в технике.- М: Мир 1978, 519 с.
4. Метод конечных элементов в технике твёрдых тел / под. Ред. Сахарова А.С., И.Альтенбаха. – Киев. Вища школа 182 – 480 с.

Анотація

АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ ВЕЛИЧИНИ ВНУТРІШНЬОГО ТИСКУ І НДС ВІД ПІДДАТЛИВОСТІ СТІНОК КОНСТРУКЦІЇ

Воробйов Ю.С., Солохін М,О., Губський О.Н.

Розраховано НДС водяної камери конденсатора турбін великої потужності. Проведена оцінка залежності величини тиску, викликаного зовнішнім впливом, від піддатливості стінок конструкції.

Abstract

ANALYSIS OF DEPENDENCE OF INTERNAL PRESSURE AND VAT COMPLIANCE FROM WALL CONSTRUCTION

Vorobiov Yu.S., Solohin M.A., Gubskij A.N.

Calculated VAT water box condenser steam turbine high power. The estimation of the dependence of the pressure caused by external influences, from the flexibility of the wall construction.