

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

**ЧАСТИНА 1**

*Конференція присвячена Дню науки в Україні*

Суми  
Сумський державний університет  
2014

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РАБОЧИХ КОЛЕС ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS

*Коржова И. А., студентка, Савченко Е. Н., доцент, СумГУ, г. Сумы*

Центробежные компрессоры (ЦК) разных типов широко используются в химической, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности. Компрессоры могут быть одно- или многоступенчатыми и, соответственно, могут иметь одно или более рабочих колес (РК), в зависимости от параметров компрессора. Характерными конструктивными особенностями РК являются пространственность формы всех элементов и наличие зон резкого изменения формы в местах перехода от лопатки к диску, т.е. конструктивных концентраторов напряжений. Поломка РК во время работы машины приводит к полному выходу из строя всей машины. К поломке рабочих колес могут приводить вынужденные колебания в проточных частях ЦК. Умение правильно отстроиться от резонансных частот в проточной части ЦК позволяет уменьшить возможность преждевременного разрушения РК. Во избежание разрушения РК приходится применять специальные конструктивные решения, например, такие как выполнение «ромашки» на дисках РК - технологически неудобную операцию, приводящую к ухудшению газодинамических показателей ЦК.

Имеется две основных концепции, объясняющие причины разрушения колес. Первая предполагает, что разрушение происходит на резонансных или близких к ним режимах работы РК. Вторая концепция исходит из того, что разрушение происходит из-за циклического характера напряжений и высокой их концентрации в местах образования и развития усталостных трещин.

Для объяснения причин повреждения рабочих колес необходимо провести комплекс численных исследований прочностных характеристик колес, модальный анализ колебаний рабочих колес, анализ взаимодействия между ротором и статором, известные как колебания Тайлера-Софрина, а также, на первом этапе, по известным зависимостям, определить значения акустических частот, возникающих в пазухах рабочих колес. Проведение данных численных исследований позволяет построить диаграммы взаимодействия и диаграммы для анализа гармонических возбуждающих воздействий на рабочие колеса ЦК от внутренних элементов компрессора и от аэроакустического воздействия. По построенным диаграммам можно провести оценку причин повреждения РК компрессора.

В представленной работе данный подход реализован на примере анализа причин разрушения РК сменной проточной части компрессора газоперекачивающего агрегата производства СМНПО им. М.В. Фрунзе. По полученным результатам сделаны соответствующие выводы.