

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ РАБОЧИХ КОЛЕС ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА ГПА

*Сидорец А. И., аспирантка*

Разрушение рабочего колеса центробежного компрессора – одна из распространенных и наиболее опасных и дорогостоящих по последствиям причин выхода из строя газоперекачивающего агрегата. Для ее исследования выполнен обзорный анализ существующих работ, посвященных:

- изучению аэроакустических явлений в компрессорах и источников возбуждения вынужденных колебаний под действием потока газа;

- анализу известных причин разрушения рабочих колес центробежного компрессора, рассмотрению основных концепций, используемых для их объяснения, и путей решения данной проблемы.

Показано, что при анализе разрушения рабочих колес важно учитывать природу происхождения вынужденных колебаний, возникающих под воздействием потока газа в компрессоре. Помпаж, срыв потока, вихреобразование и взаимодействие между ротором и статором компрессора – основные физические явления, которые и являются источником возбуждения резонансных колебаний. Поток газа и элементы конструкции, как правило, рассматриваются независимо, а процесс взаимодействия между ними осуществляется за счет силового воздействия газа на ограничивающие элементы конструкции, вызывающего колебания давления, которые, в свою очередь, вызывают вибрации деталей. При достаточно высокой амплитуде вибраций возникает обратная связь между колебаниями и потоком газа, в результате чего система поток газа – элементы конструкции превращается в сложную нелинейную связанную систему, элементы которой уже не могут рассматриваться независимо друг от друга. Характерной особенностью такой системы является возникновение неустойчивых колебаний.

Проведенный анализ известных причин разрушения рабочих колес центробежного компрессора показал, что существует две основные концепции, которые их объясняют. Согласно первой - разрушение происходит на резонансных или близких к ним режимах работы колеса. Согласно второй - из-за циклического характера напряжений и их высокой концентрации в местах зарождения и развития усталостных трещин.

В работе представлена конечно-элементная модель рабочего колеса ротора сменной проточной части компрессора 294ГЦ2-750/7-21, для которой был проведен статический расчет в программном комплексе ANSYS, в результате чего была отброшена концепция об усталостном происхождении трещин и поломок диска рабочего колеса.

В ходе рассмотрения второй концепции был проведен модальный анализ рабочего колеса, построены диаграммы взаимодействия при разных частотах вращения, а также диаграммы для анализа гармонических возбуждающих воздействий.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 145.