

УДК 621. 515. 001

Н.А.Котлов (6 курс, каф. КВХТ), А.В.Зуев, д.т.н., проф.

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ КОНЦЕВЫХ УПЛОТНЕНИЙ ВАЛОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ КОМПРЕССОРОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА КРИТИЧЕСКУЮ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ

В настоящее время во многих конструкциях центробежных компрессоров высокого давления (ЦКВД) сжимающих вредные газы, например в нагнетателях природного газа, в качестве концевых уплотнений установлены масляные уплотнения с плавающими кольцами. Такие уплотнения имеют ряд недостатков: повышенная пожароопасность; попадание масла в проточную часть компрессора; большие безвозмездные потери смазочного масла; большие потери на трении и др.

Поэтому широко проводится замена масляных уплотнений на газодинамические торцевые (сухие уплотнения), которые исключают указанные недостатки и обладают высокой надёжностью. Такая замена уплотнений приводит к изменению критического числа оборотов ротора и должна учитываться в процессе эксплуатации, поэтому тема научно-исследовательской работы, посвящённая исследованию влияния конструкции концевых уплотнений на критическое число оборотов ротора ЦКВД, является актуальной.

Цель работы. Определить изменение критического числа оборотов ротора центробежного нагнетателя природного газа при замене концевых уплотнений с плавающими кольцами на сухие уплотнения. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1) Изучить и освоить программы расчёта критических чисел оборотов роторов турбомашин, разработанных на кафедрах КВХТ и ТДУ СПбГПУ.

2) Составить расчётную схему ротора двухступенчатого нагнетателя и подготовить необходимые данные для проведения расчётов.

3) Провести расчёт критических чисел оборотов ротора по двум программам на ЭВМ.

4) Провести анализ полученных расчётных данных и сформулировать рекомендации.

Объект исследования. Двухступенчатый центробежный нагнетатель природного газа НЦВ – 6,3 – 56/1,7 СМНПО им. М.В. Фрунзе, ВНИИкомпрессормаш.

Методы исследования. Расчёты по программам на ЭВМ.

Основные результаты работы. Результаты расчётов показали, что замена масляных концевых уплотнений на сухие уплотнения, без изменения конструкции ротора, оказывает влияние на величину критических скоростей вращения ротора.

Согласно результатам расчётов при замене концевых масляных уплотнений с плавающими кольцами на сухие уплотнения без изменения конструктивных размеров ротора выше указанного центробежного нагнетателя происходит уменьшение критической скорости вращения ротора для первой гармоники на 10% и более, для второй гармоники примерно на 5%.

Выводы. При модернизации ЦКВД путём замены масляных концевых уплотнений с плавающими кольцами на сухие газовые необходимо проводить пересчёт критических скоростей вращения ротора с учётом конструктивных изменений ротора и уплотнений. В

случае существенного изменения критических скоростей вращения ротора вводить дополнительные изменения в конструкцию ротора.