

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/343712>

Тип работы: Реферат

Предмет: Механика

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. Метод моделирования.....	3
1.1 Метод универсального моделирования.....	3
1.2 Метод моделирования аэродинамических характеристик.....	5
2. Сравнение двух и трёхмерной модели расчётов.....	7
3. Исследование модели турбулентности.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	13

ВВЕДЕНИЕ

Центробежные компрессоры используются в химической, металлургической, холодильной, нефтегазовой промышленности и т. д. Их единичная мощность достигает нескольких десятков тысяч киловатт, а установленная мощность в Российской Федерации измеряется миллионами киловатт. Затраты энергии на привод компрессоров огромны. Для улучшения процесса газодинамического проектирования был разработан метод математического моделирования потока газа в лопастном диффузоре ступени центробежного компрессора (виртуальный аэродинамический блок) для расчетов массы с изменяющимися геометрическими параметрами. Результаты расчетов массы используются для построения модели эффективности ступени с помощью универсального моделирования [1].

1. Метод моделирования

1.1 Метод универсального моделирования

Поскольку уравнения движения газа описываются не интегрированными дифференциальными уравнениями 2-го порядка, практика газодинамического проектирования основана на различных математических моделях [1-6]. Общая задача моделей - рассчитать газодинамические характеристики компрессора с произвольной (не вытекающей) частью. Это позволяет создать компрессор, который развивает желаемое соотношение давлений при заданном расходе. Из ряда вариантов расхода, обеспечивающих это условие, выбирается вариант с наименьшим потреблением энергии, т.е. с наибольшей эффективностью. Метод универсального моделирования решает задачу оптимального построения с помощью системы алгебраических уравнений с набором эмпирических коэффициентов, которые определяются в процессе идентификации - сравнения эмпирических и расчетных характеристик специальных этапов моделирования. Схема модельной ступени, состоящей из рабочего колеса (РК), лопастного диффузора (ЛД) и возвратного устройства (ЭС), показана на рис. 1. Наиболее сложным вопросом математического моделирования является определение эффективности (η). В теории турбомашин принято рассчитывать потери КПД в каждом из элементов проточной части и суммировать эти потери. Для уровня (см. Рис. 1а): $\eta = 1 - \text{КНДР} - \text{ДПЛ} - \text{ДпОНА}$, где КНДР, ДПЛ, ДпОНА - потери эффективности в РК, ЛД [2]. Один из методов моделирования использует экспериментальные свойства ступенчатых элементов для идентификации модели. Если отрегулировать приемники давления в контрольных сечениях, например, в сечении 2' с промежуточным колесом и диффузором (см. Рис. 1а), то можно измерить характеристики - это так называемые поэтапные тесты. И. Б. Галеркин объясняет некоторую неправильность этого подхода к идентификации модели. Поток в лопастных агрегатах компрессоров является дифференциально-плавным и сопровождается прекращением потока. Вихревые зоны, возникшие, например, в РК, переходят в ЛД. В ЛД наблюдаются смешанные потери, в которых «виноват» ПК. Однако измерительные приборы, расположенные в пределах ЛД, определяют вихревые потери колеса как потери в диффузоре. Аналогичным образом, потери при вихревой сварке относятся к потерям [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Селезнев К.П. Центробежные компрессоры / К.П. Селезнев, Ю.Б. Галеркин. – Л.: Машиностроение, 1982. – 271 с.
2. Хисамеев И.Г. Проектирование и эксплуатация промышленных центробежных компрессоров: учеб. пособие / И.Г. Хисамеев, В.А. Максимов, Г.С. Баткис и др. – 2-е изд., испр. и дополн. – Казань: ФЭН, 2012. – 671 с.
3. Лунев А.Т. Структура метода проектирования и испытания проточной части нагнетателей для перекачивания природного газа / А.Т. Лунев // Компрессорная техника и пневматика. – 2001. – № 10. – С. 4–7.
4. Лунев А.Т. Разработка высокоэффективных сменных проточных частей центробежных компрессоров газоперекачивающих агрегатов: дис. ... к.т.н. – Казань, 2005. – 123 с.
5. Japikse D. Radial stages with non-uniform pressures at diffuser inlet / D. Japikse, E.M. Krivitzky // Proc. of the ASME Turbo Expo, Seoul; South Korea; 13–17 June 2016. – Т. 2D-2016. – DOI: 10.1115/GT2016-57956.
6. Japikse D. Turbomachinery design with an agile engineering system / D. Japikse // JSME Fluid Engineering conference, Osaka, September 19–20, 2003.
7. Галеркин Ю.Б. Турбокомпрессоры / Ю.Б. Галеркин. – СПб: КХТ, 2010. – 650 с.
8. Galerkin Y. Modern state of the universal modeling for centrifugal compressors / Y. Galerkin, K. Soldatova, A. Drozdov // International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering. – 2015. – Т. 9. № 1. – С. 150–156. – https://www.researchgate.net/publication/281965890_Modern_State_of_the_Universal_Modeling_for_Centrifugal_Compressors
9. Солдатова К.В. Создание новой математической модели проточной части центробежных компрессоров и базы данных модельных ступеней: дис. ... д.т.н. / К.В. Солдатова. – СПб., 2017. – 357 с.
10. Soldatova K. The application of mathematical models for industrial centrifugal compressor optimal design / K. Soldatova // ICCMS 2018: 10th International Conference on Computer Modeling and Simulation. – Sydney, Australia, 2018. – Paper ID: 008.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/343712>