

**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 2**

*Конференція присвячена Дню науки в Україні*

Суми  
Сумський державний університет  
2014

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА FLOWVISION ПРИ РАСЧЕТЕ ХАРАКТЕРИСТИК СРУЙНО-РЕАКТИВНОЙ ТУРБИНЫ

*Ванев С. М., доцент, Мелейчук С. С., доцент, Гетало В. В., аспирант, Усик Ю. Ю., студент, Орлов А. Н., студент, СумГУ, г. Сумы*

Утилизация энергии сжатых газов является перспективным и важным направлением при решении проблемы энергосбережения в современном мире. Турбогенераторные установки на базе струйно-реактивной турбины могут использоваться для утилизации энергии сжатых газов, например, на газораспределительных станциях и пунктах, а также в других отраслях промышленности.

Тенденцией последних лет стало появление и широкое распространение на рынке коммерческих программных продуктов, позволяющих выполнять численный расчет течений жидкостей и газов различной сложности в местах произвольной геометрической конфигурации, а именно, Ansys CFX, Fluent, FlowVision, FlowER и т. д.

Растущей популярности программных продуктов способствует, конечно же, рост вычислительной мощности персональных компьютеров. Время расчета на современном персональном компьютере с помощью этих продуктов уже может составлять менее суток.

В данной работе описывается применение комплекса FlowVision для исследования, расчета и анализа течения газа в струйно-реактивной турбине.

В публикации [1] выполнено моделирование и расчет течения газа в проточной части СРТ на пусковом режиме с помощью программного комплекса FlowVision. В статье [2] исследовано течение газа в проточной части СРТ (без учета сопротивления вращению ротора в среде вязкого газа) с построением зависимости окружного момента турбины от частоты вращения ротора и проведено сравнение полученных результатов с результатами расчета по одномерной теории.

В настоящее время остается открытым вопрос моделирования работы турбины в среде вязкого газа.

Данная статья посвящена исследованию течения газа в СРТ с построением зависимости крутящего момента турбины от частоты вращения ротора и проведению сравнительного анализа полученных результатов с результатами обработанного физического эксперимента.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать трехмерные модели проточной части корпуса и ротора СРТ;
- выполнить расчет течения газа с помощью программного комплекса FlowVision(версии HPC);

– на основании полученных результатов провести сравнительный анализ с результатами физического эксперимента и сделать необходимые выводы.

После проведенных вычислительных исследований построены графики зависимости крутящего момента (с учетом потерь на сопротивление вращению ротора в среде вязкого газа) от частоты вращения ротора СРТ (см. рисунок).

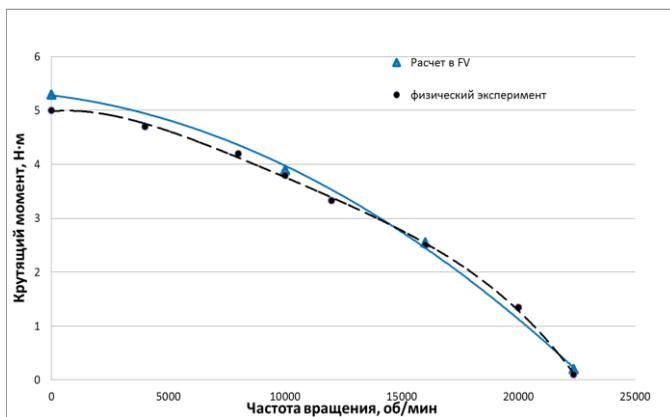


Рисунок – Сравнение характеристик СРТ по результатам расчета в комплексе FlowVision и полученных с помощью физического эксперимента

По результатам проведенных исследований необходимо отметить:

1. Результаты расчета характеристик турбины в программном комплексе подтверждены результатами экспериментальных исследований (относительная погрешность не превышает 7%).

2. В статье наглядно продемонстрировано, что вычислительный эксперимент может стать очень удобной и перспективной альтернативой физическому эксперименту.

3. Дальнейшие исследования будут направлены на отработку методики расчета СРТ в условиях работы газораспределительных станций.

#### Список литературы

1. Исследование нереверсивной струйно – реактивной турбины для турбодетандера с помощью программного комплекса FlowVision / С. М. Ванеев [и др.] // Компрессорное и энергетическое машиностроение. – 2012. – № 3 (29). – С. 22-28.

2. Ванеев С. М. Исследование характеристики струйно-реактивной турбины с помощью программного комплекса FlowVision / Ванеев С. М., Гетало В. В., Королев С. К. // Вестник НТУ «ХПИ» // Энергет. та теплотехн. процессы и установки – 2013. – № 12. – С. 36-43.