

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный энергетический университет»

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»

25–27 апреля 2012 г.

Казань

В четырех томах

*Под общей редакцией
кандидата технических наук
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 2

Казань 2012

УДК 371.334
ББК 31.2+31.3+81.2
М34

Рецензенты:

зам. директора КФТИ Казанского НЦ РАН по научной работе,
доктор физико-математических наук, профессор *В.Ф. Тарасов*;
доктор физико-математических наук, профессор Казанского
государственного энергетического университета
А.В. Голенищев-Кутузов

М3 **Материалы докладов VII Международной молодежной**
4 **научной конференции «Тинчуринские чтения» / Под общ. ред.**
канд. техн. наук Э.Ю. Абдуллазянова. В 4-х т.; Т. 2. – Казань: Казан.
гос. энерг. ун-т, 2012. – 250 с.

ISBN 978-5-89873-360-5

В сборнике представлены тезисы докладов, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

УДК 371.334
ББК 31.2+31.3+81.2

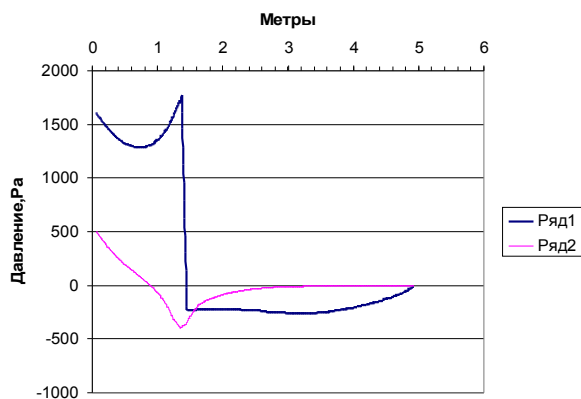
Редакционная коллегия:

канд. техн. наук Э.Ю. АБДУЛЛАЗЯНОВ (гл. редактор); д-р физ.-мат. наук, проф. А.В. ГОЛЕНИЩЕВ-КУТУЗОВ (зам. гл. редактора); д-р техн. наук, проф. В.К. ИЛЬИН; д-р хим. наук, проф. Н.Д. ЧИЧИРОВА; д-р физ.-мат. наук, проф. В.К. КОЗЛОВ; д-р полит. наук, проф. Н.М. МУХАРЯМОВ; канд. техн. наук, проф. С.Р. СИДОРЕНКО; канд. техн. наук, доц. Е.Е. КОСТЫЛЕВА

Материалы докладов публикуются в авторской редакции.
Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

ISBN 978-5-89873-360-5

© Казанский государственный
энергетический ун-т, 2012



НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

СЕКЦИЯ 1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ УДК 620.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОМЕХАНИКИ ТЕПЛООБМЕНА В ХВОСТОВОЙ ЧАСТИ КОТЛА ТГМ-84

И.Р. МУХАМЕТГАЛЕЕВ, КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. К.Х. ГИЛЬФАНОВ

Действующий регенеративный вращающийся воздухоподогреватель (РВП) РВП-54 котлоагрегата типа ТГМ – 84, имеет существенный конструктивный недостаток – перетоки (присосы) воздуха из воздушного тракта в газовый (из-за разности давлений горячих дымовых газов и холодного воздуха и неплотностей в районе верхних и нижних секторных плит). Практика показывает, что до 20 % воздуха протекает внутрь в газового тракта и не совершая полезной работы, увеличивает загрузку дымососов и дутьевых вентиляторов, что существенно сказывается на таких показателях как удельный расход электроэнергии на тягу и дутьё, что приводит в свою очередь к перерасходу топлива.

Исходя из формулы расхода о квадратичности перепада давлений, можно предположить способ уменьшения присосов путем установки сужающего устройства. Происходящее при этом повышение давления на 10–20 Па приводит к приемлемому выравниванию давлений за РВП с давлением воздуха в подводящем воздушном патрубке.

Результаты моделирования газового тракта в среде Fluent с установленным на расстоянии $(0,5-0,7) \cdot d_{\text{ЭКВ}}$ (эквивалентный диаметр отводящего газового патрубка) от нижней секторной плиты, перпендикулярно отводящему газовому с высотой выступа $(0,1-0,17) \cdot d_{\text{ЭКВ}}$ представлена на рис. 1.

Рис. 1. Давление воздуха в отводящем патрубке (выборка)

ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ РАСЧЕТА ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ГАЗОВ

А.А. ЗВЕГИНЦЕВ, КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. В.В. ПЛОТНИКОВ;

канд. техн. наук, доц. Л.В. ПЛОТНИКОВА

В сложившейся экономической ситуации большое внимание уделяется внедрению высокоэффективных энергосберегающих технологий, не требующих больших финансовых вложений и не оказывающих вред окружающей среде. Подобные технологии представляет собой высокоорганизованную и сложно анализируемую структуру. Для упрощения при расчетах, проводят структурный анализ.

Структурный анализ позволяет определить оптимальную последовательность расчета, а так же выделить замкнутые и разомкнутые последовательности элементов, опираясь на установившиеся между элементами рассматриваемой схемы. Проведения структурного анализа требует составления точной математической модели рассматриваемого производственного процесса, кроме того, необходимо грамотно описать организацию исследуемой технологической схемы, для этого составляют информационную блок-схему (ИБС). Это ориентированная графическая схема, где вершины являются элементами оборудования, а дуги - технологические и энергетические потоки, при этом параметры таких потоков, входные и выходные, связаны балансовыми уравнениями с элементами оборудования. ИБС удобнее всего представить в виде квадратной матрицы смежности, где «1» указывает на наличие потока, идущего из блока (номер строки) в блок (номер столбца), а «0» соответственно указывает на отсутствие потока. Осуществив сокращение матрицы смежности, путем удаления нулевых строк и столбцов, можно выделить разомкнутые последовательности блоков. Для обозначения связей, которые проходят из элементов ИБС к любому другому через n потоков, необходимо возвести полученную матрицу в n -ную степень. Если на её диагоналях появились единицы, то матрица описывает замкнутую систему.

Для осуществления выше рассмотренного анализа разрабатывается программа на языке VBA (Visual Basic Application), реализация которой позволит полностью расчет ИБС, выявив оптимальный алгоритм расчета.

УДК 621.92

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАССТОЯНИЯ ОТ ВХОДА ДО РАЗМЕЩЕНИЯ ПАРНОЙ ЛУНКИ НА СТРУКТУРУ ПОТОКА В КАВЕРНАХ С ОСТРОЙ КРОМКОЙ И РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ПОТОКА

И.Ф. ГАТАУЛЛИН, Д.Р. МАХМУТОВ, И.И. МИНГАТИН, КГЭУ, Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. К.Х. ГИЛЬФАНОВ

Рассмотрен режим столбообразного вихря в углублениях. По результатам экспериментов определены структура потока и режимы обтекания в парных углублениях, выполненных в виде сферических сегментов, при различной длине отступа от края экспериментальной поверхности.

Рис. 1. Экспериментальный участок

Экспериментальная установка представляет собой аэродинамическую трубу разомкнутого типа. Рабочим участком (рис. 1) служит проточная часть прямоугольного сечения 32×120 мм, в которой установлена модель теплообменной поверхности с полусферическими углублениями диаметром ($D = 38$ мм). Число Рейнольдса, вычисленное по заданной скорости набегающего потока $w_0 = 20\text{--}25$ м/с и по диаметру углубления, составляет $(40\text{--}60) \times 10^3$. Регулятором расхода служит заслонка.

Опыт проводился с числом Рейнольдса в диапазоне от 50000 до 150000 с длиной отступа $x = 0$ мм, $x = 45$ мм и $x = 70$ мм.

Все опыты проводились в режиме существования столбообразного вихря.

Границей режимов подковообразного и столбообразного вихрей является гипербола вида: