

Техника и технологии
Engineering & Technologies

Редакционный совет

академик РАН Е.А.Ваганов
академик РАН И.И.Гительзон
академик РАН А.Г.Дегерменджи
академик РАН В.Ф.Шабанов
чл.-к. РАН, д-р физ.-мат. наук
В.Л.Миронов
чл.-к. РАН, д-р техн. наук
Г.Л.Пашков
чл.-к. РАН, д-р физ.-мат. наук
В.В.Шайдуров
член-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук
В.В. Зув

Editorial Advisory Board

Chairman:

Eugene A. Vaganov

Members:

Josef J. Gitzelzon
Vasily F. Shabanov
Andrey G. Degermendzhy
Valery L. Mironov
Gennady L. Pashkov
Vladimir V. Shaidurov
Vladimir V. Zuev

Editorial Board:

Editor-in-Chief:

Mikhail I. Gladyshev

Founding Editor:

Vladimir I. Kolmakov

Managing Editor:

Olga F. Alexandrova

Executive Editor for Engineering &
Technologies:

Vladimir A. Kulagin

CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

Д.А. Дектерев, А.А. Дектерев, С.И. Шторк
Экспериментальное и численное исследование прецессирующего
вихревого ядра в условиях сильной закрутки потока

— 487 —

А.А. Романов, К.А. Рубанов
Эффективность непараметрических классификаторов
в условиях лимитированной обучающей выборки

— 495 —

**Aleksej V. Bobrov, Vladimir I. Kirko,
Vladimir A. Tremiasov and Aleksandr V. Cherepanov**
An Assessment of the Modern Wind-Power Engineering
Possibilities on Territory of the Taimyr, Dolgano-Nenets and
Evenk Autonomous Districts of the Krasnoyarsk Kray

— 507 —

**В.И. Мурко, В.И. Федяев,
В.И. Карпенко, Д.А. Дзюба**
Результаты исследования вредных выбросов при сжигании
суспензионного угольного топлива

— 512 —

**Г.Л. Пашков, С.В. Сайкова, В.И. Кузьмин,
М.В. Пантелеева, А.Н. Кокорина, Е.В. Линок**
Золы природных углей — нетрадиционный сырьевой источник
редких элементов

— 520 —

Ю.И. Сторожев, В.В. Леонов, А.К. Абкарян
Сокращение выбросов ПАУ и защита анодных шттырей от
коррозии при формировании вторичного самообжигающегося
анода

— 531 —

Редактор **И.А. Вейсиг** Корректор **Е.Г. Иванова**
Компьютерная верстка **Е.В. Гревцовой**

Подписано в печать 20.09.2012 г. Формат 84x108/16. Усл. печ. л. 10,8.
Уч.-изд. л. 10,3. Бумага тип. Печать офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ 10650.
Отпечатано в ПЦ БИК СФУ. 660041 Красноярск, пр. Свободный, 82а.

Editorial board for Engineering & Technologies:

Vladimir A. Kulagin
Yury D. Alashkevich
Viktor G. Anopchenko
S. T. Batmunkh
Yury B. Galerkin
Gennadiy I. Gritsko
Georg Guggenberger
Carsten Drebenstedt
Lev V. Endjievsky
Sergey V. Kaverzin
Feng-Chen Li
Vladimir A. Makarov
Alexander V. Mineev
Vladimir V. Moskvichev
Bernard Nacke
Oleksandr F. Nemchin
Valeriy A. Nikulin
Oleg Ostrovski
Harald A. Oye
Vasily I. Panteleev
Sergey P. Pan'ko
Peter V. Polyakov
Anatoli M. Sazonov
Viktor N. Timofeev
Ibragim Khisameev
Anatoly Z. Shvidenko
Galina A. Chiganova

*Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-28-722 от 29.06.2007 г.*

Серия включена в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук» (редакция 2010 г.)

**Т.В. Пискажова, П.В. Поляков,
Н.А. Шарыпов, А.В. Красовицкий, С.А. Сорокин**

Анализ расхода анодной массы и электроэнергии для электролизеров Надвоицкого алюминиевого завода методами многомерной статистической обработки

— 538 —

**Vera I. Bragina,
Natalyi I. Konnova and Lybov P. Pehova**

Search for the New Form of Raw Material for the Alumineevoy Industry of Siberiaode

— 554 —

**Khamza R. Kazdaev,
Riza B. Abylkalykova, Ludmila I. Kveglis**

Regularities of Formation of the Ordered Structures in Molybdenum at Ion Implantation

— 560 —

Toksan A. Zhakatayev and Klara Sh. Kakimova

About Possibility of Mixing of Liquid Metal with External Rotational Magnetic Field

— 568 —

**С.В. Сайкова, Г.Л. Пашков,
М.В. Пантелеева, Е.В. Ленок, И.В. Королькова**

Получение кобальтсодержащих (металлических, оксидных) наночастиц методом сольвотермолиза

— 579 —

**Vladimir P. Isakov,
Anatoli N. Burenin and Marija V. Khudina**

On Creation of Multi-Wave Screens

— 585 —

Р.А. Мейстер, А.Р. Мейстер

Особенности сварки малоамперной дугой стандартными вольфрамовыми электродами

— 592 —

А.С. Каверзина, А.А. Мохаммад

Проектирование всасывающих трубопроводов гидросистем мобильных машин

— 601 —

УДК 532.528

Экспериментальное и численное исследование прецессирующего вихревого ядра в условиях сильной закрутки потока

Д.А. Дектерев*,

А.А. Дектерев, С.И. Шторк

Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН
Россия 630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева, 1¹

Received 06.09.2012, received in revised form 13.09.2012, accepted 20.09.2012

Статья посвящена численному и экспериментальному исследованию нестационарных режимов закрученного течения в модельной вихревой камере с формированием прецессирующего вихревого ядра. Эксперименты по исследованию пульсационных характеристик течения проводили с помощью гидроакустических датчиков, скоростной визуализации и бесконтактной PIV-системы. Численные расчеты вели с использованием гибридной модели турбулентности DES, реализованной в коммерческом CFD-пакете Star-CCM+.

Ключевые слова: прецессия вихревого ядра, закрученные потоки.

Введение

В современных технологических процессах нередко встречаются закрученные потоки газов и жидкостей [1]. Формирование закрученных течений происходит за колёсами гидротурбин ГЭС [2], в следе самолетных и гребных винтов, а также ветрогенераторов и пр. [3]. Циклоны, сепараторы, вихревые расходомеры – во всех этих устройствах используется закрутка потока рабочей среды. Полезные свойства закрученных течений широко применяются в теплоэнергетике, например, с помощью неё добиваются стабилизации пламён в горелочных устройствах. Однако закрученные течения имеют не только положительные особенности. В сильнозакрученных потоках часто происходит формирование нестационарных структур, таких как прецессирующее вихревое ядро (ПВЯ). Низкие частоты прецессии вихревого ядра, образуемого, к примеру, за колесом гидротурбины ГЭС, могут привести к резонансу с собственными частотами гидроагрегата, что в свою очередь повлечет за собой сильные вибрации, представляющие серьезную опасность для всей конструкции ГЭС. Образование ПВЯ в вихревых камерах сгорания может быть причиной термоакустического резонанса [4], следствием чего также являются сильные вибрации и шум. Кроме того, было установлено, что ПВЯ может влиять на эффективность работы вихревых аппаратов [5]. Несмотря на многолетние исследования данного явления, на настоящий момент нет достаточной информации для построения теории ПВЯ и,

* Corresponding author E-mail address: dektev_da@mail.ru

¹ © Siberian Federal University. All rights reserved