

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. Gitelson  
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

**С.В. Караджи, Р.З. Тумашев**

Сравнение аэродинамических характеристик лопаточных  
венцов с различной формой оси лопатки

— 245 —

**В.И. Марьянчик, А.В. Минеев**

Анализ гидродинамического воздействия на призабойную  
зону пласта

— 258 —

**И.М. Блянкинштейн**

Методологические аспекты совершенствования  
технологического оборудования для технического  
обслуживания, ремонта, испытания, контроля и диагностики  
автотранспортных средств

— 263 —

**Evgeny V. Morozov,**

**Olga V. Shabanova and Oleg V. Falaleev**

NMR Imaging Application for Study of the Polymethylmethacrylate  
Colloidal Crystals Infiltration in the Inverse Opals Preparation  
Technology

— 275 —

**Vladimir S. Kazakov, Evgeni V. Temnykh**

**Pavel A. Rastovtsev and Pavel A. Potekhina**

Composite Multicomponent of Gallium Pastes—Solders

— 285 —

**Н.Г. Василевская, И.Г. Енджиевская,**

**О.В. Слакова, Г.П. Баранова**

Теоретические аспекты процесса вспучивания вермикулита  
Татарского месторождения

— 294 —

Редактор **И.А. Вейсиг** Корректор **Е.Г. Иванова**

Компьютерная верстка **Е.В. Гревцовой**

Подписано в печать 30.06.2012 г. Формат 84x108/16. Усл. печ. л. 9,9.  
Уч.-изд. л. 9,4. Бумага тип. Печать офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ 10630.  
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.)

**Sergey I. Konovalenko,**

**Sergey A. Ananyev and Sende S. Garmayeva**

Rare and New Minerals of the Tashelga-Maizaskaya Zone of Gornaya Shoriya, Their Peculiarities and Nature

— 301 —

**А.С. Осипов**

Использование отражений от подстилающей поверхности для формирования произвольной поляризации при высокой направленности излучения в фазированных антенных решетках с управляемой поляризацией

— 311 —

**А.А. Минина, В.И. Пантелеев, Е.В. Платонова**

Обеспечение качества электроэнергии в системах тягового электроснабжения переменного тока

— 319 —

**Ю.В. Краснобаев, Д.В. Капулин, Д.В. Гончарук**

Быстродействующие импульсные стабилизаторы напряжения с модульным принципом построения и дискретным управлением

— 327 —

**Р.В. Брежнев, Ю.А. Маглинец, Е.А. Мальцев,**

**С.Е. Перфильев, А.Ю. Сидоров,**

**Г.М. Цибульский, А.С. Шокол**

Программно-технологическая инфраструктура информационной поддержки решения задач территориального управления

— 340 —

**А.В. Василенко, В.Б. Кашкин**

Оценка влияния астрономической рефракции на оптическую спутниковую линию связи

— 353 —

**Peter N. Kuznetsov,**

**Svetlana M. Kolesnikova, Ludmila I. Kuznetsova,**

**Evgeny S. Kamensky and Vladimir A. Kashirtsev**

Extraction of Brown Coals from Kansk-Achinsk and Lena Basins with Toluene and Water Containing Fluid

— 358 —

УДК 621.624.533

## **Сравнение аэродинамических характеристик лопаточных венцов с различной формой оси лопатки**

**С.В. Караджи, Р.З. Тумашев\***

*МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Россия 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5<sup>1</sup>*

Received 13.08.2012, received in revised form 20.08.2012, accepted 27.08.2012

*Экспериментально и расчетно изучено влияние формы оси лопатки на интегральные аэродинамические характеристики рабочего колеса осевого компрессора. Проведены измерения и сопоставление полей параметров потока для лопаточных венцов с различной осью лопатки. Даны рекомендации по профилированию лопаточных венцов с искривленной осью лопатки.*

*Ключевые слова: осевое рабочее колесо, серповидная лопатка, экспериментальное исследование, исследование расчетными методами.*

### **Введение**

В настоящее время большинство инженерных методик расчета осевых вентиляторных ступеней на заданные расход и давление ведутся по цилиндрическим сечениям. Рассматриваются двумерные бесконечные решетки профилей и определяются потребные кривизны и углы установки лопаток на соответствующем радиусе лопатки. Далее профили совмещаются по линии, соединяющей центры масс каждого сечения, что связано с лучшими прочностными характеристиками. Данная методика расчета практически не учитывает возможную трехмерность течения в межлопаточном канале осевого лопаточного венца. Даже при профилировании лопаточных венцов по закону постоянства циркуляции, которое соответствует радиальному равновесию потока в рабочем колесе, данное равновесие потока выполняется только на расчетном режиме, а на всех остальных режимах присутствует движение воздуха в радиальном направлении. Ввиду этого интересной является задача определения влияния формы оси лопатки на аэродинамические характеристики осевых лопаточных машин и возможности дальнейшего учета возникающей трехмерности течения в методике профилирования.

Различные исследования по влиянию формы оси лопаток рабочего колеса или спрямляющего аппарата осевой лопаточной машины на аэродинамические и акустические характеристики проводились ещё в середине XX века. По результатам этих работ выяснилось, что при применении серповидных (будем называть искривление оси лопатки по вращению в плоскости

\* Corresponding author E-mail address: svkaradji@gmail.com

<sup>1</sup> © Siberian Federal University. All rights reserved