



Январь — февраль
Серия “Машиностроение”

Научно-теоретический и прикладной
журнал широкого профиля

Издается с 1990 г.
Выходит один раз в два месяца

Журнал «Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение» входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, сформированный в соответствии с приказом Минобрнауки России от 25 июня 2014 г. № 793 (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 3 июня 2015 г. № 560). Журнал включен в систему РИНЦ, UlrichsWeb Global Serials Directory, Russian Science Citation Index (Web of Science), Chemical Abstracts



January — February
Series Mechanical Engineering

Scientific-theoretical and applied-science
journal of broad scope

Published since 1990
Issued every two months

СОДЕРЖАНИЕ

Авиационная и ракетно-космическая техника

- Кокушкин В. В., Хомяков М. К., Овсянникова Н. Ю. Динамика движения элементов головного блока пилотируемого корабля в аварийной ситуации. 4
- Зимин В. Н., Неровный Н. А. Расчету главного вектора и главного момента сил светового давления на солнечный парус 17
- Матушкин А. А., Терентьев В. В., Фирсюк С. О. Современные особенности и место модельного эксперимента при разработке элементов летательного аппарата 29

Турбомашины и комбинированные турбоустановки

- Тумашев Р. З., Михеев С. С., Куникеев Б. А. Производство электроэнергии на компрессорных станциях утилизационными газотурбинными установками 44
- Комаров О. В., Седунин В. А., Блинов В. Л., Серков С. А. Верификация задачи численного моделирования течения воздуха в осевой компрессорной ступени. 54

Тепловые двигатели

- Иващенко Н. А., Неубург Л. Р., Кавтарадзе Р. З., Алиев И. Н. Решение обратных внешних нестационарных задач теплопроводности на поверхностях камеры сгорания ДВС 68

Д у н и н А. Ю., Д у ш к и н П. В. Результаты испытаний аккумуляторных топливных систем дизелей с давлением впрыскивания до 300 МПа	80
---	----

Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты

Н и к и т и н О. Ф. Метод расчета высокоэффективного нерегулируемого объемного гидропривода с несколькими объемными гидродвигателями	89
--	----

Машиноведение, системы приводов и детали машин

Я к и м о в Н. М., П о п о в С. Д., Ч у в а ш е в С. Н. О возможности повышения эффективности гребного колеса при высокой скорости судна	101
--	-----

Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Б а з ы л е в а О. А., А р г и н б а е в а Э. Г., У н ч и к о - в а М. В., К о с т е н к о Ю. В. Влияние высокотемпературного отжига на структуру и свойства сплавов на основе интерметаллида Ni_3Al	112
--	-----

Машины, агрегаты и процессы

К и м К. К., Ш п и л е в М. А. Электрогидроимпульсная установка для разрыхления смерзшегося угля	123
--	-----

CONTENTS

Aviation, Rocket and Space Engineering

K o k u s h k i n V. V., K h o m y a k o v M. K., O v s y a n - n i k o v a N. Yu. Dynamics of manned spaceship fairing elements motion in emergency	4
Z i m i n V. N., N e r o v n y N. A. To the calculation of the main vector and the main momentum of light pressure force on a solar sail	17
M a t u s h k i n A. A., T e r e n t y e v V. V., F i r s y u k S. O. Modern features of model experiment and its role in aircraft elements design	29

Turbomachines and Combination Turbine Plants

T u m a s h e v R. Z., M i k h e e v S. S., K u n i k e e v B. A. Electric energy generation at compressor stations using gas-turbine heat recovery plants	44
K o m a r o v O. V., S e d u n i n V. A., B l i n o v V. L., S e r - k o v S. A. Verification of numerical simulation of air flow in axial compressor stage	54

Heat Engines

I v a s c h e n k o N. A., N e u b u r g L. R., K a v t a r a d z e R. Z., A l i e v I. N. Solving inverse time-dependent external heat conduction problems for combustion chamber surfaces of internal combustion engine	68
---	----

Dunin A. Yu., Dushkin P. V. Test results of common rail fuel injection system for diesel engines with fuel pressure up to 3000 bar	80
--	----

Hydraulic Machines and Hydropneumatic Units

Nikitin O. F. Computational method for powerful non-adjustable volume hydraulic drive with several volume hydraulic motors	89
---	----

Machine Science, Drive Systems, and Machine Components

Yakimov N. M., Popov S. D., Chuvashhev S. N. Increasing rowing wheel efficiency of watercraft at high-speed	101
---	-----

Metal Science, Thermal Processing of Metals and Alloys

Bazyleva O. A., Arginbaeva E. G., Unchikova M. V., Kostenko Yu. V. Effect of high-temperature annealing on structure and properties of Ni_3Al intermetallic compound in alloys	112
--	-----

Machines, Units and Processes

Kim K. K., Shpilev M. A. Electrohydropulse installation for loosening the adfrozen coal	123
---	-----

АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

DOI: 10.18698/0236-3941-2016-1-4-16

УДК 729.78

ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГОЛОВНОГО БЛОКА ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

В.В. Кокушкин¹, М.К. Хомяков², Н.Ю. Овсянникова²

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация

²РКК “Энергия” им. С.П. Королёва, г. Королёв,
Московская обл., Российская Федерация
e-mail: nataliaovsyannikova87@gmail.com; mkelektro1@yandex.ru

Рассмотрены процессы отделения, связанные со спасением экипажа пилотируемого космического корабля в случае аварии ракеты-носителя на завершающем этапе атмосферного участка ее полета. Исследование проводилось в два этапа: отделение головного блока от ракеты-носителя, а затем спускаемого аппарата от отделяемого головного блока. В результате расчетов было получено поле векторов состояния головного блока на момент отделения от него спускаемого аппарата, которое послужило отправной точкой для исследования. Анализ процесса отделения спускаемого аппарата показал возможность контакта его корпуса и элементов конструкции головного блока. Предложена математическая модель контактного взаимодействия. Приведены результаты расчетов отделения спускаемого аппарата от отделяемого головного блока и оценка контактных сил.

Ключевые слова: космический корабль, спускаемый аппарат, отделяемый головной блок, аварийное отделение, динамика отделения, сила взаимодействия.

DYNAMICS OF MANNED SPACESHIP FAIRING ELEMENTS MOTION IN EMERGENCY

V.V. Kokushkin¹, M.K. Khomyakov², N.Yu. Ovsyannikova²

¹Bauman Moscow Technical University, Moscow, Russian Federation

²S.P. Korolev Rocket and Space Corporation Energia,
Korolev, Moscow Region, Russian Federation
e-mail: nataliaovsyannikova87@gmail.com; mkelektro1@yandex.ru

The paper considers separation processes related to manned spaceship crew escape in case of launch vehicle crash at the end of the atmospheric flight path. We carried out the research in two stages. The first one included nose separation from the launch vehicle. At the second stage the reentry module was detached from the nose. The calculations resulted in obtaining the vector field of the fairing state at the moment of reentry module separation. The vector field helped to investigate the reentry module separation from the fairing. The analysis of the reentry module separation revealed the possibility of the contact between its hull and the fairing elements. Mathematical model of contact interaction was proposed. We provide the calculation results of the reentry module separation and contact forces estimation.