

tax potential and other factors. Methods of evaluating synergies is proposed in connection with the use of these factors. According to the model proposed by the author's package programmes are produced and presented the results of the preliminary calculations estimate the synergies in the production of innovative products.

### **ЛАЗЕРНАЯ ДОПЛЕРОВСКАЯ АНЕМОМЕТРИЯ ГОРЯЧЕГО ПРОКАТА**

**Меледин В.Г., Кротов С.В., Бакакин Г.В., Двойнишников С.В., Наумов И.В., Павлов В.А.,  
Рахманов В.В., Садбаков О.Ю.**

ФГБУН «Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН», Новосибирск  
(630090, Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 1), E-mail: meledin@itp.nsc.ru

Лазерные доплеровские измерители скорости и длины, имеющие класс точности не хуже 0.1 % по скорости, являются перспективными для измерения горячего проката в металлургии. В работе предложена и обоснована система цифровой обработки сигналов лазерного реверсивного доплеровского измерителя скорости и длины горячего проката для металлургии (ЛДИС-М), реализованная на основе современного высокопроизводительного сигнального процессора TMS320C6713. Система состоит из модуля обработки и программного обеспечения. Используя адаптивные алгоритмы БПФ, интерполяцию результатов БПФ и оптимальную фильтрацию измерений, система позволяет вычислять с высокой точностью скорость и длину изделий горячего проката в металлургии. Приводятся показательные графики результатов работы ЛДИС в разных условиях, в том числе на металлургических заводах.

### **LASER DOPPLER ANEMOMETRY OF HOT ROLLING IN METALLURGY**

**Meledin V.G., Krotov S.V., Bakakin G.V., Dvoynishnikov S.V., Naumov I.V., Pavlov V.A.,  
Rahmanov V.V., Sadbakov O.Yu.**

Institute of thermophysics SB RAS, Novosibirsk (630090, Novosibirsk, Lavrentiev av., 1),  
e-mail: meledin@itp.nsc.ru

Laser Doppler speed and lengths measuring devices in class accuracy  $\pm 0.1$  % rate are perspective for measurement of hot rolled steel. In this paper, the optimal structure of the processing module based on modern high-performance signal processor TMS320C6713 is proposed for the processor of the laser reverse Doppler speed and length measuring system for hot rolled steel (LDA-M). This structure is implemented in the developed processing module. The system of processing module and the software as a part of the LDA allows using FFT algorithms, interpolation FFT results and optimal filtering of measurements to calculate accurately the speed and length of the hot-rolled steel products in the industry. Illustrative charts with LDMS results in different conditions, including those in steel mills, are provided.

### **МЕТОДЫ УСКОРЕННОЙ ЛЕТНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ НОВЫХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Мельдер М.И., Ступина А.А., Верхорубов А.И.**

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика  
М.Ф. Решетнёва» (Красноярск, Россия (660014, Красноярск, пр. им. газ. «Красноярский рабочий, 31),  
e-mail: saa55@rambler.ru

В работе представлена идея поэтапной реализации дополнительных задач в виде упреждающего размещения на космических аппаратах (КА) дополнительной полезной нагрузки в различных вариантах. На основе анализа существующих методов рационального проектирования КА разработана структурная схема рационального проектирования навигационного КА, реализующая ускоренную летную квалификацию новых космических технологий, включающая следующую последовательность операций выбора проектных параметров КА: - определение и выбор номинальных параметров КА по критерию: минимум затрат массы на обеспечение заданной эффективности; - проектирование КА на предельную энергетику, реализуемую системой электропитания на всех этапах функционирования; - проектирование КА на предельную массу по критерию: создание максимальных резервов ресурсов КА для размещения ДПН, реализующей функции новых космических технологий.

### **METHODS OF THE ACCELERATED FLIGHT QUALIFICATION OF NEW SPACE TECHNOLOGIES**

**Melder M.I., Stupina A.A., Verhorubov A.I.**

Siberian State Aerospace University named after M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia  
(660014, Krasnoyarsk, KrasnoyarskiRabochiy, 31), e-mail: saa55@rambler.ru

The paper presents the idea of phased implementation of the additional problems in the form of proactive allocation in spacecrafts (SC) the additional payload in different versions. Based on the existing methods analysis of the SC rational design we developed a structural scheme of rational navigation SC design implementing the accelerated flight qualification of new space technologies, including the following choice sequence of the SC design parameters: - identification and selection of nominal SC parameters according to the criterion: a minimum of expenses to guarantee the set efficiency; - SC design on the marginal energy realized by a sold-supply system at all stages of its functioning;

- SC design on the limited mass according to the criterion: the establishment of a maximum of resources reserves for the allocation of cash flow to realize functions of new space technologies.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОМЕРЗАЮЩЕГО ПУЧИНИСТОГО ГРУНТА В НЕОДНОМЕРНОЙ ПОСТАНОВКЕ**

**Мельников А.В., Сахаров И.И.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
Санкт-Петербург, Россия (190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4),  
e-mail: a-melnikov.spb@yandex.ru

Для определения параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) промерзающего пучинистого грунта в неоднородной постановке на основании выполненных экспериментальных исследований произведена адаптация известной аналитической методики Карлова В. Д., изначально предназначенной для решения одномерной задачи. Для достижения поставленной цели были проведены лабораторные эксперименты на крупномасштабных образцах глинистого грунта. В результате лабораторных исследований установлены экспериментальные зависимости параметров пучения от температуры промораживания, количества фронтов промерзания и условий миграции влаги. Полученные аналитические зависимости позволяют описывать НДС морозоопасного грунта при любых условиях промерзания и пучения. Предложенная методика может быть использована для прогноза сил и деформаций морозного пучения грунта при взаимодействии с фундаментами сооружений в районах глубокого сезонного промерзания.

### **ESTIMATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF HEAVING SOIL DURING FREEZING IN NON ONE-DIMENSIONAL CONDITIONS**

**Melnikov A.V., Sakharov I.I.**

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg, Russia  
(190005, Saint-Petersburg, 2-nd Krasnoarmeiskaya st., 4), e-mail: a-melnikov.spb@yandex.ru

To estimate the stress-strain state of heaving soil during freezing in non one-dimensional conditions the adaptation of well-known analytical method of Karlov V.D. was done on the base of experimental investigations. Karlov's method was initially intended for one-dimensional problem solution. To achieve a goal the laboratory experiments on large-scale clay soil samples were made. As a result of laboratory tests the experimental parameters of frost heave were established depend on the temperature of freezing, number of freezing fronts and water migration conditions. The obtained analytical dependences make it possible to describe the stress-strain state of heaving soil in any conditions of a freezing and heave. The proposed method can be used for prediction of soil heaving forces and deformations in interaction with foundations in the regions with deep seasonal freezing.

### **ОРИЕНТАЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ МЕХАНИЗМА ДЕФОРМАЦИИ МОНОКРИСТАЛЛОВ СТАЛИ ГАДФИЛЬДА ПРИ ОДНООСНОМ СЖАТИИ**

**Мельников Е.В., Астафурова Е.Г.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, Томск, Россия  
(634021, Томск, пр. Академический, 2/4), e-mail: astafe@ispms.tsc.ru

На монокристаллах аустенитной стали Гадфильда, ориентированных вдоль кристаллографических направлений  $\langle 001 \rangle$ ,  $\langle 111 \rangle$ ,  $\langle 113 \rangle$ ,  $\langle 123 \rangle$ ,  $\langle 144 \rangle$ ,  $\langle 012 \rangle$ , проведены исследования механизма деформации (скольжение, двойникование), стадийности пластического течения и эволюции следов деформации на поверхности образцов при одноосном сжатии (комнатная температура). Обнаружена ориентационная зависимость критических скалывающих напряжений, связанная с ориентационной зависимостью величины расщепления дислокаций в поле внешних приложенных напряжений. Экспериментально установлена сильная ориентационная зависимость механизма деформации и склонности монокристаллов к локализации пластического течения. Показана связь образования макрополос локализованного течения с действующим механизмом деформации и числом систем сдвига – множественное скольжение с предела текучести способствует образованию полос локализованной деформации, а механическое двойникование подавляет их развитие.

### **ORIENTATION DEPENDENCE OF DEFORMATION MECHANISM OF HADFIELD STEEL SINGLE CRYSTALS UNDER UNIAXIAL COMPRESSION**

**Melnikov E.V., Astafurova E.G.**

Institute of Strength Physics and Materials Science, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, Akademicheskii pr. 2/4), astafe@ispms.tsc.ru

Using single crystalline specimens of austenitic Hadfield steel oriented along crystallographical directions of  $\langle 001 \rangle$ ,  $\langle 111 \rangle$ ,  $\langle 113 \rangle$ ,  $\langle 123 \rangle$ ,  $\langle 144 \rangle$ ,  $\langle 012 \rangle$ , the investigation of the deformation mechanism (slip or twinning), stages of plastic flow and evolution of deformation traces on surfaces of the specimens under uniaxial compression at room temperature was carried out. The orientation dependence of the critical resolved shear stresses was revealed, which arises because of orientation dependence of dislocation splitting under applied stress field. The strong orientation dependence of the deformation mechanism