

некоторые теоретические предпосылки развития данного направления к возможности применения равномерных транспортных потоков для эффективного разделения частиц по их плотности и крупности. Отражены результаты исследования в лабораторных условиях эффективности принципиально нового гидравлического гравитационного сепаратора, в котором реализованы эффекты равномерного потока разделения и периодического действия на частицы свободных и стесненных условий. На примере обогащения модельных смесей показана положительная динамика извлечения ценного компонента при дополнении к равномерному транспортному потоку эффектов свободного и стесненного движения частиц, обусловленных конструктивными особенностями запатентованного гидравлического сепаратора.

### **GRAVITY SEPARATION IN EQUAL TRANSPORT FLOW WITH PERIODIC CROWDED AND FREE SETTLING**

**Zashikhin A.V.**

Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS, Krasnoyarsk, Russia  
(660036, Krasnoyarsk, Akademgorodok 50/24), email: avz@icct.ru

Considered one of the directions of gravity concentration methods, which it to find a combination of separation effects in a equal transport flow. Some of theoretical backgrounds of this trend to the possibility of equal transport flow for efficient separation of particles according to their density and size are presented. Studies on the effectiveness of a fundamentally new hydraulic gravity separator, which implemented the effects of equal flow separation with periodic action of crowded and free settling conditions. On the example of the enrichment model mixtures showed a positive trend extract valuable component in addition to the equal transport flow effects of free and constrained motion of particles due to the design of the patented hydraulic separator.

### **ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ФЛОТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА РУДЫ САНЖЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Зашихин А.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук, Красноярск, Россия  
(660036, Красноярск, ул. Академгородок, 50, строение 24), email: avz@icct.ru

Приведены данные изучения вещественного состава, а также результаты исследования флотационных свойств малосульфидной и свинцово-серебряной проб руды Санжеевского месторождения. В малосульфидной руде методом электронной микроскопии обнаружены серебродержащие частицы размером 10–15 мкм. В образцах свинцово-серебряной руды видимых частиц серебра не обнаружено, что, вероятно, связано с субмикронным их нахождением в минералах свинца. В лабораторных условиях показано влияния добавок неионогенного собирателя – сернистого ароматического концентрата (САК) к традиционному сульфгидрильному собирателю – бутиловому ксантогенату калия (БКК) на эффективность извлечения серебра. Установлено влияние добавок САК на эффективность пенообразования и отражены некоторые технологические характеристики руды. При оптимальном соотношении расходов реагентов 1:1 извлечение серебра в концентрат повышается на 6 %.

### **MATERIAL COMPOSITION AND FLOTATION PROPERTIES OF SANGEEVSKOE ORE DEPOSIT**

**Zashikhin A.V.**

Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS, Krasnoyarsk, Russia  
(660036, Krasnoyarsk, Akademgorodok 50/24), email: avz@icct.ru

The data of the chemical composition and the results of flotation of low-sulfide and lead-silver ore samples of Sanzheevskoe ore deposit are presented. In low-sulfide ore by electron microscopy method the silver particles of size 10-15 microns are identified. In the lead-silver ore samples with the electronic microscopy method visible particles of silver are not found, which is probably mean submicron their presence in lead mineral particles. The influence of additives non ionic collector – sulfur aromatic concentrate (SAC) to the traditional sulphydric collector- butyl xanthate (BX) on extraction efficiency of silver in lead concentrate by laboratory tests are shown. The influence of the SAC additives on foaming and some technological characteristics of ore are shown. At the optimum ratio of 1:1 reagent consumption the extraction of silver in concentrate increased by 6 %.

### **ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА ЗЕРНА И УСЛОВИЙ НАГРУЖЕНИЯ НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА**

**Зиновьева О.С.<sup>1,2</sup>, Романова В.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия  
(634050, г. Томск, пр. Ленина, 36), e-mail: zin.ispms@mail.ru

<sup>2</sup> Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия  
(634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4)

Работа посвящена численному исследованию влияния условий нагружения и размера зерна на качественные характеристики деформационного рельефа и деформационных процессов, происходящих на мезоуровне при квази-

статическом растяжении поликристаллов AL6061-T3. При описании поведения материала используется математический аппарат механики сплошных сред в предположении о сохранении сплошности среды на мезоуровне в условиях упругопластической деформации. Показано, что увеличение размера зерна приводит к образованию более крупных рельефных складок на поверхности нагруженных поликристаллов. Условия стесненной деформации также приводят к образованию более высоких складок меньшего периода по сравнению со свободными боковыми поверхностями. Для оптимизации численных расчетов определена минимальная толщина образца для исследования явлений деформационного рельефа. Она составляет 3–4 средних диаметров зерна.

#### **NUMERICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF GRAIN SIZE AND LOADING CONDITIONS ON THE DEFORMATION IN POLYCRYSTALLINE ALUMINUM ALLOY**

**Zinovieva O.S.<sup>1,2</sup>, Romanova V.A.<sup>2</sup>**

1 The National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, pr. Lenina, 36),  
e-mail: zin.ispms@mail.ru

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

The article is concerned with numerical study of the influence of loading conditions and grain size on the surface roughening and mesoscale deformation processes in polycrystalline aluminum alloy AL6061-T3 under quasistatic uniaxial tension. In describing the behavior of the material it was used mathematical apparatus of continuum mechanics on the assumption of maintaining continuity of the medium at the meso level under elastoplastic deformation. It is shown that the increase in grain size leads to the formation of larger relief folds on the surface of loaded polycrystallines. Constrained deformations conditions also cause the formation of higher folds with shorter period compared with the free lateral surfaces. To optimize the numerical calculations it was determined the minimum thickness of the sample for the study of the phenomena of strain relief. It has 3–4 average grain diameter.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕСФАСОНОЧНЫХ УЗЛОВ ТРУБЧАТЫХ ФЕРМ**

**Зинькова В.А., Солодов Н.В.**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,  
Белгород, Россия (308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), e-mail: vikzinkova@mail.ru

Исследование напряженно-деформированного состояния узлов является ключевым моментом при разработке и проектировании конструкции фермы. Данные исследования проводились с привлечением численных и экспериментальных методов на двух вариантах конструктивных решений узлов бесфасоночной фермы: типового и разработанного. Численные исследования велись с помощью программного комплекса «Лира 9.6». Экспериментально узловые соединения испытывались в специализированном стенде, изготовленном по индивидуальному проекту. При этом выявлялись факторы действительной работы узловых соединений и их предельные состояния, а также была установлена несущая способность узлов. Выявлена эффективность одного из исследуемых решений. Установлено, что разработанное решение обладает малой деформативностью и высокой несущей способностью.

#### **STRESSEDLY-DEFORMED CONDITION OF JOINT TRUSS TUBE WITHOUT GUSSET PLATE RESEARCH**

**Zinkova V.A., Solodov N.V.**

BelgorodStateTechnologicalUniversity.n.a. V.G. Shukhov, Belgorod, Russia (308012, Belgorod, street  
Kostyukov, 46), e-mail: vikzinkova@mail.ru

Investigation of the stressedly-deformed condition of the nodes is a key consideration when developing and designing the truss construction. These studies were carried out with the help of numerical and experimental methods considering two variants of the farm nodes without gusset plates design solutions: a model and developed one. Computational investigations were carried out using the software package «Lira 9.6». The above mentioned joints were tested experimentally in specialized units stand made on an individual project. Herewith factors of nodal connections actual work and their limit states have been identified. Also these joints nominal load capacity was defined. The effectiveness of one of the researching solution was detected. It has been established that the engineered solution has a low deformability and high load capacity.

#### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОПЕРАТИВНОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ СТАНЦИЙ**

**Золотарев С.А., Сиразетдинова А.Д.**

Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал  
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия  
(660028, Красноярск, ул. Ладо Кецховели, 89), e-mail: serg\_90\_@mail.ru

В работе представлены условия, усложняющие транспортные потоки на путях общего пользования, что в свою очередь влечет за собой усложнения продвижение транспортного потока на путях общего пользо-