

ԲԱՆԲԵՐ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ

№ 1 ՄԵՏԱԼՈՒՐԳԻԱ, ՆՅՈՒԹԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ,
ԸՆԴԵՐՔՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄ

Երևան 2024

ВЕСТНИК
НАЦИОНАЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА АРМЕНИИ

№ 1 МЕТАЛЛУРГИЯ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ,
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

Ереван 2024

PROCEEDINGS
OF NATIONAL POLYTECHNIC UNIVERSITY
OF ARMENIA

№ 1 METALLURGY, MATERIAL SCIENCE,
MINING ENGINEERING

Yerevan 2024

Բանբերը հրատարակվում է 1998 թվականից, հանդեսը՝ 2012 թ.

Բանբերի խմբագրական խորհուրդ. Յու.Լ. Սարգսյան (գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Ա.Խ. Գրիգորյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Ա.Գ. Ավետիսյան (պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.դ.), Ս.Գ. Աղբալյան (տ.գ.դ.), Բ.Ս. Բալասանյան (տ.գ.դ.), Մ.Ք. Բաղդասարյան (տ.գ.դ.), Ա.Վ. Թադևոսյան (տ.գ.թ.), Ո.Զ. Մարուխյան (տ.գ.թ.), Ս.Հ. Սիմոնյան (տ.գ.դ.)
Հանդեսի խմբագրական խորհուրդ. Ս.Գ. Աղբալյան (հանդեսի գլխավոր խմբագիր, տ.գ.դ.), Ա.Մ. Հովհաննիսյան (հանդեսի գլխավոր խմբագրի տեղակալ, տ.գ.դ.), Գ.Ա. Վասիլյան (հանդեսի պատասխանատու քարտուղար, տ.գ.թ.), Ա.Ֆ. Իլյուշենկո (տ.գ.դ.), Ա.Հ. Հովհաննիսյան (տ.գ.դ.), Լ.Ա. Մանուկյան (տ.գ.դ.), Ա.Ռ. Պապոյան (տ.գ.դ.), Հ.Ս. Պետրոսյան (տ.գ.դ.), Ա.Ի. Սահրադյան (տ.գ.դ.), Ա.Ե. Վորոբյով (տ.գ.դ.), Ա.Թ. Բաղդասարյան (տ.գ.թ.), Վ.Ա. Բաղդասարյան (տ.գ.թ.)

© Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան (ՀԱՊՀ)
«Շարտարագետ» հրատարակչություն, հասցեն՝ 0009, Երևան, Տերյան 105, ՀԱՊՀ
Innovative.polytechnic.am/hy

Вестник издается с 1998 г., журнал – с 2012 г.

Редакционная коллегия Вестника: Ю.Л. Саркисян (главный редактор, д.т.н.), А.Х. Григорян (зам. главного редактора, д.т.н.), А.Г. Аветисян (ответ. секретарь, д.т.н.), С.Г. Агбальян (д.т.н.), М.К. Багдасарян (д.т.н.), Б.С. Баласанян (д.т.н.), В.З. Марухян (к.т.н.), С.О. Симонян (д.т.н.), А.В. Тадевосян (к.т.н.)

Редакционная коллегия журнала: С.Г. Агбальян (главный редактор журнала, д.т.н.), А.М. Оганесян (зам. главного редактора журнала, д.т.н.), Г.А. Васильян (ответственный секретарь журнала, к.т.н.), А.Е. Воробьев (д.т.н.), А.Ф. Ильющенко (д.т.н.), Л.А. Манукян (д.т.н.), А.Г. Оганесян (д.т.н.), А.Р. Папоян (д.т.н.), А.С. Петросян (д.т.н.), А.И. Саградян (д.т.н.), А.Т. Багдасарян (к.т.н.), В.А. Багдасарян (к.т.н.)

Редакторы: Ж.С. Сейранян, А.Ц. Петросян, А.З. Казарян
© Издательство Национального политехнического университета Армении (НПУА)
“Чартарагет”, Адрес: 0009, Ереван, ул. Теряна 105, НПУА
Innovatie.polytechnic.am/ru

The Proceedings has been published since 1998, the journal-since 2012

Editorial Council of Proceedings: Yu.L. Sargsyan (Editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.Kh. Grigoryan (vice Editor-in-chief, doctor of tech. sciences), A.G. Avetisyan (responsible secretary, doctor of tech. sciences), S.G. Aghbalyan (doctor of tech. sciences), M.K. Baghdasaryan (doctor of tech. sciences), B.S. Balasanyan (doctor of tech. sciences), V.Z. Marukhyan (cand. of tech. sciences), S.H. Simonyan (doctor of tech. sciences), A.V. Tadevosyan (cand. of tech. sciences)

Editorial Council of the Journal: S.G. Aghbalyan (Editor-in-chief of the journal, doctor of tech. sciences), A.M. Hovhannisyan (vice Editor-in-chief of the journal, doctor of tech. sciences), G.A. Vasilyan (responsible secretary of the journal, cand. of tech. sciences), A.H. Hovhannisyan (doctor of tech. sciences), A.F. Ilyushenko (doctor of tech. sciences), L.A. Manukyan (doctor of tech. sciences), A.R. Papoyan (doctor of tech. sciences), H.S. Petrosyan (doctor of tech. sciences), A.I. Sahradyan (doctor of tech. sciences), A.E. Vorobyov (doctor of tech. science), A.T. Baghdasaryan (cand. of tech. sciences), V.A. Baghdasaryan (cand. of tech. sciences)

Editors: Zh.S. Seyranyan, H.Ts. Petrosyan, H.Z. Ghazaryan
© National Polytechnic University of Armenia (NPUA) “Tchartaraget” Publishing House
Address: 0009, Yerevan, 105 Teryan, NPUA
Innovative.polytechnic.am/en

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Խմբագրի կողմից.....6

ՄԵՏԱԼՈՒՐԳԻԱ

Աղբալյան Ս.Գ., Ավագյան Հ.Վ., Աղամյան Տ.Ս.
Մեխանաքիմիական ակտիվացմամբ պղնձի օքսիդացված հանքանյութերի սուլֆիդացման և խտանյութի ստացման տեխնոլոգիայի մշակումը..... 9

Դավիդյան Կ.Հ., Հարությունյան Ս.Ա., Դավիդյան Ա.Կ., Հակոբյան Ա.Ռ., Սաֆարյան Տ.Ն.
Մոլիբդենիտի խտանյութերից կապարի մոլիբդատի ստացման և ցածր ջերմաստիճանում դրա բյուրեղների աճեցման տեխնոլոգիայի մշակում.....25

ՆՅՈՒԹԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Մելիքսեթյան Ն.Գ., Ասյան Գ.Հ., Հարությունյան Յու.Վ.
Ֆունկցիոնալ հատկություններով արգելակային շփանյութերի բաղադրակազմերի օպտիմալ ընտրության մաթեմատիկական մոդելավորումը.....35

Մովսիսյան Բ.Վ., Գրիգորյան Տ.Վ., Հարությունյան Վ.Ռ., Կնյազյան Ն.Բ.
Եռավալենտ տարրերի օքսիֆտորիդային հավելումներ պարունակող բարձր ալյումինատային ցեմենտի մեխանիկական բնութագրերը.....46

Աթոյան Ա. Գ., Հովհաննիսյան Ա. Ռ.
Կոշիկների միացումների ամրության գնահատման մեթոդների մշակում.....56

Էլիազյան Գ.Ա., Մարգարյան Ս.Մ., Խորոզյան Ա.Կ.
Մատենադարանի միջնադարյան գրքերի կաշվե կազմերի էկոմշակման հետազոտումը՝ հայկական հանքային գունանյութերի օգտագործմամբ ծածկաներկի բաղադրության մեջ.....66

ԸՆԴԵՐՔՕԳՏԱԳՈՐԾՈՒՄ

Հովհաննիսյան Ա.Հ., Շուշանյան Լ.Ս.
Պինդ օգտակար հանածոների պաշարների ծախսերի գնահատման հայրենական և ավստրալիաասիական դասակարգումների համեմատությունը.....75

Ավանեսովա Ի.Ս., Հակոբջանյան Գ.Ս.
Հանքավայրում պայթեցման աշխատանքների՝ շրջակա միջավայրի վրա վնասակար ազդեցության նվազեցման արդյունավետ միջոցի ընտրությունը.....89

Հեղինակների ցուցակ.....98

Հոդվածների ձևավորման կանոնները.....104

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора.....	7
-------------------	---

МЕТАЛЛУРГИЯ

Агбалян С.Г., Авагян А.В., Агамян Т.С. Разработка технологии сульфидирования окисленных медных минералов механохимической активацией и получения концентрата.....	9
Давидян К.Г., Арутюнян С.А., Давидян А.К., Акобян А.Р., Сафарян Т.Н. Разработка технологии получения молибдата свинца из молибденитовых концентратов и выращивания его кристаллов при низкой температуре.....	25

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Меликсетян Н.Г., Асчян Г.О., Арутюнян Ю.В. Математическое моделирование оптимального выбора компонентов тормозных фрикционных материалов с функциональными свойствами.....	35
Мовсисян Б.В., Григорян Т.В., Арутюнян В.Р., Князян Н.Б. Механические характеристики высокоглиноземистого цемента, содержащего оксифторидные добавки трехвалентных элементов.....	46
Атоян А.Г., Оганнисян А.Р. Разработка методов оценки прочности соединений обуви.....	56
Элиазян Г.А., Маркарян С.М., Хорозян А.К. Исследование экоотделки средневековых книжных кожаных переплетов Матенадарана с использованием армянских минеральных пигментов в составе обмазочной краски.....	66

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

Оганесян А.Г., Шушанян Л.С. Сопоставление отечественной и австрало-азиатской классификаций затрат оценки запасов твердых полезных ископаемых.....	75
Аванесова И.С., Акопджанян Г.С. Выбор эффективного способа снижения вредного воздействия взрывных работ на окружающую среду на рудных карьерах.....	89
Список авторов.....	100
Правила оформления статей.....	105

CONTENTS

Editorial	8
------------------------	---

METALLURGY

Aghbalyan S.G., Avagyan H.V., Aghamyan T.S.

Developing a Technology for Sulfidation of Oxidized Copper Minerals by Mechanochemical Activation and Obtaining a Concentrate.....	9
---	---

**Davidyan K.H., Harutyunyan S.A., Davidyan A.K., Hakobyan A.R.,
Safaryan T.N.**

Developing a Technology for Producing Lead Molybdate of From Molybdenite Concentrates and Growing its Crystals at Low Temperature.....	25
---	----

MATERIAL SCIENCE

Meliksetyan N.G., Aschyan G.H., Harutyunyan Y.V.

Mathematical Modeling of the Optimal Selection of Brake Friction Material Components with Functional Properties.....	35
---	----

Movsisyan B.V., Grigoryan T.V., Arutyunyan V.R., Knyazyan N.B.

Mechanical Characteristics of High Alumina Cement Containing Oxifluoride Additives of Trivalent Elements.....	46
--	----

Atoyan A.G., Hovhannisyan A.R.

Developing Methods for Assessing the Strength of Shoes Joints.....	56
--	----

Eliazyan G.A., Margaryan S.M., Khorozian A.K.

Study of Leather Eco-finishing of Medieval Book Covers of Matenadaran with Using Armenian Mineral Pigments in the Composition of the Coating Paint	66
--	----

MINING ENGINEERING

Hovhannisyan A.H., Shushanyan L.S.

Comparison of Domestic and Australian-Asian Classifications of Expenditure Assessment of Solid Mineral Resources.....	75
--	----

Avanesova I.S., Hakobjanyan G.S.

Selecting an Effective way of Reducing the Harmful Effect of Blasting Operations on the Environment in Ore Quarries.....	89
---	----

List of the authors	102
----------------------------------	-----

Rules for preparing the manuscripts	106
--	-----

ԽՄԲԱԳՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Հարգելի ընթերցողներ,

Ձեր ուշադրությանն ենք ներկայացնում Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի «Բանբեր» -ի «Մետալուրգիա, նյութագիտություն, ընդերքօգտագործում» հանդեսի հերթական համարը, որում ներկայացված են մետալուրգիայի, նյութագիտության և հանքարդյունաբերության ոլորտում կատարված հետազոտությունների վերջին արդյունքները:

Սույն համարում հատուկ ուշադրություն է դարձվել մեխանաքիմիական ակտիվացման միջոցով օքսիդացված պղնձային հանքանյութերի սուլֆիդացման և խտանյութի ստացման աշխատանքներին, որոնցում ներկայացված են ՀՀ Թեղուտի հանքավայրի օքսիդացված պղնձային հանքանյութերի վերամշակման և դրանցից պղնձի սուլֆիդների ստացման տեխնոլոգիական գործընթացները:

Մեկ այլ ուղղություն, որն արժանի է հետագա ուշադրության և զարգացման, տվյալ ֆունկցիոնալ հատկություններով նոր արգելակային կոնտակտային նյութերի ստեղծումն է և դրանց բաղադրությունների օպտիմալ ընտրության մաթեմատիկական մոդելավորումը: Ներկայացված ծրագիրը թույլ է տալիս հաշվարկել կոնտակտային նյութերի ջերմունակության գործակիցները և ընտրել դրանց բաղադրիչների տոկոսային հարաբերությունը՝ ջերմունակության տարբեր գործակիցներով կոնտակտային նյութերի մշակման համար:

Հանքարդյունաբերության ոլորտում վերջերս կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում մշակվել է պինդ օգտակար հանածոների արդյունահանման ծախսերի գնահատման համար Հայրենական և ավստրալա-ասիական դասակարգումների համեմատական աղյուսակ, որը կարող է օգնել Հայաստանի ընդերքի մասին օրենսգրքի նոր խմբագրության մշակմանը:

Հարգելի ընթերցողներ, տեղեկացնում ենք ձեզ, որ «Բանբեր»-ի բոլոր համարները, ներառյալ «Մետալուրգիա, նյութագիտություն, ընդերքօգտագործում» շարքը, ներառված են Գիտական հղումների ռուսական ինդեքսում (RISC), ինչը թույլ է տալիս ծանոթանալ eLIBRARY.RU գրադարանում ամսագրի հոդվածների ամբողջական տարբերակներին: Դա հնարավորություն է տվել ամսագիրը ներկայացնել Ռուսաստանի Դաշնության միջազգային հարթակներում, բարձրացնել գիտական հանրությանը տեղեկատվություն տրամադրելու արդյունավետությունը և ընդլայնել մեր ամսագրում տպագրված աշխատանքների ցիտումների հնարավորությունները: Բոլոր հոդվածներին տրվում են DOI ինդեքսներ:

Մենք սպասում ենք ձեր նոր նորարարական հետազոտական (R@D) աշխատանքներին մետալուրգիայի, նյութագիտության և հատկապես կոմպոզիտային նյութերի և ընդերքօգտագործման ոլորտում:

Հոդվածների էլեկտրոնային տարբերակները կարելի է գտնել innovative.polytechnic.am կայքում (i.polytechnic.am):

Հանդեսի գլխավոր խմբագիր՝ ՍՈՒՐԵՆ ԱՂԲԱԼՅԱՆ

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

Представляем Вашему вниманию очередной выпуск серии “Металлургия, материаловедение, недропользование” Сборника трудов Национального политехнического университета Армении, в котором представлены новейшие результаты исследований в области металлургии, материаловедения и горного дела.

В этом выпуске особое внимание уделено работам по сульфидизации окисленных медных минералов путем механохимической активации и получению концентрата, в которых обоснованы технологические процессы переработки окисленных медных минералов Техутского месторождения Республики Армения и получения из них сульфидов меди.

Другое направление, заслуживающее дальнейшего внимания и развития, является создание новых тормозных контактных материалов с заданными функциональными свойствами и математическое моделирование оптимального подбора их составов. Представленная программа позволяет рассчитать коэффициенты удельной теплоемкости контактных материалов и подобрать процентное соотношение их компонентов для разработки контактных материалов с различными коэффициентами теплоемкости.

В результате последних исследований, проведенных в области горного дела, была разработана сравнительная таблица отечественных и австралийско-азиатских классификаций для оценки затрат при добыче твердых полезных ископаемых, которая может помочь в разработке новой редакции Кодекса о недрах Армении.

Уважаемые читатели, сообщаем Вам, что все выпуски сборника трудов, в том числе серия "Металлургия, материаловедение, недропользование", включены в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), что позволяет разместить полные версии статей журнала в библиотеке eLIBRARY.RU. Это дало возможность представить журнал на международных площадках РФ, повысить эффективность предоставления информации научному сообществу и расширить возможность ссылок на работы авторов, опубликованные в нашем журнале. Всем статьям присваивается индекс DOI.

Мы ждем ваших новых инновационных исследовательских разработок (R@D) в области металлургии, материаловедения и особенно в области композиционных материалов и недропользования.

Электронные версии статей можно найти на сайте innovative.polytechnic.am (i.polytechnic.am).

Главный редактор журнала: СУРЕН АГБАЛЯН

EDITORIAL

Dear readers,

We introduce the next issue of the Series “Metallurgy, Materials science, Subsoil Use” of the Proceedings of National Polytechnic University of Armenia presenting the latest research results in the field of metallurgy, materials science and mining.

In this issue, special attention is paid to the works on the sulfidation of oxidized copper minerals by mechanochemical activation and the production of a concentrate, in which, the technological processes of processing oxidized copper minerals of the Teghut mine of Republic of Armenia and obtaining copper sulfides from them are substantiated.

Another trend that deserves further attention and development is the creation of new brake contact materials with prescribed functional properties and mathematical modeling of optimal selection of their compositions. The presented program allows to calculate the specific heat capacity coefficients of contact materials and to select the percentage ratios of their components for developing contact materials with different heat capacity coefficients.

In result of the recent research carried out in the field of mining a comparative table of domestic and Australian-Asian classifications for cost assessment in extracting solid minerals has been developed, which can help the development of the new edition of the Subsoil Code of Armenia.

Dear readers, we inform you that all issues of the Proceedings, including the series "Metallurgy, Materials Science, Subsoil Use" have been included in the Russian index of scientific citations (RISC), This allows installing the full versions of the journal articles in the eLIBRARY.RU library. This has made it possible to present the journal on international?? RF platforms, increase the efficiency of providing information to the scientific community, and expand the possibility of citing the works published in our journal. All articles have assigned DOI indexes.

We are waiting for your new innovative R&D works in metallurgy, materials science and especially in the area of composite materials and subsoil development.

The electronic versions of the papers can be found in the site innovative.polytechnic.am (i.polytechnic.am).

Editor-in-chief of the journal SUREN AGHBALYAN