

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ГЕОТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ  
ім. М.С. Полякова

**Геотехнічна механіка**  
**Геотехническая механика**  
**Geo-Technical Mechanics**

МІЖВІДОМЧИЙ ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Головний редактор академік НАН України А.Ф. Булат

Збірник засновано в 1993 році

Випуск 121

Дніпропетровськ • 2015

Затверджено до друку Вченою Радою Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України.

### Редакційна колегія:

головний редактор – академік НАН України *А.Ф. Булат*;  
заступники головного редактора – чл.-кор. НАН України *О.І. Волошин*;  
д-р техн. наук *О.П. Круковський*;  
відповідальний секретар – д-р техн. наук *В.Г. Шевченко*.

### Члени редакційної колегії:

д-р геол. наук *В.А. Баранов*; д-р геол. наук *К.А. Безручко*; д-р техн. наук *Б.О. Блюсс*; д-р техн. наук *Л.М. Васильєв*; д-р геол.-мінерал. наук *П.Ю. Гожик* (Інститут геологічних наук НАН України, директор інституту); д-р техн. наук *В.І. Дирда*; чл.-кор. НАН України *Е.І. Єфремов*; д-р техн. наук *Є.С. Лапшин*; д-р техн. наук *С.П. Мінеєв*; д-р техн. наук *В.П. Надутий*; д-р техн. наук *Т.А. Паламарчук*; д-р геол. наук *Л.І. Пимоненко*; д-р геол. наук *В.Ф. Приходченко* (Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» МОН України, зав. кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин); д-р геол. наук *В.С. Савчук* (Державний ВНЗ «Національний гірничий університет» МОН України, професор кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин); д-р техн. наук *Є.В. Семененко*; д-р техн. наук *С.І. Скіпочка*; д-р техн. наук *К.К. Софійський*; д-р техн. наук *М.С. Четверик*; д-р техн. наук *Г.О. Шевченко*; д-р техн. наук *А.О. Яланський*.

### Іноземні члени редакційної колегії:

д-р техн. наук *С.Д. Вікторов* (Інститут проблем комплексного освоєння надр Російської академії наук, Російська Федерація); д-р геол.-мінерал. наук *Б.І. Журбицький* (Всеросійський науково-дослідний геологорозвідувальний інститут вугільних родовищ, Російська Федерація); д-р техн. наук *Ю.П. Морозов* (Федеральна державна бюджетна освітня установа вищої професійної освіти Уральський державний гірничий університет, Російська Федерація); д-р техн. наук *Л.С. Шамганова* (Інститут гірничої справи ім. Д.А. Кунаєва Національної академії наук Республіки Казахстан, Республіка Казахстан).

Редактор видання (Print) д-р техн. наук *Т.В. Бунько*  
Редактор видання (Online) канд. техн. наук *І.М. Слащов*

У збірнику представлені результати наукових досліджень в галузі динаміки та міцності, механіки еластомерів, безпеки складних технічних систем та проблем стійкого розвитку.

Для наукових працівників, аспірантів та студентів старших курсів вищих учбових закладів України.

Адреса веб-сторінки збірника: [www.geotm.dp.ua](http://www.geotm.dp.ua)

Рецензенти: Б.О. Блюсс, д-р техн. наук, професор  
В.П. Франчук, д-р техн. наук, професор

## СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

1. **БУЛАТ А.Ф., ДЫРДА В.И., ЛИСИЦА Н.И., МАРЬЕНКОВ Н.Г., ЖАРКО Л.А., КОЗУБ Ю.Г., ЛИСИЦА Н.Н.**  
 Экспериментальные исследования характеристик сейсмозащитных опор  
*BULAT A.F., DYRDA V.I., LISITSA N.I., MAR'YENKOV N.G., ZHARKO L.A., KOZUB YU.G., LISITSA N.N.*  
 Experimental studies of seismic support characteristics ..... 3
2. **БУЛАТ А.Ф., ДЫРДА В.И., ПУХАЛЬСКИЙ В.Н., ЛИСИЦА Н.И., ЧЕРНИЙ А.А., ЗАБОЛОТНАЯ Е.Ю.**  
 Разработка и широкое промышленное внедрение вибрационных машин и комплексов выпуска и доставки урановых руд при подземной добыче  
*BULAT A.F., DYRDA V.I., PUHALSKIY V.N., LISITSA N.I., CHERNIY A.A., ZABOLOTNAYA YE.YU.*  
 Designing and widespread industrial implementation of vibratory machines and complexes for uranium ore underground mining and delivery ..... 12
3. **КОБЕЦЬ А.С., УЛЕКСИН В.О., МЕЛЬНИЧЕНКО В.І., ЯЦУК В.М.**  
 Визначення показників роботи дизеля при використанні біопалива  
*KOBETS A.S., ULEKSIN V.O., MELNYCHENKO V.I., YATSUK V.M.*  
 Study of a diesel engine performance at using a biofuel ..... 21
4. **ШЕВЧЕНКО Г.А., ШЕВЧЕНКО В.Г., ШЛЯХОВА М.А., ЛЕБЕДЬ Г.Б.**  
 Резонансы виброударных систем  
*SHEVCHENKO G.A., SHEVCHENKO V.G., SHLIAKHOVA M.O., LEBED G.B.*  
 Resonance of vibroimpact systems ..... 28
5. **КРУКОВСКИЙ А.П.**  
 Изменение поля напряжений вокруг выработки с различными видами крепи при ее сохранении после прохода лавы  
*KRUKOVSKIY A.P.*  
 Stress field changing around the tunnel with different types of supports which is to be conservated after the face has been driven ..... 39
6. **КРУКОВСКАЯ В.В.**  
 Моделирование связанных процессов, происходящих в углепородном массиве при ведении горных работ  
*KRUKOVSKAYA V.V.*  
 Simulation of coupled processes occurred in coal-rock massif during mining operations ..... 48
7. **КОБЕЦЬ А.С., ДЫРДА В.И., КОБЕЦЬ А.Н., ТОЛСТЕНКО А.В.**  
 Обобщённые математические модели в методах расчёта виброизоляции машин  
*KOBETS A.S., DYRDA V.I., KOBETS A.N., TOLSTENKO A.V.*  
 Generalized mathematical models in methods for calculating vibration insulation of machines ..... 100
8. **ВОЛОВУК І.А.**  
 Indicators of sustainable development for agriculture  
*ВОЛОВИК І.А.*  
 Індикатори устійчивого розвитку сільського господарства ..... 111
9. **ДЫРДА В.И., ЛОГИНОВА А.А.**  
 Некоторые проблемы энергосбережения при разрушении минерального сырья в ударно-центробежных дробилках  
*DYRDA V.I., LOGINOVA A.A.*  
 Some problems of energy saving at breaking mineral raw materials in the shock-centrifugal crusher ..... 120

10. **КОЗУБ Ю.Г., КОЗУБ Г.А.**  
Нелинейное деформирование многослойных резинометаллических амортизаторов  
**KOZUB YU.G., KOZUB G.A.**  
Non-linear deformation of multilayer rubber-metal shock-absorbers..... 127
11. **ДЫРДА В.И., СОКОЛ С.П., КОЗУБ Ю.Г., ТВЕРДОХЛЕБ Т.Е., КОЛБАСИН В.А.**  
К расчёту массивных резинометаллических элементов при деформациях сжатия  
**DYRDA V.I., SOKOL S.P., KOZUB YU.G., TVERDOKHLEB T.YE., KOLBASIN V.A.**  
On calculation of massive rubber-metallic elements under compressive strains..... 139
12. **НАУМЕНКО М.О., НАУМЕНКО О.П.**  
Бігова частина колісного рушія з аварійною опорою при статичному радіальному навантаженні системи «опора-шина-площина»  
**NAUMENKO M.O., NAUMENKO O.P.**  
Tread cap of the vehicle wheel with emergency frame at static radial loading of system “support-tire-plane” ..... 148
13. **КУРНОСОВ С.А., ЗАДЕРИЙ В.В., ПИЛЮГИН В.И., ДЕМИДЕНКО А.Г., ЦИКРА А.А., АВЕРКИН Д.И., СИЛИЩЕВ А.Г.**  
Влияние жесткости околоштрековых полос на конвергенцию контура выемочного штрека и состояние вмещающего массива  
**KURNOSOV S.A., ZADERIY V.V., Pilyugin V.I., DEMIDENKO A.G., TSIKRA A.A., AVERKIN D.I., BALDIN V.V., SILISHCHEV A.G.**  
How rib-side track rigidity impacts on the gate contour convergence and enclosing rock state..... 160
14. **ЦИКРА А.А., АВЕРКИН Д.И., ОПРЫШКО Ю.С., ЗАДЕРИЙ В.В.**  
Обеспечение устойчивости подготовительных выработок на этапах их проведения и эксплуатации  
**TSIKRA A.A., AVERKIN D.I., OPRISKO Y. S., ZADERIY V.V.**  
Ensured sustainability of the preparatory roadways at the stages of their mining and exploitation..... 172
15. **СОКОЛ С.П., ДЫРДА В.И.**  
Исследование наполненных резин при деформациях простого сдвига  
**SOKOL S.P., DYRDA V.I.**  
Research of filled rubber under of simple shear deformation ..... 182
16. **ГРЕБЕНЮК С.Н.**  
Напряжённно-деформированное состояние резинового виброизолятора с композитными вставками  
**GREBENYUK S.N.**  
Stress-strain state of the rubber vibration isolator with the composite insets ..... 190
17. **ГУБЕНКО Д.И.**  
Исследование зависимости надежности шахтной пневматической сети от утечек сжатого воздуха  
**GUBENKO D.I.**  
Study of dependence between the mine pneumatic system reliability and compressed air leakages ..... 196
18. **ДИРДА В.И., КАЛГАНКОВ Є.В., ЦАНІДІ І.М., ЧЕРНІЙ О.А., КИРИЛЕНКО О.І.**  
До розрахунку гумової футерівки з урахуванням особливостей поведінки матеріалу  
**DYRDA V.I., KALGANKOV YE.V., TSANIDY I.N., CHERNIY A.A., KIRILENKO A.I.**  
On calculation of the rubber lining with material specific behaviour taken into account..... 201

19. **ДОРОХОВ М.А., АГАЛЬЦОВ Г.Н., НОВИКОВА А.В., КАЛГАНКОВ Е.В., ЦАНИДИ И.Н., ЧЕРНИЙ А.А., ЛУЦЕНКО С.Н.**  
 Экспериментальные исследования реологии резин  
**DOROKHOV M.A., AGALTSOV G.N., NOVIKOVA A.V., KALGANKOV YE.V., TSANIDY I.N., CHERNIY A.A., LUTSENKO S.N.**  
 Experimental research of rubber rheology ..... 207
20. **КОРОВИН В.Ю., ШЕСТАК Ю.Г. ПОГОРЕЛОВ Ю.Н.**  
 Исследование и практическое использование гидрометаллургических методов извлечения скандия при комплексной переработке рудного сырья  
**KOROVIN V.YU., SHESTAK YU.G. POGORELOV YU.N.**  
 Study and practical application of hydrometallurgical methods for scandium extraction during complex ore processing ..... 214
21. **ЮРЕЧКО В.З., БОВА А.А., КАЛГАНКОВ Е.В., ЦАНИДИ И.Н., НОВИКОВА А.В.**  
 Моделирование напряженно-деформированного состояния эластомерной футеровки  
**YURECHKO V.Z., BOVA A.A., KALGANKOV YE.V., TSANIDY I.N., NOVIKOVA A.V.**  
 Modeling of elastomeric lining stress-strain state ..... 227
22. **ВАСЬКО В.М., ГРЕБЕНЮК С.Н., РЕШЕВСКАЯ Е.С., ДОРОХОВ М.А., АГАЛЬЦОВ Г.Н.**  
 Расчёт эластомерной манжеты в условиях нелинейного деформирования  
**VASKO V.M., GREBENYUK S.N., RESHEVSKAYA K.S., DOROKHOV M.A., AGALTSOV G.N.**  
 Calculation of elastomeric collar in terms of nonlinear deforming ..... 239
23. **МАРЕНИЧЕНКО В.В., ЛЕПЕТЬ Є.І.**  
 Математична модель дискового плуга  
**MARENICHENKO V.V., LEPET YE.I.**  
 Mathematical model of the disk plow ..... 246
24. **РАКША С.В., ГОРЯЧЕВ Ю.К., ОВЧАРЕНКО Ю.Н., КУРОПЯТНИК А.С.**  
 Анализ влияния расположения опор на нагруженность несущего каната подвесной канатной дороги  
**RAKSHA S.V., GORYACHEV YU.K., OVCHARENKO YU. N., KUROPYATNIK A.S.**  
 How pillar layout impacts on the track cable loading in the overhead ropeway ..... 251