

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Взрывное дело

№ 136/93

ЕДИНСТВЕННОЕ РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ПО ВЗРЫВНОМУ ДЕЛУ.
ОСНОВАН В 1932 г.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Трубецкой К.Н.	Вяткин Н.Л. Горлов Ю.В. Державец А.С. Ефремов Э.И. Жамьян Ж. Жариков И.Ф. Закалинский В.М. Казаков Н.Н. Крсманович И. Куликов В.И. Меркин А.А. Петров Е.А. Ракишев Б.Р. Тханг Д.Т. Умаров Ф.Я. Федотенко В.С.
Зам. главного редактора: Белин В.А. Викторов С.Д. Захаров В.Н.	
Ответственный редактор: Рахманов Р.А.	
Члены редколлегии: Адушкин В.В. Блэр Д. Бурке Б. Валери В.	

Москва, 2022

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
Explosion technology
(VZRYVNOE DELO)

№ 136/93

THE ONLY REVIEWED PERIODICAL ON EXPLOSION TECHNOLOGY.
IS FOUNDED IN 1932

**THEORY AND PRACTICE OF
EXPLOSION TECHNOLOGY**

Editorial board:

Editor-in-Chief:

Trubetskoy K.N.

Deputy Editor-in-Chief:

Belin V.A.

Viktorov S.D.

Zakharov V.N.

Responsible Editor:

Rakhmanov R.A.

Associate editors:

Adushkin V. V.

Blair D.

Burke B.

Walter V.

Vyatkin N.L.

Gorlov Yu.V.

Derzhavets A.S.

Efremov E.I.

Jamiyan J.

Zharikov I.F.

Zakalinsky V.M.

Kazakov N. N.

Krsmanovich I.

Kulikov V.I.

Merkin A.A.

Petrov E.A.

Rakishev B.R.

Thang D.T.

Umarov F.Ya.

Fedotenko V.S.

Moscow, 2022

УДК 622.235
ББК 622.80
В408

Взрывное дело. Выпуск № 136/93. – М.: ИПКОН РАН, 2022. – 218 с.

В сборнике приведены результаты фундаментальных исследований и статьи прикладного характера, которые служат основой для научных направлений и технических разработок во взрывном и горном деле. Рассмотрены вопросы процессов разрушения горных пород, детонации и действия взрыва, исследования свойств взрывчатых материалов, технологии изготовления взрывчатых веществ и средств инициирования, технологии ведения взрывных работ в различных областях промышленности, сейсмического действия взрыва, утилизации конверсионных взрывчатых веществ, экологии и безопасности при ведении взрывных работ.

Сборник предназначен для специалистов научно-исследовательских и проектных организаций, инженерно-технических работников горно-добывающей, строительной и других отраслей промышленности, студентов и аспирантов, занимающихся вопросами взрывного и горного дела.

Сборник включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

За достоверность научно-технической информации ответственность несёт автор. За достоверность рекламной информации ответственность несёт рекламодатель. При перепечатке материала, ссылка на сборник «Взрывное дело» обязательна.

Учредитель и издатель:

ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН (ИПКОН РАН)
<https://ipkonran.ru>

ЗАО «МВК по взрывному делу при Академии горных наук»
<https://mvkmine.ru>

АНО «Национальная организация инженеров-взрывников в поддержку профессионального развития»
<https://noi-v.ru>

Адрес редакции:

111020, г. Москва,
Крюковский тупик, 4
Тел/факс: +7(495)664-36-71
E-mail: vd@mvkmine.ru

ISSN 0372-7009

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-63194 от 01.10.2015г.

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» – 55212.

Электронный вариант издания доступен в научной библиотеке <https://elibrary.ru> и на сайте <https://sbornikvd.ru>

© ЗАО «МВК по взрывному делу» при Академии горных наук, 2022г.

UDC 622.235
BBK 622.80
V408

Explosion technology, Vol. 136/93. – M.: IPKON RAS, 2022. – 218 p.

Results of basic researches of article of applied character which form a basis for the scientific directions and technical development in explosive and mining business are given in the journal. Questions of processes of crushing of rocks, detonations and actions of explosion, research of properties of explosive materials, manufacturing techniques of explosives and means of initiation, technology of conducting explosive works in various areas of the industry, seismic action of explosion, utilization of conversion explosives, ecology and safety are considered when conducting explosive works.

The journal is intended for specialists of the research and design organizations, technical officers mining, construction and other industries, students and graduate students dealing with issues of explosive and mining technology.

The journal is included in "the List the Russian reviewed scientific magazines in which the main scientific results of theses on competition of academic degrees of the doctor and candidate of science have to be published".

For reliability of scientific and technical information the responsibility is born by the author. For reliability of an advertisement responsibility is born by the advertiser. At a material reprint, the link to the journal "Explosion technology" is obligatory.

Founder and publisher:

Institute of complex development of mineral resources to them. N.V.Melnikova
Academician of the Russian Academy of Sciences (IPKON RAS)

<https://ipkonran.ru>

JSC «Interdepartmental commission on explosion science within the Academy of mining science»

<https://mvkmine.ru>

ANO «National Organization of Explosive Engineers in support of professional growth»

<https://noi-v.ru>

Address of the editorial office:

111020, Moscow, Kryukovskij tupik, 4
Tel./fax: +7(495)664-36-71
E-mail: vd@mvkmine.ru

ISSN 0372-7009

The Certificate on registration mass media of PI No ПИ № ФС77-63194 from 01.10.2015.

Subscription index in the united catalog «Russian Press» – 55212.

The electronic version of the edition is available in scientific library <https://elibrary.ru> and on the site <https://sbornikvd.ru>

© JSC «MVK po vzryvnomu delu pri Akademii gornykh nauk», 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ВЗРЫВОМ	5
<i>Одинцев В.Н., Закалинский В.М., Лапиков И.Н., Мингазов Р.Я.</i> Моделирование направленности взрывного взаимодействия сближенных зарядов	5
<i>Казаков Н.Н., Шляпин А.В., Молодчина Л.И.</i> Дробление породы в верхнем слое сферическими камуфлетной волновой и квазистатической фазами взрыва	25
<i>Ишейский В.А., Васильев А.С., Ковалевский В.Н.</i> Нейросетевой анализ данных по процессу бурения взрывных скважин	36
<i>Рожков А.А., Антипин Ю.Г., Барановский К.В.</i> Развитие методов оценки технологических мероприятий по снижению ущерба от переизмельчения руды при взрывной отбойке	50
Раздел 2. СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ	68
<i>Корецкий А.С., Маслов И.Ю., Горинов С.А.</i> Экспериментальное изучение реологических свойств эмульсии с окислительной фазой из бинарного раствора аммиачной и кальциевой селитры	68
Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	79
<i>Маринин М.А., Рахманов Р.А., Ишейский В.А., Сушкова В.И.</i> Комплексное изучение параметров развала взорванной горной массы	79
<i>Казаков Н. Н., Шляпин А.В., Лапиков И.Н., Молодчина Л.И.</i> Выбор классов крупности при измерении и расчетах грансостава в верхней зоне карьерного уступа	99
<i>Брухавецкая А.О.</i> Анализ влияния параметров БВР на качество дробления горной массы	111
<i>Заиров Ш.Ш., Исломов А.Н., Номдоров Р.У.</i> Опыт ведения буровзрывных работ в приконтурной зоне карьеров месторождения Кокпатас	129

Раздел 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	150
<i>Мухутдинов А.Р., Гарифуллин Р.Ш., Ефимов М.Г.</i> Нейросетевое моделирование процесса кумуляции зарядов перфораторов в скважинах	150
<i>Крыев Р.А., Коробков А.М., Куражов А.С., Гарифуллина Р.К., Дряхлов В.О., Петров Е.С.</i> Исследование влияния продуктов горения пиротехнических составов на керны глинистой породы	160
<i>Меньшиков П. В., Флягин А. С., Таранжин С. С.</i> Опыт применения линейного кумулятивного заряда для инициирования зарождения трещин в испытуемых трубах при проведении натуральных полигонных пневматических испытаний	169
Раздел 5. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ	189
<i>Козырев С.А., Усачев Е.А., Соколов А.В.</i> Сейсмический мониторинг и прогноз последствий крупномасштабных техногенных воздействий на породный массив в карьерных условиях	189
Раздел 5. ИНФОРМАЦИЯ	211
К 90-летию со дня рождения академика РАН Адушкина Виталия Васильевича	211
СОДЕРЖАНИЕ	213

CONTENTS

Section 1. STUDIES OF ROCK DESTRUCTION BY EXPLOSION	5
<i>Odintsovo V.N., Zakalinsky V.M., Lapikov I.N., Mingazov R.Ya.</i> Modeling of the explosive directionality of close charges	5
<i>Kazakov N.N., Shlyapin A.V., Molodchinina L.I.</i> Crushing of rock in the upper layer by spherical camouflage, wave and quasistatic explosion phases	25
<i>Isheyskiy V.A., Vasiliev A.S., Kovalevskiy V.N.</i> Neural network data analysis in the process of blasting borehole drilling.....	36
<i>Rozhkov A.A., Antipin Yu.G., Baranovsky K.V.</i> Development of methods for assessing technological measures to reduce the damage from ore regrinding during explosive breaking.....	50
Section 2. STATE AND IMPROVEMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS	68
<i>Koretsky A.S., Maslov I.Yu., Gorinov S.A.</i> Experimental study of rheological properties of an emulsion with an oxidizing phase from a binary solution of ammonium and calcium nitrate.....	68
Section 3. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS	79
<i>Marinin M.A., Rakhmanov R.A., Isheyskiy V.A., Sushkova V.I.</i> Complex study of the disintegration parameters of a blasted rock mass	79
<i>Kazakov N.N., Shlyapin A.V., Lapikov I.N., Molodchinina L.I.</i> Selection of size classes for measuring and calculating granulometric composition in the upper zone of the quarry block	99
<i>Brukhavetskaya A.O.</i> Analysis of the influence of drilling and blasting parameters on the quality of rock crushing.....	111
<i>Zairov Sh.Sh., Islomov A.N., Nomdorov R.U.</i> Experience of drilling and blasting operations in the circuit zone of the Kokpatas field quarry.....	129
Section 4. USE OF COMBUSTION PROCESSES AND EXPLOSION ACTIONS IN INDUSTRY	150
<i>Mukhutdinov A.R., Garifullin R.Sh., Efimov M.E.</i> Neural network modeling of the process of accumulating charges of perforators in wells.....	150
<i>Kryev R.A., Korobkov A.M., Kurazhov A.S., Garifullina G.I., Dryakhlov V.O., Petrov E.S.</i> Investigation of the effect of pyrotechnic compositions gorenje products on clay rock cores	160

<i>Menshikov P.V., Flyagin A.S., Taranzhin S.S.</i> Experience of using a linear shaped charge to initiate the initiation of cracks in tested pipes during full-scale pneumatic tests.....	169
Section 5. ECOLOGY AND SAFETY DURING BLASTING OPERATIONS	189
<i>Kozyrev S.A., Usachev E.A., Sokolov A.V.</i> Seismic monitoring and prediction of the consequences of large-scale anthropogenic impacts on rock massifs in open-pit conditions	189
Section 6. INFORMATION	211
To the 90th Anniversary of the birth of the Russian Academy of Sciences Academician – Adushkin Vitaly Vasilievich.....	211
CONTENTS	213

Периодическое издание
Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 136/93
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Под общей редакцией проф., д.т.н. *С.Д. Викторова*
Ответственный редактор *Р.А. Рахманов*
Компьютерная верстка и дизайн *А.Ю. Горлов*

Подписано в печать 20.09.2022.
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.
Печ. л. 13,5. Тираж 350 экз. (1-й завод 1–220).

Издатель: ИПКОН РАН
111020, г.Москва, Крюковский; туп., д.4.
Тел./факс +7(495)360-8960.
E-mail: vd@mvmine.ru
WEB: <https://mvmine.ru>
Отпечатано в ФГУП «Издательство «Наука»
(Типография «Наука»)
121099, Москва, Шубинский пер., 6
Тел./факс +7(495)554-21-86, 554-25-97, 974-69-76.