

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Взрывное дело

№ 139/96

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

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Редакционная коллегия:

Главный редактор:
Трубецкой К.Н.

Ответственный редактор:
Рахманов Р.А.

Зам. главного редактора:
Викторов С.Д.
Вяткин Н.Л.
Захаров В.Н.

Члены редколлегии:

Адушкин В.В.
Блэр Д.
Бурке Б.
Валери В.
Горлов Ю.В.
Державец А.С.
Ефремов Э.И.
Жамьян Ж.
Жариков И.Ф.
Закалинский В.М.
Казаков Н.Н.

Крسمанович И.
Куликов В.И.
Лапиков И.Н.
Меркин А.А.
Петров Е.А.
Ракишев Б.Р.
Тханг Д.Т.
Умаров Ф.Я.
Федотенко В.С.
Шляпин А.В.

Москва, 2023

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
Explosion technology
(VZRYVNOE DELO)

№ 139/96

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.

Responsible Editor:

Rakhmanov R.A.

Associate editors:

Adushkin V.V.
Blair D.
Burke B.
Valery W.
Gorlov Yu.V.
Derzhavets A.S.
Efremov E.I.
Jamiyan J.
Zharikov I.F.
Zakalinsky V.M.
Kazakov N. N.

Deputy Editor-in-Chief:

Viktorov S.D.
Vyatkin N.L.
Zakharov V.N.

Krsmanovich I.
Kulikov V.I.
Lapikov I.N.
Merkin A.A.
Petrov E.A.
Rakishev B.R.
Thang D.T.
Umarov F.Ya.
Fedotenko V.S.
Shlyapin A.V.

Moscow, 2023

УДК 622.235
ББК 622.80
В408

Взрывное дело. Выпуск № 139/96. – М.: ИПКОН РАН, 2023. – 157 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, 2023г.

UDC 622.235
BBK 622.80
V408

Explosion technology, Vol. 139/96. – M.: IPKON RAS, 2023. – 157 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», 2023.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ВЗРЫВОМ	5
<i>Шлятин А.В.</i> О квазистатической фазе развития технологического взрыва	5
<i>Шлятин А.В.</i> Экспериментальное определение коэффициентов фрак- ционности	16
Раздел 2. СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ	26
<i>Кирсанов А.К., Вохмин С.А., Курчин Г.С., Требуш Ю.П., Майоров Е.С.</i> Краткая история и перспективы развития промышленных взрыв- чатых веществ	26
<i>Викторов С.Д., Горинов В.С., Горинов С.А., Куприн Р.В.</i> Разработка эмульсионного взрывчатого вещества для работы в северных и арктических регионах.....	38
<i>Маслов И.Ю., Горинов С.А.</i> Определение содержания ингибитора в эмульсионных взрывчатых веществах для отбойки колчеданных руд.....	51
Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	67
<i>Тюпин В.Н., Крючков И.С., Рахманов Р.А.</i> Зависимости скорости ша- рошечного бурения взрывных скважин от крепости и трещино- ватости горных массивов	67
<i>Ковальчук И.О., Ковальков С.А., Аленичев И.А., Степанов В.С.</i> Опыт применения электронных систем инициирования при производ- стве взрывов вблизи стратегически важных объектов - метод разгрузочных пауз	88
<i>Банных Г.А., Коломинов И.А., Юсов А.Д.</i> Опыт разработки заряда контурного взрывания.....	99
<i>Мислибаев И.Т., Заиров Ш.Ш., Гиязов О.М., Шаропов Э.Н.</i> Повыше- ние эффективности проходки подземных горных выработок пу- тем использования запирающей забойки в шпурах.....	111

Раздел 4. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ	136
<i>Ивлиева М.С.</i> Состояние атмосферы в районе карьера по добыче извест- няка.....	136
Раздел 5. ИНФОРМАЦИЯ	148
Поздравление к юбилею Сергея Дмитриевича Викторова	148
Памяти Белина Владимира Арнольдовича.....	150
Памяти Юнгина Владимир Ивановича.....	152
СОДЕРЖАНИЕ	154

CONTENTS

Section 1. STUDIES OF ROCK DESTRUCTION BY EXPLOSION	5
<i>Shlyapin A.V.</i> About the quasi-static phase of technological explosion development	5
<i>Shlyapin A.V.</i> Experimental determination of fractionality coefficients.....	16
Section 2. STATE AND IMPROVEMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS	26
<i>Kirsanov A.K., Vokhmin S.A., Kurchin G.S., Trebush Yu.P., Mayorov E.S.</i> Brief history and prospects for the development of industrial explosive substances.....	26
<i>Victorov S.D., Gorinov V.S., Gorinov S.A., Kuprin R.V.</i> Development of an emulsion explosive for work in northern and arctic regions.....	38
<i>Maslov I.Yu., Gorinov S.A.</i> Determination of the inhibitor content in emulsion explosives for crushing pyrite ores.....	51
Section 3. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS	67
<i>Tyupin V.N., Kryuchkov I.S., Rakhmanov R.A.</i> The dependence of the speed of ball drilling of blast wells on the strength and fracturing of the mountain massifs	67
<i>Kovalchuck I.O., Kovalkov S.A., Alenichev I.A., Stepanov V.S.</i> Electronic blasting systems benefits applying close strategically important secured facilities - blast energy discharge pauses method	88
<i>Bannykh G.A., Kolominov I.A., Yusov A.D.</i> Experience in the development of a contour detonation charge.....	99
<i>Mislibayev I.T., Zairov Sh.Sh., Giyazov O.M., Sharopov E.N.</i> Improving the efficiency of underground min-ing by using a locking face in the holes.....	111
Section 5. ECOLOGY AND SAFETY DURING BLASTING OPERATIONS.....	136
<i>Ivlieva M.S.</i> The state of the atmosphere in the limestone quarry area	136
Section 5. INFORMATION	114
Congratulations on the anniversary of Sergei Dmitrievich Viktorov	148
In memory of Belin Vladimir Arnoldovich	150
In memory of Yungin Vladimir Ivanovich	152
CONTENTS	154

Периодическое издание
Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 139/96
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 01.06.2023.
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.
Печ. л. 10. 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.