

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Взрывное дело

№ 125/82

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

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Трубецкой К.Н.

Зам. главного редактора:

Викторов С.Д.

Захаров В.Н.

Ответственный редактор:

Рахманов Р.А.

Члены редколлегии:

Адушкин В.В.

Блэр Д.

Валери В.

Вяткин Н.Л.

Горлов Ю.В.

Державец А.С.

Ефремов Э.И.

Жамьян Ж.

Жариков И.Ф.

Ильин В.П.

Казаков Н.Н.

Крсманович И.

Кукиб Б.Н.

Куликов В.И.

Межерицкий С.Э.

Норов Ю.Д.

Петров Е.А.

Ракишев Б.Р.

Тханг Д.Т.

Москва, 2019

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
Explosion technology
(VZRYVNOE DELO)

№ 125/82

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:

Viktorov S.D.
Zakharov V.N.

Responsible Editor:

Rakhmanov R.A.

Associate editors:

Adushkin V. V.
Blair D.
Walter V.
Vyatkin N.L.
Gorlov Yu.V.

Derzhavets A.S.

Efremov E.I.

Jamiyan J.

Zharikov I.F.

Ilyin V.P.

Kazakov N. N.

Krsmanovich I.

Kukib B. N.

Kulikov V.I.

Mezheritskii S.E.

Norov Yu.D.

Petrov E.A.

Rakishev B.R.

Thang D.T.

Moscow, 2019

УДК 622.235
ББК 622.80
В408

Взрывное дело. Выпуск № 125/82. – М.: ИПКОН РАН, 2019. –238 с.

В сборнике приведены результаты фундаментальных исследований и статьи прикладного характера, которые служат основой для научных направлений и технических разработок во взрывном 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 горнодобывающей, строительной и других отраслей промышленности, студентов и аспирантов, занимающихся вопросами взрывного 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:

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

ЗАО «МВК по взрывному делу при Академии горных наук»
<http://mvkmine.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 01.10.2015 г.

Подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 36348.

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

© ЗАО «МВК по взрывному делу» при Академии горных наук, 2019 г.

UDC 622.235
BBK 622.80
V408

Explosion technology, Vol. 125/82. – M.: IPKON RAS, 2019. – 238 p.

Results of basic researches of article of applied character which form a basis for the scientific directions and technical development in explosive 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 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 answer-svinnost 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),

<http://www.ipkonran.ru>

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

<http://mvkmine.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 catalog of Rospechat agency – 36348.

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

© JSC «MVK po vzryvnomu delu pri Akademii gornykh nauk», 2019

<http://sbornikvd.ru>

ISSN 0372-7009

ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО

Издается с 1932 г.

№ 125/82

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

**Москва
2019**

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ	5
<i>Сысоев А. А., Кондратьев С. А., Катанов И. Б.</i> Опытнo-промышленная проверка вероятностной модели короткозамедленного инициирования системы скважинных зарядов	5
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	17
<i>Молдован Д.В., Чернобай В.И., Ястребова К.Н.</i> Влияние конструкции заряда на гранулометрический состав горной массы	17
<i>Дугарцыренов А.В., Вишняков А.К., Рахманов Р.А.</i> Взрывное дробление минеральных солей при скважинном способе их добычи	27
<i>Кокин С.В., Пархоменко Д.М., Бервин А.В.</i> Управление параметрами массового взрыва	39
Раздел 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	53
<i>Гарифуллин Р.Ш., Мокеев А.А., Сальников А.С.</i> Натурные испытания устройства на основе энергонасыщенного кислотогенерирующего материала	53
<i>Мухутдинов А.Р., Гарифуллин Р.Ш., Вахидова З.Р., Ефимов М.Г.</i> Моделирование процесса сварки взрывом с использованием ANSYS AUTODYN	65
Раздел 4. ОБЗОР ДОСТИЖЕНИЙ В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ ВЗРЫВНОГО ДЕЛА	74
<i>Россманич Г.П. (H.P. Rossmanith)</i> Использование диаграмм лагранжа для точного инициирования взрывов. Часть I: две взаимодействующие взрывные скважины	74
<i>Чатциангелου М. (Chatziangelou M.) и Критарас Б. (Christaras B.)</i> Геологическая классификация качества и взрываемости горного массива со средним расстоянием между нарушениями	122

<i>Шри Арора (Shrey Arora) и Кошик Дей (Kaushik Dey)</i> Оценка максимальной колебательной скорости в ближней зоне. Математическая модель	143
<i>Таннан Д.Д. (D.D.Tannant) и Петерсон Дж. (J.Peterson)</i> Развитие взрывных работ на алмазном руднике ЭКАТИ (EKATI™)	157
<i>Дейн Блэр (Dane Blair) и Алан Минчинтон (Alan Minchinton)</i> Модели взрывной вибрации в ближнем волновом поле	181
<i>Shulin Nie</i> Экспериментальные и численные исследования флегматизации химически газированных эмульсионных взрывчатых веществ	209
Раздел 5. ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА	232
Памяти Парамонова Геннадия Петровича	232
Содержание	234

CONTENTS

Section 1. STATE AND IMPROVEMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS.....	5
<i>Sysoev A.A., Kondratyev S.A., Katanov I.B.</i> Experimental check of the probabilistic model of short-delay initiation of downhole charges system	5
Section 2. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS.....	17
<i>Moldovan D.V., Chernobai V.I., Yastrebova K.N.</i> The effect of construction charges on the particle size distribution of rock mass	17
<i>Dugartsyrenov A.V., Vishnyakov A.K., Rakhmanov R.A.</i> Explosive crushing of mineral salts in the borehole method of their production....	27
<i>Kokin S.V., Parhomenko D.M., Bervin A.V.</i> Mass explosion parameter management.....	39
Section 3. USAGE OF COMBUSTION PROCESSES AND THE IMPACT OF THE EXPLOSION IN INDUSTRY	53
<i>Garifullin R.Sh., Mokeev A.A., Salnikov A.S.</i> Full-scale tests of the device based on energy-saturated acid-generating material	53
<i>Mukhutdinov A.R., Garifullin R.S., Vakhidova Z.R., Efimov M.G.</i> Explosion welding simulation using ANSYS AUTODYNE.....	65
Section 4. OVERVIEW OF ACHIEVEMENTS IN THE WORLD PRACTICE OF BLASTING	74
<i>Rossmannith H.P.</i> The use of lagrange diagrams in precise initiation blasting. Part i: two interacting blastholes	74
<i>Chatziangelou M., Christaras B.</i> A geological classification of rock mass quality and blast ability for intermediate spaced formations	122
<i>Shrey Arora, Kaushik Dey</i> Estimation of near-field peak particle velocity: a mathematical model.....	143
<i>Tannant D.D. & Peterson J.</i> Evolution of blasting practices at the EKATI™ diamond mine	157
<i>Dane Blair and Alan Minchinton</i> Near-field blast vibration models.....	181
<i>Shulin Nie</i> Experimental and numerical study of the dead-pressing of a chemically gassed emulsion explosive.....	209

Section 5. INFORMATION, CHRONICLE	190
Memory Paramonov Gennady Petrovich.....	232
CONTENTS	234

Периодическое издание
Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 125/82
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, Н.А. Малышева*

Подписано в печать 25.11.2019.
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.
Печ. л. 15. 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: <http://sbornikvd.ru>

Отпечатано в ГУП Академиздатцентр «Наука» РАН,
ОП Производственно-издательский комбинат «ВИНИТИ»-«Наука»,
140014, Московская обл., г. Люберцы, Октябрьский пр-т, д. 403.
Тел./факс +7(495)554-21-86, 554-25-97, 974-69-76.