

<http://sbornikvd.ru>

ISSN 0372-7009

ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО

Издается с 1932 г.

№ 113/70

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Москва
2015

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Взрывное дело

№ 113/70

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.

Джигрин А.В.

Захаров В.Н.

Ответственный редактор:

Рахманов Р.А.

Члены редколлегии:

Адушкин В.В.

Белин В.А.

Горлов Ю.В.

Державец А.С.

Ефремов Э.И.

Жариков И.Ф.

Закалинский В.М.

Ильин В.П.

Казаков Н.Н.

Крسمанович И.

Кукиб Б.Н.

Куликов В.И.

Норов Ю.Д.

Парамонов Г.П.

Перепелицын А.И.

Ракишев Б.Р.

Сеинов Н.П.

Москва, май 2015

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
Explosion technology
(VZRYVNOE DELO)

№ 113/70

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

**THEORY AND PRACTICE OF
EXPLOSION TECHNOLOGY**

Editor-in-Chief:

Trubetskoy K.N.

Deputy Editor-in-Chief:

Viktorov S.D.
Dzhigrin A.V.
Zakharov V.N.

Responsible Editor:

Rakhmanov R.A.

Editorial board:

Associate editors:

Adushkin V. V.
Belin V.A.
Gorlov Yu.V.
Derzhavets A.S.
Efremov E.I.
Zharikov I.F.
Zakalinsky V. M.
Ilyin V.P.
Kazakov N. N.
Krsmanovich I.
Kukib B. N.
Kulikov V.I.
Norov Yu.D.
Paramonov G.P.
Perepelitsyn A.I.
Rakishev B.R.
Seinov N.P.

Moscow, may 2015

УДК 622.235
ББК 622.80
В408

Взрывное дело. Выпуск № 113/70. – М.: ИПКОН РАН, 2015. – 423 с.

В сборнике приведены результаты фундаментальных исследований 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, сейсмические 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.

Издатель:

Институт проблем комплексного освоения недр РАН (ИПКОН РАН)
<http://www.ipkonran.ru>

Учредитель:

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

Адрес редакции:

107078, г. Москва, ул. Новорязанская, д. 16/11, стр. 1, а/я 349
Тел/факс: +7(495)558-82-71, 558-80-81
E-mail: vd@mvkmine.ru

ISSN 0372-7009

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-22478 от 05.12.2005 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, 2015 г.

UDC 622.235
BBK 622.80
V408

Explosion technology, Vol. 113/70. – M.: IPKON RAS, 2015. – 423 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-svennost 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:

JSC "Interdepartmental commission on explosion science within the Academy of mining science"

<http://mvkmine.ru>

Publisher:

Institute of problems of complex development of a subsoil of the Russian Academy of Sciences (IPKON RAS),

<http://www.ipkonran.ru>

Address of the editorial office:

107078, Moscow, Novoryazanskaya St., 16/11, p. 1, p.o. box 349

Tel./fax: +7 (495) 558-82-71, 558-80-81

E-mail: vd@mvkmine.ru

ISSN 0372-7009

The Certificate on registration mass media of PI No ПИ № ФС77-22478 from 05.12.2005.

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", 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Вступительное слово главного редактора сборника К.Н. Трубецкого	5
Раздел 1. ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД.....	6
<i>Ракишев Б.Р., Ракишева З.Б., Ауэзова А.М., Куттыбаев А.Е.</i> Аналитическое определение гранулометрического состава взорванной горной массы при скважинных зарядах дробления.....	6
<i>Казаков Н.Н., Шлятин А.В.</i> Дробление породы квазистатической фазой взрыва в верхней концевой части скважинного заряда	20
<i>Казаков Н.Н., Шлятин А.В.</i> Дробление верхнего слоя камуфлетной, волновой и квазистатической фазами взрыва	30
<i>Кочанов А.Н., Одинцев В.Н.</i> Теоретическая оценка радиуса области предразрушения пород при камуфлетном взрыве.....	41
<i>Закалинский В.М., Мингазов Р.Я.</i> К методике управления действием взрыва в сложных условиях.....	55
<i>Жариков И.Ф., Норель Б.К.</i> Обоснование функции объёмного напряженного состояния неоднородных горных пород	66
<i>Жариков И.Ф.</i> Влияние граничных условий на качество дробления взрываемого массива	83
<i>Ефремовцев Н.Н.</i> Методические вопросы исследования дробящей способности взрывчатых веществ.....	96
<i>Парамонов В.А., Ишейский В.А., Ковалевский В.Н.</i> К вопросу оценки гранулометрического состава из различных зон разрушения при взрыве заряда ВВ	108
<i>Виноградов Ю.И., Хохлов С.В.</i> К вопросу об образовании «отсева» при добыче гранитного щебня.....	118
<i>Виноградов Ю.И., Хохлов С.В.</i> Определение выхода отсева при производстве щебня в зависимости от основных параметров буровзрывных работ.....	126
<i>Бунин Ж.В., Норов Ю.Д., Нутфуллаев Г.С., Заиров Ш.Ш.</i> Определение глубины разрушения крепкого пропластка в массиве прочных горных пород зарядом взрывчатых веществ с кумулятивным эффектом	133
<i>Дугарцыренов А.В., Ким С.И., Бельченко Е.Л., Николаев С.П.</i> Требования к выбору параметров БВР для дробления сложноструктурных массивов горных пород комбинированными и дополнительными зарядами	142

Дугарцыренов, А.В., Ким С.И., Николаев С.П. Критериальное уравнение взаимосвязи параметров ПВВ и свойств горных пород при взрывном разрушении сложноструктурного массива 149

Раздел 2. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ. 155

Викторов С.Д., Куприянов И.Ю., Старшинов А.В., Остапкович А.М. Экспериментальное определение возможности изготовления смесей на основе аммиачной селитры с высокой сыпучестью..... 155

Кутуев В.А., Меньшиков П.В., Жариков С.Н. О методах исследования детонационных характеристик ВВ..... 166

Мокеев А.А., Сальников А.С., Платонов С.В., Евдокимов А.П., Торуткина Н.И. Измерительный комплекс для определения скорости детонации энергонасыщенных материалов..... 183

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 191

Ракишев Б.Р., Ракишева З.Б., Ауэзова А.М., Кожантов А.У. Автоматизированное проектирование параметров расположения зарядов в уступе 191

Франтов А.Е., Бригадин И.В., Тучков Е.Н., Дорошенко С.И. О связи энергетических и взрывчатых характеристик при оценке действия взрыва в сложных горнотехнических условиях 204

Жариков С.Н., Матухно Н.С. О шахматных сетках расположения скважин при ведении взрывных работ на карьерах..... 218

Яковлев Д.С. Проектирование буровзрывных работ в рамках системы «Blast maker» 224

Джигрин А.В., Лупий С.М., Бакин В.А. Анкерная крепь и влияние взрывных работ на эффективность крепления подготовительных горных выработок..... 233

Раздел 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА В ПРОЧИХ ОБЛАСТЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 243

Селявин А.И., Ненахов И.А., Фоменкова В.Е., Ганопольский М.И. Разрушение монолитного железобетонного фундамента с использованием невзрывных разрушающих средств..... 243

Державец А.С., Салько А.Е. Композиционные горючие материалы на основе возвратных ресурсов утилизируемых ракетных топлив..... 260

<i>Парамонов Г.П., Лисевич В.В., Должиков В.В., Державец А.С., Бру- данин А.И.</i> Устранение ледовых заторов при помощи специали- зированных зарядов.....	266
<i>Саргсян Г.Н., Арутюнян, А.Б., Исаев И.Р.</i> Моделирование явления воздействия граничных режимов на интенсивность фронта рас- пространения цепных процессов в угольных шахтах	274
<i>Буравова С.Н., Петров Е.В.</i> Откольный механизм образования «пробки»	286
<i>Меркулов А.А., Шепель К.Ю.</i> Техника и технология импульсного воз- действия на прискважинную зону пласта на основе высокоэнер- гетических конденсированных систем	301
<i>Меркулов А.А., Шепель К.Ю.</i> Обоснование разработки и основные характеристики технических средств импульсного воздействия на прискважинную зону пласта.....	314
<i>Борозенец Л.М.</i> Геотехнология и теория взрывного давления в ци- линдрических камерах скважинообразователей с изменяющимся объемом и в сопутствующих камуфлетных полостях.....	330
Раздел 5. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ	347
<i>Ганопольский М.И., Пупков В.В., Ненахов И.А., Фоменкова В.Е.</i> Обос- нование сейсмобезопасных условий производства взрывных работ	347
<i>Куликов В.И., Дмитриев А.Ю., Галушко Ф.И.</i> Сейсмическое действие БВР с электронной системой инициирования.....	366
<i>Шубин Г.В., Заровняев Б.Н., Бондаренко И.Ф., Хон В.И.</i> Инженерные мероприятия обеспечения безопасности при взрывном разруше- нии горных пород на этапе доработки сверхглубокого карьера «Удачный».....	384
Раздел 6. ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА	398
70 лет Великой победы – поздравление с 9 мая.....	398
К 80-летию со дня рождения Державец Аврам Семеновича	401
К 65-летию со дня рождения Соснина Вячеслава Александровича.....	403
К 60-летию со дня рождения Захарова Валерия Николаевича.....	406
Бородин Владимир Петрович – некролог	408
Информационные страницы	410
Содержание	417

CONTENTS

Opening remarks by the chief editor Trubetskoy K.N.....	5
Section 1. RESEARCHES OF THE ROCKS DESTRUCTION PROCESS	6
<i>Rakishev B.R., Rakisheva Z.B., Auezova A.M., Kuttybayev A.Y.</i> Analytical determination of granulometric composition of the blasted mining mass by borehole charges of crushing	6
<i>Kazakov N.N., Shlyapin A.V.</i> Rock crushing by the quasistatic phase of explosion in the top part of the blasthole charge	20
<i>Kazakov N.N., Shlyapin A.V.</i> Crushing of the top layer camouflage, wave and quasistatic phases of explosion	30
<i>Kochanov A.N., Odintsev V.N.</i> Teoretical estimation of microfractured area radius after camouflet explosion	41
<i>Zakalinsky V.M., Mingazov R.J.</i> For the method of controlling the operation of explosion in difficult conditions.....	55
<i>Zharikov I.F., Norel' B.K.</i> Support functions of three-dimensional stress state of inhomogeneous rocks.....	66
<i>Zharikov I.F.</i> Influence of boundary conditions on quality of crushing of the blown-up massif.....	83
<i>Efremovtsev N.N.</i> Methodological aspects of research into rock fragmentation efficiency of explosives.....	96
<i>Paramonov V.A., Ishejskij V.A., Kovalevskij V.N.</i> The numerical parameters of the stress wave on the border radiation.....	108
<i>Vinogradov J.I., Khokhlov S.V.</i> Concerning to the emergence of screening during of crushed granite mining.....	118
<i>Vinogradov J.I., Khokhlov S.V.</i> Determination of the screening amount during the breakstone production in depending of the primary drilling and blasting parameters	126
<i>Bunin Zh.V., Norov Yu.D., Nutfullayev G. S., Zairov Sh. Sh.</i> Determination of depth of destruction of strong proplastk in the different durability array of rocks the charge of explosives with cumulative effect.....	133
<i>Dugartsyrenov A.V., Kim S.I., Belchenko E.L., Nikolaev S.P.</i> Blasting complex massive rock structures using combined and additional charges parameters for blasting works.....	142
<i>Dugartsyrenov A.V., Kim S.I., Nikolaev S.P.</i> Blasting complex rock mass structures criteria equations for parameters of industrial explosives and properties of rocks.....	149

Section 2. STATE AND PROSPECT OF DEVELOPMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS	155
<i>Viktorov S. D., Starshinov A.V., Kupriyanov I.U., Ostapkovich A.M.</i> Experimental determination of the possibility of manufacturing mixtures with high flowability and heating of the components.....	155
<i>Kutuev V.A., Menshikov P.V., Zharikov S.N.</i> About research methods of detonation characteristics of explosives.....	166
<i>Mokeev A.A., Salnikov A.S., Platonov S.V., Evdokimov A.P., Torutkina N.I.</i> The measuring system for determining the detonation velocity of energy-intensive materials.....	183
Section 3. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS	191
<i>Rakishev B.R., Rakisheva Z.B., Auezova A.M., Kozhantov A.U.</i> Computer-aided design of parameters of the charge location in the bench.....	191
<i>Frantov A.E., Brigadin I.V., Tuchkov E.N., Doroshenko S.I.</i> Communications of energetic and explosive characteristics during evaluation of explosion in complex mining conditions	204
<i>Zharikov S.N., Matukhno N.S.</i> On a staggered mesh arrangement of wells for blasting at quarries	218
<i>Yakovlev D.S.</i> Design of drilling and blasting in the framework of the blast maker.....	224
<i>Dzhigrin A.V., Lupiy S.M., Bakin V.A.</i> Anchor roof bolting and the explosive works impact on the effectiveness of mine workings fastening	233
Section 4. USAGE OF COMBUSTION PROCESSES AND THE IMPACT OF THE EXPLOSION IN OTHER AREAS OF INDUSTRY	243
<i>Selyavin A.I., Nenachov I.A., Fomenkova V.E., Ganopolskiy M.I.</i> The destruction of monolithic reinforced concrete foundation using non-explosive destructive means	243
<i>Derzhavets A.S., Sal'ko A.E.</i> Composite combustible materials based resources recyclable returnable propellants	260
<i>Paramonov G.P., Lisevich V.V., Dolzhikov V.V., Derzhavets A.S., Brudanin A.I.</i> Elimination of ice jams with the help of specialized charges.....	266
<i>Sargsyan G.N., Harutyunyan A.B., Isaev I.R.</i> Modelling of the phenomenon of influence boundary modes on intensity of the front of distribution of chain processes in coal mines.....	274
<i>Buravova S.N., Petrov E.V.</i> Spall plugging mechanism	286

<i>Merkulov A.A., Shepel K. Ju.</i> Technique and technology pulse impact on the near-wellbore formation zone based high-energetic condensed systems..	301
<i>Merkulov A.A., Shepel K. Ju.</i> Rationale of the development and main characteristics technical equipment pulse impact on the near-wellbore formation zone	314
<i>Borozenets L.M.</i> Geotechnology and the theory of explosive pressure in cylindrical chambers of hole-forming equipment with the variable volume and in the camouflet cavities.....	330
Section 5. ECOLOGY AND SAFETY DURING BLASTING OPERATIONS	347
<i>Ganopolskiy M.I., Pupkov V.V., Nenachov I.A., Fomenkova V.E.</i> Rationale for seismically safe blasting conditions	347
<i>Kulikov V.I., Dmitriev A.Yu., Galushko F.I.</i> Seismic action bev with elrctronic initiation.....	366
<i>Shubin G.V., Zarovnyaev B.N., Bondarenko I.F., Khon V.I.</i> Engineering measures safety explosive destruction rocks on stage modifications superdeep quarry "Ydachniy"	384
Section 6. INFORMATION, CHRONICLE	398
70 years of the Great Victory - May 9 greetings.....	398
To the 80th anniversary of Derzavets Abram Semenovich	401
To the 65th anniversary of Sosnin Vyacheslav Aleksandrovich.....	403
To the 60th anniversary of Zaharov Valeriy Nikolaevich	406
Borodin Vladimir Petrovich - necrology	408
Information	410
CONTENTS	420

Периодическое издание
Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 113/70
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

Под общей редакцией д.т.н. *А.В. Джигрина*
Ответственный редактор *Р.А. Рахманов*
Компьютерная верстка и дизайн *А.Ю. Горлов*

Подписано в печать 20.05.2015.
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.
Печ. л. 26,5. 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@mvkmine.ru
WEB: <http://mvkmine.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.