

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

# Взрывное дело

№ 147/104

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.

Вяткин Н.Л.

**Ответственный редактор:**

Рахманов Р.А.

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.

Крсманович 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, 2025

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

# Explosion technology

(VZRYVNOE DELO)

№ 147/104

---

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.

**Deputy Editor-in-Chief:**

Viktorov S.D.

Vyatkin N.L.

Zakharov V.N.

**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.

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, 2025**

УДК 622.235  
ББК 622.80  
В408

**Взрывное дело. Выпуск № 147/104.** – М.: ИПКОН РАН, 2025. – 207 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](mailto: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, 2025г.

UDC 622.235  
BBK 622.80  
V408

**Explosion technology, Vol. 147/104.** – M.: IPKON RAS, 2025. – 207 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](mailto: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», 2025.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ВЗРЫВОМ .....</b>	<b>5</b>
<i>Жариков И.Ф.</i> Рациональные конструкции зарядов при дроблении обводненных горных пород.....	5
<i>Тюпин В. Н.</i> Прогнозирование параметров гранулометрического состава горной массы после взрывания трещиноватых массивов на карьерах.....	23
<i>Константинов И.А., Тальгамер Б.Л.</i> Анализ понятия «регулирование степени дробления горных пород взрывом» .....	44
<b>Раздел 2. СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ ВЗРЫВАНИЯ.....</b>	<b>73</b>
<i>Маслов И.Ю., Горинов С.А., Козырев С.А.</i> К вопросу о расчете удельной теплоты взрыва эмульсионных взрывчатых веществ и гранэмитов.....	73
<i>Брагин П.А., Бредихин А.Ю., Конюхов К.Р., Маслов И.Ю.</i> Графоаналитический метод определения количественного состава эмульсии по фазам .....	91
<b>Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....</b>	<b>99</b>
<i>Тюпин В.Н., Голубничий Д.В., Болотова Ю.Н.</i> Определение размеров зоны заколов и переборов пород и руд при проходке выработок и слоевых заходов на руднике ЯГОКа .....	99
<i>Селин И.Ю.</i> Ударное воздействие на массив при взрыве веерного заряда.....	121

**Раздел 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И  
ДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ ..... 138**

*Павлова Я.О., Мокеев А.А., Грачев Е.С., Скупко С.А.* Исследование характеристик горения энергонасыщенного материала для посадочного модуля взрывного пакера ..... 138

*Калякин С.А., Лабинский К.Н., Купенко И.В., Шкуматов А.Н., Грицаенко А.Ю., Барсук Н.Д., Пирогов С.О.* Исследования электромагнитного излучения при взрывах зарядов ВВ и сложных гибридных смесей метана и угольной пыли ..... 148

**Раздел 5. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ  
ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ..... 168**

*Шейнкман Л.Э., Ивлиева М.С.* Обоснование эффективных технологических решений по рекультивации карьеров карбонатных пород ..... 168

**Раздел 6. ИНФОРМАЦИЯ ..... 184**

*Болотова Ю.Н.* Итоги XXVI международной научно-практической конференции по горному и взрывному делу проведённой ано «НОИВ» ..... 184

**СОДЕРЖАНИЕ ..... 203**

## CONTENTS

<b>Section 1. STUDIES OF ROCK DESTRUCTION BY EXPLOSION .....</b>	<b>5</b>
<i>Zharikov I.F.</i> Rational charge constructions in crushing of watered rocks.....	5
<i>Tyupin V.N.</i> Prediction of parameters of granulometric structure of rock mass after blasting of fractured massifs in quarry .....	23
<i>Konstantinov I.A., Talgamer B.L.</i> Analysis of the concept of «regulation of the degree of crushing of rocks» by explosion .....	44
<b>Section 2. STATE AND IMPROVEMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS .....</b>	<b>73</b>
<i>Maslov I.Yu., Gorinov S.A., Kozyrev S.A.</i> To the question of calculation of specific heat of explosion of emulsion explosives and granemites .....	73
<i>Bragin P.A., Bredikhin A.Yu., Konyukhov K.R., Maslov I.Yu.</i> Graphoanalytical method for determining the quantitative composition of an emulsion by phases.....	91
<b>Section 3. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS .....</b>	<b>99</b>
<i>Tyupin V. N., Golubnichy D. V., Bolotova Yu. N.</i> Determination of the size of the zone of slaughtering and sorting of rocks and ores during the sinking of workings and layered approaches at the Yagoka mine .....	99
<i>Selin I.Yu.</i> Impact on the array during the explosion of the fan charge.....	121

<b>Section 4. USE OF COMBUSTION AND EXPLOSION ACTIONS IN INDUSTRY .....</b>	<b>138</b>
<i>Pavlova Ya.O., Mokeev A.A., Grachev E.S., Skupko S.A.</i> Study of combustion characteristics of energy-saturated material for the landing module of the explosive packer.....	138
<i>Kalyakin S.A., Labinskiy K.N., Kупenko I.V., Shkumatov A.N., Gritsaenko A.Y., Barsuk N.D., Pirogov S.O.</i> Electromagnetic radiation during explosive charge explosions and complex hybrid mixtures of methane and coal dust .....	148
<b>Section 5. ECOLOGY AND SAFETY DURING BLASTING OPERATIONS .....</b>	<b>168</b>
<i>Sheinkman L.E., Ivlieva M.S.</i> Justification of effective technological solutions for recultivation of carbonate rock quarries .....	168
<b>Section 6. INFORMATION.....</b>	<b>184</b>
<i>Bolotova Yu.N.</i> The results of the XXVI international scientific and practical conference on mining and blasting conducted by ANO "NOIV" .....	184
<b>CONTENTS.....</b>	<b>203</b>



**Периодическое издание  
Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 147/104**

**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, Е.А.Власова*

Подписано в печать 06.06.2025  
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.  
Печ. л. 13. 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](mailto: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.