

<https://sbornikvd.ru>

ISSN 0372-7009

# **ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО**

Издается с 1932 г.

№ 133/90

---

## **ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА**

Москва  
2021

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

# Взрывное дело

№ 133/90

---

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

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ВЗРЫВНОГО ДЕЛА

**Редакционная коллегия:**

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

Москва, 2021

SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL  
**Explosion technology**  
(VZRYVNOE DELO)

№ 133/90

---

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, 2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| <b>НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЗРЫВНОГО ДЕЛА НА СЛУЖБЕ<br/>ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ</b> .....   | 5   |
| <i>Белин В.А., Вяткин М.Н., Болотова Ю.Н., Чабан В.С., Умрихин Э.А.</i><br>Итоги 21 международной конференции АНО НОИВ .....   | 5   |
| <b>Раздел 1. СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ<br/>ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ<br/>ВЗРЫВАНИЯ</b> .....  | 30  |
| <i>Викторов С.Д., Маслов И.Ю., Горинов С.А.</i> Оценка продолжи-<br>тельности безопасного разогрева колчеданного включения в<br>аммиачно-селитренное ВВ .....  | 30  |
| <i>Костылев С.С., Черногор И.Г., Рахманов Р.А.</i> Пути улучшения<br>взрывчатых характеристик аммиачной селитры при<br>производстве смесевых ВВ .....  | 48  |
| <i>Дубовик А.В.</i> Моделирование метода испытаний твердых ВВ на<br>чувствительность к механическим воздействиям –<br>разрушающаяся оболочка .....   | 60  |
| <i>Мухутдинов А.Р., Ефимов М.Г., Гарифулин Р.Ш., Вахидова З.Р.</i><br>Изучение распределения напряжений при прессовании<br>энергонасыщенных материалов в сборке пресс-инструмента в<br>AUTODESK INVENTOR ..... | 79  |
| <i>Мухутдинов А.Р., Ефимов М.Г., Гарифулин Р.Ш., Александров В.Н.</i><br>Компьютерное моделирование процесса кумуляции зарядов с<br>сегментными облицовками в ANSYS AUTODYN .....                              | 87  |
| <b>Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ ВЕДЕНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ<br/>ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПО-<br/>ЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ</b> .....  | 100 |
| <i>Викторов С.Д., Закалинский В.М., Шиповский И.Е., Мингазов Р.Я.</i><br>Концепция развития буровзрывных работ при разработке<br>месторождений полезных ископаемых .....                                       | 100 |
| <i>Закалинский В.М., Мингазов Р.Я.</i> О буровзрывных работах на<br>больших глубинах .....   | 113 |
| <i>Зигангиров Р.Р., Виноградов Ю.И., Хохлов С.В., Рахманов Р.А.</i><br>Алгоритм определения зависимости между параметрами<br>бурения и физико-механическими свойствами горных пород .....                      | 122 |
| <i>Маккоев В.А., Хохлов С.В., Суворов Ю.И., Сивцев И.А.</i> Об<br>целесообразности использования забойки в условиях взрывания<br>разнопрочных горных пород .....   | 137 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Раздел 3. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ВЕДЕНИИ<br/>ВЗРЫВНЫХ РАБОТ</b> .....  | 149 |
| <i>Болотова Ю.Н.</i> Влияние конструкции заряда взрывчатого вещества<br>на формирование сейсмозрывных волн .....             | 149 |
| <i>Князев Д.Ю., Кутуев В.А.</i> Исследование статических и динамических<br>напряжений при проходке подземной выработки ..... | 158 |
| <b>Раздел 4. ИНФОРМАЦИЯ</b> .....  | 171 |
| К 90-летию со дня рождения Казакова Николая Николаевича .....  | 171 |
| <b>Содержание</b> .....  | 173 |

## CONTENTS

|   |            |
|---|------------|
| <b>RESULTS OF THE XXI INTERNATIONAL CONFERENCE OF ANO «NATIONAL ORGANIZATION OF EXPLOSIVE ENGINEERS».....</b>   | <b>5</b>   |
| <i>Belin V.A., Vyatkin M.N., Bolotova Yu.N., Chaban V.S., Umrikhin E.A.</i><br>New technologies of explosive business in the service of mining enterprises of Russia.....                         | 5          |
| <b>Section 1. STATE AND IMPROVEMENT OF EXPLOSIVES, DEVICES AND BLASTING AGENTS .....</b>  | <b>30</b>  |
| <i>Viktorov S.D., Maslov I.Yu., Gorinov S.A.</i> Estimation of the duration of safe heating of the aluminum turn on in an ammonium-nitrene explosive.....   | 30         |
| <i>Kostylev S.S., Chernogor I.G., Rakhmanov R.A.</i> Ways to improve the explosive characteristics of ammonium nitrate in the production of mixed explosives .....                                | 48         |
| <i>Dubovik A.V.</i> Modelling of test method for sensitivity of solid explosives to mechanical stress – destroying shell.....   | 60         |
| <i>Mukhutdinov A.R., Efimov M.G., Garifullin R.Sh., Vakhidova Z.R.</i> Study of stress distribution when pressing powerful materials in the assembly of the press tool in Autodesk Inventor ..... | 79         |
| <i>Mukhutdinov A.R., Efimov M.G., Garifullin R.Sh., Alexandrov V.N.</i> Computer simulation of charge cumulation process with segment faces in Ansys Autodyn .....                                | 87         |
| <b>Section 2. TECHNOLOGY OF BLASTING IN THE MINING OF SOLID MINERALS .....</b>  | <b>100</b> |
| <i>Viktorov S. D., Zakalinsky V. M., Shipovskii E., Mingazov R.Ya.</i> The concept of development of drilling and blasting works mineral deposits .....   | 100        |
| <i>Zakalinsky V.M., Mingazov R.Ya.</i> About drilling and blasting operations at large depths.....  | 113        |
| <i>Zigangirov R.R., Vinogradov Y.I., Khokhlov S.V., Rakhmanov R.A.</i> Algorithm for determining the dependence between drilling parameters and physical and mechanical properties of rocks.....  | 122        |
| <i>Makkoev V.A., Khokhlov S.V., Suvorov Yu.I., Sivtsev I.A.</i> On the expediency of the use of a face in the conditions of blasting of multi-strength rocks .....                                | 137        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Section 3. ECOLOGY AND SAFETY DURING BLASTING OPERATIONS</b> .....   | 149 |
| <i>Bolotova Yu.N.</i> The influence of the explosive charge design on the formation of seismic and explosive waves..... | 149 |
| <i>Knyazev D.Yu., Kutuev V.A.</i> Research of static and dynamic stresses during sinking of underground working .....   | 158 |
| <b>Section 4. INFORMATION</b> .....   | 171 |
| To the 90th anniversary of the birth of Kazakov Nikolay Nikolaevich.....  | 171 |
| <b>CONTENTS</b> .....   | 173 |

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**



**Периодическое издание**  
**Сборник «ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО» № 133/90**  
**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 13.12.2021.  
Формат 60×84 1/16. Печать офсетная. Бум. офсетная № 1.  
Печ. л. 11,5. 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](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.