

ИСТОРИЯ. ИНФОРМАЦИЯ. РЕЦЕНЗИИ

УДК 622.235

DOI: 10.21440/0536-1028-2023-3-127-133

Итоги IX научно-практической конференции взрывников Урала

Берсенева Г. П.^{1*}, Кутуев В. А.¹

¹ Институт горного дела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*e-mail: victoria508@mail.ru

Реферат

В статье представлены результаты научно-практической конференции по горному и взрывному делу на Урале, организованной Институтом горного дела и Ассоциацией «Взрывники Урала» в рамках X Уральского горнопромышленного форума в МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО» с выездным заседанием на предприятие НАО «НИПИГОРМАШ» и экскурсиями на производственную площадку ООО «Протол», а также в АО «Невьянский цементник» и ООО «Невьянское карьероуправление» с посещением Демидовского музея и Невьянской наклонной башни. В рамках конференции заслушаны научные доклады и сообщения, посвященные вопросам безопасного недропользования и взрывного дела; уделено внимание специальным взрывным работам по сварке взрывом, обрушению зданий в строительстве; представлены новейшие разработки зарядной, буровой техники отечественного производства и эмульсионных взрывчатых веществ; доложено об исследованиях сейсмической безопасности охраняемых объектов и уступов карьеров при открытой разработке месторождений.

Ключевые слова: научно-практическая конференция; Институт горного дела УрО РАН; Ассоциация «Взрывники Урала», промышленная безопасность; буровзрывные работы; специальные взрывные работы; эмульсионные взрывчатые вещества; детонационные характеристики.

IX научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала» проходила 22–24 ноября 2022 г. в рамках X Уральского горнопромышленного форума в МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО» с выездным заседанием 23 ноября на предприятие НАО «НИПИГОРМАШ» [1], в г. Екатеринбург и экскурсиями 24 ноября на производственную площадку ООО «Протол» (г. Дегтярск) [2], в АО «Невьянский цементник» [3]; ООО «Невьянское карьероуправление», Демидовский музей и на Невьянскую наклонную башню (г. Невьянск) [4].

В работе конференции приняло участие 120 специалистов, представляющих 32 научно-исследовательские, образовательные и проектные организации, горные предприятия и организации взрывников Урала, Сибири, Центральной России, Башкортостана и Казахстана.

Первый день конференции. 22 ноября на площадке МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО» было заслушано 8 научных докладов и сообщений. С приветственным словом выступил генеральный директор Ассоциации «Взрывники Урала», кандидат технических наук Берсенева Геннадий Порфирьевич, он доложил о результатах работы Ассоциации «Взрывники Урала» за 2022 год и поделился опытом ведения специальных взрывных работ на Урале. Представители компании ООО «Уральский Сибирит» [5] показали участникам видеоролики о деятельности компании, производстве и применении взрывчатых веществ (ВВ) в промышленных условиях ведения буровзрывных работ (БВР) на открытых и подземных разработках.

Заведующий Лабораторией разрушения горных пород (РГП) ИГД УрО РАН, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник *Жариков Сергей Николаевич* выступил с сообщением о деятельности и направлениях исследований Лаборатории РГП. Живой интерес вызвал доклад доктора технических наук, ведущего научного сотрудника ИПКОН РАН [6] и научного консультанта ООО «Глобал Майнинг Эксплозив-Раша» (г. Москва) *Горинова Сергея Александровича* о новой разработке эмульсионного взрывчатого вещества для работы в северных и арктических регионах. Представитель ООО «Протол» кандидат технических наук, заместитель директора по научной работе *Бесишапошников Юрий Петрович* рассказал о научно-практических достижениях компании в области сварки взрывом [7]. *Князев Денис Юрьевич*, младший научный сотрудник ИГД УрО РАН, поделился опытом применения газогенераторов давления шпуровых (ГДШ) при направленной валке (обрушении) зданий и сооружений. В завершении первого дня конференции *Кутуев Вячеслав Александрович*, научный сотрудник ИГД УрО РАН, сделал доклад на тему «Изучение волновых процессов в горном массиве для обеспечения безопасности охраняемых объектов и устойчивости откосов при ведении взрывных работ на карьерах» [8–10].



Участники выездного научного семинара взрывников на площадке компании НАО «НИПИГОРМАШ» [1]

Participants of the field scientific seminar of shotfirers at the site of NAO NIPIGORMASH [1]

Второй день конференции. Второй день конференции на площадке компании НАО «НИПИГОРМАШ» открыли вручением Почетных грамот Ассоциации «Взрывники Урала» за активное участие в совершенствовании технологии буровзрывных работ на Урале, которыми были награждены:

– *Кутуев Вячеслав Александрович* – научный сотрудник Института горного дела УрО РАН, г. Екатеринбург;

– *Насретдинов Илшат Ризаевич* – технический директор ЗАО «Ямалтранс-взрыв», г. Екатеринбург;

– *Костромин Виктор Анатольевич* – начальник участка БВР АО «Мариинский прииск», г. Асбест, р.п. Малышева;

– *Осипов Павел Леонидович* – машинист бурового шарошечного станка (СБШ) АО «Невьянский цементник», г. Невьянск.

После награждения горняки обсудили возможности и проблемы применения эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ) для решения главного вопроса прове-

дения БВР – получения ЭВВ, обеспечивающих заданное качество дробления руды и горных пород в целом.

О направлении работ НАО «НИПИГОРМАШ» рассказал руководитель продаж предприятия *Кичигин Алексей Викторович*. 2022 год оказался очень непростым, но, несмотря на сложности, компания НАО «НИПИГОРМАШ» на сегодняшний день является лидером в горном машиностроении не только в Уральском регионе, но и в Российской Федерации. Предприятие специализируется на разработке, производстве и внедрении широкой линейки современного оборудования для подземных рудников, шахт и для открытых горных работ. Главное достижение – буровые станки, которые начали полностью изготавливать на собственном производстве. Выпуск промышленных образцов запланирован на середину 2023 г. В дальнейшем предприятие будет производить по 12 буровых станков и более 60 смесительно-зарядных машин в год.

Заместитель главного инженера *Лопатин Дмитрий Николаевич* продолжил знакомство с возможностями НАО «НИПИГОРМАШ». Он подробно рассказал о продукции предприятия, подчеркнув, что особое внимание уделяется вопросам автоматизации производства с целью минимального вмешательства человека в технологические процессы. Сегодня специалистами компании осуществляется не только проектирование и изготовление горного оборудования, но и разработка программного обеспечения для него.

Заместитель руководителя группы промышленных взрывчатых веществ (ПВВ) рецептурно-технологического отдела ГосНИИ «Кристалл» (г. Дзержинск, Нижегородская обл.) [11] *Зимин Алексей Сергеевич* ознакомил аудиторию с результатами сравнения основных способов сенсбилизации матричной эмульсии ЭВВ, их преимуществами и недостатками. С этой целью были проведены исследования детонационных характеристик эмульсионного взрывчатого вещества «Порэмит П2», сенсбилизированного микросферами «Expancel 045 DET 60 d25».

В развитие темы детонационного процесса *Горинов Сергей Александрович* рассказал об итогах своих экспериментов по оценке детонации в зависимости от снижения плотности ЭВВ [12].

Флягин Александр Сергеевич, младший научный сотрудник ИГД УрО РАН, поделился опытом разработки технологии испытаний газопроводных труб на прочность, проведенных с применением линейного кумулятивного заряда [13]. В процессе обсуждения представленной работы коллеги Горинов С. А. и Берсенеv Г. П. дали разработчику ряд ценных советов по оптимизации исследований, а также предложили после окончания испытаний опубликовать полученные данные для практической помощи горнякам и промышленникам.

Реготунов Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник и эксперт в области промышленной безопасности ИГД УрО РАН, представил результаты сравнительного анализа эксплуатационных свойств буровой шарошечной техники отечественного и импортного производства наиболее известных марок. В целом на текущий момент технические показатели российских образцов оборудования пока в разы ниже их зарубежных аналогов.

Кутуев Вячеслав Александрович, научный сотрудник ИГД УрО РАН, посвятил доклад результатам исследований детонационных характеристик промышленных эмульсионных веществ на примере «Порэмита 1А» и «НППМ». В результате изучения скорости детонации ЭВВ «Порэмита 1А» в полигонных условиях при диаметре гильзовых зарядов 100 мм сотрудниками Лаборатории РГП ИГД УрО РАН установлены экспериментальная зависимость скорости детонации от плотности и расчетные зависимости ширины зоны химической реакции от

скорости детонации и плотности ЭВВ «Порэмит 1А». Полученные эмпирические и расчетные корреляционные уравнения позволяют на практике с определенной достоверностью определять ширину детонационной зоны и скорость детонации ЭВВ «Порэмит 1А» в зависимости от плотности ВВ [14, 15]. Экспериментально установлена величина оптимальной плотности заряжания для ЭВВ «НППМ», которая позволяет достигать значений скорости детонации, заявленной производителем ВВ [16, 17].

Волков Владимир Иванович, начальник БВР АО «Полюс Вернинское» (г. Бодайбо, Иркутская обл.) [18] рассказал об опыте применения пластиковых затворов при проведении буровзрывных работ. Испытания показали, что использование подобных затворов повышает эффективность взрывных работ и увеличивает зону регулируемого дробления горных пород без дополнительных затрат.

Берсенева Г. П. подвел итоги двух дней конференции. Наука развивается скачкообразно, когда накапливается критическая масса знаний, происходит качественный скачок. Поэтому особенно важно соответствовать современному уровню научных достижений в такой сложной отрасли, как горная промышленность. Особое внимание нужно уделять своевременному обучению специалистов, особенно взрывников. Сегодня часть опытных взрывников мобилизована в зону боевых действий. В связи с этим руководителям предприятий необходимо обратить внимание на уровень подготовки оставшегося персонала и самостоятельно проводить с ними занятия. Узких мест у нас много, нужно преодолевать их совместно.

Третий день конференции. В заключительный день конференции 24 ноября состоялись две экскурсии. Первая группа горняков отправилась на производственную площадку компании ООО «Протол», где участники конференции познакомились с новым модульным заводом по изготовлению промышленного эмульсионного взрывчатого вещества «Протолит-Э-100» (г. Дегтярск), представители компании «INTEO» [19] по производству оборудования для горной промышленности представили вниманию горняков зарядную машину. Вторая группа направилась в г. Невьянск на АО «Невьянский цементник» и ООО «Невьянское карьероуправление», где участникам удалось посетить известняковый карьер, цех помола и музей предприятия, а также побывать в Демидовском музее и на Невьянской наклонной башне.

Решения конференции. Отметим большой вклад НАО «НИПИГОРМАШ» (г. Екатеринбург) в разработку и производство новых промышленных взрывчатых веществ, зарядных машин и стационарных комплексов по изготовлению эмульсионных ВВ на предприятиях для открытых и подземных горных работ на Урале, в России, ближнем и дальнем зарубежье, а также бурового станка для открытых горных работ.

Подготовить совместно с предприятиями-изготовителями ЭВВ мероприятия по устранению недостатков при производстве ЭВВ и ознакомить с ними потребителей ВВ.

ИГД УрО РАН и Ассоциации «Взрывники Урала» оказать помощь ООО «Протол» в доработке «Логистического центра подготовительных взрывных работ» (г. Дегтярск), а именно пункта по изготовлению ЭВВ и стационарного полигона для испытаний ВВ и сварки металлов взрывом.

Рекомендовать продолжение дальнейшей разработки опытного устройства ИГД-1, обеспечивающего инструментальное измерение параметров процесса шарошечного бурения, позволяющего уточнять прочностные характеристики горного массива.

Материалы семинара традиционно опубликовать в ежегодном издании «Технология и безопасность взрывных работ» (I квартал 2023 г.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Завод горно-шахтного оборудования НАО «НИПИГОРМАШ». URL: <https://npgm.ru/> (дата обращения: 03.03.2023).
2. Многопрофильная компания ООО «Протол». URL: <https://protol.ru/> (дата обращения: 03.03.2023).
3. АО «Невьянский цементник» – производитель цемента европейского качества с вековым опытом. URL: <https://cemros.ru/cntnt/rus/production3/zavody1/rossiya/cementniy.html> (дата обращения: 03.03.2023).
4. Государственное автономное учреждение культуры Свердловской области «Невьянский государственный историко-архитектурный музей». URL: <https://невьянскиймузей.рф/> (дата обращения: 03.03.2023).
5. ООО «Уральский Сибирит». URL: <http://www.uralsibirit.ru/> (дата обращения: 03.03.2023).
6. ФБГУН Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова Российской Академии наук (ИПКОН РАН). URL: <https://ипконран.рф/> (дата обращения: 03.03.2023).
7. Бесшапошников Ю. П., Берсенеv Г. П. Сварка металлов взрывом // Проблемы недропользования. 2022. № 3. С. 55–65. DOI: 10.25635/2313-1586.2022.03.055
8. Жариков С. Н., Кутуев В. А. Анализ сейсмического эффекта в различных породах и грунтовых условиях // ГИАБ. 2020. № 12. С. 44–53. DOI 10.25018/0236-1493-2020-12-0-44-53
9. Жариков С. Н., Кутуев В. А. Построение номограммы для определения параметров БВР в приконтурной зоне карьера // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2020. № 3. С. 161–171. DOI: 10.25635/r0915-0037-0746-z
10. Кутуев В. А., Жариков С. Н. Влияние взрывных работ на газопровод высокого давления, расположенный в границах горного отвода // Известия вузов. Горный журнал. 2020. № 3. С. 50–60. DOI: 10.21440/0536-1028-2020-3-50-60
11. АО «ГосНИИ «Кристалл». URL: <https://zvezdakachestva.ru/kompanii/ao-%C2%ABgosnii-%C2%ABkristall%C2%BB/> (дата обращения: 03.03.2023).
12. Горинов С. А., Маслов И. Ю. Особенности детонации низкоплотного эмульсионного взрывчатого вещества, сенсibilизированного легкими малопрочными гранулами // ГИАБ. 2014. № S2-2. С. 18–48.
13. Меньшиков П. В., Флягин А. С., Таранжин С. С. Опыт применения линейного кумулятивного заряда для инициирования зарождения трещин в испытуемых трубах при проведении натуральных полигонных пневматических испытаний // Взрывное дело. 2022. № 136-93. С. 169–188.
14. Кутуев В. А. Изучение детонационных характеристик промышленного эмульсионного взрывчатого вещества порэммит-1А с использованием регистратора данных «DATATRAPI™» // ГИАБ. 2016. № S21. С. 101–109.
15. Меньшиков П. В., Жариков С. Н., Кутуев В. А. Определение ширины зоны химической реакции промышленного эмульсионного взрывчатого вещества порэммит 1А на основе принципа неопределенности в квантовой механике // ГИАБ. 2021. № 5-2. С. 121–134. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_121
16. Кутуев В. А., Флягин А. С., Жариков С. Н. Исследование детонационных характеристик ПЭВВ НПГМ с различными исходными компонентами эмульсии при инициировании зарядов разными промежуточными детонаторами // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2021. № 3. С. 175–187. DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-169-181
17. Флягин А. С., Кутуев В. А., Жариков С. Н. Экспериментальное исследование детонационных характеристик промышленного эмульсионного взрывчатого вещества НПГМ производства НАО «НИПИГОРМАШ» // Проблемы недропользования. 2020. № 4(27). С. 23–31. DOI: 10.25635/2313-1586.2020.04.023
18. АО «Полнос Вернинское». URL: https://polyus.com/ru/operations/operating_mines/verninskoe/ (дата обращения: 03.03.2023).
19. Инжиниринговая компания INTEO ООО «Инженерно-технический офис». URL: <https://inteo.top/#service-body-21> (дата обращения: 03.03.2023).

Поступила в редакцию 21 февраля 2023 года

Сведения об авторах:

Берсенеv Геннадий Порфирьевич – кандидат технических наук, старший научный сотрудник Института горного дела УрО РАН, генеральный директор Ассоциации «Взрывники Урала». E-mail: victoria508@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6192-4029>

Кутуев Вячеслав Александрович – научный сотрудник Института горного дела УрО РАН. E-mail: 9634447996@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8423-0246>

Results of the 9th Research and Practice Conference of the Ural Shotfirers

Gennadii P. Bersenev¹, Viacheslav A. Kutuev¹

¹ Institute of Mining UB RAS, Ekaterinburg, Russia.

Abstract

The article presents the results of the research and practice conference on mining and blasting in the Urals which was organized by the Institute of Mining and the Ural Association of Shotfirers (Vzryvniki Urala) within the framework of the 10th Ural Mining Forum at the IEC Ekaterinburg-EXPO with a field meeting at NAO NIPIGORMASH and tours to the OOO Protol production site, Nevyansky Tsementnik JSC, OOO Nevyanskoe karieroupravlenie, Demidov Museum, and the Leaning Tower of Nevyansk. Scientific reports and presentation on safe subsoil use and blasting were heard at the conference; special blasting work of explosion welding and building collapse in construction were addressed; the latest developments of domestically produced charging and drilling equipment and emulsion explosives were presented; reports were given on the studies of seismic safety of open pit secure facilities and benches in the course of open-pit mining.

Keywords: research and practice conference; Institute of Mining UB RAS; Ural Association of Shotfirers; Vzryvniki Urala; industrial safety; drilling and blasting; special blasting; emulsion explosives; detonation characteristics.

REFERENCES

1. Mining equipment plant NAO NIPIGORMASH. Available from: <https://npgm.ru/> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
2. Multi-business company OOO Protol. Available from: <https://protol.ru/> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
3. Nevyansky Tsementnik JSC, a European quality cement manufacturer with a century's experience. Available from: <https://cemros.ru/cnnt/rus/production3/zavody1/rossiya/cementniy.html> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
4. State autonomous cultural institution of the Sverdlovsk region Nevyansk State Historical and Architectural Museum. Available from: <https://невянскиймузей.рф/> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
5. OOO Uralskii Sibir. Available from: <http://www.uralsibir.ru/> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
6. FSBI Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources (IPKON RAS) named after Academician N. V. Melnikov. Available from: <https://ипконран.рф/> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
7. Besshaposhnikov Iu. P., Bersenev G. P. Welding of metals by explosion. *Problemy nedropolzovaniia = The Problems of Subsoil Use*. 2022; 3: 55–65. (In Russ.) Available from: doi: 10.25635/2313-1586.2022.03.055
8. Zharikov S. N., Kutuev V. A. Seismic effects in different rocks and soil. *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-tehnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 2020; 12: 44–53. (In Russ.) Available from: doi: 10.25018/0236-1493-2020-12-0-44-53
9. Zharikov S. N., Kutuev V. A. Construction of a nomogram for determining the parameters of DBwin the pit's contour zone. *Izvestiia Tul'skogo Gosudarstvennogo Universiteta. Nauki o Zemle = Proceedings of the Tula State University. Earth Sciences*. 2020; 3: 161–171. (In Russ.) Available from: doi: 10.25635/r0915-0037-0746-z
10. Kutuev V. A., Zharikov S. N. The effect of blasting on a high-pressure gas pipeline located within the borders of a mine take. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = News of the Higher Institutions. Mining Journal*. 2020; 3: 50–60. (In Russ.) Available from: doi: 10.21440/0536-1028-2020-3-50-60
11. GosNII Kristall OJSC. Available from: <https://zvezdakachestva.ru/kompanii/ao-%C2%ABgosnii-%C2%ABkristall%C2%BB/> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)
12. Gorinov S. A., Maslov I. Iu. Features of detonation of a low-density emulsion explosive sensitized by light weak granules. *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-tehnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 2014; S2-2: 18–48. (In Russ.)
13. Menshikov P. V., Fliagin A. S., Taranzhin S. S. Experience of using a linear shaped charge to initiate the initiation of cracks in tested pipes during full-scale pneumatic tests. *Vzryvnoe delo = Explosion Technology*. 2022; 136-93: 169–188. (In Russ.)
14. Kutuev V. A. The study of detonation characteristics of industrial explosives emulsion Poremit-1a, using the data logger "DATATRAP II™". *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-*

tekhnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal). 2016; S21: 101–109. (In Russ.)

15. Menshikov P. V., Zharikov S. N., Kutuev V. A. Determination of chemical reaction zone width for emulsion explosive Poremit 1A based on uncertainty principle of quantum mechanics. *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 2021; 5-2: 121–134. (In Russ.) Available from: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_121

16. Kutuev V. A., Fliagin A. S., Zharikov S. N. Investigation of detonation characteristics of an emulsion explosive NPGM with different initial components of the emulsion when initiating charges with different intermediate detonators. *Izvestiia Tul'skogo Gosudarstvennogo Universiteta. Nauki o Zemle = Proceedings of the Tula State University. Earth Sciences*. 2021; 3: 175–187. (In Russ.) Available from: doi: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-169-181

17. Fliagin A. S., Kutuev V. A., Zharikov S. N. Experimental study of detonation characteristics of industrial emulsion explosives npgm produced by company NPIGORMASH. *Problemy nedropolzovaniia = The Problems of Subsoil Use*. 2020; 4(27): 23–31. (In Russ.) Available from: doi: 10.25635/2313-1586.2020.04.023

18. PJSC Polyus Verninskoe. Available from: https://polyus.com/ru/operations/operating_mines/verninskoe/ [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)

19. Engineering company INTEO OOO Inzhenerno-tekhnicheskii ofis. URL: <https://inteo.top/#service-body-21> [Accessed 03 March 2023]. (In Russ.)

Received 21 February 2023

Information about the authors:

Gennadii P. Bersenev – PhD (Engineering), senior researcher, Institute of Mining UB RAS, Director General of the Ural Association of Shotfirers (Vzryvniki Urala). E-mail: victoria508@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6192-4029>

Viacheslav A. Kutuev – researcher, Institute of Mining UB RAS. E-mail: 9634447996@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8423-0246>

Для цитирования: Берсенеv Г. П., Кутуев В. А. Итоги IX научно-практической конференции взрывников Урала // Известия вузов. Горный журнал. 2023. № 3. С. 127–133. DOI: 10.21440/0536-1028-2023-3-127-133

For citation: Bersenev G. P., Kutuev V. A. Results of the 9th Research and Practice Conference of the Ural Shotfirers. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = Minerals and Mining Engineering*. 2023; 3: 127–133 (In Russ.). DOI: 10.21440/0536-1028-2023-3-127-133