

¹ Институт горного дела Дальневосточного отделения РАН, обособленное подразделение ХФИЦ ДВО РАН, 680000, г. Хабаровск, Россия
✉ e-mail: azot-1977@mail.ru

¹ Mining Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, a separate subdivision of the Khabarovsk Federal Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, 680000, Russian Federation
✉ e-mail: azot-1977@mail.ru

Методический подход к совершенствованию буровзрывных работ в условиях криолитозоны на примере Эльгинского каменноугольного месторождения

A methodological approach to improving drilling and blasting operations in the cryolithic zone using the Elga coal deposit as a case study

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2025-7-116-118>

ГАЛИМЬЯНОВ Ал.А.

Канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник, руководитель сектора разрушения горных пород Института горного дела ДВО РАН, обособленное подразделение ХФИЦ ДВО РАН, 680000, г. Хабаровск, Россия,
e-mail: azot-1977@mail.ru

МИШНЕВ В.И.

Младший научный сотрудник сектора разрушения горных пород Института горного дела ДВО РАН, обособленное подразделение ХФИЦ ДВО РАН, 680000, г. Хабаровск, Россия,
e-mail: mishnev.vl@mail.ru

В работе рассматривается подход к повышению эффективности и безопасности буровзрывных работ в условиях криолитозоны на примере разработки Эльгинского угольного месторождения, заключающийся в снижении негативного влияния температурного фактора на контакте заряда из эмульсионного взрывчатого вещества со стенками скважин, пробуренных в неморозостойких вмещающих породах, в том числе в конгломератах, а также увеличении времени взрывного воздействия на массив горных пород.

Ключевые слова: конгломераты, неморозоустойчивые горные породы, эмульсионные взрывчатые вещества, буровзрывные работы, забойка скважинных зарядов, интервал замедления.

Для цитирования: Галимьянов Ал.А., Мишнев В.И. Методический подход к совершенствованию буровзрывных работ в условиях криолитозоны на примере Эльгинского каменноугольного месторождения // Уголь. 2025;(7):116-118. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-7-116-118.

Abstract

The paper considers an approach to increasing the efficiency and safety of drilling and blasting operations in cryolithozone conditions using the example of the development of the Elginsky coal deposit, which consists in reducing the negative impact of the temperature factor on the contact of a charge of emulsion explosive with the walls of boreholes drilled in frost-resistant host rocks, including conglomerates, as well as increasing the time of blasting action on the rock mass.

Keywords

Conglomerates, frost-resistant rocks, emulsion explosives, drilling and blasting operations, stemming of borehole charges, delay interval.

For citation

Galim'yanov A.I., Mishnev V.I. A methodological approach to improving drilling and blasting operations in the cryolithic zone using the Elga coal deposit as a case study. *Ugol'*. 2025;(7):116-118. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-7-116-118.

ВВЕДЕНИЕ

Эльгинский угольный разрез является лидером по объему добычи каменного угля на Дальнем Востоке с фактической добычей по 2024 году – 28,6 млн т млн т и выходом в перспективе на 45 млн т. Нарастание соответствующих объемов сопряжено с перманентным совершенствованием горно-подготовительных работ, в том числе подготовкой горной массы к выемке буровзрывным способом, где основными проблемами являются [1, 2]:

- ведение буровзрывных работ (БВР) в условиях криолитозоны и высокой обводненности, с размещением неморозоустойчивых пород (полимиктовые конгломераты и алевролиты) в морозоустойчивых песчаниках разной степени зернистости;
- относительно технологии разработки разреза равнинного типа более сложная технология разработки разреза нагорного типа с применением комбинации контурного и нагорного методов открытой добычи угля в горной местности при значительном увеличении площади мерзлых четвертичных отложений, а также изменении блочности и трещиноватости пород как по высоте, так и по горизонтали разреза.

Указанные обстоятельства предопределили постановку и решение актуальной научно-технической проблемы – разработки научно обоснованных методов и технических решений совершенствования параметров БВР, обеспечивающих снижение затрат и повышение уровня безопасности при производстве массовых взрывов на «Эльгинском угольном разрезе» (ЭР).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Известно, что температура эмульсионного взрывчатого вещества (ЭВВ) на выходе из рукава смесительно-за-

рядной машины (СЗМ) при формировании скважинного заряда составляет 40-70⁰C [3], тогда как температура многолетнемерзлых грунтов (ММГ) на ЭР колеблется от -0,2 до -1,4⁰C и с глубиной постепенно увеличивается. Поэтому под воздействием растепляющего эффекта высока вероятность частичного обрушения части стенок скважины, пробуренной в конгломерате, и попадания осыпавшегося грунта в заряд ЭВВ, что может привести к снижению или затуханию детонации скважинного заряда.

В естественных условиях ММГ обладают высокими прочностными свойствами. Согласно классификации мерзлых грунтов по взрываемости (по И.З. Дроговейко) [4], удельный расход достигает 1,1 кг/м³, по факту может превышать соответствующее значение, с учетом трещиноватости и переслаиваемости пород в условиях ЭР. Для улучшения

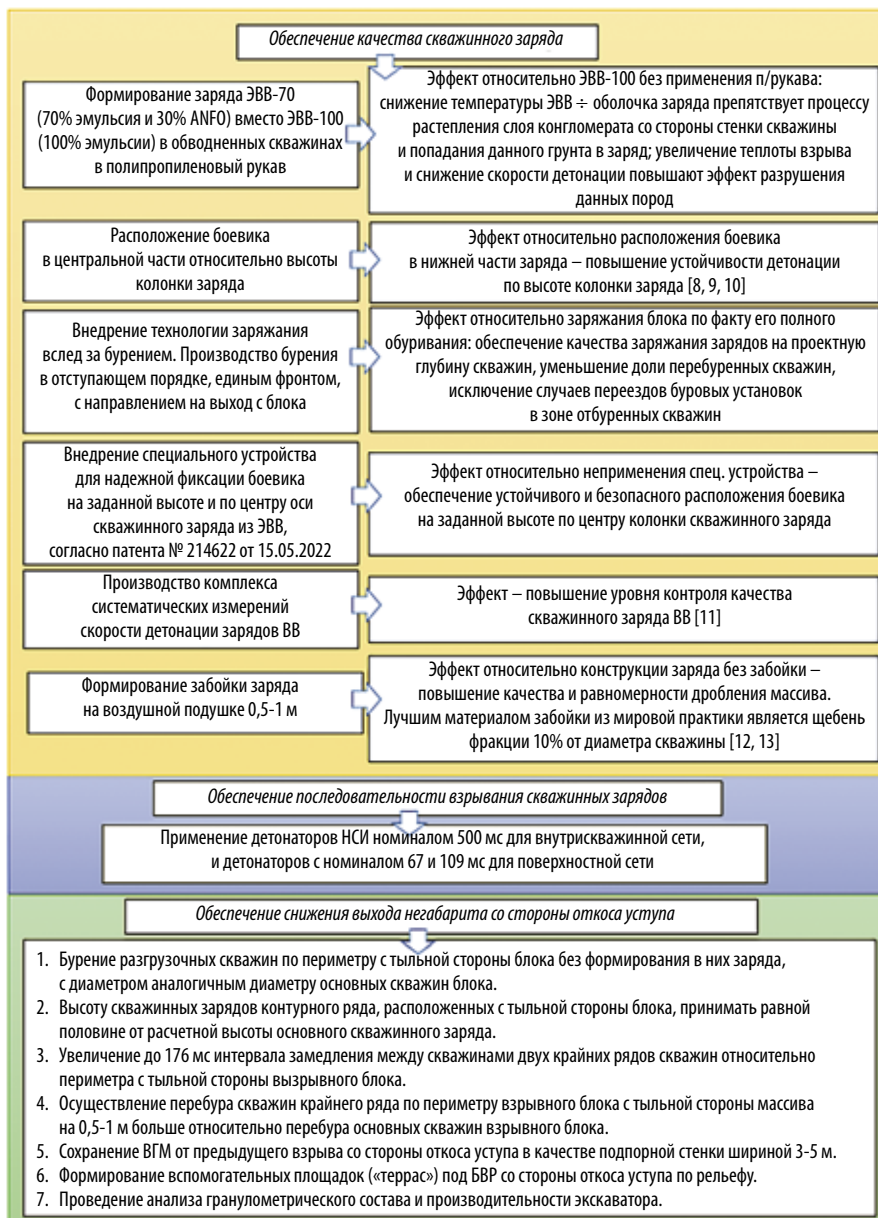


Схема метода повышения эффективности и безопасности БВР в условиях «Эльгинского угольного разреза»

Diagram of the method to improve the efficiency and safety of drilling and blasting operations at the Elga coal strip mine

дробления пород Эльгинского месторождения, представленных песчаниками различного гранулометрического состава с прослоями конгломератов, алевролитов и гравелитов, целесообразно увеличить время взрывного воздействия на горный массив [5], при этом обеспечить последовательность взрывания [6, 7] и качество зарядов, а также снизить процент выхода негабарита со стороны откоса уступа.

Учитывая изложенное, разработан и предложен метод повышения эффективности и безопасности БВР в условиях «Эльгинского угольного разреза» (см. рисунок)

ВЫВОДЫ

На начальном этапе работы в результате проведенного исследования, включая изучение горно-геологических и технологических условий Эльгинского каменноугольного месторождения, разработан методический подход, приведенный выше. Ожидаемый результат по факту его апробации – повышение производительности процесса выемки горной массы экскаватором более чем на 5% относительно текущей производительности. Следующим этапом планируются мониторинг адаптации предложенного подхода и внесение соответствующих корректировок в оперативном порядке относительно местных условий.

Список литературы • References

1. Проект отработки запасов Эльгинского месторождения ООО «Эльгауголь». Вторая очередь строительства. Производственная мощность – 45 000 тыс. т.
2. «Эльгауголь» в 2024 году нарастил добычу на 36%, до 28,6 млн тонн / [Электронный ресурс] // Интерфакс: [сайт]. – URL: <https://www.interfax.ru/business/1006143> (дата обращения: 14.04.2025).
3. ТУ 7276-003-58995878-2004. Вещества взрывчатые промышленные. «Нитрониты®». Технические условия. ЗАО «Институт взрыва». 04.10.2004.
4. Справочник взрывника / Б.Н. Кутузов, В.М. Скоробогатов, И.Е. Ерофеев и др. М.: Недра, 1988. 511 с.
5. Шевкун Е.Б., Лещинский А.В., Лукашевич Н.К. Пути увеличения времени действия взрыва на массив // Записки Горного института. 2007. Т. 171. С. 236-241. Shevkun E.B., Leshchinsky A.V., Lukashovich N.K. Ways to increase the time of action of the blast on the massif. *Zapiski Gornogo instituta*. 2007;(171):236-241. (In Russ.).
6. Жариков С.Н., Кутуев В.А. Схемы инициирования зарядов для обеспечения высокопроизводительной работы циклического звена ЦПТ // Известия Уральского государственного горного университета. 2017. № 3(47). С. 76-79. DOI: 10.21440/2307-2091-2017-3-76-79. Zharikov S.N., Kutuyev V.A. Charge initiation schemes to ensure high-performance operation of the cyclic link of the CCT. *Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta*. 2017;3(47):76-79. (In Russ.). DOI: 10.21440/2307-2091-2017-3-76-79.
7. Galim'yanov A.I., Rasskazova A.V., Korneev I.V. et al. Effect of Inter-Hole Delays on Seismic Safety with Regard to Firing Time Deviation. *Journal of Mining Science*. 2024;60(3):416-425. DOI: 10.1134/S1062739124030074.
8. Галимьянов А.А., Мишнеv В.И. Исследование эффективности конструкции скважинных зарядов при изменении расположения

точки инициирования по высоте колонки заряда // Проблемы недропользования. 2024. № 3(42). С. 72-77.

Galim'yanov A.A., Mishnev V.I. Study of the efficiency of the borehole charge design when changing the location of the initiation point along the height of the charge column. *Problemy nedropol'zovaniya*. 2024;3(42):72-77. (In Russ.).

9. Горинov С.А. Научно-технические основы и технологии обеспечения устойчивой детонации эмульсионных взрывчатых веществ в скважинных зарядах: дис. доктора техн. наук. Екатеринбург: Институт горного дела Уральского отделения РАН, 2018. 299 с.
10. Zhendong Leng, Jinshan Sun, Wenbo Lu et al. Mechanism of the in-hole detonation wave interactions in dual initiation with electronic detonators in bench blasting operation. *Computers and Geotechnics*. 2021;(129).
11. Галимьянов А.А., Шевкун Е.Б. Уточнение методов контроля качества эмульсионных взрывчатых веществ // Уголь. 2024;(11):122-128. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-11-122-128. Galimyanov A.I., Shevkun E.B. Clarification of methods for quality control of emulsion explosives. *Ugol*. 2024;(11):122-128. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-11-122-128.
12. Эффективность применения забойки в скважинах / Г.С. Курчин, М.А. Лобацевич, Т.А. Петушкова и др. / Сб. науч. тр. Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра: IV Международной научной конференции, Казань, 20-23 мая 2018 года. Казань: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Молодой ученый», 2018. С. 17-19.
13. Вохмин С.А., Курчин Г.С., Кирсанов А.К. Процесс разрушения породы при взрыве заряда взрывчатого вещества // Вестник Забайкальского государственного университета. 2015. № 11(126). С. 10-22. Vokhmin S.A., Kurchin G.S., Kirsanov A.K. The Process of Rock Destruction during the Detonation of an Explosive Charge. *Vestnik Zabajkalskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015;11(126):10-22. (In Russ.).

Authors Information

Galim'yanov A.I.A. – PhD (Engineering), Leading Researcher, Head of Rock Disintegration Sector, Institute of Mining Engineering, the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, a separate subdivision of the Khabarovsk Federal Research Center, the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, 680000, Russian Federation, e-mail: azot-1977@mail.ru

Mishnev V.I. – Junior Researcher of Rock Disintegration Sector, Institute of Mining Engineering, the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, a separate subdivision of the Khabarovsk Federal Research Center, the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, 680000, Russian Federation, e-mail: mishnev.vl@mail.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию: 20.02.2025

Поступила после рецензирования: 17.06.2025

Принята к публикации: 27.06.2025

Paper info

Received February 20, 2025

Reviewed June 17, 2025

Accepted June 27, 2025