

References

1. *Kontseptsiya razvitiya energetiki Kyrgyzskoy Respubliki na period do 2030 goda* (Concept of development of energetics of the Kyrgyz Republic for the period till 2030). Bishkek : Ministry of Economics of Kyrgyz Republic, 2016. 48 p. (in Russian)
2. Solpuev T. S. *Ugolnye mestorozhdeniya Kyrgyzskoy Respubliki : spravochnik* (Coal deposits of Kyrgyz Republic : reference book). Bishkek : KME, 1996. 606 p.
3. *Promyshlennost' Kyrgyzskoy Respubliki 2010–2014. Prilozhenie* (Industry of Kyrgyz Republic 2010–2014. Application). Bishkek : National Statistics Committee of Kyrgyz Republic, 2015. 330 p. (in Russian)
4. *Srednesrochnaya i dolgosrochnaya strategiya razvitiya gornodobyvayushchey promyshlennosti Kyrgyzskoy Respubliki. Proekt* (Medium-term and long-term strategy of development of mining industry of Kyrgyz Republic. Project). Bishkek : Ministry of Economics of Kyrgyz Republic, 2013. 216 p. (in Russian)
5. *Ugli Kirgizii i ikh ispolzovanie : sbornik nauchnykh trudov* (Coals of Kirghizia and their use : collection of scientific proceedings). Under the editorship of A. S. Dzhamanbaeva. Frunze : Frunze Polytechnical Institute, 1980. 133 p.
6. Guohao Zhao, Yushan Zhao, Hehua Liu, Tao Lin. Systems optimization for the technology route to the comprehensive utilization of coal resources in China. *Energy & Environment*. February. 2014. Vol. 25, No. 1. pp. 1–11.
7. Burchart-Korol D., Krawczyk P., Czaplacka-Kolarz K., Turek M., Borkowski W. Development of sustainability assessment method of coal mines. *Journal of Sustainable Mining*. 2014. Vol. 13, Iss. 4. pp. 5–11.
8. Tazhibaev K. T., Tazhibaev D. K. Kompleksnoe osvoenie burougolnogo mestorozhdeniya Kara-Keche (Complex mastering of brown coal deposit Kara-Keche). *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo Slavyanskogo universiteta = Bulletin of Kyrgyz Russian Slavic University*. 2016. Vol. 16, No. 1. pp. 183–186.
9. *Progressive Technologies of coal, coalbed methane, and ores mining*. Edited by V. Bondarenko, I. A. Kovalevs'ka, K. Ganushevych. London, UK : GRS Press of the Taylor & Francis Group, 2014. 524 p.
10. Delyagin G. N., Petrakov A. P., Erokhin S. F. EKOVT — novoe ekologicheskoe chistoe toplivo novogo pokoleniya (EKOVT — a new environmentally friendly new generation fuel). *Sbornik dokladov Vserossiyskogo nauchno-tekhnicheskogo seminara, 23-24 yanvarya 2001 goda* (Collection of reports of All-Russian scientific-technical seminar, January 23–24, 2001). Moscow : All-Russia Thermal Engineering Institute, 2001. pp. 99 — 106.
11. Morozov A. G., Mosin S. I., Murko V. I. Vodougolnoe toplivo v teploenergetike (Coal-water slurry fuel in thermal energetics). *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya = Energy: economics, technics, ecology*. 2007. No. 4. pp. 29–33.
12. Kreyin E. V. *Podzemnaya gazifikatsiya ugley: osnovy teorii i praktiki, innovatsii* (Underground gasification of coals: basis of theory and practice, innovations). Moscow : LLC "Karina-ofset", 2010. 400 p.
13. Wickham J., Wood P. B. et al. The overlooked terrestrial impacts of mountaintop mining. *BioScience*. 2013. Vol. 63(5). pp. 335–348.
14. Mishra U. C. Environmental impact of coal industry and thermal power plants in India. *Journal of Environmental Radioactivity*. 2004. Vol. 72, Iss. 1–2. pp. 35–40.
15. Mishra S. K. Putting Value to Human Health in Coal Mining Region of India. *Journal of Health Management*. 2015. Vol. 17(3). pp. 339–355.
16. *Ekologiya Kuzbassa: problemy i resheniya : sbornik materialov* (Ecology of Kuzbass: problems and solutions : collection of materials). Moscow : Russian United Democratic Party "Yabloko", 2015. 144 p. (in Russian)
17. *SanPiN KR 2.1.4.002-03. Pitevaya voda. Gigienicheskie trebovaniya k kachestvu vody tseentralizovannykh sistem pitevogo vodosnabzheniya. Kontrol kachestva* (Sanitary Rules and Regulations of the Kyrgyz Republic 2.1.4.002-03. Drinking water. Hygienic requirements to the quality of water of the host systems of drinking water supply. Quality control). Bishkek, 2004. 112 p. (in Russian)
18. Zhusip Zh. A., Omarova V. A., Mirzadinov R. A. Otsenka zagryazneniya okrestnostey goroda Almaty pri szhiganii uglya (Assessment of pollution of the outskirts of Almaty town during the coal burning). *Nauchnoe soobshchestvo studentov XXI stoletiya. Estestvennye nauki : trudy XII Mezhunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* (Scientific society of the students of the XXI century. Natural sciences : proceedings of the XII International scientific-practical conference). Novosibirsk, 2013.
19. Liu Guilian, Peng Zicheng et al. Sulfur in coal and its environmental impacts from yanzhou mining district, China. *Chinese Journal of Geochemistry*. 2001. Vol. 20, No 3. pp. 20–273.
20. Perelman A. I. *Geokhimiya* (Geochemistry). Moscow : Vysshaya shkola, 1988. 527 p.
21. Kozhobaev K. A., Otorova S. T. O vozmozhnoy roli antropogennykh faktorov v geokhimii vod basseyna verkhnego Naryna (About the possible role of anthropogenic factors in geochemistry of upper Naryn waters). *Vestnik Kyrgyzskogo Natsionalnogo Universiteta imeni Zh. Balasagyna. Spetsvyпуск trudov mezhdunarodnoy konferentsii = Bulletin of Kyrgyz National University named after Zh. Balasagyn. Special issue of the proceedings of international conference*. Bishkek, 2012. pp. 114–120.
22. *Okruzhayushchaya sreda v Kyrgyzskoy Respublike. 2010–2014 gody. Statisticheskii sbornik* (Environment in Kyrgyz Republic. 2010–2014. Statistical collection). Bishkek : Natsstatkom, 2015. 82 p. (in Russian)
23. Torgoev I. A., Aleshin Yu. G. *Geoekologiya i otkhody gornopromyshlennogo kompleksa Kyrgyzstana* (Geoecology and wastes of mining-industrial complex). Bishkek : Ilim, 2009. 240 p.

УДК 622.34

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БУРОШНЕКОВОЙ ВЫЕМКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЖИЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КЫРГЫЗСТАНА

К. Ч. КОЖОГУЛОВ¹, директор, проф., д-р техн. наук, чл.-корр. НАН КР
Ж. М. ГАНИЕВ², и. о. доцента, igdigtd@inbox.ru

¹ Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

² Институт горного дела и горных технологий им. академика У. А. Асаналиева, Бишкек, Кыргызстан

Введение

Одним из перспективных направлений развития горнодобывающей промышленности Кыргызстана является освоение жильных месторождений. На территории республики эти месторождения были открыты и разведаны еще в прошлом сто-

© Кожоголов К. Ч., Ганиев Ж. М., 2016

Выполнен анализ существующих способов и систем разработки жильных месторождений Кыргызстана. Показано, что освоение таких месторождений связано со значительным разубоживанием руды. Использование традиционных технологий разработки подобных месторождений обуславливает сравнительно высокие эксплуатационные затраты. Результаты анализа позволили сформировать концепцию новой технологии с применением бурошнековой выемки как одного из потенциальных и весьма перспективных направлений инновационного развития геотехнологии.

Ключевые слова: жильные рудные тела, технология, разубоживание, потери, скважины, бурение, система разработки, буровой станок, добыча, безопасность.

DOI: [dx.doi.org/10.17580/gzh.2016.08.13](https://doi.org/10.17580/gzh.2016.08.13)

летию. Однако к интенсивной их разработке приступили только в последнее время. Вместе с тем в ряде зарубежных стран (США, Австрия, Канада, Китай и др.) уже накоплен значительный опыт освоения подобных месторождений. Имеется он и в некоторых странах СНГ (Россия, Казахстан, Узбекистан и др.), где жильные месторождения стали интенсивно разрабатывать в последние 10–15 лет [1–6].

В настоящее время в Кыргызской Республике разрабатываются следующие золоторудные жильные месторождения: Иштамберды, Жамгыр, Терексай, Тереккан. В будущем могут быть вовлечены в отработку месторождения Куранджайляу, Алтынжылга, Коматор, Савоярды, Тоголок, Первенец, Трудовое и др.

В **табл. 1** приведен перечень наиболее перспективных жильных месторождений Кыргызстана.

Для отработки маломощных рудных месторождений в Кыргызстане применяют в основном системы разработки трех классов (в соответствии с классификацией систем подземной разработки рудных месторождений по способу поддержания очистного пространства в период выемки руды): с открытым очистным пространством; с обрушением руды и вмещающих пород; с искусственным поддержанием выработанного пространства. В **табл. 2** приведены технико-экономические показатели применяемых систем разработки при освоении жильных месторождений республики.

Малая мощность рудных тел и ограниченная ширина очистного пространства, обусловленные условиями безопасности, послужили причиной доминирования на рудниках множества вариантов

маломеханизированных технологий с присутствием человека непосредственно в очистном пространстве, отличающихся низкой производительностью труда.

Согласно Единым правилам безопасности, для нахождения человека в очистном пространстве его ширина (высота) должна быть не менее 0,6 м при крутом (более 50°) падении и 0,8 м при пологом падении [7]. Следовательно, при мощности рудного тела менее 0,6 м добыча руды неизбежно связана с необходимостью расширения очистного пространства (для обеспечения присутствия человека) и разубоживанием рудной массы. При выемке маломощных жил значительный объем вмещающих пород отбивают вместе с рудой для того, чтобы обеспечить ширину очистного пространства, соответствующую технологическим требованиям и условиям безопасности [8]. Поэтому в таких условиях применяемое оборудование должно обеспечивать точность и глубину бурения, требуемый диаметр скважины, необходимую производительность, соответствовать параметрам системы разработки, размерам буровых выработок, устойчивости кровли и др.

На технико-экономические показатели работы бурового оборудования оказывают влияние мощность рудной залежи, ее выдержанность по контакту и гипсометрия. От этих факторов зависят производительность и скорость продвижения очистного забоя, а также показатели извлечения (потери и разубоживание руды). Большое значение для выбора диаметра расширяемой скважины имеет и ценность руды.

С учетом неточности отбойки, трещиноватости горного массива

и других факторов на практике очистное пространство (за редким исключением) бывает меньше 1,2–1,5 м. Соответственно коэффициент разубоживания при разработке маломощных залежей, как правило, превышает 35–40 %. Высокое разубоживание приводит к значительному экономическому ущербу. Этот ущерб обусловлен дополнительными затратами на подземную откатку, подъем и поверхностный транспорт, сортировку и переработку пустой породы на обогатительной фабрике, дополнительными потерями металла при сортировке и обогащении разубоженных руд, снижением производственной мощности предприятия по выпуску концентрата или металла, иногда ухудшением качества концентрата [4–11].

Таблица 1. Перспективные жильные месторождения Кыргызстана

Месторождение	Угол падения рудных жил, градус	Мощность жил, м	Размер рудного тела по простиранию, м	Размер рудного тела по падению, м	Плотность руды, т/м ³	Плотность породы, т/м ³
Жамгыр	60–85	1,8–2,7	464	190	2,65	2,6
Куранджайляу	34–52	0,5–1,6	290	206	3	2,6
Иштамберды	60–70	0,2–2,5	580	150	2,65	2,6
Тереккан	70–80	1–6,7	300	180	2,65	2,65
Первенец	60–70	0,3–0,8	175	70	2,67	2,7
Трудовое	65–80	0,3–1,5	1100	560	3	2,8

Таблица 2. Основные технико-экономические показатели применяемых систем разработки жильных месторождений

Месторождение	Применяемая система разработки	Производительность труда горнорабочего очистного забоя, т/чел.-смену	Потери руды, %	Разубоживание руды, %
Жамгыр	С магазинированием руды	16,9	12,8	21,7
Куранджайляу	С креплением очистного пространства и селективной выемкой руды	7,3	12,9	24,3
Иштамберды	Подэтажное обрушение со шпуровой отбойкой руды	13,52	14,8	30,7
Тереккан	С магазинированием руды	17,4	6,5	18
Трудовое	То же	15,8	8,4	19,8

Значительная часть запасов руд маломощных залежей в республике сосредоточена в крутопадающих жилах и жиллообразных телах, характеризующихся сложной структурой и наличием нескольких типов руд.

Освоение таких месторождений связано со значительным разубоживанием руды, что обуславливает существенные эксплуатационные затраты при использовании традиционных технических средств и технологических методов их освоения.

Бурошнековая выемка — перспективное направление инновационного развития геотехнологии

Выполненный анализ проблем добычи ценных руд из маломощных залежей позволил сформулировать концепцию новой технологии подземной разработки маломощных залежей малопрочных руд выбуриванием скважин большого диаметра.

Главной целью новой технологии является обеспечение высокой эффективности, экологической безопасности разработки маломощных месторождений без присутствия человека в очистном пространстве и создание предпосылок для дистанционного управления всеми процессами горных работ. В качестве бурового оборудования использован станок БГА-2В.

Применение станка позволяет:

- повысить качество извлечения руд из недр за счет снижения потерь и разубоживания;
- увеличить объем конечного продукта при той же производительности предприятия благодаря снижению разубоживания руды при ее извлечении из недр;
- повысить безопасность горных работ в результате снижения проявлений горного давления и пожароопасности, увеличения вентиляции рабочих мест, сокращения объемов взрывных работ, выведения людей из очистного пространства;
- сократить численность подземных рабочих;
- снизить затраты на крупное дробление, сортировку и доставку руды, взрывные работы и вентиляцию;

• механизировать и автоматизировать основные технологические процессы и в дальнейшем организовать дистанционное управление ими из диспетчерского пункта, исключить объемы непроизводительного ручного труда.

Месторождение Иштамберды расположено на территории Ала-Букинского района Джалал-Абадской области Кыргызской Республики. Оно разрабатывается подземным способом с 2008 г. В пределах рудного поля Иштамберды выделены пять участков: Курусай, Западный, Южный, Восточный и Андагул.

Наиболее изученным с утвержденными запасами является Западный участок.

Контакты рудных тел с вмещающими сланцами в основном четкие. На контактах наблюдаются многочисленные глинки трения, что делает рудные тела весьма неустойчивыми при вскрытии их горными выработками. Рудные тела представлены рассланцованными, серицитизированными, пиритизированными, слабоокварцованными сланцами с сульфидной (пирит-арсенопиритовой) минерализацией. Длина рудных тел по простиранию — от 200 до 1150 м, по падению они прослежены от 110 до 340 м. Мощность рудных тел колеблется от 0,3 до 5,6 м, составляя в среднем от 1 до 2,2 м. В табл. 3 приведены параметры рудных тел.

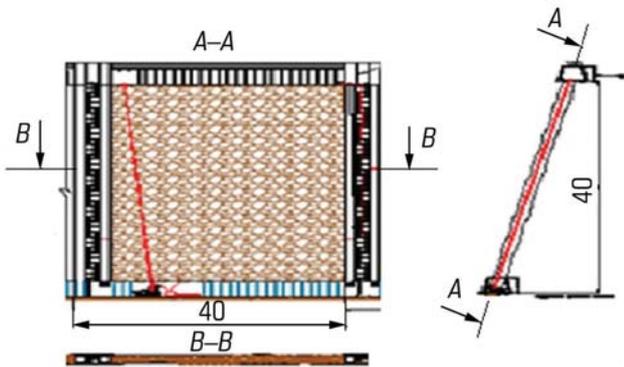
Распределение золотого оруденения в рудных телах неравномерное: по данным опробования в штольнях Первого, Четвертого и Северного рудных тел сделан вывод о волнообразном характере распределения золота на гор. 2186 м. Участки рудных тел, включающие относительно богатое сульфидное оруденение, в которых золото содержится в количестве от 10 до 15–25 г/т, имеют мощность от 0,6 до 2–2,5 м. Угол падения по рудным жилам изменяется в пределах 60–75°. Протяженность по простиранию составляет от 10 до 45–50 м. Эти обогащенные участки рудных тел перемежаются с рудами средними и бедными. Затем происходит последовательная смена бедных и средних руд богатыми.

Не отличается большим разнообразием и минеральный состав руд. Основную массу составляют кварц, серицит и мусковит. Ведущим минеральным типом руд как в количественном отношении, так и по золотоносности является золотопирит-арсенопиритовый с умеренным содержанием сульфидов (содержание сульфидов в среднем 5–7 %, редко — 10–15 %).

Опытно-технологическое испытание бурового станка осуществлено на гор. 2215 м Западного участка месторождения Иштамберды, где отрабатывается Северное рудное тело, которое имеет

Таблица 3. Параметры рудных тел

Рудное тело	Тип	Мощность рудного тела, м			Длина по простиранию, м	Длина по падению, м
		от	до	средняя		
Первое	Внутриформационное в крыльях складки	0,65	4,9	2,0	380	250
Второе	То же	0,45	5,6	2,2	300	280
Четвертое	– » –	0,35	4,7	1,5	1150	200
Промежуточное	– » –	0,4	3,6	1,5	450	340
Четвертое «а»	– » –	0,3	4,9	1,5	300	110
Пятое	– » –	0,35	4,0	1,2	640	180
Шестое	– » –	0,3	4,7	1,1	820	110
Северное	– » –	0,4	3,3	1,4	1100	210
Приконтактовое	– » –	1,2	6,8	3,8	350	100
Внутриформационное	Седловидная залежь в сланцах	1,7	17,6	3,2	150	
Третье	Крутопадающее секущее	0,5	3,4	1,6	300	310
Разломное	То же	0,3	2,0	1,55	600	150



Технологическая схема добычи руды с использованием бурового станка

Таблица 4. Физико-механические характеристики пород по результатам испытаний

Номер пробы	Место отбора	Прочность, МПа		Коэффициент крепости
		на растяжение	на сжатие	
<i>Штольня № 2. Горизонт 2215 м</i>				
1	Северное рудное тело	0,2–1,2 0,6	3–24 12	0,3–2,4 1,2
2	Левый борт (лежащий бок)	3,9–5,7 4,7	74–113 95	7,4–11,3 9,5
3	Правый борт (висячий бок)	6,6–9,4 7,7	132–164 154	13,2–16,4 15,4

Примечание. В числителе — диапазон изменения соответствующего показателя, в знаменателе — средние его значения.

относительно более выдержанные элементы залегания в пределах этажа. Высота этажа составляет 40 м (изменение мощности и угла падения в пределах 5–10 % их среднего значения). Применению данного оборудования благоприятствовал и тот фактор, что испытания образцов горных пород в лабораторных условиях в ИГиОН НАН КР показали, что руда этого участка обладает малой крепостью по сравнению с вмещающими породами.

В настоящее время на гор. 2215 м данного месторождения пройдена штольня № 1, далее по жилам пройдены штрек № 2 протяженностью 120 м и восстающий С-2005, имеющий выход на земную поверхность. Расстояние от откаточного штрека до земной поверхности колеблется от 48 до 58 м.

Доставка оборудования на место использования (в забой) будет осуществляться следующим образом:

- если оборудование будет доставлено в разобранном виде, то станок будет собран непосредственно на месте применения, т. е. в забое;
- при доставке оборудования в собранном виде к забою оно будет перемещаться буксиром с применением мотоколясок; это наиболее облегченный вариант.

Обработку будут производить челночным способом. С нижнего горизонта предполагается выбуривать скважину малого диаметра по жиле, а на обратном ходу — скважину увеличенного диаметра прямоугольного сечения по направлению скважины с малым диаметром. Отработанную руду по шнеку будут подавать на ленточный конвейер, далее на мотоколяске — на рудный склад (см. рисунок).

Производительность бурового станка определяется физико-механическими свойствами горных пород, в основном их крепостью по шкале проф. М. М. Протодяконова. Для Западного участка месторождения Иштамберды физико-механические свойства горных пород определяли в Институте геомеханики и освоения недр НАН КР [12].

В лабораторных условиях устанавливали следующие основные физико-механические характеристики горных пород: прочностные свойства — предел прочности на одноосное сжатие и на растяжение, а также коэффициент крепости. Для испытаний пород на прочность готовили образцы полуправильной формы с плоскопараллельными гранями толщиной 15–20 мм. Из каждой пробы готовили не менее пяти образцов. По результатам испытаний были определены: диапазон изменения значений прочности пород на растяжение и одноосное сжатие, а также коэффициент крепости пород по шкале проф. М. М. Протодяконова (табл. 4).

Станок в смену будет проходить один цикл — челночный. Передвижение станка на следующий этап обработки осуществляется буксиром или лебедкой. Для соблюдения мер безопасности при использовании оборудования деревянная крепь усиливается установленной вразбежку металлической крепью. Шаг установки металлического крепления будет определяться в соответствии с технологическими параметрами бурового оборудования. Для начального этапа выбуривания перед буровым станком будут установлены два комплекта металлической крепи, а за станком — шесть комплектов, расстояние между ними 1 м.

Если при обратном ходе бурения режущий орган станка будет направлен на крепь, то в этом случае будут применять гидравлический домкрат для передвижения крепи на расстояние, при котором он не будет препятствовать работе станка. Далее для крепления выработанного пространства на штреке будут применять металлическую крепь, а по скважине после четырех этапов обработки будут использовать распорную крепь по высоте этажа.

В ходе испытания оборудования некоторые неучтенные факторы будут скорректированы непосредственно на месте.

Условия применения станка следующие. Станок предназначен для бурения и расширения скважин резцовым буровым инструментом по породам крепостью до 5 и шарошечным буровым инструментом по породам с коэффициентом крепости до 8 по шкале проф. М. М. Протодяконова. Применяют станки на рудниках и шахтах, не опасных по внезапным выбросам. Бурение скважин осуществляют из горных выработок площадью сечения не менее 5 м². Минимальная мощность рудной залежи 0,3 м. Напряжение в электрической сети должно соответствовать установленному на станке оборудованию. Буровой инструмент является исполнительным органом станка. В комплект бурового инструмента в за-

висимости от исполнения станка входят: расширитель прямого хода, опорные фонари, штанги буровые, шнековые и опорные, расширитель обратного хода.

Заключение

Таким образом, концепция новой технологии подземной разработки тонких залежей малопрочных руд выбуриванием скважин большого диаметра определяет пути развития минерально-сырьевого комплекса Кыргызстана, направленные на увеличение объемов добычи ценных руд, являющихся забалансовыми при использовании традиционных систем разработки месторождений. Концепция также ориентирует на внедрение механизации и автоматизации основных и вспомогательных процессов горного производства, создание подземного горного оборудования с дистанционным и программным управлением; способствует эффективной и экологически безопасной добыче малопрочных руд из тонких залежей без присутствия людей в очистном пространстве.

Применение бурового оборудования БГА-2В позволит:

- повысить качество извлечения руд из недр — снизить потери с 12–18 до 5–8 % и разубоживание с 30–35 до 8–10 %;
 - сократить численность подземных рабочих на 30–40 %;
- повысить безопасность горных работ за счет отсутствия людей в очистном забое;
- снизить затраты на крупное дробление, взрывные работы, транспортирование руды, вентиляцию;
 - расширить сырьевую базу предприятия за счет вовлечения в добычу залежей мощностью менее 0,4 м;
 - механизировать и автоматизировать основные технологические процессы, сократить объемы ручного труда;
 - повысить экономическую эффективность по сравнению с применяемой технологией.

Библиографический список

1. Anderson S. D. Detailed geological mapping of the Rice Lake mine trend, south-eastern Manitoba (part of NTS 52M4): stratigraphic setting of gold mineralization // Report of Activities 2011, Manitoba Innovation, Energy and Mines. Manitoba Geological Survey, 2011. P. 94–11.
2. Jianping Qian, Hongyi Chen, Yong Meng. Geological characteristics of the Sizhuang gold deposit in the region of Jiaodong, Shandong Province. — A study on tectono-geochemical ore prospecting of ore deposits // Chinese Journal of Geochemistry. 2011. Vol. 30. Iss. 4. P. 539–553.
3. Kontak D. J., Horne R. J., Kyser K. An oxygen isotope study of two contrasting orogenic vein gold systems in the Meguma Terrane, Nova Scotia, Canada, with implications for fluid sources and genetic models // Mineralium Deposita. International Journal for Geology, Mineralogy and Geochemistry of Mineral Deposits. 2011. Vol. 46. Iss. 3. P. 289–304.
4. Lisitsin V. A., Dhnaram C., Donchak P., Greenwood M. Mossman orogenic gold province in north Queensland, Australia: regional metallogenic controls and undiscovered gold endowment // Mineralium Deposita. International Journal for Geology, Mineralogy and Geochemistry of Mineral Deposits. 2014. Vol. 49. Iss. 3. P. 313–333.
5. Архипов Г. И. Современное состояние и проблемы освоения рудных минерально-сырьевых ресурсов в Дальневосточном федеральном округе // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2012. № 4. С. 83–296.
6. Галиев С. Ж. О состоянии и перспективах развития горно-металлургического комплекса Казахстана до 2030 года // Инновационные технологии и проекты в горно-металлургическом комплексе, их научное и кадровое сопровождение. — Алматы, 2014. С. 30–34.
7. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом. — Бишкек, 2000. — 237 с.
8. Галченко Ю. П., Сабянин Г. В. Проблемы геотехнологии жильных месторождений. — М.: Научтехлитиздат, 2011. — 364 с.
9. Курсакин Г. А. Технология разработки золоторудных жильных месторождений. — Владивосток: Дальнаука, 2002. — 240 с.
10. Михайлов Ю. В. Ценные руды. Технология и механизация подземной разработки месторождений: учеб. пособие. — М.: Академия, 2008. — 256 с.
11. Секисов Г. В., Соболев А. А. Рациональный способ разработки маломощных крутопадающих рудных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2012. № 11. С. 38–45.
12. Кожоголов К. Ч., Ганиев Ж. М. Физико-механические свойства руд и вмещающих пород месторождения Иштамберды // Современные проблемы механики сплошных сред. — Бишкек, 2014. Вып. 19. С. 30–38. **ГЖ**

«GORNYI ZHURNAL»/«MINING JOURNAL», 2016, № 8, pp. 71–76

DOI: [dx.doi.org/10.17580/gzh.2016.08.13](https://doi.org/10.17580/gzh.2016.08.13)

Evaluation of auger drilling applicability at lode deposits in Kyrgyzstan

Information about authors

K. Ch. Kozhogulov¹, Director, Professor, Doctor of Engineering Sciences, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic
Zh. M. Ganiev², Acting Associate Professor, igdig@inbox.ru

¹ Institute of Geomechanics and Mining, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

² Academician Asanaliyev Institute of Mining and Mining Technologies, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract

One of the promising trends in Kyrgyzstan mining is development of lode deposits. Such deposits were discovered and explored in the Republic as early as the last century. However, high-level mining has been started recently.

This article gives a review of the available systems for lode mining in Kyrgyzstan. It is shown that lode mining involves increased dilution and high stripping ratio. This conditions comparatively high operating expenditures of mining using conventional technologies.

Based on the outcome of the performed analysis, a concept of a new technology has been developed for thin weak ore body mining with large-diameter drilling. The key ob-

jective of the technology is higher efficiency and environmental safety of manless mining of thin ore bodies and creation of conditions for remote control of the entire production process.

The proposed technology has been approved at commercial level at one of lode deposits in Kyrgyzstan. The test results have exhibited high efficiency and environmental safety of the technology.

Keywords: lode ore bodies, technology, dilution, loss, drill holes, drilling, mining system, drill rig, mining, safety.

References

1. Anderson S. D. Detailed geological mapping of the Rice Lake mine trend, southeastern Manitoba (part of NTS 52M4): stratigraphic setting of gold mineralization. Report of Activities 2011, Manitoba Innovation, Energy and Mines. Manitoba Geological Survey, 2011. pp. 94–11.
2. Jianping Qian, Hongyi Chen, Yong Meng. Geological characteristics of the Sizhuang gold deposit in the region of Jiaodong, Shandong Province — A study on tectono-geochemical ore prospecting of ore deposits. Chinese Journal of Geochemistry. 2011. Vol. 30, Iss. 4. pp. 539–553.
3. Kontak D. J., Horne R. J., Kyser K. An oxygen isotope study of two contrasting orogenic vein gold systems in the Meguma Terrane, Nova Scotia, Canada, with implications for fluid sources and genetic models. Mineralium Deposita. International Journal for Geology, Mineralogy and Geochemistry of Mineral Deposits. 2011. Vol. 46, Iss. 3. pp. 289–304.
4. Lisitsin V. A., Dhnaram C., Donchak P., Greenwood M. Mossman orogenic gold province in north Queensland, Australia: regional metallogenic controls and

- undiscovered gold endowment. Mineralium Deposita. International Journal for Geology, Mineralogy and Geochemistry of Mineral Deposits. 2014. Vol. 49, Iss. 3. pp. 313–333.
5. Arkhipov G. I. Sovremennoe sostoyaniye i problemy osvoeniya rudnykh mineralno-syrevykh resursov v Dalnevostochnom federalnom okruge (Modern state and problems of mastering of ore mineral resources in the Far Eastern Federal District). *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2012. No. 4. pp. 83–296.
 6. Galiev S. Zh. O sostoyanii i perspektivakh razvitiya gorno-metallurgicheskogo kompleksa Kazakhstana do 2030 goda (About the state and prospects of development of mining-metallurgical complex in Kazakhstan for the period till 2030). *Innovatsionnye tekhnologii i proekty v gorno-metallurgicheskoy komplekse, ikh nauchnoe i kadrovoe upravleniye* (Innovation technologies and projects in mining-metallurgical complex, their scientific and personnel provision). Almaty, 2014. pp. 30–34.
 7. *Edinye pravila bezopasnosti pri razrabotke rudnykh, nerudnykh i rossypanykh mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh podzemnym sposobom* (Unified safety rules during the underground mining of ore, non-metallic and placer mineral deposits). Bishkek, 2000. 237 p.
 8. Galchenko Yu. P., Sabyanin G. V. *Problemy geotekhnologii zhilnykh mestorozhdeniy* (Problems of geotechnology of vein deposits). Moscow : Nauchtekhlitizdat, 2011. 364 p.
 9. Kursakin G. A. *Tekhnologiya razrabotki zolotorudnykh zhilnykh mestorozhdeniy* (Technology of mining of gold-ore vein deposits). Vladivostok : Dalnauka, 2002. 240 p.
 10. Mikhaylov Yu. V. *Tsennyye rudy. Tekhnologiya i mekhanizatsiya podzemnoy razrabotki mestorozhdeniy : uchebnoe posobie* (Valuable ores. Technology and mechanization of underground mining of deposits : tutorial). Moscow : Akademiya, 2008. 256 p.
 11. Sekisov G. V., Sobolev A. A. *Ratsionalnyy sposob razrabotki malomoshnykh krutopadayushchikh rudnykh mestorozhdeniy* (Rational method of mining of low-capacity steeply falling ore deposits). *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten = Mining Informational and Analytical Bulletin*. 2012. No. 11. pp. 38–45.
 12. Kozhogulov K. Ch., Ganiev Zh. M. *Fiziko-mekhanicheskie svoystva rud i vmeshchayushchikh porod mestorozhdeniya Ishtamberdy* (Physical and mechanical properties of ores and adjacent strata of Ishtamberdy deposit). *Sovremennyye problemy mekhaniki sploshnykh sred* (Modern problems of continuum mechanics). Bishkek, 2014. Iss. 19. pp. 30–38.

УДК 553.434:622.4(574.2)

УГРОЗЫ ОТ ГЕОРИСКОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ И НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ КЫРГЫЗСТАНА

Ж. Н. ЖУМАШОВ¹, генеральный директор
З. Н. ЖУМАШЕВА², главный специалист, zulfiya2408@mail.ru
П. Б. ТУРКБАЕВ², канд. геол.-минерал. наук
Д. П. КЛИМЕНКО², магистр наук

¹ ОАО «Кыргызнефтегаз», Кочкор-Ата, Кыргызстан

² Институт горного дела и горных технологий
им. академика У. А. Асаналиева, Бишкек, Кыргызстан

Введение

Углеводородное сырье формируется в месторождениях в условиях высокой тектонической и сейсмической активности, в определенных неразгерметизированных структурных ловушках [1–20]. Соответственно разрез залегания и генезис углеводородного сырья показывают, что нефтегазовый слой расположен в земной коре, как правило, на глубинах от 5–6 до 15 км; при этом зоны гидратообразования находятся в верхней части литосферы на глубинах 0,2–0,5 км на суше, а газогидраты занимают до 90 % дна Мирового океана и имеют мощность до 1000 м, под которыми находится зона скопления свободного газа [1, 3, 4].

Внешняя литосферная оболочка планеты мощностью (толщиной) около 80 км является достаточно прочной и проявляется жесткостью свойств. При горизонтальном движении литосферы по пластичной поверхности флюидонасыщенной астеносферы в последней возникают лишь небольшие напряжения, так как изотерма на границе раздела достигает точки плавления минералов 1400 °С [3, 4, 12–14, 17–20]. При этом проникающее мантийное вещество характеризуется предельно высокими значени-

Приводятся оценка, типизация и прогноз георисков на объектах поиска и разведки месторождений углеводородного сырья. При оценке и прогнозе георисков предлагается использовать инженерно-геономическую методологию картирования рисков бедствий. Целесообразно внедрять безопасные технологии разведки, извлечения и добычи углеводородного сырья в Кыргызстане и в регионе Центральной Азии. Рекомендуется разработать концепцию основы комплексного учета техногенных рисков для объектов освоения углеводородного сырья и месторождений нерудных полезных ископаемых.

Ключевые слова: прогноз, углеводородное сырье, нефтегазоносные структуры, геориск, типизация, горнорудное сырье, агроруды, камнесамоцветное сырье, керамическое сырье, нерудные полезные ископаемые, глины, страхование рисков.

DOI: [dx.doi.org/10.17580/gzh.2016.08.14](https://doi.org/10.17580/gzh.2016.08.14)

ями прочности на сдвиг и энергоемкостью, в отличие от более податливой вышележащей подошвы слоев земной коры. Значительные величины текучести между астеносферой и литосферой позволяют напряжениям передаваться через слоистую литосферу на большие расстояния [1, 3, 4, 7–9, 10–12].

Особенности строения недр горных стран

Сейсмомографическое зондирование строения литосферы территории Тянь-Шаня и Северного Памира, осуществленное на протяжении до 1000 км в координатах 39–44° с. ш. и 69–81° в. д., подтверждает высокотемпературное воздействие мантии