

## Технология разработки тонких рудных тел с предварительной лазерной дезинтеграцией прочных горных пород

А. Ю. Чебан

*Представлены результаты резания прочных горных пород мощным лазерным излучением. Предлагается технико-технологическое решение для селективной выемки богатых участков тонких рудных жил из массива прочных горных пород с применением горного комбайна, оснащенного комбинированным лазерно-механическим оборудованием. Лазерное воздействие ведется за контурами тонкой жилы с дезинтеграцией минерализованных вмещающих пород и их последующим фрезерованием с целью образования обнаженных поверхностей в нижней части тонкой жилы для последующей отбойки руды гидравлическим молотом. Дифференцированная разработка массива с применением рационального сочетания различных способов дезинтеграции прочных пород обеспечивает реализацию принципа ресурсосбережения в горном производстве.*

*Ключевые слова:* ценное минеральное сырье, лазерная дезинтеграция горных пород, селективная разработка, горный комбайн, комбинированное рабочее оборудование.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-1-64-69

**Чебан Антон Юрьевич**, в.н.с., к.т.н.

E-mail: chebanay@mail.ru

Институт горного дела Дальневосточного отделения РАН,  
Россия, 68000, г. Хабаровск, ул. Тургенева, 51.

Статья поступила в редакцию 07 декабря 2021 г.

© Чебан А. Ю., 2022

Работа выполнена в рамках  
Государственного задания ИГД ДВО РАН,  
тема № 0293-2019-0002

### ЛИТЕРАТУРА

1. Li M., Han B., Zhang S., Song L., He Q. // Optic Laser Technology. 2018. Vol. 106. P. 52.
2. Менжулин М. Г., Соколова Н. В. // ГИАБ. 2002. № 9. С. 82.
3. Чебан А. Ю., Хрунина Н. П., Леоненко Н. А. // Прикладная физика. 2014. № 5. С. 34.
4. Васильев М., Журба В., Митькин В., Романов В., Щепкин А. // Фотоника. 2013. № 1. С. 18.
5. Heng Y., Xiong K., Wang H., Duan X. // Petroleum Science and Technology. 2017. Vol. 35. № 10. P. 963.
6. Zhurba V. M., Kobilov I. M., Mit'kin V. M., Ivanov V. N. // Journal of Optical Technology. 2007. Vol. 74. № 8. P. 559.
7. Wang Y., Shi Y., Jiang J., Zhou G., Wang Z. // Heat Mass Tran. 2020. Vol. 56 № 1. P. 161.
8. Wignarajah S. Sugimoto K., Nagai K. / XV International Symposium on gas flow, chemical lasers and high-power lasers. Proc. SPIE. 2004. Vol. 5777. P. 829.
9. Журба В. М., Иванов В. Н., Кобилов И. М., Митькин В. М. // Оптический журнал. 2007. Т. 74. № 8. С. 61.
10. Гораш Ю. Ю. // ГИАБ. 2004. № 11. С. 154.
11. Рогизный В. Ф., Хромов В. М. // Рациональное освоение недр. 2019. № 2-3. С. 88.
12. Поздняков М. В., Михайлов Ю. В., Курбанмагомедов К. Д. // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2013. № 2. С. 52.
13. Лабутин В. Н. // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2016. Т. 3. № 2. С. 108.
14. Чебан А. Ю. // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2021. № 1. С. 261.
15. Герике П.Б., Герике Б.Л. // ГИАБ. 2012. № S2. С. 241.

## Technology of development of thin ore bodies with preliminary laser disintegration of strong rocks

*A. Yu. Cheban*

Mining Institute of the Far Eastern Branch of the RAS  
51 Turgenev st., Khabarovsk, 680000, Russia  
E-mail: chebanay@mail.ru

*Received December 07, 2021*

*The article presents the results of cutting strong rocks with a powerful laser. A technical and technological solution is proposed for the selective mining of rich areas of thin ore veins from a strong rock mass using a mining combine equipped with a combined laser-mechanical equipment. Laser exposure is carried out behind the contours of a thin ore vein with the disintegration of mineralized host rocks and their subsequent milling in order to form exposed surfaces in the lower part of the thin vein for subsequent breaking off of the ore with a hydraulic hammer. Differentiated development of the massif using a rational combination of various methods of disintegration of strong rocks ensures the implementation of the principles of resource conservation in mining.*

*Keywords:* valuable mineral raw materials, laser disintegration of rocks, selective mining, mining combine, combined working equipment.

**DOI:** 10.51368/1996-0948-2022-1-64-69

### REFERENCES

1. M. Li, B. Han, S. Zhang, L. Song, and Q. He, *Optic Laser Technology* **106**, 52 (2018).
2. M. G. Menzhulin, and N. V. Sokolova, *Mining inform. and analyt. bull.*, No. 9, 82 (2002).
3. A. Yu. Cheban, N. P. Khrunina, and N. A. Leonenko, *Applied Physics*, No. 5, 34 (2014) [in Russian].
4. M. Vasiliev, V. Zhurba, V. Mitkin, V. Romanov, and A. Schepkin, *Photonics*, No. 1, 18 (2013).
5. Y. Heng, K. Xiong, H. Wang, and X. Duan, *Petroleum Science and Technology* **35** (10), 963 (2017).
6. V. M. Zhurba, I. M. Kobilov, V. M. Mit'kin, and V. N. Ivanov, *Journal of Optical Technology* **74** (8), 559 (2007).
7. Y. Wang, Y. Shi, J. Jiang, G. Zhou, and Z. Wang, *Heat Mass Tran.* **56** (1), 161 (2020).
8. S. Wignarajah, K. Sugimoto, and K. Nagai, XV International Symposium on gas flow, chemical lasers and high-power lasers. *Proc. SPIE*, **5777**, 829 (2004).
9. V. M. Zhurba, V. N. Ivanov, I. M. Kobilov, and V. M. Mitkin, *Optical journal* **74** (8), 61 (2007).
10. Yu. Yu. Gorash, *Mining inform. and analyt. bull.*, No. 11, 154 (2004).
11. V. F. Rogiznyy and V. M. Khromov, *Mineral mining & conservation*, No. 2-3, 88 (2019).
12. M. V. Pozdnjakov, Ju. V. Mihajlov, and K. D. Kurbanmagomedov, *Journal Newsletter Of North-Caucasus State Technical University*, No. 2, 52 (2013).
13. V. N. Labutin, *Fundamental And Applied Issues Of Mining Sciences* **3** (2), 108 (2016).
14. A. Yu. Cheban, *Izvestiya Tula State University Earth Science Series. Earth sciences*, No. 1, 261 (2021).
15. P. B. Guericke and B. L. Guericke, *Mining inform. and analyt. bull.*, No. S2, 241 (2012).