

«GORNYI ZHURNAL», 2017, № 5, pp. 78–82  
DOI: 10.17580/gzh.2017.05.18

### Quality management system at Lebedinsky GOK

#### Information about authors

S. V. Novikov<sup>1</sup>, IT-Director

S. N. Burtseva<sup>1</sup>, Head of Department of Standardization and Certification of Quality Management System in Technical Administration, burtseva\_s\_n@lebgok.ru

<sup>1</sup> Lebedinsky Mining and Processing Plant JSC, Gubkin, Russia

#### Abstract

The permanently varied market conditions force each enterprise to provide detailed strategic planning of production and risk management. To meet simply the requirements of standards and technical regulations for manufactured products is not sufficient at present time. It is necessary now to put into practice a quality management system, and its successful certification provides for an enterprise – certificate owner the required level of confidence both in domestic and international markets.

The paper observes creation, development and improvement of the quality management system at Lebedinsky Mining and Processing Plant (Lebedinsky GOK). Information about certification of the quality management system according to the requirements of international standards is presented. The quality policy stipulates obligations of the top management of the enterprise in providing operation of the quality management system and increase of its efficiency; this policy also determines the main directions of activity in this area.

**Keywords:** Lebedinsky GOK, quality management system, ISO 9001, certification, process, quality policy.

#### References

1. Drachev V. G. Introduction of Quality Management System based on ISO 9001 requirements. *Gornyi Zhurnal*. 2016. No. 7. pp. 72–76. doi: 10.17580/gzh/2016.07.16
2. Ershov A. A., Isaev E. A. Improvement of mineral mining and processing control: Review and special program support. *Gornyi Zhurnal*. 2016. No. 11. pp. 89–93. DOI: 10.17580/gzh/2016.11.17
3. Spitsnadel V. N. Quality systems. Saint Petersburg: Izdatelskiy dom «Biznes-pressa», 2000. 336 p.
4. Harrington H. J. Project Management Excellence. Moscow: RIA «Standarty i kachestvo», 2008. 352 p.
5. Sbárbaro O., René del Villar. Advanced control and supervision of mineral processing plants. London: Springer, 2010. 310 p.
6. Remes A. Advanced process monitoring and control methods in mineral processing applications. Espoo: Aalto University, 2012. 76 p.
7. Hodouin D. Methods for automatic control, observation, and optimization in mineral processing plants. *Journal of Process Control*. 2011. Vol. 21, Iss. 2. pp. 211–225.
8. Advanced process control for the minerals industry. FLSmidth. Available at: <http://www.flsmidth.com/DFA0DED8-BE66-4620-BD96-DE706E02C2A4> (accessed: 28.04.2016).
9. ISO 9001:2000. Quality management systems – Requirements.
10. ISO 9001:2008. Quality management systems – Requirements.
11. Geny R. Neave. The Deming Dimension. Translated from English: Yu. T. Rubanik. Moscow, 1996. 139 p.
12. Revelle J. B. Quality Essentials: A Reference Guide from A to Z. Moscow: RIA «Standarty i kachestvo», 2006. 232 p.
13. Kovalev A. I. Quality management. Many things in small words. Moscow: RIA «Standarty i kachestvo», 2007. 134 p.
14. ISO 9000:2015. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary.
15. Salimova T. A. Quality management. Moscow: Izdatelstvo «Omega-L», 2007. 414 p.
16. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements.
17. Bauer E., Efanova I. Standard ISO 9001:2015. Risks and potential. *Standarty i kachestvo*. 2014. No. 12. pp. 60–63.

УДК 622.1/.2

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ



А. К. СОКОЛОВ,  
главный маркшейдер,  
sokolov\_a\_k@lebgok.ru



В. Н. МОНаКОВ,  
начальник геолого-  
маркшейдерского управления



С. В. ЕРЁМИН,  
главный маркшейдер  
геолого-маркшейдерского  
управления



В. Н. ДРОБЫШЕВА,  
начальник маркшейдерской  
службы управления  
технического контроля

АО «Лебединский ГОК», Губкин, Россия

Освещены основные задачи маркшейдерского и геодезического обеспечения горнорудного производства в АО «Лебединский ГОК», структура маркшейдерской службы, ее современное техническое оснащение и инновационные технологии производства работ на основе геоинформационных систем.

**Ключевые слова:** маркшейдерское обеспечение, электронные тахеометры, автоматизированные рабочие места, трехмерные модели, лазерное сканирование.

DOI: 10.17580/gzh.2017.05.19

### Введение

Безопасность и экономическая эффективность горного производства во многом определяется качеством его обеспечения геологической и маркшейдерской информацией. Основные критерии качества такого обеспечения – своевременность, полнота, достоверность и оперативность обработки информации. В работе по усовершенствованию маркшейдерского обеспечения горных работ широко используются достижения науки и практики в этой области [1–15].

### Опыт работы маркшейдерской службы АО «Лебединский ГОК»

Маркшейдерская служба АО «Лебединский ГОК» – это структура, в которую входят несколько маркшейдерских отделов и служб комбината: маркшейдерский отдел Геолого-маркшейдерского управления; маркшейдерская служба Управления технического контроля; маркшейдеры хвостового хозяйства. Деятельность службы осуществляется на основании лицензии на право проведения маркшейдерских работ и в соответствии с Положением «О маркшейдерской службе АО «Лебединский ГОК», согласованным с Верхне-Донским управлением Ростехнадзора и утвержденным приказом управляющего директора.

Основной функцией службы является маркшейдерское и геодезическое обеспечение текущих и стратегических задач в соответствии с целями и планами АО «Лебединский ГОК»: получение достоверной горно-графической и топографической документации по объектам предприятия; достоверное определение объемов выполненных горных работ, остатков сырья, готовой продукции и материалов в складах; планирование и осуществление мероприятий, направленных на техническое перевооружение и перспективное развитие маркшейдерско-геодезического обеспечения; функциональное руководство службой мониторинга устойчивости уступов и бортов карьеров, отвалов, земной поверхности.

Важнейшую роль в повышении производительности и качества маркшейдерских и геодезических работ играет техническое оснащение службы. Для выполнения замеров на комбинате применяют в основном электронные тахеометры. С 2011 г. большинство этих приборов было заменено на тахеометры Leica серии TS. Основным их преимуществом, как показала практика, является высокая дальность съемки в безотражательном режиме.

Не последнее место в процессе маркшейдерских работ занимают спутниковые системы Trimble 5700 (на комбинате они применяются с 2005 г.); с 2012 г. служба также была оснащена спутниковым оборудованием Leica. Системы GPS хорошо зарекомендовали себя при съемке отвалов пустых пород, где не всегда есть возможность применить электронный тахеометр. Для выполнения мониторинга устойчивости бортов карьера и ярусов отвалов, помимо традиционных методов нивелирования створовых линий, применяют и спутниковые геодезические системы.

В 2014 г. после изучения различных видов масштабных съемок и испытания типов оборудования комбинатом для выполнения масштабной съемки карьера приобретена на-

земная лазерная сканирующая система (НЛС) Riegl VZ4000. Эта система обладает высокой дальностью сканирования (до 4000 м), она достаточно компактна и транспортабельна. Диапазон рабочих температур позволяет использовать систему в любое время года.

Для обработки результатов съемки применяется программное обеспечение (ПО) RiegelRiScanPro, сетевая версия которой дает возможность осуществлять обработку результатов съемки поверхности сразу нескольким маркшейдерам. Благодаря этому сокращен срок составления совмещенного плана горных работ до трех рабочих дней.

Освоение программы автоматизации маркшейдерских работ на основе компьютерных технологий на комбинате начали в конце 1990-х годов. Для решения этой задачи в маркшейдерской службе комбината применяются различные виды программного обеспечения: ГИС ГЕОМИКС для маркшейдерского обеспечения горных работ в карьере, на отвалах, а также для мониторинга гидросооружений хвостового хозяйства обогатительной фабрики; RiegelRiScanPro для обработки результатов измерений наземной лазерной сканирующей системы; CREDO DAT для замеров содержимого складов

готовой продукции и складов сырья. Все применяемое программное обеспечение сертифицировано и согласовано для использования на горных предприятиях России.

На сегодняшний день основной программой для обеспечения маркшейдерских работ в карьере является разработка института «ВИОГЕМ» ГИС ГЕОМИКС. В настоящее время на предприятии установлены и используются для маркшейдерских работ более 50 автоматизированных рабочих мест (АРМ) маркшейдера [1].

Процесс перехода от традиционных методов к компьютерным технологиям маркшейдерского обеспечения начинали с векторизации маркшейдерских планов на бумажной основе в электронный вид. В настоящее время в результате выполненного огромного объема работ по векторизации маркшейдерских планов в ГИС ГЕОМИКС маркшейдерским отделом Геолого-маркшейдерского управления сформирована в электронном виде следующая горно-графическая документация: генеральный план территории предприятия; планы земельных участков; погоризонтные планы горных работ; планы подземных выработок и откаточных путей дренажной шахты; схемы автодорог в карьере; планы отвалов пустых пород; план хвостохранилища и гидроотвала.

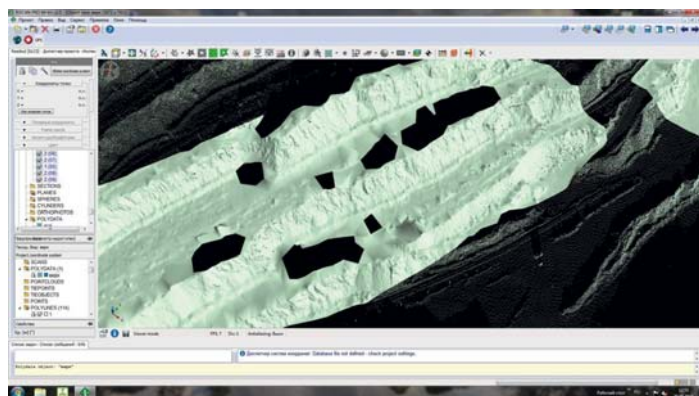
Вся горно-графическая документация поддерживается в рабочем состоянии в электронном виде и пополняется путем тахеометрической съемки или наземного лазерного сканирования.



Работа с оборудованием  
Leica в поле



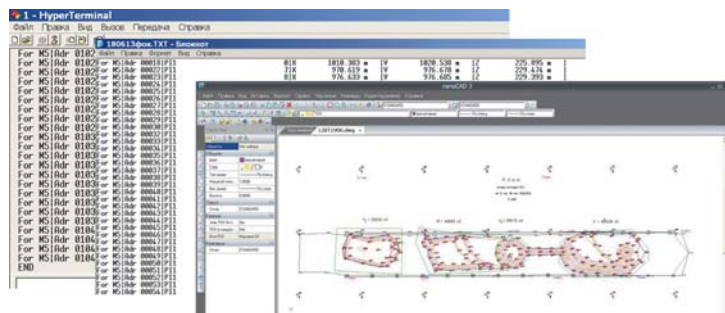
Лазерная сканирующая система  
Riegl VZ4000 в рабочем положении



### Обработка поверхности в RiegelRiScanPro

С 2013 г. для планирования горных работ внедрена программа Surpac. С ее помощью была создана динамическая 3D-модель карьера и блочная модель месторождения.

В последние годы маркшейдерская служба комбината пополняется большим количеством молодых специалистов. Сейчас в службе работают маркшейдеры с различным стажем: от 1–2 лет до 30 лет и более. Молодежь не стесняется задавать вопросы, а опытные специалисты делятся знаниями. Это позволяет воспитывать грамотных маркшейдеров. Работники службы неоднократно



### Обработка съемки склада окатышей в ПО CREDO

отмечались Почетными грамотами Правительства РФ и руководства управляющей компании «Металлоинвест».

### Заключение

В рамках стратегии долгосрочного развития предприятия маркшейдерская служба видит реализацию своих задач в дальнейшем совершенствовании инновационных методов и технологий маркшейдерского обеспечения горных работ и охраны недр.

### Библиографический список

См. англ. блок. **Р.Х**

«GORNYI ZHURNAL», 2017, № 5, pp. 82–84  
DOI: 10.17580/gzh.2017.05.19

#### Application of new technologies for surveying support of mining

##### Information about authors

- A. K. Sokolov**<sup>1</sup>, Chief Surveyor of Lebedinsky GOK, sokolov\_a\_k@lebgok.ru  
**V. N. Monakov**<sup>1</sup>, Head of Geology-and-Surveying Office  
**S. V. Eremin**<sup>1</sup>, Chief Surveyor (Head of a department) of Geology-and-Surveying Office  
**V. N. Drobysheva**<sup>1</sup>, Head of Surveying Service at Engineering Supervision Board

<sup>1</sup> JSC Lebedinsky GOK, Gubkin, Russia

##### Abstract

The article reviews the key tasks of surveying and geodetic support of mining operations at Lebedinsky GOK (Mining and Processing Plant), the structure of the surveying service, its modern equipment and innovation technologies based on geoinformation systems. The authors generalize the experience gained by the Lebedinsky GOK surveying service in practical application of the state-of-the-art equipment for measurement and computation: satellite systems produced by Leica; surface laser scanning system Rigel VZ400, software support RiegelRiScanPro, geoinformation systems: GEOMIX, Credo DAT. The service personnel have automated workstations. Introduced in 2013 for mine planning, Surpac program was used to create the dynamic 3D model of the open pit mine and the block model of the deposit.

The long-term production development strategy includes further improvement of methods and technologies for surveying support of mining operations and subsurface protection.

**Keywords:** surveying support, electronic tachometer, automated workstations, 3D models, laser scanning.

##### References

- Galperin A. M., Zaytsev V.S. Geology: tutorial for universities. Moscow : Gornaya kniga, 2009. Part IV. Engineering geology. 559 p.

- Melnik V. B. Implementation of MineScape Mining and Geological Information System project in Apatit JSC mines. *Gornyi Zhurnal*. 2014. No. 10. pp. 79–84.
- Mukhamedgaliev A. F., Imansakipova B. B., Baygurin Zh. D., Ivo Milev. Radar interferometry for monitoring ground subsidence. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 4. pp. 76–81.
- Isachenko A. O., Mikhalevich D. S. Background and development of e-archiving of geological surveying documentation. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 2. pp. 76–80. DOI: 10.17580/gzh.2015.02.15
- Litvinova A. A. The automated assessment of particle size distribution of the blown-up mountain mass at perfection of geological and surveying providing of technology of open mining works. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 2. pp. 18–22.
- Koli N., Raykh U. Monitoring in real time of stability of boards of final borders of the pit by means of advanced radar technology. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 2. pp. 31–35.
- Golovanov V. A. Problems of metrological control in the conduct of surveying work. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 3. pp. 19–21.
- Gospodinova V. Digital images interpretation to obtain thematic information in mining using remote sensing system. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 3. pp. 46–50.
- Rakhmatkulov D. Kh., Vystrichiya M. G. Mine surveying pit mining using lidar systems. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 4. pp. 23–35.
- Shadrin A. G. Calculation and construction of zone of dangerous deformations at working mine on deep horizons. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 4. pp. 37–39.
- Mustafin M. G., Beregovoy D. V. Construction of open pit model on the basis of survey from air drones. *Marksheyderskiy vestnik*. 2016. No. 6. pp. 25–29.
- Software RiSCAN PRO. RIEGL. Available at: <http://www.riegl.ru/riscanpro.html> (accessed: 10.02.2017).
- Surveying in the Mining Sector. An Overview of Geospatial Methods in Mining Engineering. *GIM International*. 2017. Available at: <https://www.gim-international.com/content/article/surveying-in-the-mining-sector> (accessed: 15.02.2017).
- Gao J., Liu Ch., Wang J., Li Z., Meng X. A new method for mining deformation monitoring with GPS-RTK. *Transactions on Nonferrous Metals Society of China*. 2011. Vol. 21. pp. 659–664.
- Chen G., Cheng X., Chen W., Li X., Chen L. GPS-based slope monitoring systems and their applications in transition mining from open-pit to underground. *International Journal of Mining and Mineral Engineering*. 2014. Vol. 5, No 2. pp. 152–163.