

## METHODS OF FINAL CONTROL AND QUALITY ASSESSMENT OF LOADED PRODUCTS OF «BELARUSKALI» JSC

**Sapeshko V. V.**<sup>1</sup>, Head of Department of Concentration of Mineral Raw Materials, phone: + 375 (17) 374-70-39  
**Stromskiy A. S.**<sup>1</sup>, Head of Scientific-Research Technological Department  
**Cherkas O. A.**<sup>2</sup>, Head of Quality Control Department  
**Lyubushchenko A. D.**<sup>2</sup>, Deputy Chief Technology Engineer

<sup>1</sup>«Belgorkhimprom» JSC (Minsk, Republic of Belarus)

<sup>2</sup>«Belaruskali» JSC (Soligorsk, Republic of Belarus)

This article gives the results of development and implementation of system of statistical methods of final control and quality assessment of loaded products at First – Forth Mining Department of «Belaruskali» JSC. This system includes the electronic folders of modified receiving charts of loaded contract batches by all standardized indicators.

Usage of folders of receiving charts makes possible to do the following operations:

- on-line operative controlling of loaded products' quality;
- getting the complete visual information about each contract batch (both qualitative (according to all indicators) and quantitative (mass of loaded products));
- receiving of statistical parameters of qualitative indicators of loaded contract batches (average value, confidence interval, capability index, possible quantity of irregularities) in the process of unloading to consumers.

Usage of receiving charts for controlling of products' loading and optimization of its quality is possible in prospect.

**Key words:** «Belaruskali» JSC, statistical methods, charts, loaded products, quality, indices, assessment of efficiency.

### REFERENCES

1. GOST R 50779.40-96. *Kontrolnye karty. Obshchee rukovodstvo i vvedenie* (State Standard R 50779.40-96. Charts. General guideline and introduction). Moscow, 1996.
2. GOST R 50779.42-99. *Statisticheskie metody. Kontrolnye karty Shukharta* (State Standard R 50779.42-99. Statistical methods. Shewhart charts). Moscow, 1999.
3. GOST R 50779.30-95. *Statisticheskie metody. Priemochnyy kontrol kachestva. Obshchie trebovaniya* (State Standard R 50779.30-95. Statistical methods. Acceptance quality control. Basic requirements). Moscow, 1995.
4. STB GOST R 50779.43-2001. *Statisticheskie metody. Priemochnye kontrolnye karty* (Standards of Republic of Belarus State Standard R 50779.43-2001. Statistical methods. Receiving charts). Moscow, 2001.
5. Cherkas O. A., Lyubushchenko A. D., Pastukhov A. V., Mikhaylovskiy A. A., Sapeshko V. V. *Gornyi Zhurnal – Mining Journal*, 2010, No. 8, pp. 59–62.

УДК 622.7.09:519.2

**В. В. САПЕШКО, А. С. СТРОМСКИЙ** (ОАО «Белгорхимпром»)  
**О. А. ЧЕРКАС, А. Д. ЛЮБУЩЕНКО, А. В. ПАСТУХОВ** (ОАО «Беларуськалий»)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОПРОВОБОВАНИЯ ИСХОДНОЙ РУДЫ В ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»



**В. В. САПЕШКО,**  
зав. сектором



**А. С. СТРОМСКИЙ,**  
зав. отделом



**О. А. ЧЕРКАС,**  
начальник ОТК



**А. Д. ЛЮБУЩЕНКО,**  
зам. главного инженера



**А. В. ПАСТУХОВ,**  
начальник  
технологического отдела

Изложены результаты разработки и испытаний автоматической системы опробования (АСО) исходной руды в Третьем рудоуправлении ОАО «Беларуськалий», которые показали, что созданная система пробоотбора отвечает основным принципам достоверного опробования. Опыт применения АСО может быть использован как на калийных предприятиях, так и в других отраслях горноперерабатывающей промышленности.

**Ключевые слова:** ОАО «Беларуськалий», автоматическая система опробования, исходная руда, контроль, качество, достоверность пробоотбора, автоматизация опробования.

Технология обогащения калийных руд представляет собой сложную систему взаимосвязанных процессов, параметры и показатели которых требуют постоянного контроля и, если необходимо, выполнения корректирующих действий.

Для получения указанной информации о показателях в ОАО «Беларуськалий» применяют два метода:

- непрерывный приборный контроль АСУТП на сильвинитовой обогатительной фабрике (средства измерений — «Поток», RGI, «Квант», «Влагомер» и др.);
- контроль показателей системы выборочного опробования продуктов специалистами ОТК с последующим их анализом в лаборатории.



Информацию, получаемую в ходе контроля показателей, используют с целью оперативного управления технологическими процессами, расчета материального баланса на фабрике, перспективного планирования производства.

В 2006–2008 гг. сотрудники ОАО «Белгорхимпром» совместно со специалистами Центральной лаборатории (ЦЛ) ОАО «Беларуськалий» исследовали и испытали действующие системы опробования на обогатительных фабриках Первого — Четвертого рудоуправлений. Это позволило выявить, что данные системы во всех рудоуправлениях не отвечают в достаточной степени основным принципам достоверного опробования как по минимальной массе отбираемых точечных проб, так и по частоте опробования.

Установлено, что для получения достоверных результатов опробования исходной руды по химическому составу (в среднесменной пробе) необходимо в 3–4 раза увеличить массу точечных проб (до 20–25 кг), в 2 раза — частоту отбора проб (до 12 раз в смену).

Выполнить эти рекомендации на всех действующих пробоотборниках не представлялось возможным, поэтому в 2008–2009 гг. в Третьем рудоуправлении был построен опытно-промышленный образец автоматической системы опробования (АСО) исходной руды, который отвечает основным принципам достоверного пробоотбора [1–5].

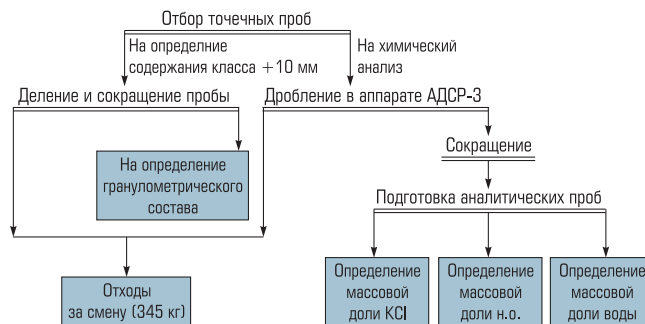
Отбор проб для определения содержания класса +10 мм с применением АСО осуществляется следующим образом. Пробоотборник маятникового типа отбирает с конвейера точечную пробу массой 20–25 кг, которая через приемную воронку, трубопровод и распределительное устройство поступает в делитель, где происходит ее разделение, при этом 1/3 массы пробы (7–8 кг) направляется по трубопроводу в контейнер для последующего определения гранулометрического состава руды, 2/3 (14–17 кг) сбрасывается по трубопроводу в контейнер для сбора отходов.

Технология отбора проб для определения химического анализа с применением АСО заключается в следующем. Качающийся пробоотборник отбирает с конвейера точечную пробу массой 20–25 кг, которая направляется в дробильно-сократительный аппарат (АДСР-3), оснащенный молотковой дробилкой и роторным делителем. Часть пробы (0,4–0,5 кг) по трубопроводу направляется в приемный контейнер объединенной пробы за смену. Оставшаяся часть пробы сбрасывается в контейнер для сбора отходов.

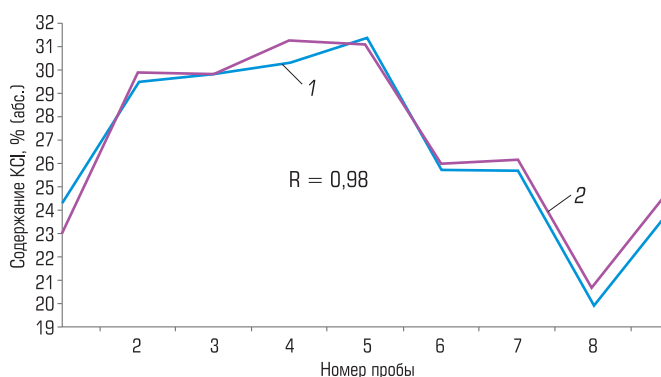
На **рис. 1** представлена схема опробования исходной (дробленой) руды с применением АСО.

Таким образом, результатом работы АСО за смену (12 ч) являются:

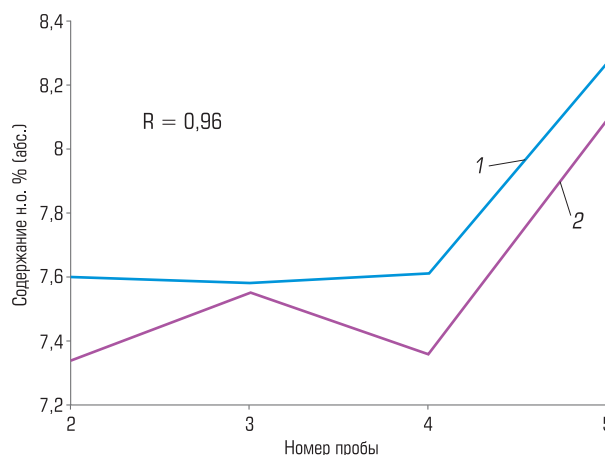
- 3 точечные пробы (масса каждой ~8 кг) для определения содержания класса +10 мм;
- 12 точечных проб (масса каждой ~0,5 кг) для получения объединенной пробы за смену (~6 кг) с последующим ее сокращением и выделением проб, предназначенных для определения содержания КСl, нерастворимого остатка (н. о.) и воды.



**Рис. 1. Схема опробования исходной (дробленой) руды с применением АСО**



**Рис. 2. Содержание КСl в руде, установленное с применением АСО (1) и эталонным методом (2)**



**Рис. 3. Содержание нерастворимого остатка в руде, установленное с применением АСО (1) и эталонным методом (2)**

Для обеспечения работы АСО руды разработана автоматизированная система управления (АСУ), которая позволяет ей функционировать в двух режимах:

- автоматическом: в течение смены отбирают по заданному алгоритму управления 3 пробы для определения гранулометрического состава и 12 проб для химического анализа;
- полуавтоматическом: отбор каждой из вышеуказанных проб путем ручного включения АСО (дистанционное управление) в заданные моменты времени в течение смены.

Результаты испытаний АСО сравнили с показателями ЦЛ, полученными эталонным методом отбора проб с конвейера (рис. 2, 3).

Сравнение данных АСО и ЦЛ показало, что:

- различие средних значений по КСl — 0,33 % (абс.), или 1,2 % (отн.) и по н. о. — 0,17 % (абс.), или 2,2 % (отн.) — находится в допустимых пределах погрешностей химического анализа по этим компонентам — 0,3–0,4 % (абс.);
- коэффициенты корреляции между выборками АСО и ЦЛ равны 0,98 и 0,96 соответственно.

Эти факты подтверждают достоверность информации о химическом составе исходной руды, полученном с применением АСО. К аналогичному заключению пришли при сравнении данных гранулометрического состава.

Результаты испытаний показали также, что АСО позволяет сформировать объединенную пробу за смену (12 точечных проб), которая отражает средневзвешенный химический состав объема руды, прошедшей за этот промежуток времени.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что АСО исходной руды позволяет:

- повысить достоверность результатов опробования службой ОТК в процессе контроля ее качества;
- проводить поверку приборов, определяющих содержание КСl в руде («Поток», RGI);
- значительно снизить уровень ручного труда и влияние человеческого фактора.

Автоматические системы опробования исходной руды планируется внедрить на всех рудоуправлениях ОАО «Беларуськалий».

*Библиографический список*

1. Краснов Д. А. Теоретические основы и расчетные формулы определения веса проб. — М. : Недра, 1969. — 124 с.
2. Козин В. З., Тихонов О. Н. Опробование, контроль и автоматизация обогатительных процессов. — М. : Недра, 1990. — 344 с.
3. Саградян А. Л., Суворовская Н. А., Крангачев Б. Т. Контроль технологического процесса флотационных фабрик. — М. : Недра, 1983. — 407 с.
4. Хан Г. А. Опробование и контроль технологических процессов обогащения. — М. : Недра, 1979. — 253 с.
5. Персиц В. З. Измерение и контроль технологических параметров на обогатительных фабриках. — М. : Недра, 1982. — 143 с. **ОЖ**

*Сапешко Владимир Витольдович,  
Стромский Анатолий Сергеевич:  
тел.: +375 (17) 374-70-39  
Черкас Олег Алексеевич,  
тел.: +375 (17) 429-88-54  
Любущенко Александр Дмитриевич,  
тел.: +375 (17) 429-89-41  
Пастухов Алексей Владимирович,  
тел.: +375 (17) 429-86-76*

**PROSPECTS OF USE OF AUTOMATIC SYSTEM OF SAMPLING OF BASE ORE AT «BELARUSKALI» JSC**

**Sapeshko V. V. 1**, Head of Department of Concentration of Mineral Raw Materials, phone: +8 (375-17) 374-70-39

**Stromskiy A. S. 1**, Head of Scientific-Research Technological Department

**Cherkas O. A. 2**, Head of Quality Control Department

**Lyubushchenko A. D. 2**, Deputy Chief Technology Engineer

**Pastukhov A. V. 2**, Head of Technological Department

<sup>1</sup>«Belgorkhimprom» JSC (Minsk, Republic of Belarus)

<sup>2</sup>«Belaruskali» JSC (Soligorsk, Republic of Belarus)

This article gives the results of development and testings of base ore at «Belaruskali» JSC. Results of testings have shown that the created sampling system corresponds to all basic principles of reliable sampling.

Usage of automatic sampling system makes possible to do the following operations:

- increasing of reliability of base ore sampling results by quality control department service in the process of its quality control;
- decreasing of level of hand labour and influence of human factor in the sampling process;
- controlling of tools, which define the KCl content in ore («Potok», RGI).

Experience of usage of automatic sampling system can be also used in other branches of mining industry.

**Key words:** «Belaruskali» JSC, automatic sampling system, base ore, control, quality, reliability of sampling, automation of sampling.

REFERENCES

1. Krasnov D. A. *Teoreticheskie osnovy i raschetnye formuly opredeleniya vesa prob* (Theoretical basis and design formula of definition of samples' weight). Moscow : Nedra, 1969, 124 p.
2. Kozin V. Z., Tikhonov O. N. *Oprobovanie, kontrol i avtomatizatsiya obogatitelnykh protsessov* (Sampling, control and automation of concentration processes). Moscow : Nedra, 1990, 344 p.
3. Sagradyan A. L., Suvorovskaya N. A., Krangachev B. T. *Kontrol tekhnologicheskogo protsessa flotatsionnykh fabrik* (Control of technological process of flotation factories). Moscow : Nedra, 1983, 407 p.
4. Khan G. A. *Oprobovanie i kontrol tekhnologicheskikh protsessov obogashcheniya* (Sampling and control of technological processes of concentration). Moscow : Nedra, 1979, 253 p.
5. Persits V. Z. *Izmerenie i kontrol tekhnologicheskikh parametrov na obogatitelnykh fabrikakh* (Research and control of technological parameters at concentration plants). Moscow : Nedra, 1982, 143 p.