

## МЕТОДЫ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОТГРУЖАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»



**В. В. САПЕШКО,**  
зав. сектором



**А. С. СТРОМСКИЙ,**  
зав. отделом



**О. А. ЧЕРКАС,**  
начальник ОТК



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

В статье изложены результаты разработки и внедрения в Первом — Четвертом рудоуправлениях ОАО «Беларуськалий» системы статистических методов окончательного контроля и оценки качества отгружаемой продукции. Система представляет собой электронные пакеты модифицированных приемочных контрольных карт отгружаемых контрактных партий по всем нормируемым показателям. Карты предназначены для использования специалистами ОТК, технологами фабрик, службой и руководством ОАО «Беларуськалий».

**Ключевые слова:** ОАО «Беларуськалий», статистические методы, контрольные карты, отгружаемая продукция, качество, показатели, оценка результативности.

В 2005–2007 гг. разработана и внедрена в Первом — Четвертом рудоуправлениях ОАО «Беларуськалий» система статистических методов контроля и управления технологическими процессами и качеством выпускаемой продукции в виде электронных пакетов модифицированных контрольных карт Шухарта [1–5]. Логическим продолжением этой разработки явилось создание системы статистических методов окончательного контроля и оценки качества отгружаемой продукции.

Продукция ОАО «Беларуськалий», насчитывающая 10 основных видов (марок) калийных удобрений, экспортируется более чем в 60 стран мира.

В связи с возрастающей конкуренцией на мировом рынке удобрений особое значение приобретают вопросы качества отгружаемой продукции, проверку которого перед погрузкой осуществляет ОТК. По каждому виду продукции контролируют от 3 до 12 показателей качества.

Оптовые поставки продукции являются предметом правовых отношений между поставщиками и потребителями. Недоброкачественные партии не должны быть поставлены заказчиком. При нарушении этого условия и обнаружении потребителем несоответствия они могут быть переоценены или даже возвращены целиком поставщику. Уровни несоответствия в групповых показателях качества определяют статистическими методами. Они задают критерии качества партий продукции, позволяющие строить четкие отношения между сторонами при оптовых поставках и эффективно разрешать возникающие разногласия.

Основным инструментом статистических методов контроля и

оценки качества являются различные приемочные контрольные карты (ПКК) [3, 4].

Приемочная контрольная карта, основанная на контрольной карте Шухарта, служит для определения места положения уровня показателя в области поля допуска (**рис. 1**) и своевременной подачи сигнала о том, что показатель вышел из состояния статистической устойчивости (стабильности).

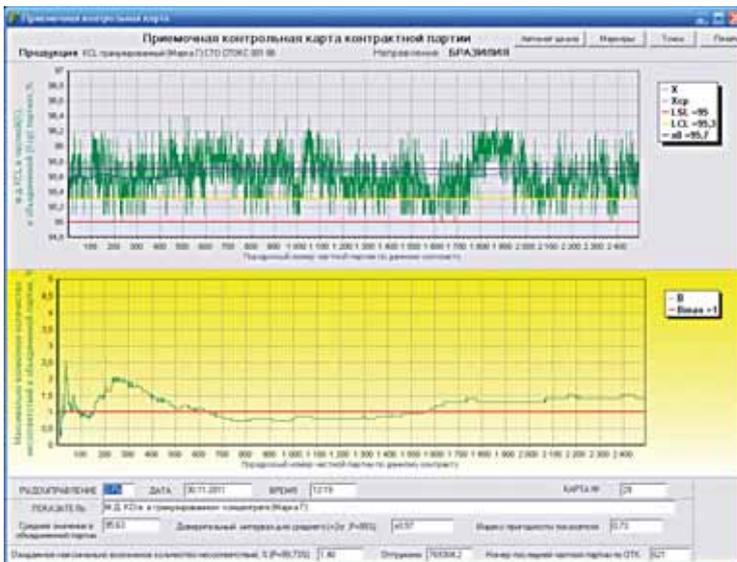
Разработанная система статистических методов окончательного контроля и оценки качества в Первом — Четвертом рудоуправлениях представляет собой электронные пакеты модифицированных приемочных контрольных карт для каждой отгружаемой контрактной партии по нормативным документам и показателям, измеряемым специалистами ОТК.

Приемочная контрольная карта строится на основании средних значений показателей в частных партиях и ведется в режиме реального времени. После внесения данных анализов в таблицы ОТК на ПКК автоматически появляются точки значений показателей, соответствующие данной частной и контрактной партии. Частная партия, на которую составляется сертификат качества с указанием средних значений показателей продукции, имеет массу 100–300 т и представляет собой часть отгружаемой контрактной партии. Ей соответствует точка на графике ПКК.

В приемочной контрольной карте содержится вся основная информация об отгруженной части контрактной партии с момента начала ее отгрузки по настоящее время: среднее значение показателя и его доверительный интервал; индексы пригодности показателя продукции; возможное ожидаемое количество несо-



**Рис. 1. Структура двустороннего поля допуска**



**Рис. 2. Примечная контрольная карта**

ответствий; общая масса отгруженной продукции. Контрольные карты строятся для каждой контрактной партии по всем показателям, регламентированным нормативными документами (массовая доля КС1 и воды, гранулометрический состав, текучесть и др.).

На ПКК приняты обозначения, приведенные на рис. 1. Пример приемочной контрольной карты приведен на рис. 2.

Графическое представление ПКК дублируется табличным видом информации в форме оперативной сводки. В ней отражена информация о каждой частной партии в режиме реального времени: текущее значение показателя, суммарный объем отгруженной продукции ( $t$ ), среднее значение показателя в объединенной партии, индекс пригодности.

Для удобства применения электронных пакетов ПКК в процессе работы на мониторе отображается реестр контрактных пар-

тий (страна назначения, суммарный вес партии, дата, марка продукции) и меню выбора приемочной карты.

Пакеты ПКК созданы для:

- 4 марок продукции (всего 29 показателей качества) Первого рудоуправления;
- 6 марок продукции (40 показателей) Второго рудоуправления;
- 3 марок продукции (25 показателей) Третьего рудоуправления;
- 9 марок продукции (70 показателей) Четвертого рудоуправления.

Пакеты ПКК всех четырех рудоуправлений прошли опытную эксплуатацию в 2011 г. и с 1 января 2012 г. переданы в постоянную эксплуатацию в среде АСУП ОАО «Беларуськалий».

Применение пакетов ПКК позволяет:

- оперативно следить за качеством отгружаемой продукции в режиме реального времени и в случае его выхода за контрольные границы принимать корректирующие действия;
- в любой момент иметь полную наглядную информацию о каждой контрактной партии: качественную (по всем нормируемым показателям) и количественную (масса отгруженной продукции);

- получать научно обоснованные, достоверные сведения об уровне качества продукции любой отгружаемой контрактной партии в процессе ее отгрузки потребителю.

В перспективе возможно применение ПКК для управления погрузкой продукции и оптимизации ее качества.

Разработанные электронные пакеты ПКК предназначены для использования специалистами ОТК, технологами фабрик, службой сбыта и руководством ОАО «Беларуськалий».

*Библиографический список*

1. ГОСТ Р 50779.40-96. Контрольные карты. Общее руководство и введение. — М., 1996.
2. ГОСТ Р 50779.42-99. Статистические методы. Контрольные карты Шухарта. — М., 1999.
3. ГОСТ Р 50779.30-95. Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования. — М., 1995.
4. СТБ ГОСТ Р 50779.43-2001. Статистические методы. Приемочные контрольные карты. — М., 2001.
5. Черкас О. А., Любуценко А. Д., Пастухов А. В., Михайловский А. А., Сапешко В. В. Применение статистических методов для совершенствования контроля и управления технологическими процессами и качеством продукции // Горный журнал. 2010. № 8. С. 59–62. [ТХ](#)

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

## 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 – Fourth 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.