

текстильной, стекольной, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, химической промышленности, в производстве хромита, каустика. Однако, только 5–6% выпускаемой калийной продукции используется в промышленных целях, остальное количество – соединения калия, вырабатываемые в виде растворимых солей, применяют в сельском хозяйстве в качестве минеральных удобрений.

Калийные соли, используемые в основном в качестве минеральных удобрений, имеют наибольший вес среди продукции галургических производств. В основе *галургического* (химического или гидротермического) метода лежит частичное растворение хлорида натрия и, по возможности, полное растворение хлорида калия из сильвинита в горячих щелоках с последующим выделением из них при охлаждении готового продукта. *Кристаллизацией* называется процесс образования и роста кристаллов из растворов, расплавов и из газовой среды.

Для кристаллизации в калийном производстве используются *регулируемые вакуум-кристаллизационные установки* (РВКУ). Вакуум-кристаллизаторы с регулируемым ростом кристаллов используют для получения крупнокристаллического продукта. В таких аппаратах создается циркуляция раствора с тем, чтобы не возникали условия для значительного пересыщения раствора и образования новых центров кристаллизации, а свежий раствор смешивают с большим количеством суспензии, содержащей кристаллы продукта. Кристаллизаторы данного типа снабжены отстойной камерой, а иногда и классификатором, благодаря чему получают крупные кристаллы. Данный способ перспективен тем, что можно получить концентрат желаемых размеров (3–4 мм) и тем самым уменьшить нагрузку на дальнейшие операции, добавив в действующий технологический процесс получения хлористого калия лишь 2–3 ступени в РВКУ.

Автор выражает благодарность доценту, к.т.н. Куптелю Г.А. за помощь в написании данной работы.

УДК 622.1:528.022.62

### **Исследование точностных характеристик электронных тахеометров**

Гальянов А.В.<sup>1</sup>, Юсупова А.С.<sup>1</sup>, Кузьмич В.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный горный университет,

<sup>2</sup> Белорусский национальный технический университет

Программа исследований предусматривала 50-ти кратное единовременное измерение углов одним полным приемом инструментами

с паспортной характеристикой точности измерения углов 5" (Leica TCR805, Vega TEO5) и 2" (Stonex STS 2RP, Trimble 3601DR) в лабораторных условиях на коллиматоре универсальном УК-1, что исключало погрешности центрирования и взятия отсчетов. На погрешность измерения углов оказывала в основном ошибка визирования. Характер распределения этой ошибки представлен в виде корреляционных полей при совместном рассмотрении результатов отсчетов “замыкания” при круге лево (КЛ) и круге право (КП). По полученным результатам была составлена сводная таблица фактических и теоретических точностных характеристик исследуемых инструментов (таблица 1).

Таблица 1 – Значения теоретических и фактических точностных характеристик полученных при исследовании

| Инструмент     | Средняя квадратическая погрешность измерения угла |            |                |            | Интервал изменения ошибки измерения |            |
|----------------|---|------------|----------------|------------|-------------------------------------|------------|
|                | паспортная  |            | фактическая    |            | Горизонт. угол                      | Верт. угол |
|                | Горизонт. угол                                    | Верт. угол | Горизонт. угол | Верт. угол |                                     |            |
| Trimble 3601DR | 1,5"  | „ 1,5      | 1,07"          | 1,5"       | ±3"                                 | ±4"        |
| Stonex STS 2RP | 2"  | 2"         | 1,8"           | „ 1,55     | ±6"                                 | ±6"        |
| Leica TCR 805  | 5"  | 5"         | 1,8"           | 1,6"       | ±5"                                 | ±5"        |
| Vega TEO 5     | 5"  | 5"         | 2,2"           | 2,8"       | ±6"                                 | ±8"        |

В результате, для инструментов с точностью измерения углов 2" и заявленной как средняя квадратическая погрешность (СКО), полученные фактические значения средней квадратической погрешности принимают значения совпадающие или близкие к паспортным. Для приборов с паспортной точностью измерения углов 5" фактические результаты СКО оказались в два раза меньше паспортных. Однако для инструментов с точностью измерения углов 5" наблюдается совпадение значений интервалов распределения ошибок измерения с паспортными значениями.