

поправку на провисание мерной ленты  $\Delta l_{\text{П}}$  определяют опытным путем.

При определении поправки на провес мерной ленты ЭНКОР–ОК Н5013 динамометра в наличии не было. Работа проводилась следующим образом. На расстоянии друг от друга устанавливалось два штатива на одной высоте с контролем по горизонтальному визирному лучу теодолита 2Т-30. Через верх штативов натягивалась мерная лента, пять раз брались отсчеты по ленте и записывались в журнал. Затем пятикратно измерялось горизонтальное расстояние между штативами лазерным дальномером DLE 70 Professional. Стрелу провеса вычисляли по формуле

$$f = \frac{l^2 180^\circ}{8\pi^2 R},$$

где  $l$  – измеряемое расстояние;  $R$  – радиус Земли.

Стрелу провеса определяли для ряда длин провисания рулетки: 10, 20, 30, 40, 50 м. Далее рассчитывали для данного типа рулетки поправки на провисание участков различной длины. Результат вычислений представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Результат вычислений

Расстояние, м	Поправка на провисание мерной ленты $\Delta l_{\text{П}}$ , мм
10	0,0003
20	0,003
30	0,013
40	0,029
50	0,058

В результате измерений и вычислений поправки в измеряемые длины за провес рулетки получились пренебрежимо малы (меньше 1 мм). Можно сделать предположение, что во время измерений натяжение рулетки было неоправданно сильное.

Авторы выражают благодарность преподавателю кафедры «Горные работы» Кузьмич В.А. за помощь в написании данной работы.

УДК 622.7

### **Регулируемая вакуум-кристаллизационная установка и её использование в производстве хлористого калия**

Джуммиев Д.Б.

Белорусский национальный технический университет

Соединения калия находят широкое применение в различных областях народного хозяйства: черной и цветной металлургии, производстве строительных материалов, пиротехнике, электрохимии, фотографии,

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