



## ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СО РАН (ИАиЭ СО РАН)

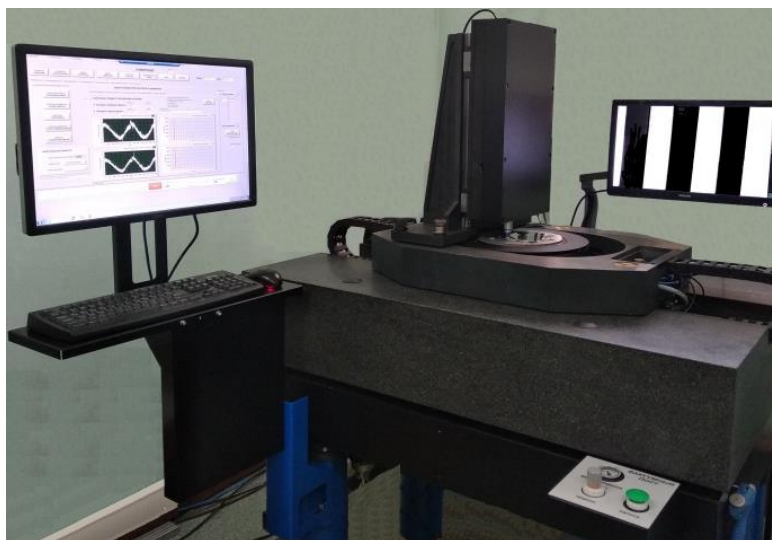
### КРУГОВАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНО–ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА (КИДУ)

Производственные расходы при выпуске современного геодезического углоизмерительного оборудования (теодолитов, тахеометров, гониометров и т.д.), а также оптоэлектронных датчиков угла (ОЭДУ) заметно сокращаются, если организован 100 % входной контроль метрологических характеристик УИС, используемых в составе отсчётных систем выпускаемого оборудования.

**В ИАиЭ СО РАН создана принципиально новая круговая измерительно-диагностическая установка (КИДУ),** предназначенная для измерения и диагностики повреждений топологии рабочих образцов и фотошаблонов оптических лимбов, круговых шкал, растров и многоразрядных кодовых дисков (далее углоизмерительные структуры – УИС) в автоматическом режиме.

В Российской Федерации аналоги отсутствуют.

КИДУ спроектирована на основе базовой платформы АЭ.1686 (разработана в ИАиЭ СО РАН) и имеет в своём составе оптико-механический блок и стойку управления. Оптико-механический блок включает в себя прецизионный поворотный стол, считывающую головку, установленную на прецизионном линейном столе.



*Круговая измерительно-диагностическая установка*

*Новизной* решения является использование разработанного в Институте дифференциального метода контроля метрологических параметров прецизионных оптических УИС при оперативном техническом контроле компонент серийно выпускаемого оборудования. В случае применения данного метода контроля результат измерений с высокой точностью достигается в ходе единичного измерительного цикла, протяжённость которого составляет один (максимум – пять оборотов) контролируемой УИС.

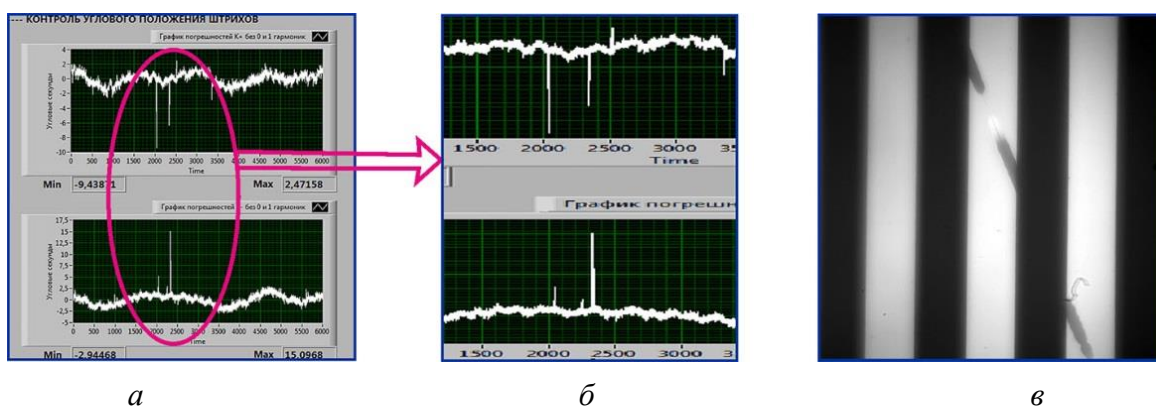
Оригинальные электронные блоки (максимально использованы комплектующие отечественного производства) и алгоритмы обработки измеренных параметров позволяют повысить точность измерений угловых параметров объекта до уровня  $\pm 0,5''$  в ходе одного измерительного цикла.

Для управления процессом контроля топологии УИС оператор использует два монитора: операционный и технологический. Программное обеспечение (ПО) установки позволяет *в автоматическом режиме* получать (по выбору) информацию о:

- угловом положении границ элементов топологии;
- угловой привязке положений элементов топологии, находящихся на разных радиусах;
- угловом положении осей элементов топологии;
- угловом отклонении положения границ элементов топологии;
- отклонении положения осей от номинальных значений, указанных в КД;

– ширине и разности ширин элементов топологии.

В ручном режиме оператор с помощью курсора может выбрать на операционном мониторе на полученных кривых измерений интересующий участок объекта (например, какой-либо штрих, при этом прецизионный поворотный стол автоматически выведет считывающую головку на выбранный участок объекта и отобразит его на технологическом мониторе) и наблюдать его на технологическом мониторе, сканируя его по радиусу.



Управление процессом контроля топологии УИС в ручном режиме:

а – результаты измерений; б – выбранный участок объекта; в – микроизображение участка

### Технические характеристики:

Погрешность измерения углового положения границ элементов топологии, угл. с	$\pm 0,5$
Погрешность измерения угловой привязки положений элементов топологии, находящихся на разных радиусах, угл. с	$\pm 0,5$
Погрешность определения углового положения осей, углового отклонения положения границ элементов топологии и положения осей от номинальных значений, указанных в КД, угл. с	$\pm 0,5$
Погрешность определения ширины и разности ширины элементов топологии, мкм	$\pm 0,1$
Время измерения параметров для УИС, расположенных на одном радиусе, мин	не более 5
Радиальная длина элементов топологии, мм	от 0,2 до 5

### Уровень практической реализации:

Создан головной образец установки (поставлен АО «НПП «Геофизика-Космос», Москва).

Возможны поставки образцов установки с различными характеристиками по точности, разрешающей способности и производительности.

### Области применения:

Предприятия оптико-механической и приборостроительной промышленности, выпускающие современное углоизмерительное оборудование (теодолиты, тахеометры, оптоэлектронные датчики угла (ОЭДУ) и т.д.).

### Патентная защита:

1. Углоизмерительная машина: пат. 177292 Рос. Федерация на полезную модель. Кирьянов А.В.; опубл. 15.02.2018, Бюл. № 5. Заявитель и патентообладатель ИАиЭ СО РАН. Приоритет от 22.05.2017;
2. Измеритель угла поворота: пат. 120298 Рос. Федерация на полезную модель. Кирьянов В.П., Кирьянов А.В.; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 25. Заявитель и патентообладатель ИАиЭ СО РАН. Приоритет от 10.05.2012;
3. Шпиндельный узел: пат. 83133 Рос. Федерация на полезную модель. Кирьянов В.П., Кирьянов А.В.; опубл. 20.05.2009, Бюл. № 14. Заявитель и патентообладатель ООО «ВСК». Приоритет от 10.03.2009;
4. Способ калибровки углового датчика: Пат. 2592734 Рос. Федерация на изобретение. Кирьянов В.П., Кирьянов А.В., Измайлов К.О., Максимов А.С.; опубл. 27.07.2016, Бюл. № 21. Заявитель и патентообладатель ИАиЭ СО РАН. Приоритет от 26.05.2015.

*Коммерческие предложения:*

- Производство приборов под заказ.
- Гарантийное обслуживание поставленного оборудования со сроком 1–2 года. По дополнительному соглашению возможно расширение срока гарантии, а также послегарантийное обслуживание и модернизация.

*Ориентировочная стоимость:*

25 млн рублей.

Инновационный отдел ИАиЭ СО РАН

Тел. +7(383) 330-83-00; e-mail: [innovation@iae.nsk.su](mailto:innovation@iae.nsk.su)