



НПК «ФАЗА» ООО

ПРОГРАММА «РАСЧЁТ УГЛОВ ИКСО»

Руководство пользователя

1. Описание программы «Расчёт углов ИКСО»	2
Назначение	2
Системные требования.....	2
Установка	2
Работа с программой	3
2. Процедура нахождения углов	4
3. Алгоритм пересчёта координат ИКСО в координаты ручного координатомера	5

1. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ «РАСЧЁТ УГЛОВ ИКСО»

НАЗНАЧЕНИЕ

Программа «Расчёт углов ИКСО» предназначена для нахождения углов разворота измерителей ИКСО-40 и ИКСО-100 (далее – измеритель или датчик) относительно ручного координатомера на местах установки приборов.

Программы выполняют следующие функции:

- Нахождение угла разворота и относительных смещений по двум координатам;
- Графическое отображение измеренных значений для их визуального контроля;
- Контроль точности результатов.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Программа являются 32-разрядными приложением для ОС Windows, реализованным в среде программирования Lazarus 2.0.12.

Системные требования:

- Операционная система: Windows 7 SP1 и выше;
- CPU Intel Pentium 4 или выше;
- 256 Мбайт ОЗУ;
- Монитор с разрешением не ниже 800x600.

УСТАНОВКА

Установка программы производится копированием папки с программой в рабочую директорию пользователя. Здесь же будет храниться и файл настроек программы.

Главное окно программы изображено на рисунке 1.

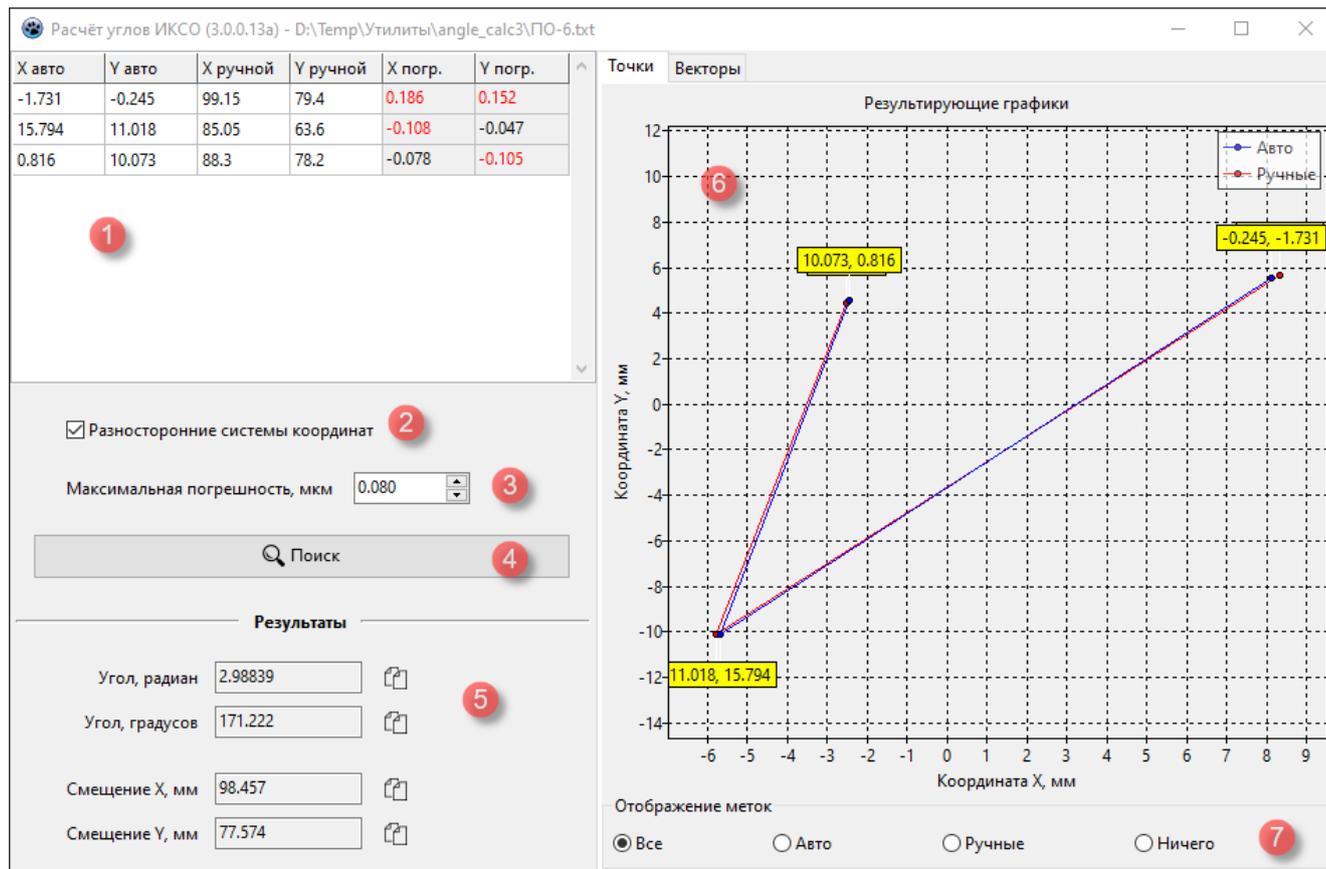


Рисунок 1 – Главное окно программы.

- 1 – таблица измеренных значений, 2 – смена системы координат, 3 – допустимая погрешность, 4 – кнопка поиска угла, 5 – найденные значения, 6 – графическое отображение данных, 7 – настройка графиков.

В таблицу (1) в первые четыре колонки заносятся значения координат, снятых с приборов ИКСО и ручного координатомера. Для работы программы необходимо сделать как минимум два замера (две строки данных), но для повышения точности нахождения угла рекомендуется сделать три и более измерения, желательно, как можно далее отстоящих друг от друга.

В случае разносторонних систем координат ИКСО и ручного координатомера существует опция (2), которая при расчётах меняет местами X и Y координаты ИКСО.

Для контроля точности снятых с приборов показаний можно установить максимально допустимую погрешность (3). Погрешности по X и Y для каждой точки отображаются в таблице (1) в последних двух столбцах. Если значения выходят за заданную допустимую погрешность, то в таблице они помечаются красным цветом.

Нахождение угла, относительных смещений и вычисление погрешностей осуществляется по кнопке «Поиск» (4). При этом найденные значения заносятся в поля результатов (5), а на графиках (6) в поле координатной сетки X-Y визуальнo отображаются результаты совмещений

всех точек. Данные результатов поиска можно скопировать в буфер обмена кнопками, которые находятся справа от соответствующих полей результатов (5).

При совмещении точек на графике метки со значениями могут перекрываться. Выбор отображения тех или иных данных осуществляется в поле (7).

Данные в таблице (1) можно сохранить или загрузить из файла. Для этого в поле таблицы необходимо вызвать контекстное меню нажатием правой кнопки мыши. Посредством данного меню (Рисунок 2) есть возможность очистить таблицу, загрузить данные из файла, сохранить данные в файл.

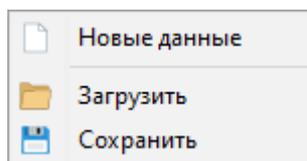


Рисунок 2 – Контекстное меню таблицы данных.

Для переключения между исходными данными и результатами поиска на графике можно воспользоваться контекстным меню графика (Рисунок 3).

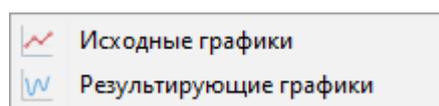


Рисунок 3 – Контекстное меню графика.

2. ПРОЦЕДУРА НАХОЖДЕНИЯ УГЛОВ

Далее описана последовательность и особенности работы с данной программой.

1. Установить ручной координатомер, запустить программу;
2. Убедиться в отсутствии колебаний струны, сделать по одному замеру ручным координатомером и ИКСО (значения не должны выходить за пределы рабочего диапазона прибора ± 20 мм для ИКСО-40 и ± 50 мм для ИКСО-100), данные занести в таблицу программы;
3. Отвести струну в новое местоположение и зафиксировать. Фиксацию можно проводить любыми доступными средствами, например, толстой мягкой проволокой, но ни в коем случае не руками, так как любые незаметные на глаз колебания будут видны приборами и замеры не будут достоверными;
4. Повторить п.2 и п.3 необходимое количество раз. В итоге, в таблице должно быть заполнено минимум три строки;
5. Нажать кнопку «Поиск»;
6. Если два графика сошлись, то смотрим на значение угла. При установке ИКСО параллельно ручному координатомеру значение угла должно быть кратно 90 градусам (с небольшими допустимыми расхождениями в несколько градусов), так как прибор может быть ориентирован в другую сторону, нежели координатомер. Если значение угла не соответствует истинному положению вещей (наблюдаем визуально), то можно

попробовать поменять в таблице местами X и Y прибора ИКСО. Для этого устанавливаем/снимаем флаг «Разносторонние системы координат» (Рисунок 1, пункт 2). Снова нажимаем «Поиск», графики должны сойтись. Если это не так, то необходимо провести измерения заново, либо найти строку с ошибочными данными. В любом случае необходимо запомнить состояние флага «Разносторонние системы координат».

Пример 1. При установке прибора параллельно координатомеру получаем угол в 43.2 градуса, пробуем менять вышеописанным флагом направление системы координат, считаем угол снова, получаем 2.5 градуса. Считаем измерения нормальными.

Пример 2. при установке прибора параллельно координатомеру получаем угол в 91.4 градуса. Считаем измерения нормальными.

Пример 3. при установке прибора параллельно координатомеру получаем угол в 17.1 градусов, после переключения флага направления системы координат получаем значение угла 34.5 градуса. Значит где-то ошибка, можно попробовать найти строку с неверным значением и исключить её, либо перемерять всю таблицу снова.

7. Если два графика не сошлись, значит в таблице ошибка в каком-либо замере, необходимо провести замеры заново.

Замечание: при снятии замеров с прибора ИКСО программой «ИКСО-конфигуратор» измерения считаются достоверными только тогда, когда в полях, соответствующих координатам X и Y, нет значения ошибки (см. «Программа конфигурирования ИКСО. Руководство пользователя», Рисунок 1 пункт 12) и значения замеров по обеим координатам находятся внутри диапазона (± 20 мм для ИКСО-40 и ± 50 мм для ИКСО-100).

3. АЛГОРИТМ ПЕРЕСЧЁТА КООРДИНАТ ИКСО В КООРДИНАТЫ РУЧНОГО КООРДИНАТОМЕРА

Для преобразования данных из системы ИКСО в систему координат ручного координатомера рекомендуется использовать нижеприведённые формулы. В них учитывается смена осей, угол разворота и относительные смещения координат.

У прибора ИКСО система координат всегда правосторонняя. Если у ручного координатомера система координат левосторонняя, то необходимо применить следующие формулы:

$$X_p = Y_a \cdot \cos(\varphi) - X_a \cdot \sin(\varphi) + \Delta X$$

$$Y_p = Y_a \cdot \sin(\varphi) + X_a \cdot \cos(\varphi) + \Delta Y$$

Иначе применяются формулы:

$$X_p = X_a \cdot \cos(\varphi) - Y_a \cdot \sin(\varphi) + \Delta X$$

$$Y_p = X_a \cdot \sin(\varphi) + Y_a \cdot \cos(\varphi) + \Delta Y$$

где X_a , Y_a – значения координат, полученные с прибора ИКСО, φ – найденное значение угла, X_p , Y_p – результирующие значения координат в системе ручного координатомера.