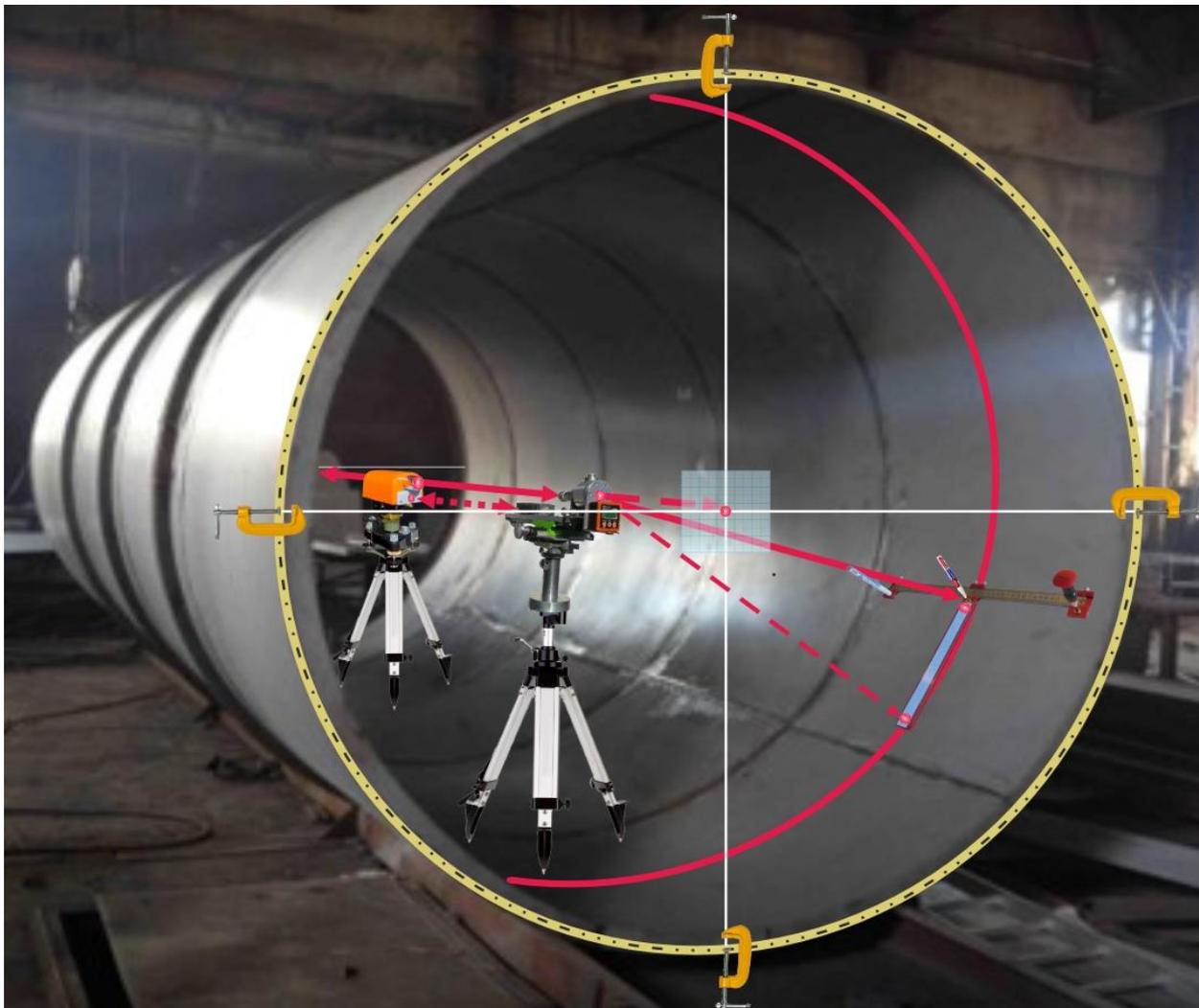


**Паспорт и руководство по эксплуатации**  
**Координатно-измерительная мобильная система КИМ СРЦ,**  
**для разметки цилиндрических изделий и элементов внутри них.**



**Производитель: ООО «Геоприбор»**  
**Телефон: 8 (8443) 52-10-26, 8 (902) 385-08-28**  
**E-mail: [geopribor34@mail.ru](mailto:geopribor34@mail.ru)**  
**[www.geopribor34.com](http://www.geopribor34.com)**  
**[www.лазер34.рф](http://www.лазер34.рф)**



## Содержание:

1.	Модель .....	3
2.	Применение .....	3
3.	Принцип работы .....	4
4.	Устройство .....	5
5.	Технические характеристики КИМ СРЦ .....	6
6.	Комплект поставки .....	6
7.	Требования к эксплуатации и уходу .....	7
8.	Подготовка КИМ СРЦ к работе .....	7
8.1.	Разметка оси цилиндра .....	7
8.2.	Совмещение лазерного луча с осью цилиндра .....	8
8.3.	Настройка пентаблока на систему координат цилиндра .....	9
9.	Работа с КИМ СРЦ .....	10
10.	Возможные неисправности и способы их устранения .....	11
11.	Транспортировка .....	11
12.	Хранение .....	12
13.	Инструкция по безопасности .....	12
14.	Освобождение от ответственности .....	12
15.	Гарантийный талон .....	14
16.	Свидетельство о приёмке .....	15

## **1. МОДЕЛЬ**

**Координатно-измерительная мобильная система, для разметки цилиндрических изделий и элементов внутри них:** модель КИМ СРЦ.

**Назначение:** разметка цилиндрических изделий и элементов внутри них вдоль оси цилиндра по оси ОХ, ОУ и ОZ.

**Точность:**  $\pm (1\text{мм}+0,1\text{мм}/10\text{м})$  до 100м.

**Используется:** в составе лазерного излучателя двухстороннего ЛИ-2С, пентаблока ПБ-90° $\pm 2''$  с электронным угломером и лазерного дальномера или рулетки.

Пентаблок ПБ-90° $\pm 2''$  с электронным угломером разворачивает лазерный луч от ЛИ-2С на 90°. Корпус пентаблока вращается на 360°, измеряет углы  $\pm 0,2^\circ$ , при 0°, 90°, 180°, 360°  $\pm 0,1^\circ$ , радиусы  $\pm 1\text{мм}$  и координаты по оси ОХ на расстоянии до 120м.

**Разработана и изготовлена:** фирмой ООО «Геоприбор», город Волжский.

## **2. ПРИМЕНЕНИЕ**

1) КИМ СРЦ предназначена для контроля точных и высокоточных ремонтных, монтажных работ, при нивелировке по осям ОХ, ОУ и ОZ, в статике и динамике: разметки цилиндрических изделий и элементов внутри них, колонных аппаратов, колонных реакторов, атомных парогенераторов, сушильного барабана при производстве асфальта, подводных лодок, аппараты стальные емкостные горизонтальные и вертикальные для жидких и газообразных сред, резервуары горизонтальные стальные подземные, наземные ...

2) Технические характеристики КИМ СРЦ позволяют использовать её в цеховых и полевых условиях, при этом температурные изменения размеров изделия не влияют на погрешность измерений.

3) За счёт видимого лазерного луча, красного или зелёного цвета, результаты измерений хорошо видны в цеховых затемнённых и труднодоступных местах.

4) Система КИМ СРЦ позволяет стабильно выполнять работы на больших расстояниях, до 200 метров.

5) Система КИМ СРЦ проста при настройке и использовании.

**Перед началом работы, ОБЯЗАТЕЛЬНО, ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.**

### 3. ПРИНЦИП РАБОТЫ

1) Система КИМ СРЦ состоит из лазерного излучателя двухстороннего ЛИ-2С и Пентаблока ПБ  $90^{\circ} \pm 2''$ , лазерного дальномера и электронного угломера.

2) *Лазерный излучатель двухсторонний ЛИ-2С  $\pm 0,1\text{мм}/10\text{м}$ .*

1. ЛИ-2С работает вместе с Пентаблоком ПБ  $90^{\circ} \pm 2''$ , который разворачивает лазерный луч от ЛИ-2С на  $90^{\circ}$ .

2. В ЛИ-2С применяется 2 соосных лазерных излучателя, направленных в разные стороны.

3. В излучателях ЛИ-2С применяется кольцевая структура лазерного луча с яркой точкой в центре. При совмещении центральной точки лазерного луча со штрихами мишени или измерительной линейки, отсчёт берётся визуально, с погрешностью  $\pm 0,05\text{мм}$ .

3) *Пентаблок ПБ- $90^{\circ} \pm 2''$  ДУ с дальномером и угломером.*

1. Пентаблок работает с лазерным излучателем двухсторонним ЛИ-2С.

2. Пентаблок предназначен для поворота входящего в него лазерного луча на  $90^{\circ}$ . Выходящий из пентаблока лазерный луч позволяет измерять координаты по осям ОХ или ОZ на расстоянии до 100м (получается 100 метровый лазерный штангенциркуль с погрешностью  $\pm 0,1\text{мм}/10\text{м}$ ).

3. Пентаблок состоит из корпуса пентапризмы с осью вращения и пяти координатного подвижного столика. Он позволяет настроить ось вращения пентапризмы на входящий луч лазера, а на выходе получить луч перпендикулярный входящему.

4) С помощью лазерного дальномера можно измерять расстояния от Пентаблока до ЛИ-2С, для определения расстояний между сечениями внутри изделий, а также измерять углы и радиусы внутри цилиндрических изделий.

5) С помощью электронного угломера измеряются углы внутри измеряемого изделия, для разметки его элементов.

6) С помощью рации 2 монтажника наводят луч лазера на центр мишени.

7) При регулировке и настройке оборудования, монтажник видит в каком направлении необходимо производить регулировку, по расположению центральной точки лазерного луча, отображённого на направляющей для керна и маркера или измерительной рулетки. Это помогает значительно сократить время измерительных работ и увеличивает производительность монтажа.

## 4. УСТРОЙСТВО

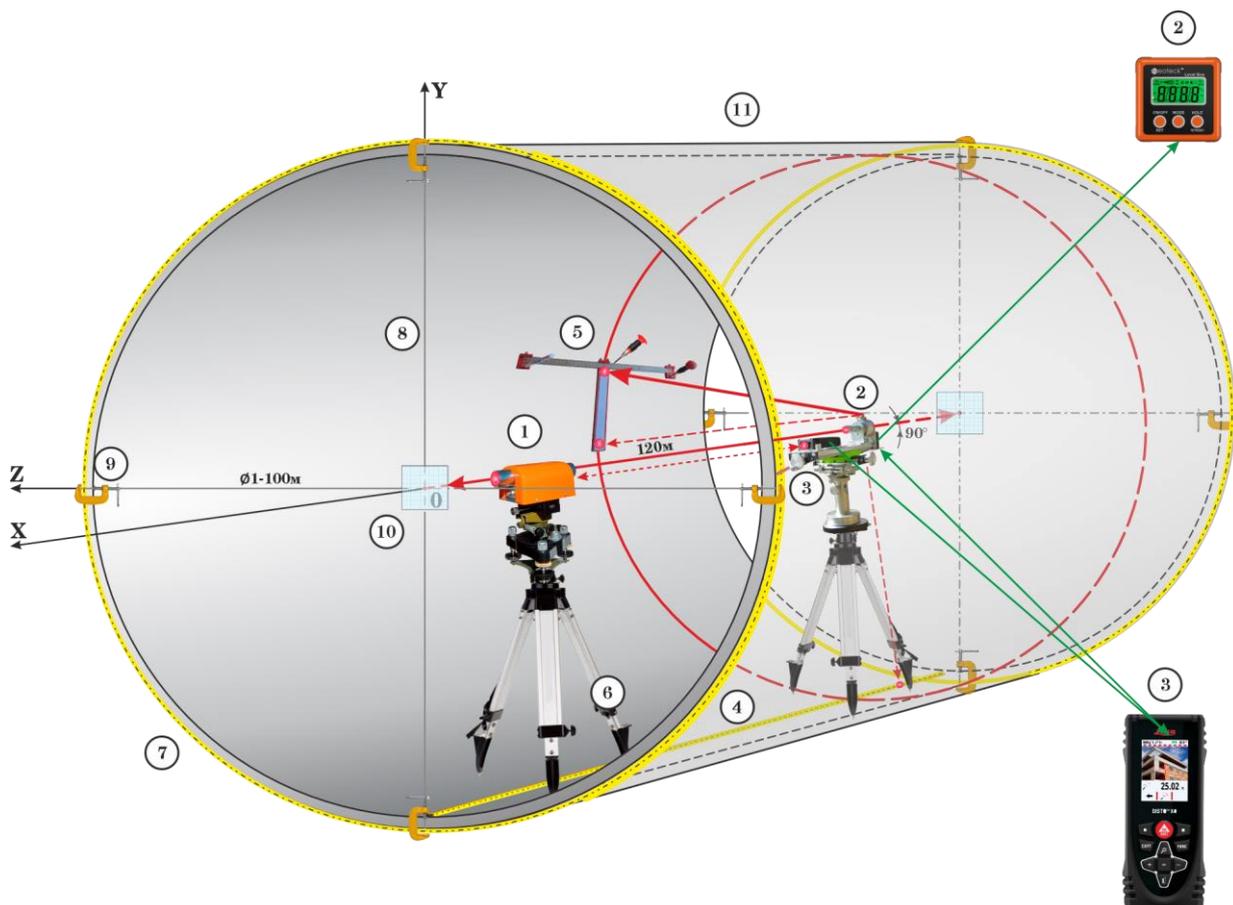


Рисунок 1

«1» - Лазерный излучатель двухсторонний ЛИ-2С с Экраном для лазерного дальномера. ЛИ-2С имитирует ось цилиндра с помощью двух лазерных лучей.

«2» - Пентаблок ПБ  $90^{\circ} \pm 2''$  с лазерным дальномером и электронным угломером - разворачивает лазерный луч от ЛИ-2С на  $90^{\circ}$ .

Корпус пентаблока вращается на  $360^{\circ}$ , измеряет углы  $\pm 0,2^{\circ}$ , при  $0^{\circ}, 90^{\circ}, 180^{\circ}, 360^{\circ} \pm 0,1^{\circ}$ , радиусы  $\pm 1\text{мм}$  и координаты по оси ОХ на расстоянии до 120м.

«3» - Дальномер лазерный  $\pm 1\text{мм}/0,1 \div 120\text{м}$  - предназначен для замера расстояния между неподвижным ЛИ-2С и перемещающимся вдоль луча лазера ПБ- $90^{\circ}$ , а также радиусы колонного аппарата.

«4» - Рулетка металлическая 100м ( $\pm 0,05\text{мм}/10\text{м}$ ) - предназначена для переноса отсчёта расстояния на линейку 100мм по оси ОХ, с помощью лазерного луча от ПБ- $90^{\circ}$ .

«5» - Направляющая 0,4-2м на магнитах для автоматического керна, маркера. Предназначена для переноса расстояний луча лазера от ПБ- $90^{\circ}$  до элементов конструкции внутри цилиндра по оси ОХ.

«6» - Элевационный штатив. Регулируется по высоте вдоль оси ОУ.

«7» - Измерительная лента. Предназначена для деления окружности цилиндра на 4 равные части.

«8» - Струна - леска 0,2мм. Две струны предназначены для имитации центра окружности.

«9» - Струбцина. Закрепляет струну в опорной точке цилиндра.

«10» - Экран. Помогает совместить луч лазера от ЛИ-2С с центром пересечения двух струн.

«11» - Измеряемый объект. Изделие цилиндрической формы. Диаметр: 1-100м, Длина: 3-120м.

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КИМ СРЦ

Характеристики	Показатели	Цвет луча лазера	
		Красный	Зеленый
Точность системы КИМ СРЦ до 100м	$\pm (1\text{мм}+0,1\text{мм}/10\text{м})$		
Точность ЛИ-2С на 10 м	$\pm 0,1\text{мм}$		
Точность Пентаблока на 10 м	$\pm 0,1\text{мм}$		
Точность лазерного дальномера на 100м	$\pm 1\text{мм}$		
Точность электронного угломера	$\pm 0,2^\circ$		
Точность угломера при $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 360^\circ$	$\pm 0,1^\circ$		
Максимальная дальность действия луча	200м		
Длительность работы		до 40 часов	до 8 часов
Рабочий диапазон температур	$-20^\circ\text{C} \div 50^\circ\text{C}$		
Вес	36кг		
Размеры	$0,2\text{м}^3$		

## 6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 1) Лазерный излучатель двухсторонний ЛИ-2С.
- 2) Пентаблок ПБ- $90^\circ \pm 2''$ .
- 3) Лазерный дальномер  $\pm 1\text{мм}/100\text{м}$ .
- 4) Рулетка 100м.
- 5) Электронный угломер  $\pm 0,1^\circ$ .
- 6) Штатив элевационный - 2шт.
- 7) Направляющая для керна и маркера.
- 8) Автоматический кернер с направляющей мишенью.
- 9) Струбцина - 8шт.
- 10) Струна (леска) - 4шт.
- 11) Экран (мишень) - 2шт.
- 12) Лупа с подсветкой.
- 13) Фонарик налобный.

- 14) Кейс деревянный - 2шт.
  - 15) Сумка для приспособлений.
  - 16) Паспорт и руководство по эксплуатации - 5шт.
- Дополнительные комплектующие по запросу.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И УХОДУ**

- 1) Выполняйте требования безопасного использования и ухода.
- 2) Система КИМ СРЦ обладает высокой точностью. Она должна храниться и использоваться с осторожностью.
- 3) Систему НЕОБХОДИМО оберегать от резких толчков и ударов. Ни в коем случае НЕ РОНЯТЬ приборы.
- 4) Оберегайте систему от осадков и одностороннего нагрева солнечными лучами.
- 5) Во избежание конденсации влаги, приводящей к загрязнению оптики, вносить систему с мороза в теплое помещение рекомендуется в кейсе, и вынимать из него не ранее, чем через 1,5 часа.
- 6) При работе в холодную погоду кейсы с приборами системы после вынесения из тёплого помещения можно открыть не ранее, чем через 1 час, во избежание появления недопустимых внутренних напряжений в оптических деталях, что может привести к ухудшению качества изображения.
- 7) Не убирайте приборы системы в кейс, если приборы системы или кейсы мокрые. Чтобы избежать влаги внутри приборов системы - вытрите их мягкой тряпкой.
- 8) Не ставьте приборы системы без подставки непосредственно на поверхность.
- 9) При транспортировке приборов системы они ОБЯЗАТЕЛЬНО должны находиться в кейсе и быть в неподвижном состоянии.

## **8. ПОДГОТОВКА КИМ СРЦ К РАБОТЕ**

### **8.1. РАЗМЕТКА ОСИ ЦИЛИНДРА**

За ось цилиндра или ось колонного аппарата принимаем линию, соединяющую два центра окружности в крайних сечениях цилиндра. Центры окружностей в сечениях образованы пересечением 2-х струн (Рисунок 1, позиция «8»).

Центры окружностей получаем следующим образом:

- 1) С помощью измерительной ленты «7» делим окружность  $L=2\pi R$  на 4 равные части  $X=L/4= \pi R/2$ .

- 2) Настраиваем вертикальную линию по отвесу.
- 3) Размечаем четыре опорные точки кернером или маркером.
- 4) С помощью струбцины «9» закрепляем и натягиваем леску в опорных точках цилиндра. Получили центры окружностей в виде двух крестов.
- 5) Линия, соединяющая центры окружностей в двух крайних сечениях цилиндра, принимаем за ось внутри цилиндрического изделия.
- 6) В дальнейшем все измерения и разметка элементов внутри цилиндрического изделия проводятся КИМ СРЦ лазерно-оптической системой с электронными приборами с привязкой к оси цилиндрического изделия.

## **8.2. СОВМЕЩЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА С ОСЬЮ ЦИЛИНДРА**

- 1) Лазерный излучатель двухсторонний ЛИ-2С (Рисунок 1, позиция «1») устанавливаем по уровню внутри колонного аппарата на элевационный штатив «6», на расстоянии 1-5м от ближайшего центра окружности и включаем два лазерных луча. Нужно помнить, что лучи настроены в одну линию по углу, с погрешностью  $\pm 0,7\text{мм}/10\text{м}$ .
- 2) Экраны «10» - это ламинированная миллиметровая бумага. Их нужно закрепить неподвижно или держать рукой за крестом из двух лесок, на расстоянии 10см. Центральную точку лазерного луча наводим на центр пересечения лесок и видим проекцию тени пересечения лесок на экране.
- 3) Настраиваем проекцию центра луча лазера от ЛИ-2С «1» на экране «10» с ближним крестом из двух лесок. Для этого используем только вертикальную подвижку по оси ОУ и поперечную подвижку по оси ОZ элевационного штатива «6» и излучателя «1» соответственно.
- 4) Второй луч лазера наводим на дальний экран «10» и совмещаем его со вторым крестом. При этом применяем только две угловые подвижки. По тангажу наклоняем одним винтом трегера, а по азимуту наводящим винтом прибора при зафиксированном закрепительным винте прибора.
- 5) Повторяем настройки по пункту 3 и 4 несколько раз до совмещения центра луча оси лазера с центром окружностей, с погрешностью  $\pm 0,1\text{мм}/10\text{м}$ .

### **8.3. НАСТРОЙКА ПЕНТАБЛОКА НА СИСТЕМУ КООРДИНАТ ЦИЛИНДРА**

- 1) Необходимо пользоваться паспортом и руководством по эксплуатации Пентаблока ПБ  $90^{\circ} \pm 2''$ .
- 2) Внизу цилиндрического изделия необходимо натянуть усилием 5кг и закрепить рулетку (Рисунок 1, позиция «4») длиной 10-50м. Рулетка должна иметь погрешность  $\pm 0,2\text{мм}/10\text{м}$ , её нужно выбирать из нескольких, методом сравнения с эталоном. С другой стороны, лазерный дальномер Leica Disto X4 «3» имеет погрешность СКП  $\pm 1\text{мм}/1 \div 150\text{м}$ . Одновременно он измеряет углы с погрешностью  $\pm 0,1^{\circ} = \pm 6'$ . Это удобно при измерении внутри цилиндрического изделия.
- 3) Пентаблок ПБ  $90^{\circ} \pm 2''$  с лазерным дальномером и электронным угломером «2» устанавливаем на элевационный штатив.
- 4) Настраиваем Пентаблок на ось лазерного луча (смотреть паспорт Пентаблока, пункт 8.2). Таким образом мы совместим ось лазерного луча с осью вращения пентапризмы.
- 5) Направляем луч лазера, выходящий из пентапризмы вниз на точку отсчёта, находящуюся на определённом расстоянии от края измеряемого изделия. Совмещаем центральную точку луча лазера с точкой отсчёта, при помощи продольной подвижки вдоль оси ОХ.
- 6) Включаем лазерный угломер. На дисплее получаем углы поворота пентапризмы.
- 7) Включаем лазерный дальномер. На дисплее получаем расстояние от лазерного дальномера до экрана, установленного на лазерном излучателе.

## 9. РАБОТА С КИМ СРЦ

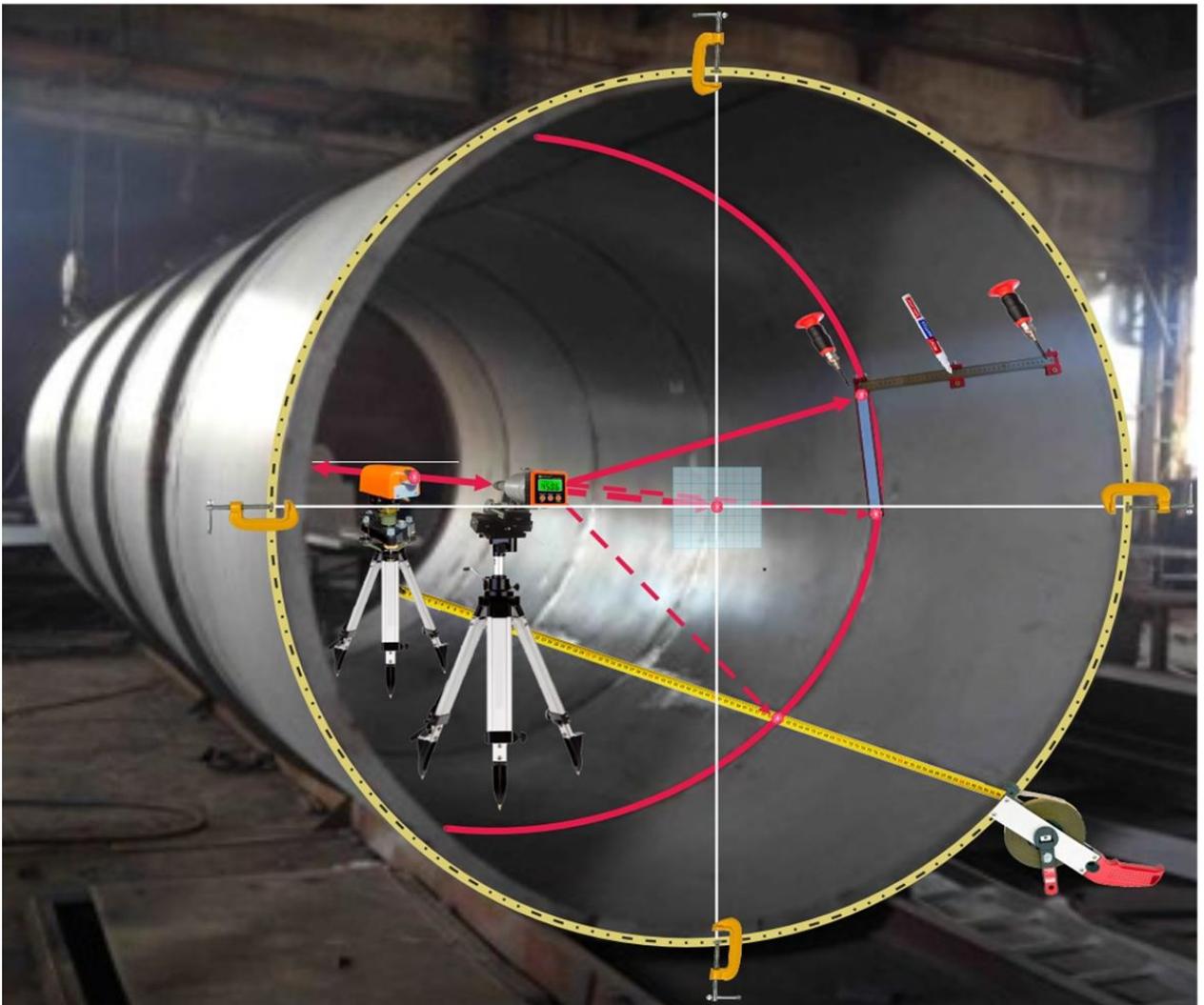


Рисунок 2

**Разметка элементов конструкции внутри цилиндрического изделия.**

**Измерения углов и радиусов цилиндра на примере колонного аппарата.**

- 1) Подготовка КИМ СРЦ к работе описана в пункте 8.
- 2) Измеряем расстояние с помощью дальномера и обнуляем показания угломера. Поворачиваем пентапризму на заданные углы на  $360^\circ$ . Делаем разметку сразу трёх сечений внутри колонного аппарата. Направляющая линейка на магнитах устанавливается в плоскость сечения по двум центральным точкам луча лазера. Затем наносится разметка трёх сечений с шагом до 500мм по делениям линейки. Сечения наносятся чертилкой или белым маркером по набитым точкам от автоматического керна.
- 3) Снимаем угломер и на его место устанавливаем лазерный дальномер, с помощью болта крепления. Дальномер устанавливаем ребром к оси вращения пентапризмы. С помощью дальномера и его угломера измеряем радиусы и углы внутри колонного аппарата.
- 4) Пентаблок со штативом переносим вдоль луча лазера на новое положение. Настраиваем его методом, описанным в разделе 8.3, пункты 4, 5, 6, 7. Смотреть (Рисунок 2).
- 5) Включаем дальномер и по его показаниям перемещаем пентаблок при помощи продольной подвижки, вдоль оси ОХ на необходимое расстояние.
- 6) При следующей разметке вдоль оси ОХ повторяем действие пункта 2 - 5.



## 10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характер неисправности	Вероятная причина	Метод исправления
Не видно изображения луча лазера	Сел аккумулятор	Подзарядите аккумулятор
	Запотел клин оптический Пентаблока	Протереть чистой салфеткой
	Запотел объектив или окуляр ЛИ-2С	Протереть чистой салфеткой
	Попала влага между линзами	Выполняется в мастерской
Тугое вращение Пентаблока или ЛИ-2С вокруг оси	Загустение смазки	Выполняется в мастерской
Изображение луча нарушено	Неаккуратное обращение с прибором. Удары, падения	Выполняется в мастерской

## 11. ТРАНСПОРТИРОВКА

- 1) Упакованную систему допускается транспортировать любым видом транспорта при температуре воздуха от -50 до +50°C.
- 2) Приборы системы необходимо оберегать от резких толчков и ударов, так как это может привести их к повреждению и разъюстировке.
- 3) Необходимо соблюдать все правила перевозки и погрузки, не бросать, не кантовать.

- 4) При перевозке кейсов с приборами системы следует закреплять их в передней части транспортного средства.
- 5) Оберегать от проникновения влаги.

## **12. ХРАНЕНИЕ**

Приборы системы КИМ СРЦ должны храниться в кейсах в чистом помещении при температуре от +5 до +40°C и относительной влажности воздуха не более 60%. При температуре ниже 25°C допускается увеличение относительной влажности до 80%. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей. Не допускается хранить в одном помещении с приборами системы аккумуляторы, кислоты и щелочи, вызывающие химически активные испарения.

Не рекомендуется хранить комплект системы на полу, возле печей и батарей центрального отопления, у окон.

## **13. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

- 1) К работе с системой КИМ СРЦ допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации, правила безопасности при работе с лазерами, а также прошедшие местный инструктаж по правилам безопасности труда.
- 2) Не смотрите на лазерный луч. Прямой лазерный луч может повредить зрение. Смотреть можно только на луч, отражённый от мишени.
- 3) Не вскрывайте приборы системы. Ремонт должен производиться только в мастерской производителя.
- 4) Держите лазерный излучатель ЛИ-2С в недоступном для детей месте.
- 5) Не используйте приборы системы вблизи взрывоопасных веществ.

## **14. ОСВОБОЖДЕНИЕ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

- 1) Пользователю приборов системы КИМ СРЦ необходимо следовать инструкциям эксплуатации, описанным в данном руководстве.
- 2) Производитель или его представители не несут ответственности за прямые или косвенные убытки, упущенную выгоду или иной ущерб, возникший в результате неправильного обращения с системой.
- 3) Производитель или его представители не несут ответственности за косвенные убытки, упущенную выгоду или иной ущерб, возникший в результате катастроф (Шторм, наводнение, землетрясение и т.п.), пожара, несчастных случаев, действий третьих лиц и/или использование системы в необычных условиях.

4) Производитель или его представители не несут ответственности за косвенные убытки, упущенную выгоду или иной ущерб, возникший в результате потери данных, изменения данных и временной приостановки бизнеса и т.п., вызванных применением системы.

5) Производитель или его представители не несут ответственности за косвенные убытки, упущенную выгоду или иной ущерб, возникший в результате использования системы не по инструкции.

## ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Наименование изделия и модель \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_ Дата продажи \_\_\_\_\_

Наименование торговой организации: ООО «Геоприбор»

Директор \_\_\_\_\_ Павлов С.Н.  
М П

Гарантийный срок эксплуатации приборов составляет 12 месяцев со дня продажи.

ООО «Геоприбор» гарантирует безотказную работу системы КИМ СРЦ и обязуется безвозмездно ремонтировать его в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, и при указании даты продажи, заверенной печатью.

Гарантийные обязательства действительны только по предъявлению оригинального талона, заполненного полностью и чётко (наличие печати и штампа с наименованием и формой собственности продавца обязательно). Техническое освидетельствование приборов (дефектация) на предмет установления гарантийного случая производится только в авторизованной мастерской.

Производитель не несёт ответственности перед клиентом за прямые или косвенные убытки, упущенную выгоду или иной ущерб, возникшие в результате выхода из строя приобретённого оборудования.

Правовой основой настоящих гарантийных обязательств является действующее законодательство, в частности, Федеральный закон РФ "О защите прав потребителя" и Гражданский кодекс РФ ч.2 ст. 454-491.

Товар получен в исправном состоянии, без видимых повреждений, в полной комплектности, проверен в моём присутствии, претензий по качеству товара не имею. С условием гарантийного обслуживания ознакомлен и согласен.

Подпись получателя \_\_\_\_\_

**Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации!**

**По вопросам гарантийного обслуживания и технической поддержки обращаться к продавцу данного товара.**

