

# Тема: Угловые измерения

1. Назначение теодолита.
2. Принцип измерения горизонтального угла.
3. Типы теодолитов.
4. Устройство теодолитов.
5. Установка теодолита в рабочее положение.
6. Поверки теодолита 2Т-30.

# 1. Назначение теодолита.

- **Теодолит** предназначен для измерения горизонтальных и вертикальных углов.
- **Горизонтальный угол**- ортогональная проекция пространственного угла на горизонтальную плоскость.
- **Вертикальный угол**- угол, заключённый между наклонной и горизонтальной линиями (угол наклона).

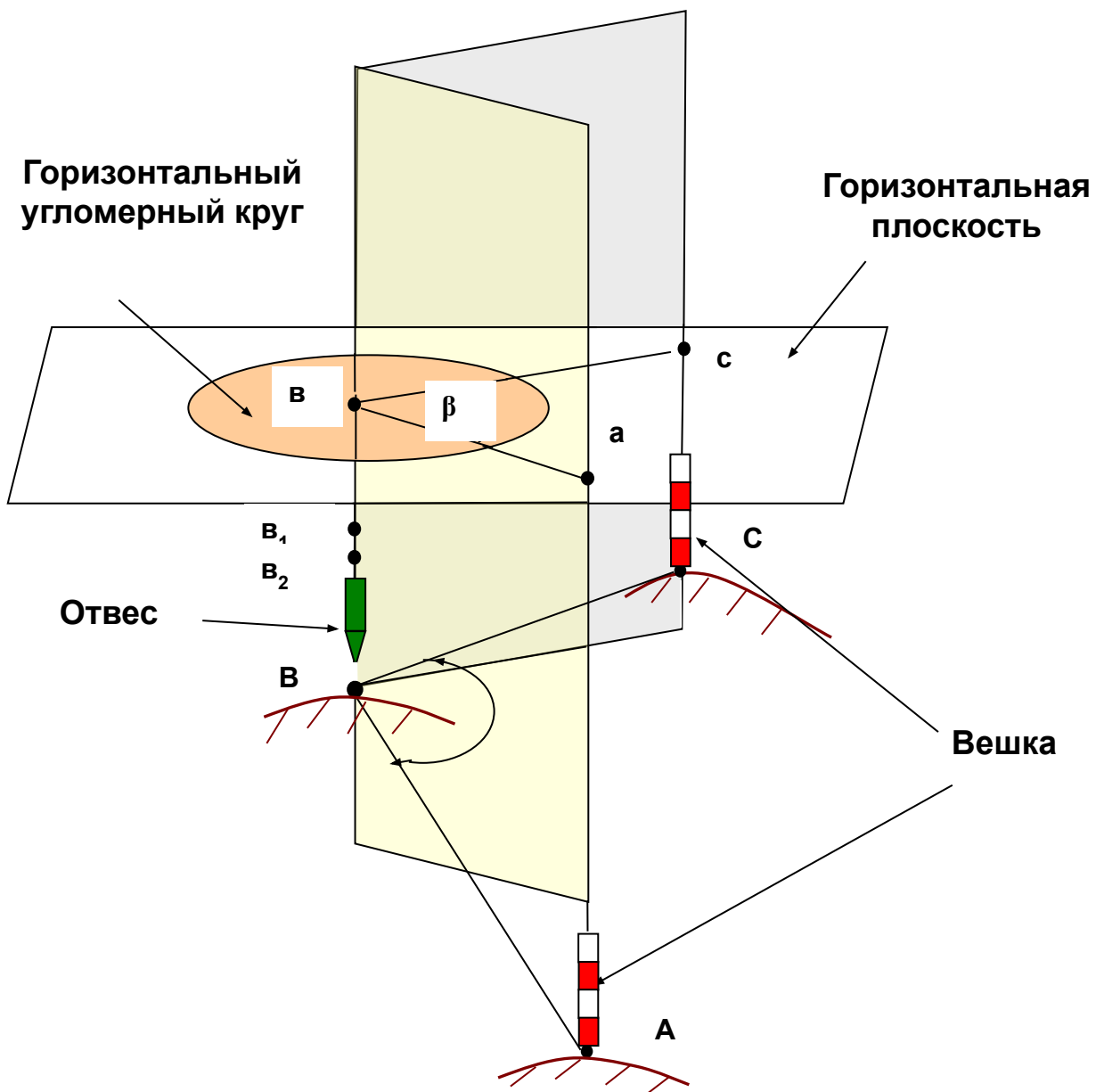


Рис. 1 - Измерение горизонтальных углов

## 3. Типы теодолитов:

- Согласно ГОСТ 10529-96 делятся:
- Высокоточные – Т1
- Точные – Т2; Т5
- Технические- Т15; Т30; Т60

# 4Т15МКП

- Первая цифра- номер модификации.
- Т- теодолит
- 15- средняя квадратичная ошибка измерения горизонтального угла в секундах.
- М- в маркшейдерском исполнении (для работ в шахтах, где нужна искробезопасная подсветка).
- К- наличие компенсатора.
- П- труба с прямым изображением.

# Основные части и их назначение:

- **Горизонтальный и вертикальный круг-** для измерения горизонтальных и вертикальных углов. Состоят: **лимб-** круг с делениями; **алидада-** часть прибора, на которой находятся элементы отсчётного устройства.
- **Зрительная труба-** для визирования на предмет и для проектирования стороны измеряемого угла на плоскость горизонтального круга.
- **Цилиндрический уровень-** для установки оси прибора в отвесное положение и для контроля за стабильностью этого положения в процессе работы.
- **Трегер-** подставка с тремя подъёмными винтами.

# Основные части и их назначение:

- **Отвес**- нитяной или оптический для центрирования прибора над вершиной угла.
- **Наводящие винты**- работают в паре с закрепительными и служат для точного наведения на предмет.
- **Юстировочные винты**- для исправления погрешности прибора (цилиндрического уровня и зрительной трубы).
- **Отсчётное устройство**- шкаловый микроскоп.
- **Кремальера**- служит для наведения резкости на предмет.
- **Становой винт**- для крепления теодолита к столику штатива.

# Установка теодолита в рабочее положение

- **Центрирование**- выполняют с помощью нитяного или оптического отвеса, путём изменения ножек штатива. В результате центрирования основная ось теодолита пройдёт через вершину измеряемого угла.
- **Горизонтирование**- установка основной оси вращения теодолита в отвесное положение или приведение плоскости лимба в горизонтальное положение.
- **Фокусирование**- установка зрительной трубы по глазу и по предмету.



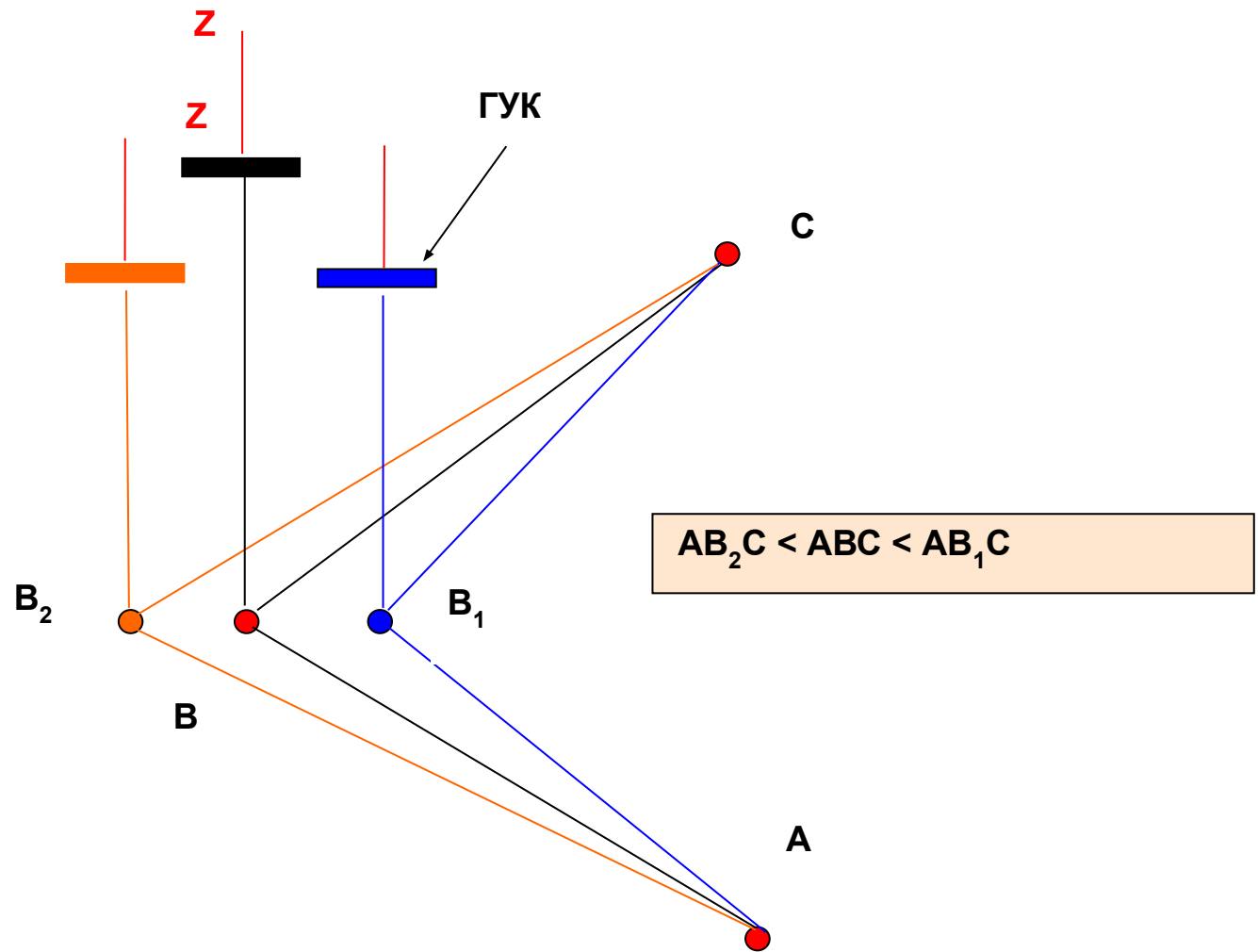


Рис. 3 - Погрешность центрирования

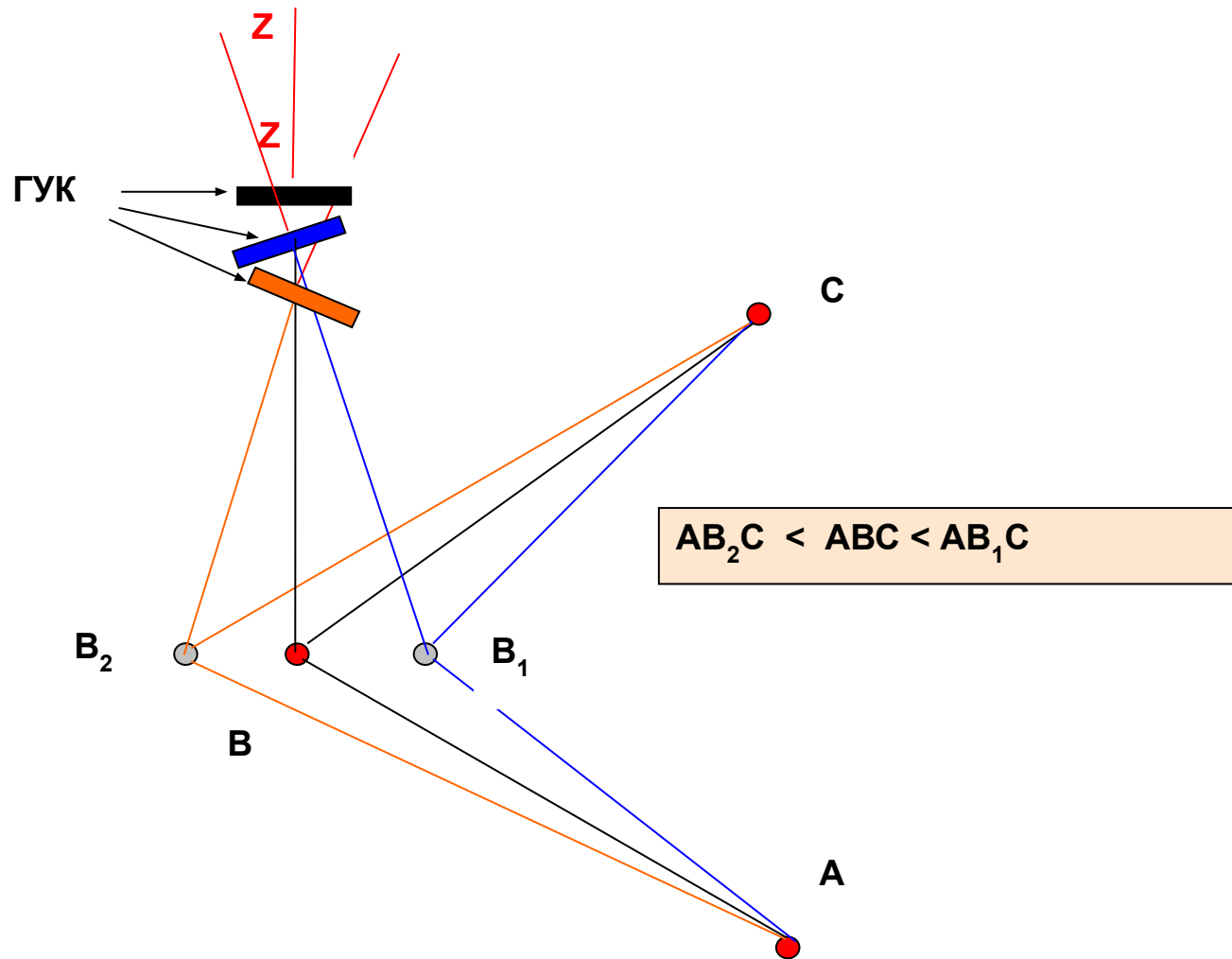


Рис. 4 - Погрешность горизонтирования

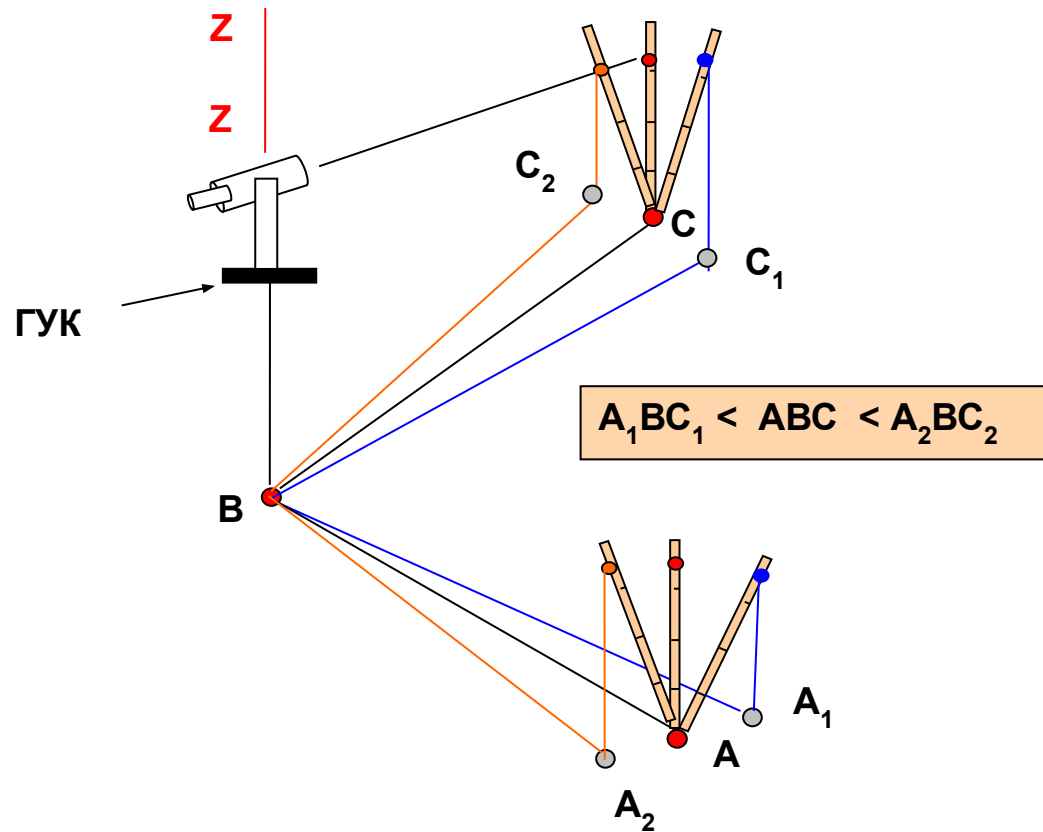


Рис. 5 - Погрешность визирования

# Поверки теодолита 2Т30

- **Поверки** теодолитов выполняют для выявления в приборах отступлений от геометрических и оптико-механических требований, положенных в основу их конструкций.
- **Юстировки** выполняют для более полного устранения выявленных поверками отклонений.

# Поверка № 1

- **Условие поверки:**

Ось цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна к основной оси вращения теодолита.

- **Порядок поверки:** Поворотом алидады устанавливают уровень по направлению двух подъёмных винтов и, вращая их в разные стороны, устанавливают пузырёк уровня в нуль-пункт, затем поворачивают алидаду на  $180^\circ$ .

Если после поворота алидады, пузырёк остался в нуль-пункте, то **условие выполнено**.

# Поверка №2

- **Условие поверки:**
- **Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к оси вращения трубы.**
- **Величину коллимационной ошибки вычисляют по формуле:**

$$C = \frac{(КЛ1 - КП1 \pm 180^\circ) + (КЛ2 - КП2 \pm 180^\circ)}{4}$$

- **если  $C < 2t$ , то условие выполнено.**
- **$t$  – точность прибора ( $t = 30''$  для 2Т-30)**

**Коллимационная ошибка (с)** – угол отклонения визирной оси от перпендикуляра к оси вращения зрительной трубы.

## **Поверка №3**

- **Условие поверки:**

Одна из нитей сетки должна быть вертикальна, другая - горизонтальна.

- **Порядок поверки:** На расстоянии 10 м. от теодолита подвешивают отвес, приводят основную ось прибора в отвесное положение и наводят вертикальную нить сетки на нить отвеса.
- Если вертикальная нить сетки совпадает с изображением нити отвеса, то **условие выполнено.**

# Поверка №4

- **Условие поверки:**
- Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна к основной оси вращения теодолита.
- **Порядок поверки:**
- Теодолит устанавливают в 20-30 м. от стены здания, и приводят его основную ось в отвесное положение. Закрепив лимб, наводят центр сетки нитей на высокую точку здания и закрепляют алидаду. Опускают трубу до её горизонтального положения, затем помощник отмечает на стене проекцию центра сетки нитей. Переводят трубу через зенит и повторяют все действия снова. Если проекция центра сетки нитей почти совпали, то **условие выполнено.**