



ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ

**ГБУ КО ПОО «КИТиС»
преподаватель А.Н. Панина
г. Калининград**



ПЛАН ЗАНЯТИЯ

| Этапы занятия | Содержание занятия | Время |
|---------------|---|-------------|
| 1 | Организационная часть | 1-2 минуты |
| 2 | Сообщение темы и целей занятий | 1-2 минуты |
| 3 | Актуализация опорных знаний студентов | 5-7 минут |
| 4 | Изучение нового материала | 60-65минуты |
| 5 | Обобщение и систематизация изученного материала | 5-6 минут |
| 6 | Итоговая часть занятия (рефлексия) | 3-5 минут |
| 7 | Сообщение домашнего задания | 2-3 минуты |



ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ

- **Образовательная-** *Овладеть знаниями о геодезическом приборе – нивелир, научиться различать основные части нивелира, познакомиться со способами нивелирования и применением их для эффективной работы с прибором.*
- **Развивающая-** *развивать способность анализировать (ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество).*
- **Воспитательная-** *воспитывать устойчивый интерес к профессии (ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес)*
- **Методы обучения-**
- **Междисциплинарные связи:** МДК 01.02 Проект производства работ
- **Материально-техническое оснащение –** ТСО (проектор), нивелир, нивелирная рейка
- **Тип занятия-** *Лекция*





- 1913 г. Заведующий инструментальной камерой Кронштадтского порта Христофор Францевич Тонберг установил новую пластину с горизонтальной чертой, которая и служит до настоящего времени исходным пунктом всей нивелирной сети России.





ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

1. Методы нивелирования
2. Способы геометрического нивелирования
3. Поверки нивелира
4. Простое и сложное нивелирование
5. Вычисление отметок точек через «горизонт инструмента»





1. МЕТОДЫ НИВЕЛИРОВАНИЯ

▣ *Нивелирование* – определение превышений между точками

Методы нивелирования:

1. Геометрическое
2. Тригонометрическое
3. Физическое (барометрическое, гидростатическое)
4. Механическое
5. Фотограмметрическое

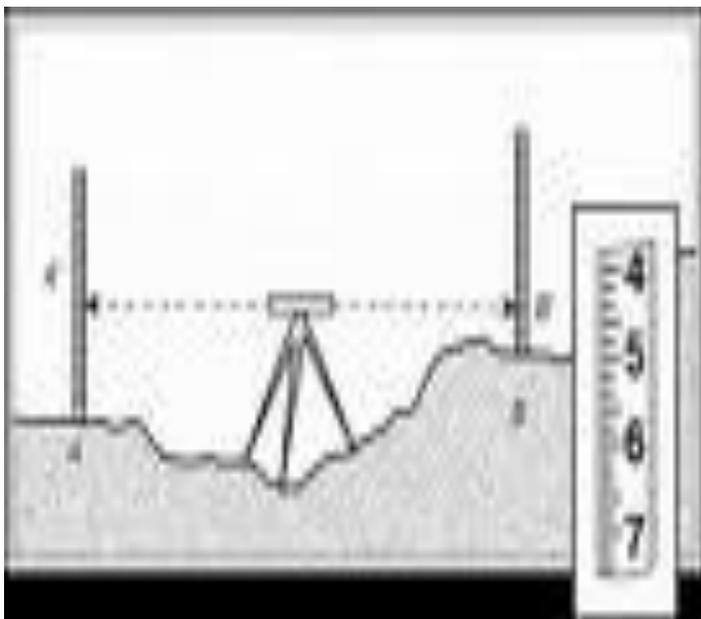
▣ *Геометрическое нивелирование* - наиболее распространенный способ.

▣ *Его выполняют с помощью нивелира, задающего горизонтальную линию визирования.*



2. СПОСОБЫ НИВЕЛИРОВАНИЯ

2.1 НИВЕЛИРОВАНИЕ ИЗ СЕРЕДИНЫ



□ Вычисление превышений

$$h_{ч} = a_{ч} - b_{ч}$$

$$h_{к} = a_{к} - b_{к}$$

где $a_{ч}$ и $a_{к}$ — задний отсчёт по черной и красной стороне рейки

$b_{ч}$ и $b_{к}$ — передний отсчёт по и черной красной стороне рейки

Превышение может быть положительным (+) и отрицательным (-)

знак (+) имеет превышение при подъеме местности

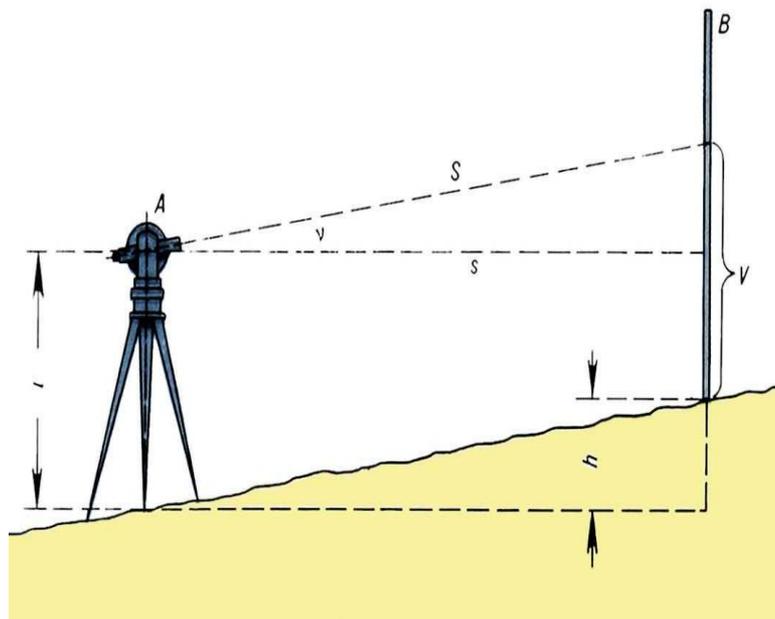
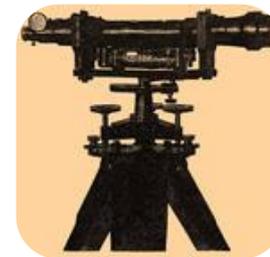
знак (-) имеет превышении при понижении местности.

Вычисление отметок связующих (переносящих высоту) точек

$$H_B = H_A + h,$$



2.2 НИВЕЛИРОВАНИЕ ВПЕРЕД



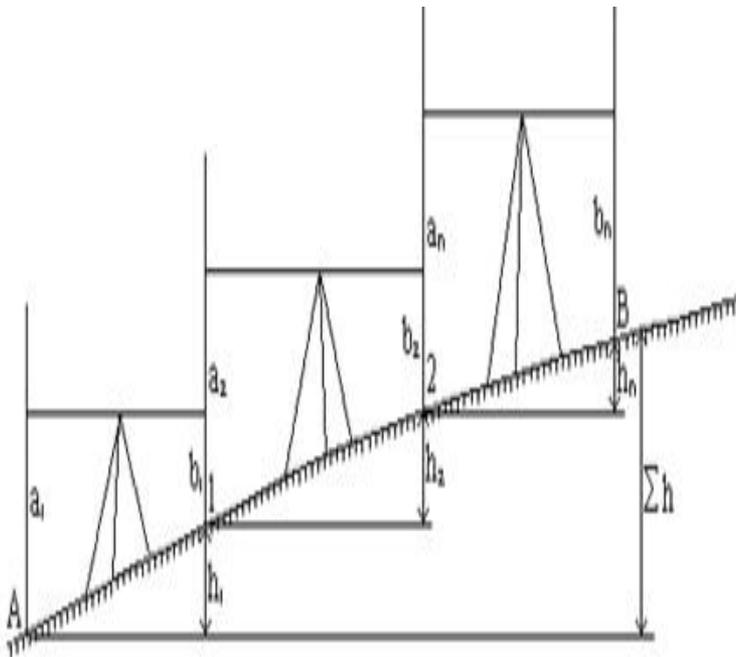
$$H_s = \Gamma И - v$$

$$H_c = \Gamma И - c$$

$$\Gamma И = H_a + i$$

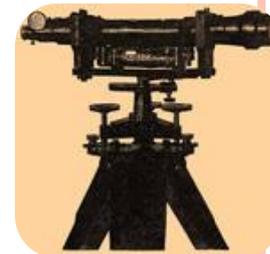


2.3 СЛОЖНОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ



- Если точки А и В находятся на большом расстоянии одна от другой и превышение между ними нельзя измерить с одной установки нивелира, то на линии АВ намечают **промежуточные точки 1, 2, 3** и т.д. и измеряют превышение по частям



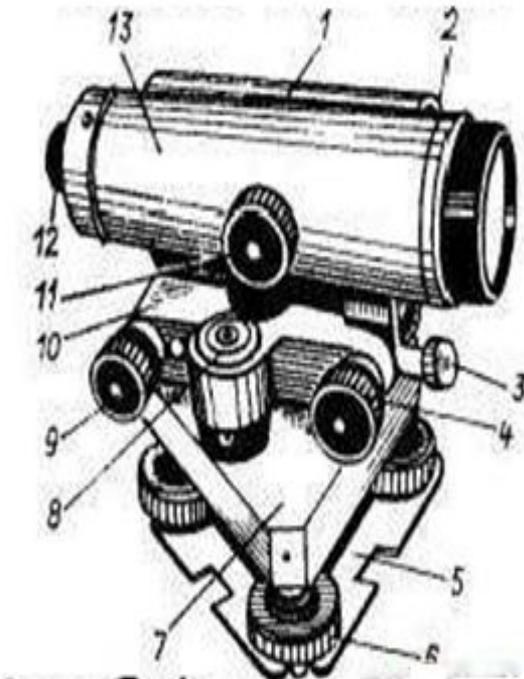


2.4 ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ НИВЕЛИРОВАНИЯ

| № Ст | № пикета | Отсчет по рейке, мм | | | Превышения, мм | | | ГП, м | Отметки точек, м |
|---------|-------------|---------------------|--------------------|----------|-----------------------|------------------------|--------------|-------|---------------------|
| | | задний | Промежу- точный | передний | По чёрной рейке | По красной рейке | Сред- нее | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | ПК | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | ПК | | | | | | | | |



УСТРОЙСТВО НИВЕЛИРА



- 1 –(Корпус цилиндрического уровня)
- 2 –(Мушка и визир для грубой наводки)
- 3 –(Закрепительный винт зрительной трубы)
- 4 –(Наводящий - микрометрический винт)
- 5 – (Пружинящая пластина)
- 6 – (Подъёмный вит)
- 7 – (Подставка – тригер)
- 8 – (Круглый уровень)
- 9 – (Элевационный винт)
- 10 – (Подставка)
- 11 – (Винт фокусировки трубы)
- 12 – (Юстировочные винты круглого уровня)
- 13 – (Зрительная труба)



КЛАССИФИКАЦИЯ НИВЕЛИРОВ ПО ТОЧНОСТИ

Выпускают нивелиры 3-х классов точности:

а) высокоточные: Н – 0,5, Н-1; Н-2;

б) точные: - Н-3 (III и IV класс нивелирования)

в) технические, для инженерных работ: - Н-10.

Буква К – с компенсатором

Л – с горизонтальным лимбом



3. ПОВЕРКИ НИВЕЛИРА



- **1 поверка – поверка круглого (установочного) уровня: ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира.**
- **Порядок поверки:** *пузырек круглого уровня приводят подъемными винтами на середину, нивелир поворачивают на 180° . Нивелир считается исправным, если пузырек остался в центре, неисправным, если пузырек сместился.*
- **2 поверка – поверка правильности установки сетки нитей: горизонтальная нить сетки должна быть перпендикулярна оси вращения нивелира или вертикальная нить сетки должна быть параллельна оси вращения нивелира.** Это условие гарантируется заводом-изготовителем, но небольшое исправление и доводка могут быть выполнены исполнителем.
- **Порядок поверки:** в защищенном от ветра месте на тонком шнуре подвешивают отвес. В 25 – 30 м от отвеса устанавливают нивелир и совмещают один из концов вертикальной нити сетки со шнуром отвеса. Если другой конец нити отходит от шнура отвеса не более чем на 0,5 мм, то условие выполнено.
- **3 поверка – поверка основного геометрического условия: визирная ось и ось цилиндрического уровня должны быть параллельны.**





РЕФЛЕКСИЯ

1. Что измеряет нивелир?
2. Для чего служит цилиндрический уровень при зрительной трубе нивелира?
3. Для чего применяется в нивелире компенсатор?
4. Какое главное условие предъявляется к нивелиру?
5. Как вычисляется превышение?



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



Решение задач::

1. Определить превышение h , если при двух горизонтах нивелира имеем взгляды задние $a=2100$, $a_1=2000$.; и взгляды передние $b=1146$, $b_1=1033$.
2. Определить превышение h , если высота инструмента $i=1,35$. Отсчет по передней рейке $a=0,875$
3. Определить превышение h , если высота инструмента $i=1,54$. Отсчет по передней рейке $a=0670$
4. Определить превышение h , если высота инструмента $i=1,75$. Отсчет по передней рейке $a=0105$

Литература: М.И. Киселев Основы геодезии Издательский центр «Академия».: Москва, 2013

