

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА»

---

В.И. Запруднов, Э. В. Степина

**УСТРОЙСТВО И ПОВЕРКИ НИВЕЛИРА.  
ИЗМЕРЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ**

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
университета в качестве учебно-методического пособия к лабораторным  
занятиям и самостоятельной работе  
для студентов по направлениям 35.03.01, 35.03.04, 35.03.10



Москва  
Издательство Московского государственного университета леса  
2007

УДК 528  
333

*Разработано в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВПО 2000 г. для направления подготовки 656200 и 656300 на основе примерной программы дисциплины «Инженерная геодезия»*

Рецензент: доцент, к.т.н. Щербаков Е.Н.

Работа подготовлена на кафедре геодезии и строительного дела

**Запруднов, В.И.**  
333 Устройство и поверки нивелира. Измерение превышений: учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов / В.И. Запруднов, Э.В. Степина – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 20 с.

УДК 528

©В.И. Запруднов, Э.В. Степина, 2007  
©ГОУ ВПО МГУЛ, 2007

## Введение

Методические указания по изучению устройства, проверок и правил эксплуатации нивелиров предназначены для студентов всех специальностей, в программу подготовки которых входит дисциплина "Инженерная геодезия". В этих указаниях изложены описание устройства нивелиров, их поверки, порядок и методика измерения превышений между точками. Наряду с изложением некоторых общих вопросов более подробно рассматривается устройство и правила эксплуатации нивелира Н-3. Выполнение указанных работ рассчитано на три занятия. На двух лабораторных занятиях выполняются следующие работы:

- устройство нивелира и нивелирных реек;
- поверки нивелира;
- измерение превышений.

На самостоятельных работах под руководством преподавателя студенты выполняют:

- изучение устройства зрительной трубы;
- изучение устройства уровней.

Все лабораторные работы студентами выполняются в отдельной тетради.

## УСТРОЙСТВО НИВЕЛИРА Н-3

### Лабораторная работа № 1

#### Принцип устройства и классификация нивелиров

Цель: Изучить принципиальную схему нивелира, ознакомиться с классификацией нивелиров.

При выполнении данной работы студенты вычерчивают в тетради нивелир и дают название его основных частей.

Решение инженерных задач, связанных с изысканием, проектированием и строительством различных сооружений, требует определение разности высот между точками земной поверхности. Измерения, выполняемые с целью определения отметок точек местности или их разностей – **называют нивелированием**. Наиболее точным методом нивелирования является геометрическое нивелирование. На рис. 1 показано схематически определения превышения между двумя точками местности т. А и т. В методом геометрического нивелирования. Согласно рис. 1  $h$  – превышение между точками А и В определяется зависимостью

$$h = a - b$$

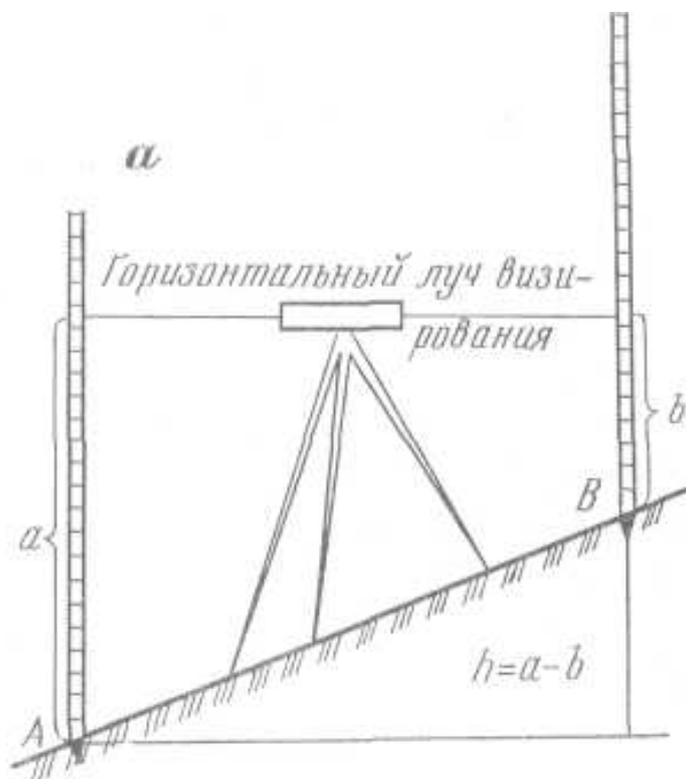


Рис. 1

В методе геометрического нивелирования используется горизонтальная плоскость, относительно которой определяются высоты точек местности. Она реализована при помощи горизонтального луча визирования специального геодезического прибора – нивелира, используемого для измерения превышений между точками местности.

Нивелир это сложный оптический прибор. В соответствии с ГОСТ 10528–76 "Нивелиры. Общие технические условия", в основу классификации нивелиров положены два основных признака: точность измерений и конструктивное исполнение. По точности нивелиры разделяются на три типа:

- высокоточные – Н–0,5;
- точные – Н–3;
- технические – Н–10.

Цифра в обозначении нивелира указывает на допустимую среднюю квадратическую погрешность измерения превышения на 1 км двойного нивелирного хода. по конструктивному исполнению нивелиры разделяются на нивелиры с уровнем при зрительной трубе и нивелиры с компенсатором. В обозначении нивелира после цифры добавляется буква К, например Н–3К – нивелир точный с компенсатором. В нашей стране нивелиры Н–3 и Н–10 выпускаются как с уровнем, так и с компенсатором. Нивелир типа Н–0,5, выпускается в настоящее время в одном исполнении с уровнем при зрительной трубе и нивелиров с компенсаторами приведены в таблице 1.

Следует отметить, что в мировой практике геодезического приборостроения наблюдается тенденция полной замены уровенных нивелиров нивелирами с компенсаторами, поскольку последние позволяют на 10–15% повысить производительность нивелирных работ. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что нивелиры Н–3 и Н–10 выпускают иногда и с лимбами, что позволяет измерить еще и горизонтальные углы между точками местности.

### **Нивелир Н–3**

Нивелир Н–3, общий вид которого показан на рис 2, относится к точным нивелирам с уровнем при зрительной трубе. Он предназначен для нивелирования III и IV классов и может применяться для измерения превышений при построении высотного обоснования топографических съемок, при инженерно–геодезических изысканиях, в промышленности и строительстве.

Таблица 1

Основные технические характеристики	уровенные			с компенсатором		
	Н-0,5	Н-3	Н-10Л	Н-3К	Н-10КЛ	Н-0,25КЛ
1	2	3	4	5	6	7
Средняя квадратическая погрешность измерений, мм: на 1 км двойного хода; на станции при длине визирного луча (50м) и на 100 м	0,5 (0,2)	3 2	10 10	3 2	10 10	2,5
Увеличение зрительной трубы	42	30	5	30	5	25–28
Световой диаметр объектива	50	40	26	40	26	30
Угол поля зрительной трубы, (град)	0,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,67
Минимальное расстояние визирования, м	2	2	1,5	2	1,5	1,5
Фокусное расстояние объектива, мм	401		170		170	
Коэффициент нитяного дальномера	100	100	100	100	100	100
Цена деления уровня: цилиндрического, ("/2мм)	10	15				
круглого, ("/2мм)	5	10	10	10		8
Длина зрительной трубы, мм	400	175		180		
Цена деления шкалы оптического микрометра, мм	0,05					
Диапазон работы компенсатора (')				±15	±20	±10
Погрешность компенсации (")					0,5	0,5
Масса нивелира, кг	6	2	2	2,5	2	1,7
Цена деления шкалы горизонтального лимба, (°)			1			1

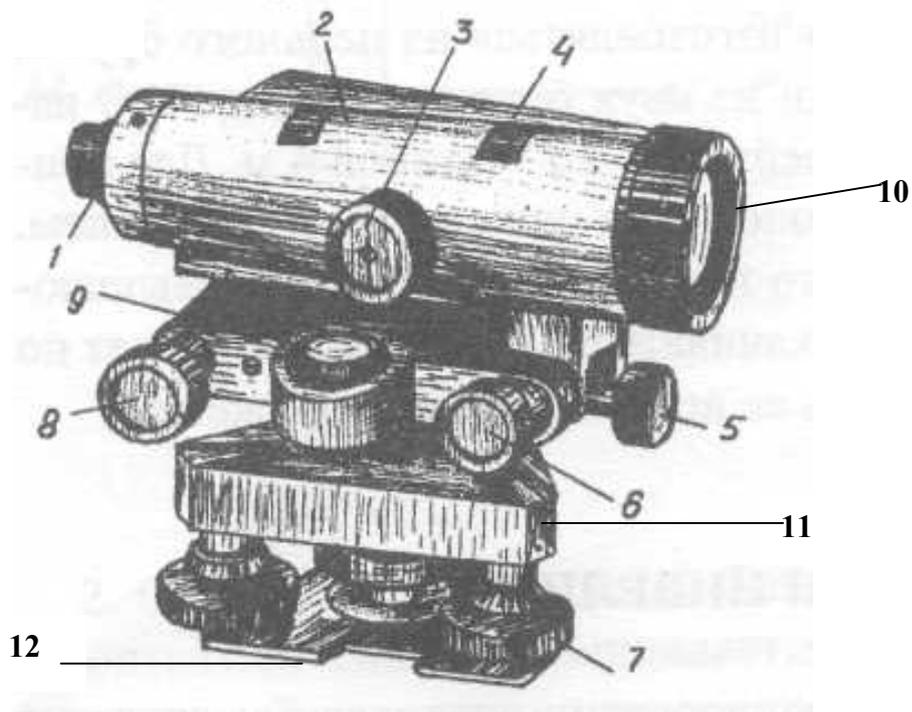


Рис. 2

*1 – окуляр; 2 – зрительная труба; 3 – кремальера; 4 – цилиндрический уровень; 5 – закрепительный винт; 6 – наводящий винт; 7 – подъемные винты; 8 – элевационный винт; 9 – винт круглого уровня; 10 – объектив; 11 – подставка; 12 – пружинящая пластина.*

## **Лабораторная работа № 2**

### **Зрительная труба нивелира**

**Цель:** Изучить устройство зрительной трубы и ход лучей в ней.

**Приборы и принадлежности:** Комплект нивелира, задание.

В результате изучения студенты должны вычертить в тетради схему зрительной трубы и ход лучей в ней.

Зрительная труба нивелира предназначена для визирования и производства отсчетов по нивелирным рейкам. на рис. 3 а изображена схема зрительной трубы нивелира, состоящая из линз объектива, фокусирующих линз, сетки нитей, линз окуляра, призм.

Оптическая система нивелира состоит из объектива 1, фокусирующей линзы 2, пластины с сеткой нитей и окуляра.

Объектив 1 представляет собой сложную конфигурацию оптических элементов, действующих как одна собирающая линза.

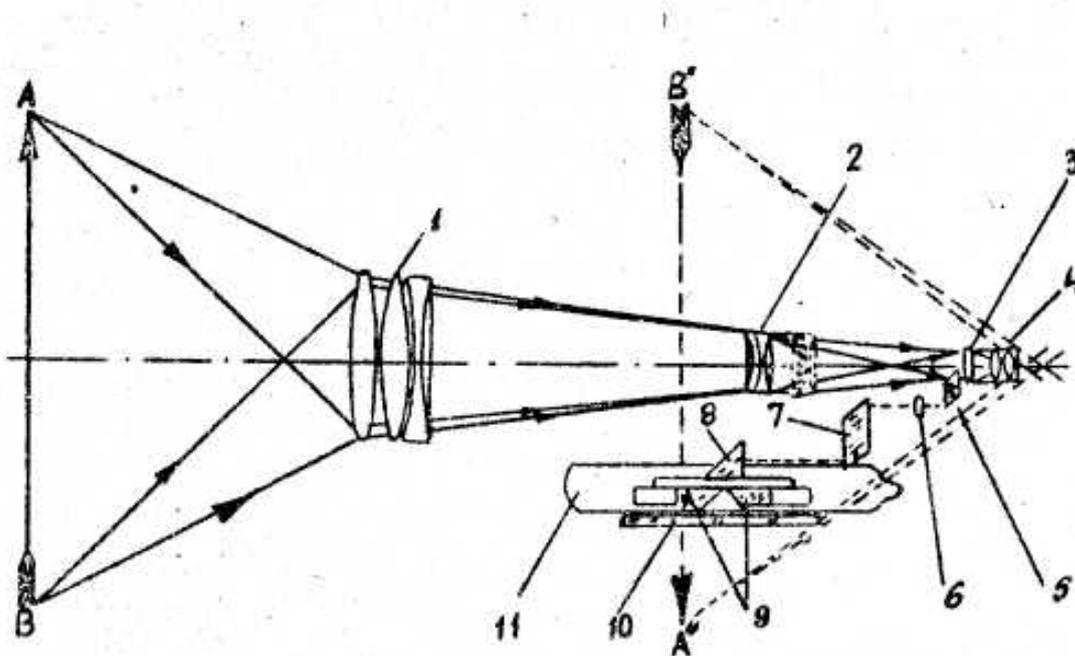


Рис 3. Схема зрительной трубы и хода лучей в ней

*1 – объектив; 2 – фокусирующая линза; 3, 4 – окулярная трубочка и кольцо; 5 – окуляр; 6 – сетка нитей; 7 – кремальера; АВ – наблюдаемый в трубу объект;  $A_1B_1$  – обратное действительное изображение объекта; 8, 9 и 10 – фокусные линзы; 11 – ампула.*

*Сетка нитей* представляет собой стеклянную пластину с нанесенными на нее двумя взаимно перпендикулярными штрихами; на сетке имеются два дальномерных штриха 2 для измерения расстояний по рейке (рис. 4). Стеклянная пластинка с сеткой укреплена в диафрагме и вместе с ней может перемещаться в двух перпендикулярных направлениях с помощью исправленных винтов 1.

Окуляр зрительной трубы нивелира предназначен для рассматривания уменьшенного, обратного и действительного изображения, построенного объективом. выполняя роль лупы, он формирует увеличенное, прямое и мнимое изображение, которое видит глаз наблюдателя.

По конструктивному выполнению зрительной трубы нивелиров разделяются на трубы с прямым и обратным изображением.

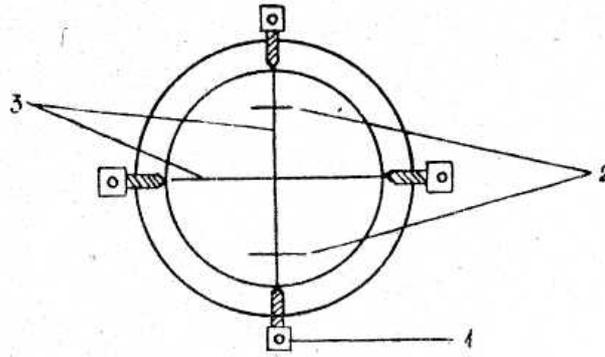


Рис. 4.

1 – исправительный винт; 2 – дальномерные нити; 3 – вертикальные и горизонтальные нити; 4 – биссектор.

### Лабораторная работа № 3

#### Уровни

**Цель:** Изучение устройства уровней нивелира.

**Приборы и принадлежности:** Комплект нивелира и линейка с миллиметровыми делениями.

В результате изучения студенты должны представить результаты определения значения цены деления цилиндрического уровня.

Уровни служат для приведения геодезических приборов и их частей в горизонтальное или вертикальное положение. С их помощью можно измерять малые углы наклона. Уровни состоят из ампулы и регулировочного устройства. В зависимости от формы ампулы уровни делят на цилиндрические и круглые.

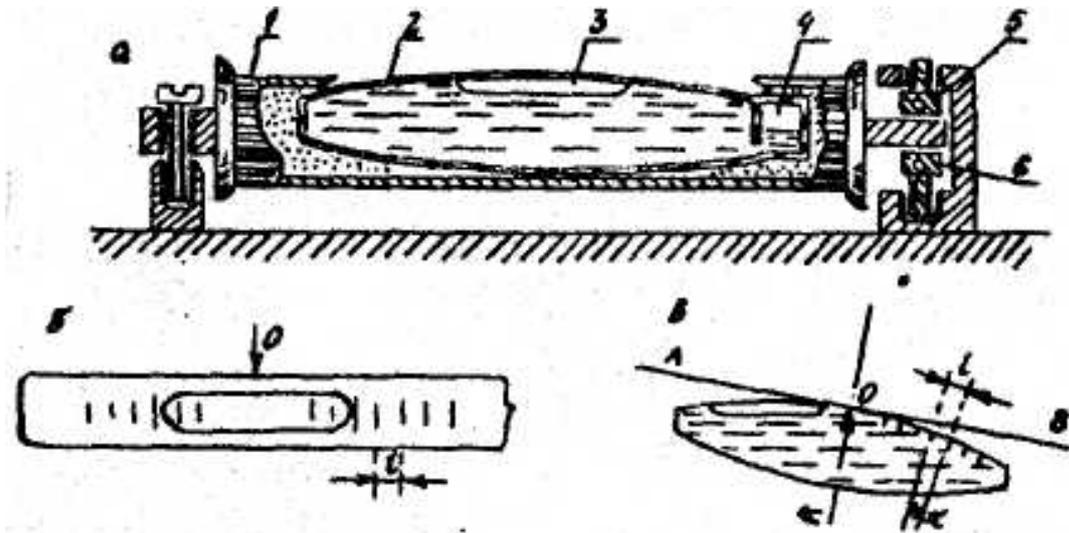
#### Цилиндрический уровень (рис. 5)

Основной частью является стеклянная ампула, внутренняя поверхность которой отшлифована по дуге радиуса  $R$ . Она заполнена легкоподвижной жидкостью, например, серным эфиром. Пузырек уровня, заполненный парами этой жидкости не должен быть короче  $0,3 - 0,4$  длина ампулы. На наружной поверхности ампулы через  $2$  мм по дуге нанесены деления.

Ценой деления уровня называют центральный угол, соответствующий длине дуги одного деления ампулы:

$$\tau = \frac{l}{R} \rho'',$$

где  $R$  – радиус дуги,  $\rho'' = 206266$ .



*Рис 5. Цилиндрический уровень*  
 а – разрез (1– оправа, 2– ампула, 3– пузырьки, 4– запасная камера, 5,6 –  
 исправительные винты);  
 б – деление ампулы;  
 в – ось уровня.

Средняя точка деления ампулы 0 называется уровня. положение пузырька определяется по его концам, поэтому в средней части ампулы деления не наносят.

Касательная АВ к внутренней поверхности ампулы в нуль – пункте т. О называется осью цилиндрического уровня.

Ампулы уровней закреплены в металлической оправе гипсом. оправа уровня соединена с прибором при помощи регулировочного устройства, включающего исправительные винты для приведения оси уровня в заданное положение относительно одной из осей прибора.

Внутренняя поверхность ампулы уровня должна иметь постоянную кривизну. Для проверки этого условия медленно и равномерно наклоняют прибор вращением подъемного винта. Если пузырек смещается плавно, без задержек, то он пригоден к работе. В противном случае, его следует заменить.

При помощи системы изображения концов пузырька уровня передается в поле зрения трубы в виде двух половинок, перемещающихся одна относительно другой (рис. 6, а). Вращением элевационного винта изображение концов пузырька уровня совмещают (рис. 6, б).

Такое устройство уровня позволяет одновременно с отсчетом по рейке следить за положением пузырька уровня.

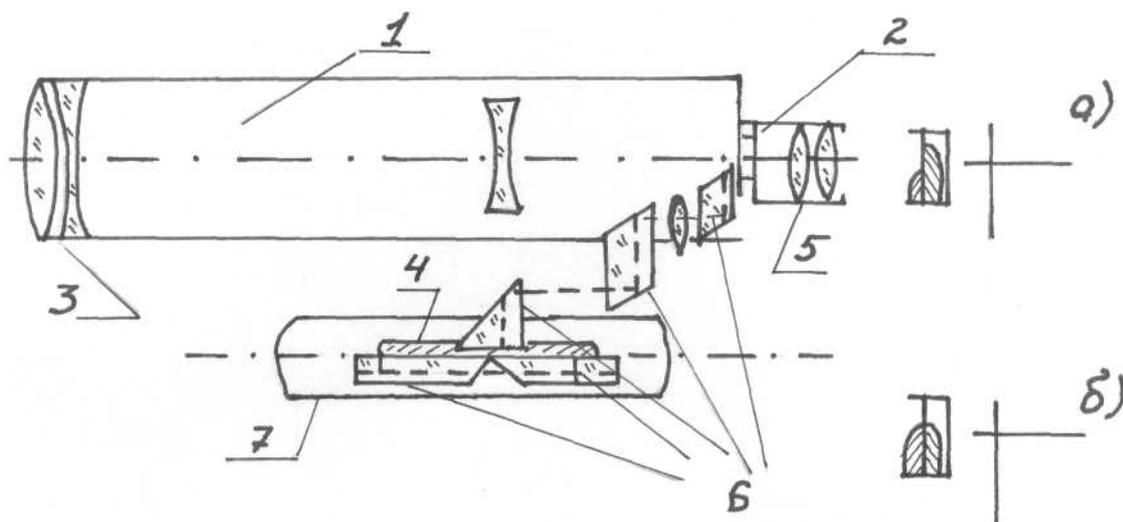


Рис. 6. Схема контактного уровня

1 – зрительная труба; 2 – сетка нитей; 3 – объектив; 4 – пузырек уровня; 5 – окуляр; 6 – система призм; 7 – ампула цилиндрического уровня

### Круглый уровень

Общий вид и разрез круглого уровня показан на рис. 7. его внутренняя поверхность верхней части ампулы представляет собой сферу (9 шара). диаметр пузырька уровня 2 – 4 мм. На этой поверхности ампулы нанесено несколько concentric окружностей, расстояние между которыми равно 2 мм. Центр этих окружностей является нуль – пунктом уровня.

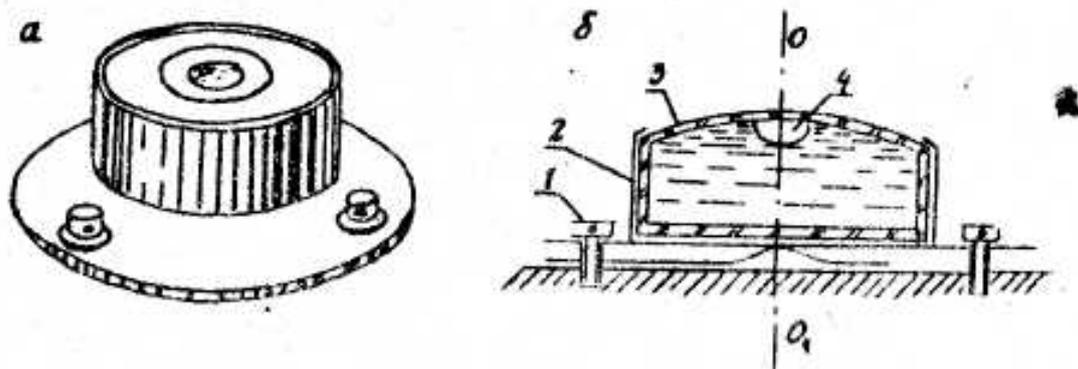


Рис 7. Круглый уровень.

а – внешний вид;

б – разрез (1 – исправительный винт, 2 – оправа, 3 – ампула, 4 – пузырек).

Ось круглого уровня  $OO_1$  (рис. 76) перпендикулярна к сферической поверхности ампулы в нуль – пункте. Цель деления круглых уровней колеблется от 3 до 15 мин.

### **Определение цены деления уровня**

Для решения этой задачи устанавливают на штатив нивелир, а в 8–10 м от него укрепляют линейку с миллиметровыми делениями. Зрительную трубу при горизонтальном положении ее визирной оси наводят линейку, проводят пузырек цилиндрического уровня и берут отсчет  $M$  по шкале линейки. Наклоняют нивелир, вращая один из подъемных винтов, в направлении визирования на  $n$  деления уровня и по линейке берут второй отсчет  $M_1$ . Возвращают нивелир в исходное положение путем вращения того же самого подъемного винта в противоположном направлении на делений уровня и вновь производят отсчет по линейке  $M_2$ . Цена деления уровня

$$\tau = S10'',$$

где  $S$  – расстояние между прибором и линейкой, мм.

Для надежного определения цены деления описанную процедуру выполняют несколько раз.

## ***Лабораторная работа № 4***

### **Рейки нивелирные**

**Цель:** Изучение нивелирных реек и измерение расстояний.

**Приборы и принадлежности:** комплект нивелира и две нивелирные рейки.

В процессе изучения студенты должны уметь производить отсчеты по рейкам и представить результаты измерений расстояний.

Для осуществления процесса определения превышения наряду с нивелиром необходимо иметь две специальные рейки. Нивелирные рейки представляют собой деревянный брус, на котором нанесены сантиметровые деления с одной или двух сторон.

В соответствии с ГОСТ 11158-83 «Рейки нивелирные. Технические условия» рейки выпускают трех типов: РН-05, РН-3, РН-10. Буквы обозначают: Р - рейка, Н – нивелирная, а цифры 10, 3 и 0,5 указывают средние квадратичные погрешности нивелирования в мм на 1 км хода, характеризующие точность работ, для которых они предназначены.

Двусторонние рейки типа РН -3 и ТН-10 применяются на геодезических работах при нивелировании. Эти рейки выпускают длиной 1,5 м, 3 м и 4 м. Рейки 3 м могут быть складными и цельными. Они представляют собой деревянные бруски шириной 8-10 см и толщиной 2-3 см, на которых нанесены шашечные сантиметровые деления и подписаны значения дециметров снизу вверх. Так как труба нивелира Н-3 дает обратное изображение, то числовые надписи на рейке обычно делают перевернутыми. Если же прибор дает прямое изображение, то надписи на рейке прямые. У двухсторонних реек на одной стороне нанесены черные и белые деления – черная сторона, а на другой – красные и белые деления – красная сторона.

На черной стороне рейки деления выполнены по 10 мм, начиная от нуля, являются пяткой рейки.

На красной стороне счет таких сантиметровых делений начинается с произвольного числа, обычно превышающего 4000 мм, например, 4685 мм и 4785 мм. для удобства работ целесообразно использовать рейки с одинаковым значением пятки по красной стороне.

Таким образом отсчеты по двум сторонам одной и той же рейки должны различаться между собой на разность нулей (пятки).

Отсчеты берут по средней горизонтальной нити сети, а иногда по крайним (для контроля и определения расстояния до рейки по нитяному дальномеру).

Отсчеты записывают в виде четырехзначного числа. Первые две цифры – тысячи и сотни миллиметров считывают с рейки, третья и четвертая цифры – десятки и единицы миллиметров – отсчитывают от начала данной сотни до средней горизонтальной нити.

Так на рис. 8 отсчет по средней нити равен 1311 мм, а расстояние от инструмента до рейки равно разности отсчетов по верхней и нижней нитям нивелира, умноженной на 100.

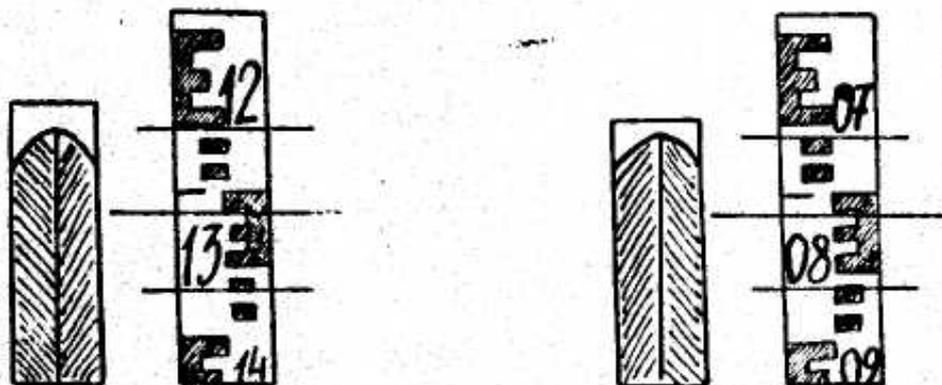


Рис. 8

Отсчет:  
по средней нити 1311 мм

Отсчет:  
по верхней нити 0760 мм  
по нижней нити 0862 мм  
разность 0102 мм

Расстояние от инструмента до рейки равно

$$D = K \times n = 100 \times 102 \text{ мм} = 10,2 \text{ м}$$

### Основные оси нивелира

Для правильного определения превышений в процессе нивелирования взаимное расположение частей нивелира должно удовлетворять ряду геометрических условий, соблюдение которых устанавливает при производстве поверок инструмента. Поверить инструмент – значит привести его геометрические оси во взаимное соответствие. На рис. 9 схематически показаны оси нивелира Н-3.

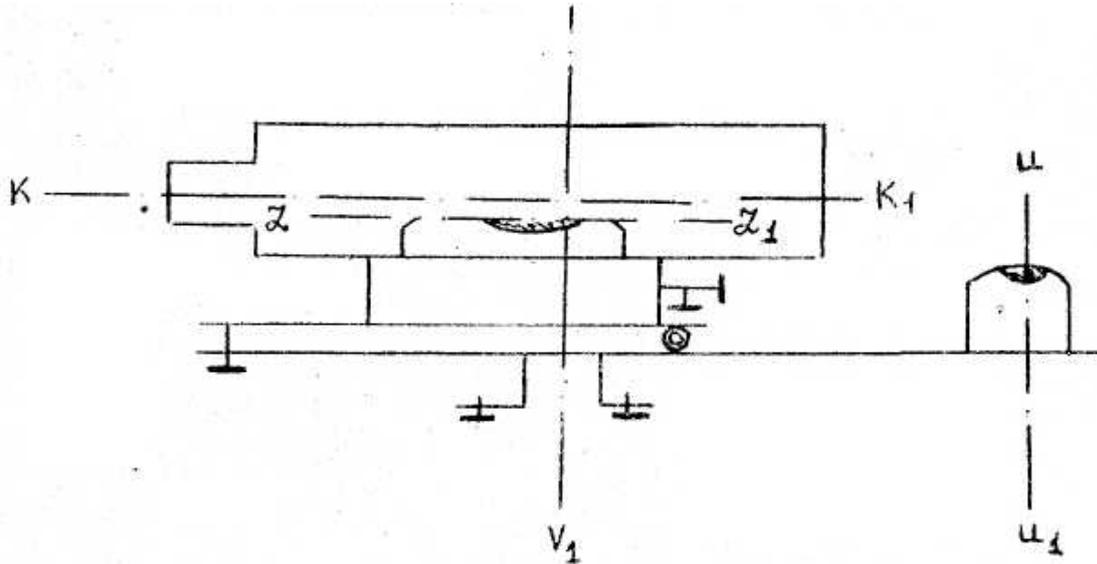


Рис. 9

$VV_1$  – ось вращения инструмента  
 $UU_1$  – ось кругового уровня  
 $ZZ_1$  – ось цилиндрического уровня  
 $KK_1$  – визирная ось трубы

### Лабораторная работа № 5

#### Поверки прибора

**Цель:** Изучить правила поверок нивелира. Приобрести практические навыки юстировок.

**Приборы и принадлежности:** Комплект нивелира и нивелирные рейки, бланки задания.

В результате выполнения данной работы студенты должны научиться производить поверки нивелира и представить их описание.

*Первая проверка.* Ось кругового уровня  $UU_1$  должна быть параллельна оси вращения  $VV_1$  инструмента.

Для выполнения проверки пузырек круглого уровня тремя подъемными винтами выводят в нуль – пункт. Затем подставку трубы, на которой расположен уровень, поворачивают на  $180^\circ$ . Если пузырек остался в центре уровня, то условие выполнено. В противном случае положение уровня исправляют. На половину величины отклонения от нуль–пункта пузырек выводят подъемными винтами, на оставшуюся половину отклонения – исправительными винтами круглого уровня.

*Вторая проверка.* Горизонтальная нить сетки нитей должна быть перпендикулярна оси вращения инструмента.

Если отсчеты по рейке, установленной на расстоянии 30 – 40 м от нивелира, у краев и в центре поля зрения трубы одинаковые, то условие выполнено. Когда указанные отсчеты разные, то проводят исправление положения сетки нитей. Открепляют крепежные винты кольца сетки и поворачивают его в тубусе так, чтобы отсчеты по рейке были везде равными.

*Третья проверка.* Ось  $ZZ_1$  цилиндрического уровня должна быть параллельна визирной оси  $KK_1$  трубы (основное условие нивелира).

Поверка выполняется двойным нивелированием вперед. На местности выбирают линию длиной 50-60 м на ее концах в точках А и В забивают колышки вровень с землей (рис. 10).

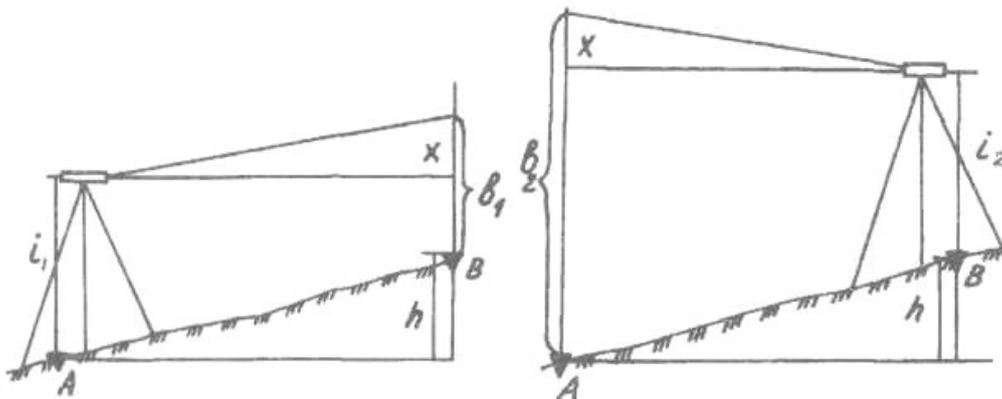


Рис. 10

В точках А и В последовательно устанавливают нивелир и рейку (1 и 2 положение). В 1-ом положении измеряют высоту инструмента  $i_1$  (1425) по рейке с точностью до 1 мм (для этого смотрят в объектив и острием карандаша замечают отсчет по рейке) и берут отсчет по рейке  $a_1$  (1365), который равен сумме исправленного отсчета  $a_1'$ , и ошибки  $x$  за счет непараллельности осей  $ZZ_1$  и  $KK_1$ . Нивелир и рейку меняют местами и во 2-ом положении действие повторяют  $i_2=1480$  и  $a_2=(1559)$ . Из рисунка видно, что превышение  $h = i_1 - (a_1 + x) = (a_2 + x) - i_2$ ;  $x = \frac{i_1 + i_2}{2} - \frac{a_1 + a_2}{2}$ .

Не снимая нивелира, во 2-ом положении подсчитывают  $x$ :

$$2x = (1425 + 1480) - (1365 + 1559) = 2905 - 2924 = -19 \text{ мм}; x = -10 \text{ мм}$$

Если  $x \leq |4| \text{ мм}$ , то условие поверки выполнено.

Если ошибка  $x > |4| \text{ мм}$ , то находят исправленный отсчет,  $a_2^{испр} = a_2 + x = a_2 = 1559 - 10 = 1549$ ; который соответствует горизонтальному положению визирной оси трубы. Действуя элевационным винтом, устанавливают горизонтальную нить на исправленный отсчет  $a_2 = 1549 \text{ мм}$ . После этого исправленными винтами цилиндрического уровня выводят пузырек на середину.

Студенту следует произвести первую и вторую поверки. В лабораторных условиях ознакомится с отдельными операциями по выполнению третьей поверки.

После выполнения лабораторной работы студенты должны предоставить описание поверок и результаты их выполнения.

### ***Лабораторная работа № 6***

#### **Определение превышения между двумя точками**

**Цель:** Научиться определять превышения нивелированием из середины.

**Приборы и принадлежности:** Комплект нивелира, две нивелирные рейки, бланки журнала нивелирования.

В результате выполнения данной работы студенты должны представить измерения превышения.

Нивелир, закрепленный на штативе, устанавливают между двумя точками так, чтобы расстояния от нивелира до задней и передней реек

были, по возможности, одинаковыми. Установив нивелир в рабочее положение, берут отсчеты по рейкам, которые записывают в журнал (таблица 2). Если отсчет получается менее 0300 мм, следует сменить станцию, увеличив горизонт прибора.

Таблица 2

Номер станции	Набл. точки	Отсчеты			Превышения		Горизонт прибора	Высота точек, в м
		Задн.	Передн.	Промеж.	$h \pm$	$h_{cp} \pm$		
1	ПК0	1482						43.594
		6263						
		(4781)			-0638	-0640		
	ПК1		2120		-0642			
			6905					
			(4785)					
	ПК1	1508						42.954
		6290						
		(4782)		2319	+0674	+0674	44.462	42.143
	+70			+0675				
	ПК2		0834					
			5615					
		(4781)					43.428	
		15543	15474		+0069	+0034		

По окончании выполнения этой работы студенты представляют результаты геометрического нивелирования.

При определении превышения измерения выполняют в следующей последовательности:

1. Отсчет по черной стороне задней рейки (1482) а<sup>ч</sup>;
2. Отсчет по черной стороне передней рейки (2120) в<sup>ч</sup>;
3. Отсчет по красной стороне передней рейки (6905) в<sup>к</sup>;
4. Отсчет по красной стороне задней рейки (6263) а<sup>к</sup>.

Следует отметить, что перед каждым отсчетом по рейке необходимо вращением элевационного винта совмещать концы пузырька контактного уровня.

После выполнения измерений нивелир остается в рабочем положении на данной станции до окончания всех вычислений.

В начале вычисляют разность пятков по задней рейке  $6263 - 1482 = 4781$  и по передней рейке  $6905 - 2120 = 4785$  (согласно таблице 2). При этом допускается уклонение полученных значений разности пятков на  $\pm 5$  мм. Затем вычисляют превышение, как разность соответственных отсчетов по задней и передней рейкам:

$$h_1 = 1482 - 2120 = -638 \text{ мм}$$

$$h_1' = 6263 - 6905 = -642 \text{ мм}$$

Разность между двумя значениями превышений ( $h_1$  и  $h_1'$ ) не должна превышать 5 мм.

Если указанные условия не выполняются, то изменяют горизонт прибора и выполняют нивелирование между этими точками повторно.

### ВОПРОСЫ И УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.

1. Типы нивелиров, конструктивные особенности.
2. Особенности нивелира НЛ-3.
3. Особенности нивелира НС-4.
4. Особенности нивелира НТ.
5. Что называют нуль – пунктом и осью цилиндрического уровня?
6. Что называют горизонтом прибора?
7. Как измеряют высоту прибора?
8. В чем состоит основное условие нивелира Н-3?
9. Порядок работы на станции при нивелировании.
10. Вычисление превышения при нивелировании.
11. Допустимые расхождения при нивелировании на станции.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	
<b>Лабораторная работа № 1. Принцип устройства и классификация нивелиров</b> .....	
<b>Лабораторная работа № 2. Зрительная труба нивелира</b> .....	
<b>Лабораторная работа № 3. Уровни</b> .....	
<b>Лабораторная работа № 4. Рейки нивелирные</b> .....	
<b>Лабораторная работа № 5. Поверки прибора</b> .....	
<b>Лабораторная работа № 6. Определение превышения между двумя точками</b> .....	
<b>Вопросы и упражнения для самоконтроля</b> .....	

*Учебное издание*

**Запруднов Вячеслав Ильич  
Степина Эмилия Валентиновна**

**УСТРОЙСТВО И ПОВЕРКИ НИВЕЛИРА.  
ИЗМЕРЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ**

Под редакцией авторов

*Компьютерный набор и верстка Р.В. Дьяконовой*

По тематическому плану внутривузовских изданий учебной литературы на 2007 г., доп.

Подписано в печать

Формат

Бумага 80 г/м<sup>2</sup>

Гарнитура «Таймс». Ризография. Усл. печ. л.

Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_\_.

Издательство Московского государственного университета леса.  
141005, Мытищи-5, Московская обл., 1-я Институтская, 1, МГУЛ.  
E-mail: izdat@mgul.ru