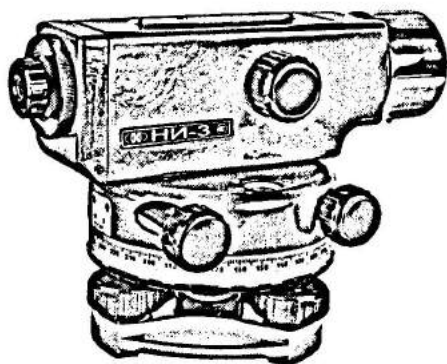




НИВЕЛИР НИ-3
Руководство по эксплуатации

ДКПП 33.20.12.150

НИВЕЛИР НИ-3
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЦРИК.401213.005РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение	3
2	Основные технические данные	4
3	Комплектность	5
4	Устройство	5
5	Подготовка нивелира к работе	8
6	Порядок работы	11
7	Поверка нивелира	12
8	Техническое обслуживание и хранение	14
9	Гарантии изготовителя	14
10	Свидетельство о приемке	15
11	Свидетельство о консервации	16

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Нивелир НИ-3, именуемый в дальнейшем по тексту «нивелир», предназначен для определения превышений методом геометрического нивелирования при нивелировании III и IV классов.

Нивелир также может быть использован для измерения горизонтальных углов, оценки расстояний нитяным дальномером и проектирования вертикальных линий с помощью призмы, входящей в комплект прибора.

1.2 Условия эксплуатации нивелира по ГОСТ 23543-88.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1	Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерения превышения на 1 км двойного хода:	
	– по рейкам РН-3-3000СП, мм, не более	2,5
	– по рейкам РН-05-3000П с микрометричной насалкой, мм, не более	1,6
2.2	Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерения превышения на станции при расстоянии от прибора до рейки 100 м, мм, не более	1,6
2.3	Коэффициент нитяного дальномера	100 ± 1
2.4	Постоянная слагаемая дальномера, мм	0
2.5	Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла, ...', не более	8
2.6	Погрешность изменения направления визирного луча призмой (насадочной), ...', не более	15
2.7	Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,3
	– с линзой (насадочной)	0,75
2.8	Угол поля зрения зрительной трубы, не менее:	
	– по вертикали	$1^{\circ}16'$
	– по горизонтали	$52'$
2.9	Увеличение зрительной трубы, крат	$31,8 \pm 1,6$
2.10	Изображение зрительной трубы	прямое
2.11	Цена деления уровней на 2 мм:	
	– при трубе, ..."	$15 \pm 1,5$
	– установочного, ...'	10 ± 2
2.12	Цена деления шкалы лимба	$1'' \pm 8'$
2.13	Габаритные размеры нивелира, мм, не более:	
	– длина	205
	– ширина	138
	– высота	150
2.14	Масса, кг, не более:	
	– нивелира	2,0
	– футляра	1,1

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность нивелира НИ-3 приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
ЦРИК.401213.005	Нивелир НИ-3	1 шт.		
АФ3.887.042*	Призма	1 шт.		
АФ4.112.006-23*	Штатив ШР-120	1 шт.	—	
	ГОСТ 11897-78			
АФ5.923.205*	Окуляр перекидной	1 шт.		
АФ5.927.086*	Насадка	1 шт.		
	микрометрическая			
АФ5.930.733*	Линза	1 шт.		
АФ6.455.002	Масленка	1 шт.	—	
АФ6.860.044*	Рейка нивелирная	1 шт.		
	РН-3-3000СП-1			
АФ6.860.044-11*	Рейка нивелирная	1 шт.		
	РН-3-3000СП-2			
АФ6.890.018	Отвёртка	1 шт.	—	
АФ8.846.098	Салфетка	1 шт.	—	
АФ8.892.013	Шпилька	2 шт.	—	
АФ8.840.137-21	Чехол	1 шт.	—	Для РЭ
ЦРИК.323229.045-11	Коробка	1 шт.	—	Для футляра
ЦРИК.323366.023	Футляр	1 шт.	—	
ЦРИК.401213.005РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	—	

Примечание – * Поставляют по отдельному заказу потребителя.

4 УСТРОЙСТВО

4.1 Нивелир состоит из двух основных частей: нижней неподвижной и верхней, которая может вращаться относительно нижней на 360°.

Нижняя часть – подставка с тремя подъемными винтами, которая предназначена для закрепления нивелира на штативе. Подставка имеет вертикальную ось вращения нивелира, соединенную с его верхней частью и лимб.

Верхняя часть – оптико-механический узел, который включает зрительную трубу прямого изображения с внутренним фокусированием, контактный уровень при трубе с призменной системой, которая передает изображение концов пузырька уровня в поле зрения зрительной трубы, установочный уровень, наводящий и элевационный винты.

Предварительное приведение нивелира в рабочее состояние осуществляют подъемными винтами и контролируют установочным уровнем с ценой деления $10'$ на 2 мм.

Грубое наведение нивелира осуществляют вращением верхней части вручную вокруг вертикальной оси, точное – наводящим винтом.

Расстояние от нивелира до задней и передней реек оценивают при помощи нитяного дальномера.

Горизонтальные углы определяют по лимбу с помощью нониуса.

4.2. Основные составные части и органы управления показаны на рисунках 1 и 2.

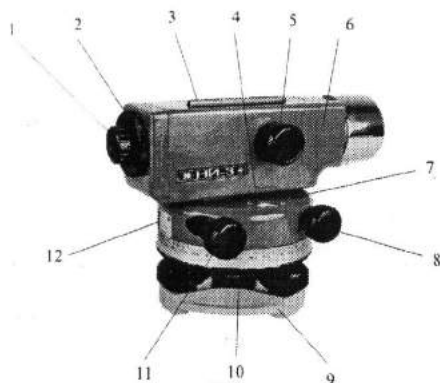


Рисунок 1

1 – окуляр, 2 – гайка зажимная, 3 – механический визир, 4 – установочный уровень, 5 – винт, 6 – зрительная труба, 7 – основание, 8 – наводящий винт, 9 – пластина подставки, 10 – подставка, 11 – элевационный винт, 12 – нониус.

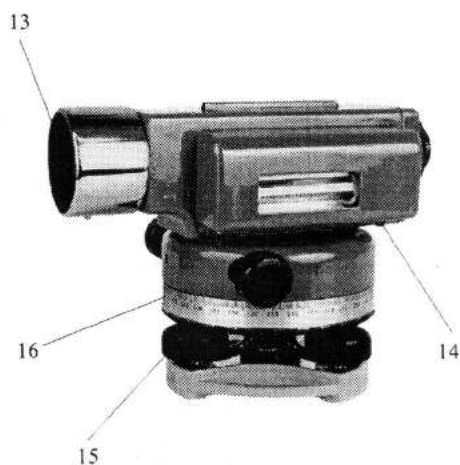


Рисунок 2
13 – объектив, 14 – исправительный винт уровня,
15 – подъёмный винт, 16 – лимб.

- 4.3. По отдельному заказу потребителя нивелир может быть укомплектован призмой, микрометричной насадкой, линзой и перекидным окуляром.
- 4.4. Линзу, призму и микрометричную насадку устанавливают на корпус зрительной трубы со стороны объектива.
- 4.5. Линзу используют для визирования на рейку, расположенную на расстоянии от 0,75 до 1,3 м.
- 4.6. Призма обеспечивает изменение направления визирной линии на 90° в любом из четырех основных направлений (вверх, вниз, влево и вправо) с погрешностью $\pm 15'$.
- 4.7. Микрометричную насадку используют для более точного снятия отсчета по рейке РН-05.
- 4.8. Перекидной окуляр устанавливают на место собственного окуляра нивелира и применяют для снятия отсчетов с двух реек с одной позиции.

5 ПОДГОТОВКА НИВЕЛИРА К РАБОТЕ

5.1 Установка нивелира.

5.1.1 Установить необходимую высоту штатива так, чтобы расстояние между концами ножек было не менее половины длины ножек, вдавить наконечники в грунт и подтянуть болты, скрепляющие подвижные части штатива.

5.1.2 Установить нивелир на штативе и закрепить его штативным винтом.

5.2 Проверка установочного уровня.

5.2.1 Установить пузырек уровня 4 (в соответствии с рисунком 1) в центр с помощью подъемных винтов 15 (в соответствии с рисунком 2) и повернуть прибор на 180° . Пузырек должен остаться неподвижным. Если этого не происходит, то вращением подъемных винтов вернуть пузырек наполовину в центр. Вторую половину компенсировать вращением регулировочных винтов уровня, после чего снова повернуть прибор на 180° . В случае смещения пузырька из центра произвести повторное исправление.

5.3 Проверка положения визирной линии.

5.3.1 Угол i нивелира (вертикальный угол, образованный визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией) не должен быть более $10''$. Для определения угла i необходимо установить на

местности два костыля или кола на расстоянии (50 ± 10) м друг от друга (в соответствии с рисунком 3).

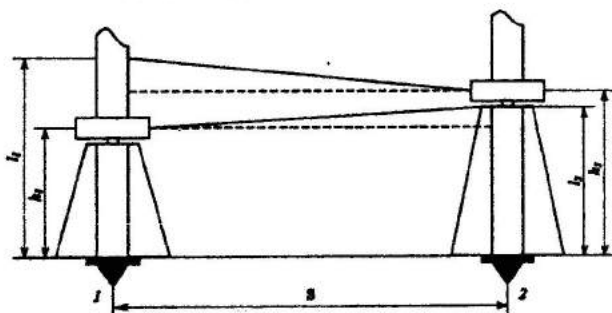


Рисунок 3

5.3.2 Нивелир установить в точке 1 и привести его в рабочее положение. Измерить высоту визирной оси зрительной трубы над точкой 1 h_1 , мм, с погрешностью не более 1 мм, и взять отсчёт по рейке l_1 , мм, установленной в точке 2. Затем поменять местами нивелир и рейку, после чего, повторив аналогично описанные выше действия, получить значение h_2 , мм, и отсчёт l_2 , мм.

Значение угла i , ...", вычислить по формуле

$$i = \frac{[(h_1 + h_2) - (l_1 + l_2)] \rho}{2S}, \quad (1)$$

где S – расстояние между точками 1 и 2, мм;

$\rho = 206265''$ – количество угловых секунд в радиане.

Измерения повторить не менее трёх раз. Расхождение между отдельными значениями угла i не должно быть более 5". За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение трёх измерений. Если угол i оказался более 10", произвести исправление следующим образом.

Навести нивелир на рейку и установить горизонтальную нить его сетки при помощи элевационного винта на величину l_1 , мм,

определяемую по формуле

$$l_3 = l_2 \pm \frac{S \times i}{\rho}, \quad (2)$$

где l_2 – отсчёт по рейке, установленной в точке 2, мм;

S – расстояние между точками 1 и 2, мм;

$\rho = 206265''$ – количество угловых секунд в радиане

Поворачивая исправительный винт уровня 14 (в соответствии с рисунком 2), совместить изображения концов пузырька уровня. Выполнить контрольное определение угла i . Если угол i более $10''$, то исправление повторяют.

5.4. Установка линзы

5.4.1. Со зрительной трубы нивелира снять декоративное кольцо и установить на его место линзу таким образом, чтобы в паз линзы вошел штифт зрительной трубы. Затянуть зажимную гайку.

5.5. Установка призмы

5.5.1. Со зрительной трубы нивелира снять декоративное кольцо и, поворачивая призму входной поверхностью к наблюдаемому предмету, установить на место декоративного кольца призму таким образом, чтобы совместился один из пазов призмы со штифтом зрительной трубы. Затянуть зажимную гайку.

5.6. Установка перекидного окуляра

5.6.1. Отпустить зажимную гайку, снять окуляр и на его место установить перекидной окуляр так, чтобы штифт на фланце перекидного окуляра вошел в паз зрительной трубы. Затянуть зажимную гайку.

5.7. Установка микрометрической насадки

5.7.1. Со зрительной трубы нивелира снять декоративное кольцо и установить на его место микрометрическую насадку таким образом, чтобы в паз микрометрической насадки вошел штифт зрительной трубы до упора. Затянуть зажимную гайку. Наблюдая в зеркало насадки шкалу микрометра, совместить ее нулевой штрих с указателем при помощи маховичка.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Измерение превышения между двумя точками.

6.1.1. Нивелирование соответствующего класса производить в соответствии с действующими инструкциями по нивелированию.

Установить рейки в точки, между которыми необходимо определить превышение. Между ними установить нивелир и привести его в рабочее положение. Навести зрительную трубу на одну рейку и снять отсчет (в соответствии с рисунком 4), затем – на вторую рейку и снять отсчет. Величину превышения h , мм, между двумя точками определяют по формуле

$$h = a - b, \quad (3)$$

где a и b – отсчёты по рейкам, мм.

6.2. Контроль неравенства расстояний от нивелира до реек

6.2.1. В соответствии с инструкцией по нивелированию для уменьшения влияния угла i нивелира на результаты нивелирования расстояния от нивелира до задней и передней реек должны быть одинаковыми. Для оценки расстояний используют дальномерные штрихи сетки нивелира.

Например, (в соответствии с рисунком 4):

$$S = (a_1 - a_2) \times K = (1,286 - 1,114) \times 100 = 17,2 \text{ м}, \quad (4)$$

где a_1 и a_2 – отсчёты по дальномерным штрихам сетки, м;

$K = 100$ – коэффициент дальномера.

6.3. Измерение угла.

6.3.1. Отцентрировать нивелир над точкой местности с помощью нитяного отвеса. Направить зрительную трубу по одной из сторон угла и совместить начальный штрих лимба с нулевым штрихом нониуса. Затем направить зрительную трубу по другой стороне угла и определить величину угла по лимбу и нониусу.



Рисунок 4

7. ПОВЕРКА НИВЕЛИРА

7.1. Организация и порядок проведения поверки по ДСТУ 2708-99.

7.2. Первичную поверку нивелира производят при выпуске из производства или ремонта по МИ 1496-87.

Положительные результаты первичной поверки вносит поверитель в руководство по эксплуатации в графу «Фактическая величина» таблицы 2 и оформляет записью даты поверки, подписью поверителя и оттиском клейма в разделе «Свидетельство о приемке».

При отрицательных результатах нивелир возвращают на доработку.

Таблица 2

Технические характеристики	Величина	
	по ТУ	фактическая
1. Коэффициент нитяного дальномера	100 ± 1	соотв.
2. Величина смещения линии визирования при перефокусировке, мм, не более	2	соотв.
3. Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла, ...', не более	8	соотв.

7.3. Нивелиры, находящиеся в эксплуатации, в зависимости от области применения, подлежат периодической поверке или калибровке по инструкции ГКИНП 17-196-85.

Межповерочный интервал устанавливают в зависимости от интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в год. Положительные результаты периодической, а также других видов поверок вносят в таблицу 3 руководства по эксплуатации и оформляют записью даты поверки, подписью поверителя и оттиском клейма поверителя. При отрицательных результатах поверки нивелир отправляют на ремонт.

Допускается оценка метрологических характеристик по альтернативному признаку с записью результатов поверки в виде слова «соответствует» вместо фактической величины характеристики.

Таблица 3 – Периодический контроль основных эксплуатационно-технических характеристик

Проверяемые характеристики	Значение		Дата проведения проверки							
	исх. инст.	пред. откл.	20 ____ г.		20 ____ г.		20 ____ г.		20 ____ г.	
			факт.	инст.	факт.	инст.	факт.	инст.	факт.	инст.
1. Коэффициент натяжного дальномера	100	±1								
2. Величина смещения линии визирования при перифокусировке, мм	2	не более								
3. Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтального угла	8	не более								
4. Среднее квадратическое погрешность измерения приращенных на station при расстоянии от наблюдателя 100 м, мм	1,6	не более								

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 8.1. Нивелир не подвергать резким перепадам температур.
- 8.2. Нивелир необходимо защищать от пыли, дождя и механических повреждений, предохранять от резких встряхиваний, падений, толчков и ударов при переносе и перевозке.
- 8.3. Во избежание повреждения просветляющего покрытия на линзах чистку оптики зрительной трубы необходимо производить чистой салфеткой, входящей в комплект нивелира, не прилагая больших усилий.
- 8.4. Хранить комплект нивелира необходимо в сухом отапливаемом помещении при температуре от минус 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80%. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию и порчу нивелира.
- 8.5. Перевозить и хранить нивелир, инструменты и принадлежности необходимо в футляре.
- 8.6. Перед началом эксплуатации расконсервировать комплект нивелира. Для этого протереть законсервированные поверхности ветошью, смоченной нефрасом С2-80/120 или С3-80/120 ГОСТ 443-76 с последующим протиранием насухо.
- 8.7. При повреждении нивелира рекомендуется проводить его ремонт в специализированных мастерских.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 9.1. Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу нивелира при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.
- 9.2. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года с даты поставки нивелира потребителю в пределах гарантийного срока хранения.
- 9.3. Гарантийный срок хранения – 5 лет с даты изготовления.
- 9.4. Срок хранения комплекта нивелира без переконсервации не более 5 лет.

Адрес предприятия-изготовителя:

Изюмский казённый приборостроительный завод
пр. Ленина, 66, г. Изюм, Харьковская обл., Украина 64302,

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Нивелир НИ-3 Условный номер изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

М.П.

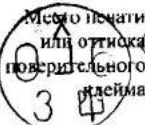
Начальник ОТК

Алиев
личная подпись

Ситракова
расшифровка подписи

2006 08 27
год, месяц, число

Государственный поверитель



Щеголев
личная подпись

Щеголев
расшифровка подписи

2006 08 27
год, месяц, число

Дата поставки потребителю _____

Подпись поставщика _____

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Нивелир НИ-3 _____ подвергнут на предприятии-
изготовителе консервации согласно действующей документации.

Дата консервации 27.08.06

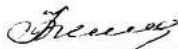
Вариант защиты ВЗ-4 по ГОСТ 9.014-78.

Вариант внутренней упаковки ВУ-0 по ГОСТ 9.014-78.

Консервацию произвёл


подпись

Нивелир после
консервации
принял


подпись