

УДК 528

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛАЗЕРНЫХ НИВЕЛИРОВ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

ABOUT USE OF LASER LEVELS ON A BUILDING SITE

Бердзенишвили Сергей Георгиевич

доцент кафедры, заместитель декана ФАДиКС,
Кубанский государственный
технологический университет

Ратиева Екатерина Андреевна

Кубанский государственный
технологический университет
pipebird@rambler.ru

Абрывина Элина Георгиевна

Кубанский государственный
технологический университет

Любченков Дмитрий Павлович

Кубанский государственный
технологический университет

Митринюк Владислав Васильевич

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. В статье рассмотрены основные характеристики лазерных нивелиров, их классификация, область применения и советы по выбору нивелира с нужным набором функций.

Ключевые слова: нивелир, маятник, лазерный луч, плоскость, отклонения, линия.

Berdzenishvili S.G.
Associate Professor of the Department,
Deputy Dean FADiKS,
Kuban State University of Technology

Ratieva E.A.
Kuban State University of Technology
pipebird@rambler.ru

Abryvina E.G.
Kuban State University of Technology

Lyubchenkov D.P.
Kuban State University of Technology

Mitrinyuk V.V.
Kuban State University of Technology

Annotation. The article describes the main characteristics of laser levels. their classification, the area applications and tips for choosing the level needed a set of functions.

Keywords: levelling, the pendulum, the laser beam, plane, deflection, line.

Строительство – это важнейший процесс возведения зданий и сооружений, а так же их ремонт, реставрация и реконструкция. Результат строительства – возведенное здание с внутренней отделкой, с действующими инженерно-технологическими системами, установленными в соответствии с предоставленным комплектом документации, предусмотренным законом. Для строительства качественного и долговечного здания (сооружения) необходима высокая точность измерений, для которых используются строительные приборы, называемые геодезическими.

Геодезия – серьезная и чрезвычайно полезная наука. К примеру, Бурдж-Халифа в Дубаях (ОАЭ) – небоскреб, высота которого достигает 828 метров и является высочайшим сооружением в мире. Оно построено, в том числе, благодаря геодезистам. Либо невероятная развязка на МКАДе, проект которой был подготовлен в результате работы геодезистов.

Геодезические приборы – многофункциональные устройства, обладающие различными функциями, необходимыми для строительства. Каждое устройство обладает определенным набором функций, но цель их одинакова – квалифицированная помощь в строительстве.

Основной строительства являются различные измерения, поэтому измерительные инструменты занимают важное место среди всех приборов, предназначенных для строительства.



Рисунок 1 – Лазерный нивелир Defort DLL-10T-K

Бывает множество различных видов измерительных приборов: уровни, измерительные ленты и рулетки, лазерные дальномеры, теодолиты и, наконец, нивелиры. Одним из ярких представителей нивелиров нового поколения является лазерный нивелир.

Лазерный нивелир очень точный прибор, необходимый на стройке, для отделочных работ, при ремонте. Современные лазерные технологии позволяют спроецировать прямую линию на любую поверхность, даже неровную, при этом независимо от поверхности, линия всегда остается прямой. Ровность линии достигается за счет маятника, установленного внутри прибора.

Принцип работы лазерного нивелира: как и любой луч света, лазерный луч состоит из волн, но волны лазерного луча узконаправленны, имеют одинаковую длину и совпадают по фазе. Диоды, создающие луч, состоят из двух слоев. Эти слои, в свою очередь, состоят из материалов, называемых полупроводниками. При переходе электрического тока между слоями высвобождаются световые частицы – фотоны. При каждом соприкосновении фотонов с диодами они отскакивают, таким образом, путешествуя по диоду, увеличиваясь в количестве. Свет, которому удастся проникнуть сквозь единственное отверстие в диодах, проходит через несколько линз. Три линзы фокусируют луч в одной точке, а последняя расширяет точку так, чтобы она проецировалась как линия на любой поверхности. Так работает нивелир.

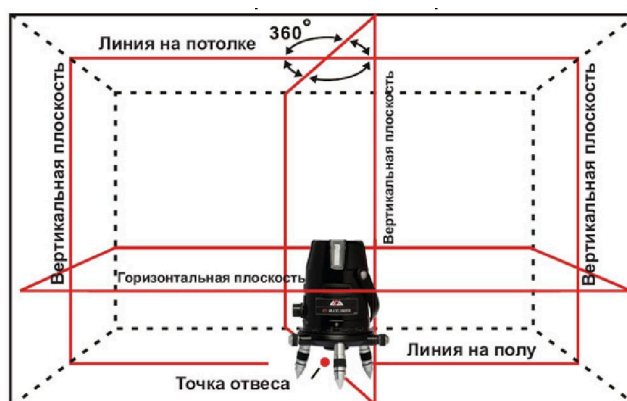


Рисунок 2 – Работа лазерного самовыравнивающегося уровня

Нивелир, оснащенный лазером, имеет ряд преимуществ:

- 1) широкая возможность применения (при помощи лазерного уровня можно создавать вертикальные и горизонтальные проекции);
- 2) увеличение скорости проведения работ;
- 3) точность построений и измерений;
- 4) наличие функции самовыравнивания;
- 5) можно работать с ним в одиночку.

Недостатком является лишь тот факт, что качественные приборы стоят немалых денег, но результат оправдывает средства.

Классификация лазерных нивелиров:

- По типу выравнивания.

Есть 4 типа выравнивания: маятниковое, ручное, электронное и комбинированное.

Маятниковое выравнивание основывается на 5 лучах, которые получаются в разных плоскостях одновременно.

Ручное выравнивание основывается на пузырьковом уровне, который приводится в нуль-пункт с помощью закручивания/раскручивания винтов и выравнивания платформы.

Электронное выравнивание выполняется с помощью сверхскоростного (5-7 секунд) микрокомпьютера.

Комбинированное выравнивание выполняется на маятнике и с помощью кнопок ручной корректировки настроек.

- По виду излучателя.

Лазерные нивелиры делят на точечные, ротационные и линейные.

Линейные нивелиры способны формировать 2-8 лучей одновременно, точечные формирует прямой лазерный луч и проецирует его в точку, а ротационные проецируют точку, вращающуюся со скоростью 600 оборотов в минуту.

● По количеству плоскостей: однолучевые (плоскость x), двухлучевые (x и y), трёхлучевые (x, y, z).

Наличие нескольких плоскостей увеличивает скорость и точность строительных работ.

Применение лазерных нивелиров

Так как лазерный нивелир – многофункциональный прибор, то и область его применения широка: земляные, отделочные, монтажные, плотницкие работы, работы по ландшафтному дизайну.

С помощью нивелира можно уложить плитку, поклеить обои, выровнять пол, залить фундамент, сделать разметку участка, определить максимальное и минимальное отклонение от поверхности и количество необходимого материала.

Для того чтобы правильно измерять что-либо лазерным нивелиром, необходимо соблюдать некоторый алгоритм действий:

- 1) установка штатива: поставить штатив на относительно ровное место, выдвинуть ножки и при достижении горизонтального уровня, закрепить их винтами.
- 2) монтаж нивелира: прикрепить нивелир на штатив с помощью крепежных винтов, после чего привести прибор в работоспособное (горизонтальное) состояние.
- 3) измерение и фиксация наблюдений.

Несколько советов при выборе лазерного нивелира:

Первым делом при покупке нивелира необходимо учитывать погрешность измерений, которая существенно влияет на точность измерений. Считается, что ротационные нивелиры более точные.

Вторым критерием является дальность действия – диапазон. Это очень важно, так как не всегда объекты находятся близко к измерителю.

Третий критерий это характеристики лазера, которые включают в себя класс (бывают нивелиры 4 классов), длину волны и мощность. Луч лазера бывает красного и зеленого цветов.

Четвертым критерием является наличие функции самовыравнивания. Луч нивелира сам выравнивается при отклонении на угол менее предельного (чаще всего ± 5 градусов). Данную функцию можно и отключить при необходимости.

Пятый критерий – источник питания. Нивелир, в зависимости от вида, может работать на пальчиковых батарейках и аккумуляторах.

Шестой критерий – температура, при которой прибор нормально функционирует.

Седьмой критерий – защищенность корпуса, в зависимости от которой, определяют возможные условия работы с нивелиром.

Восьмым критерием является комплектация (сумка, штатив, рейка, магниты, устройства зарядки, батарейки, аккумуляторы и т.д.).

Девятым критерием является фирма – производитель.

Производители стараются приспособить приборы для работы в любых условиях: во время дождя, при прямом попадании солнечных лучей, при возможности падения прибора с высоты.

Литература:

1. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Современные измерительные технологии на кафедре кадастра и геоинженерии в КубГТУ // Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации Геопрофи. – 2012. – № 6. – С. 23–24.
2. Кузнецова А.А., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Опыт использования технологий и оборудования Leica Geosystems в учебно-образовательном процессе КубГТУ. Выполнение хозяйственных работ // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 4. – С. 64–66.
3. Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г., Гура Д.А., Олейникова Л.А. Учебная геодезическая практика // Справочное пособие по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений: 120700 – Землеустройство и кадастры, 270800 – Строительство, 130500 – Нефтегазовое дело, 271101 – Строительство уникальных зданий сооружений / ФГБОУ ВПО «КубГТУ». – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2014.
4. Кардаш В.И., Гура Д.А. Оптимизация работы тягового средства передвижения с применением геодезического оборудования // В сборнике: Науки о Земле на современном этапе. VI Международная научно-практическая конференция. – 2012. – С. 113–115.
5. Гура Д.А., Гура Т.А. Обзор инженерно-геодезических задач, решаемых с использованием современных электронных тахеометров // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012.
6. Гура Д.А., Дементьев В.В. Сравнительный анализ использования лазерного и нитяного отвеса в электронных тахеометрах // В сборнике: Сборник студенческих научных работ, отмеченных наградами на конкурсах. – Краснодар, 2010. – С. 36–38.
7. Гура Д.А., Доценко А.Е. О необходимости выполнения геодезической съемки // В сборнике: Актуальные вопросы науки. Материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2013. – С. 204–205.
8. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съемки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 118–120.
9. Гура Д.А., Везубов Е.А. Мобильному миру – мобильные сканирующие системы // В сборнике: Науки о земле на современном этапе. VIII Международная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 56–58.
10. Гура Д.А., Вареница И.В. Проблема выбора электронного тахеометра // В сборнике: Сборник студенческих научных работ, отмеченных наградами на конкурсах. – Краснодар, 2008. – С. 93–94.
11. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия : учебник для студентов высших учебных заведений. – М., 2008.
12. http://www.vd-vd.ru/remont/instrumenty/lazernyi_uroven_nivelir
13. <http://www.laserkeep.ru/vidy-lazernyx-urovnej>
14. <http://siteproremont.ru/instrument-i-materiali/obzor-trekh-lazernykh-nivelirov.html>
15. Астахова И.А. Геодезия : учебно-методическое пособие / Федеральное агентство по образованию; ГОУ ВПО "Майкопский гос. технологический ун-т", Фак. аграрных технологий, Каф. землеустройства. – Майкоп, 2009.

References:

1. Gura D.A., Shevchenko G.G. Modern measuring technologies at department of the inventory and geoengineering in KUBGTU // Scientific and technical magazine on geodesy, cartography and navigation of the Geopro. – 2012. – No. 6. – P. 23–24.
2. Kuznetsova A.A., Gura D.A., Shevchenko G.G. Experience of use of technologies and equipment Leica Geosystems in educational and educational process of KUBGTU. Accomplishment

hozdogovornykh of works // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – No. 4. – P. 64–66.

3. Zheltko Ch.N., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G., Gura D.A., Oleynikova L.A. Educational geodetic practice // Handbook on the organization and control of educational practice for students of all forms of education of the directions: 120700 – Land management and inventories, 270800 – Construction, 130500 – Oil and gas case, 271101 – Construction of unique buildings of CONSTRUCTIONS / FGBOU VPO «KUBGTU». – Krasnodar : Publishing House – South, 2014.

4. Kardash V.I., Gura D.A. Optimization of work of a traction vehicle using the geodetic equipment // In the collection: Sciences about Earth at the present stage. VI International scientific and practical conference. – 2012. – P. 113–115.

5. Gura D.A., Gura T.A. The review of the engineering and geodetic tasks solved with use of modern electronic tacheometers // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. Materials IV of the International scientific and practical conference. – 2012.

6. Gura D.A., Dementiev V.V. The comparative analysis of use of a laser and cotton plumb in electronic tacheometers // In the collection: The collection of the student's scientific works noted by awards at competitions. – Krasnodar, 2010. – P. 36–38.

7. Gura D.A., Dotsenko A.E. About need of accomplishment of geodetic shooting // In the collection: Topical issues of science. Materials IX of the International scientific and practical conference. – 2013. – P. 204–205.

8. Rudik E.A., Gura D.A. Carrying out survey using satellite systems and electronic tacheometers // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. Materials IV of the International scientific and practical conference. – 2012. – P. 118–120.

9. Gura D.A., Verezubov E.A. To the mobile world – the mobile scanning systems // In the collection: Sciences about the earth at the present stage. VIII International scientific and practical conference. – 2013. – P. 56–58.

10. Gura D.A., Varenitsa I.V. Problema of the choice of the electronic tacheometer // In the collection: The collection of the student's scientific works noted by awards at competitions. – Krasnodar, 2008. – P. 93–94.

11. Klyushin E.B. etc. Engineering geodesy : textbook for students of higher educational institutions. – M., 2008.

12. http://www.vd-vd.ru/remont/instrumenty/lazernyi_uroven_nivelir

13. <http://www.laserkeep.ru/vidy-lazernyx-urovnej>

14. <http://siteproremont.ru/instrument-i-materiali/obzor-trekh-lazernykh-nivelirov.html>

15. Astakhova I.A. Geodesy : educational-methodical manual / Federal Agency of education; GOU VPO «Maikop state technological University», Fac. of agricultural technology, dep. land. – Maikop, 2009.