
ГЕОДЕЗІЯ

УДК 528

О. І. Терещук, к.т.н., професор
О. П. Тестова, викладач
В. П. Тестов, завідувач лабораторії

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТЕОДОЛІТІВ
ЗТ2КП, 2Т2, Т5**

У статті пропонується вирішення проблеми забезпечення геодезичних робіт при використанні теодолітів типу ЗТ2КП, 2Т2, Т5 в умовах недостатньої природної освітленості.

Ключові слова: електрообладнання теодолітів, освітлення шкали мікрометра, теодоліти типу ЗТ2КП, 2Т2, Т5.

А. И. Терещук, к.т.н., профессор
Е. П. Тестова, преподаватель
В. П. Тестов, заведующий лаборатории

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ТЕОДОЛИТОВ
ЗТ2КП, 2Т2, Т5**

В статье предлагается решение проблемы обеспечения геодезических работ при использовании теодолитов типа ЗТ2КП, 2Т2, Т5 в условиях недостаточной естественной освещённости.

Ключевые слова: электрооборудование теодолитов, освещение шкалы микрометра, теодолиты типа ЗТ2КП, 2Т2, Т5.

O.Tereshchuk, O. Testova, V. Testov

**THE MODERNIZATION OF THE THEODOLITES
ЗТ2КП, 2Т2, Т5 ELECTRICAL EQUIPMENT**

The problem solving of geodesic work provision using theodolites type ЗТ2КП, 2Т2, Т5 in the conditions of insufficient natural light is suggested.

Key words: theodolites electrical equipment, micrometer scale illumination, theodolites type ЗТ2КП, 2Т2, Т5.

Аналіз проблеми. Теодоліти типу ЗТ2КП, 2Т2, Т5 й аналогічні їм оснащені електричними ліхтарями для роботи в умовах недостатньої природної освітленості. У стандартному виконанні для електроживлення ліхтарів використовується батарея з двох лужних акумуляторів НК-13 ГОСТ 9240-79, які включені послідовно й установлені в одному корпусі. Джерелом світла в ліхтарі служить лампа накаливання МН-2,5в x 0,4а. [1,2]. Комплект нових акумуляторів повинен забезпечувати нормальну роботу ліхтаря протягом 30 годин, однак, реальна тривалість роботи ліхтаря від акумуляторів, що були в експлуатації, не перевищує 15 годин. Крім малого часу роботи, стандартному електроустаткуванню притаманні й інші істотні недоліки, а саме:

- нерівномірність освітлення шкали мікрометра й лімбів, що затрудняє зняття відліку по шкалах;
- великі габарити й велика вага (80мм x 114мм x 180мм; 1,85 кг), що затрудняє роботу в полі;

ГЕОДЕЗІЯ

- складність і шкідливість обслуговування, пов'язана з використанням агресивної рідини, що у свою чергу потребує праці високо кваліфікованого персоналу;
- малий експлуатаційний ресурс акумуляторів і ламп накаливання;
- великі матеріальні витрати на обслуговування й зберігання.

Постановка завдання. Під час використання теодоліту в умовах недостатньої освітленості, особливо в осінньо-зимовий період та при практичних заняттях в аудиторії, освітленість недостатня, що істотно утрудняє зняття відліку і знижує точність вимірів. Доводиться або використовувати стандартне електрообладнання або підвищувати штучну освітленість, додаючи кількість ламп в аудиторії (що звичайно й робиться). Обидва ці шляхи мають ряд істотних недоліків:

- громіздкість стандартного встаткування, складність, шкідливість та дорожнеча його обслуговування;
- нераціональне використання електроенергії при збільшенні кількості ламп в аудиторії, що тягне ріст витрат на освітлення;

Ставиться завдання модернізації стандартного електрообладнання теодоліту - створення пристрою, який був би вільний від перелічених недоліків та сприяв би підвищенню точності теодолітних вимірів. При цьому пристрій має бути зручним у використанні й кріпитися до теодоліту за допомогою стандартних засобів.

Виклад основного матеріалу. Поставлена проблема вирішується шляхом створення пристрою для освітлення шкали мікрометра й лімбів теодолітів, який відрізняється від стандартного ліхтаря (рис. 1.) тим, що у ньому використовуються сучасні малогабаритні акумулятори та економічні світлодіодні випромінювачі, при цьому кожен світлодіод освітлює одну, свою оптичну призму.

Пристрій – світлодіодний ліхтар (рис. 2.) складається зі вставного блоку з пружинячим кріпленням, світлодіодної панелі, блоку живлення. У пристрої як світловипромінюючі елементи використані світлодіоди білого кольору світла з великою світловіддачею.

Наприклад, для теодолітів типу ЗТ2КП це буде три світлодіода:

- 1 - для висвітлення шкали мікрометра;
- 2 - для висвітлення лімба горизонтального кола;
- 3 - для висвітлення лімба вертикального кола.

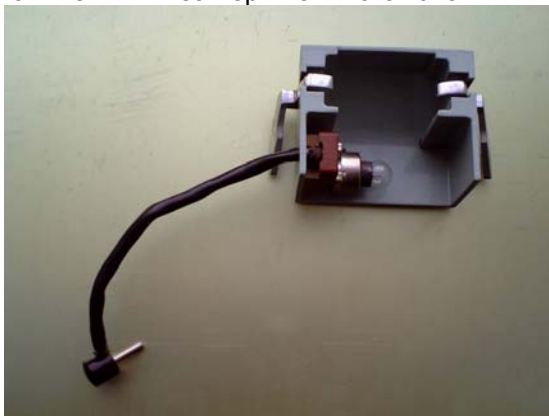


Рис. 1. Стандартний ліхтар теодоліту ЗТ2КП

ГЕОДЕЗІЯ

Світлодіоди змонтовані на панелі так, що вузько направлені промені світла від них направляються кожний на свою оптичну призму теодоліта, що забезпечує високоякісне висвітлення шкали мікрометра й лімбів горизонтального й вертикального кола.

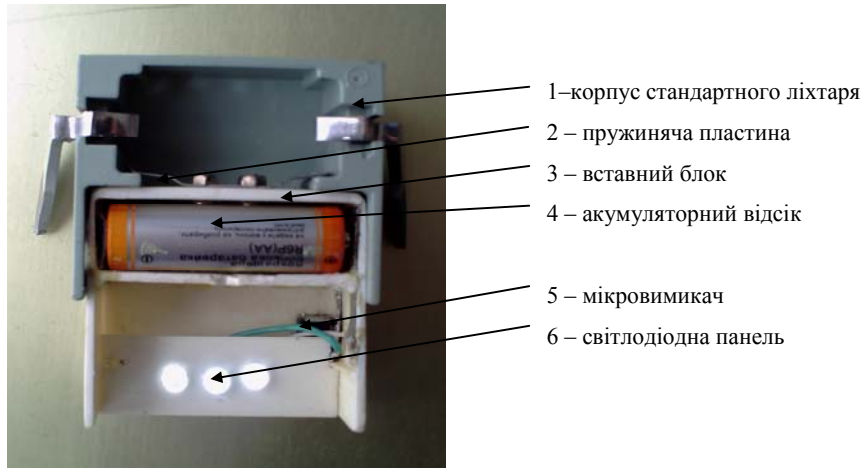


Рис. 2. Світлодіодний ліхтар

Як джерело електроживлення використані два сучасних побутових малогабаритних Ni-MH акумулятори (тип AA, $\varnothing 14$ мм x 50 мм) номінальною напругою 1.2 вольт. Замість акумуляторів можливо використання звичайних побутових батарей типу AA напругою 1.5 вольт.

Акумулятори включені послідовно. Діоди включені до акумулятора через резистор опором 200 ом, яким встановлюється робочий струм. Сумарний робочий струм пристрою залежно від підбору світло діодів становить 1.8 – 2.7 ма. Як вимикач електроживлення використовується мікрвимикач кнопочного типу. Акумулятори ємністю 2700 ма.год. забезпечують безперервну роботу пристрою протягом 1000 – 1500 годин.

Пристрій виконаний у вигляді блоку з розмірами 55 x 50 x 30 мм. Блок легко монтується в корпус стандартного ліхтаря теодоліта, з якого попередньо вилучений шнур і патрон для лампи накаливання. Як фіксуючий елемент використовується пружна пластина. Конструктивно пристрій виконаний у вигляді пластмасового коробчастого корпусу в якому є акумуляторний відсік, вмонтована світлодіодна панель, пластина, що фіксує й мікрвимикач. Для зручності використання кнопка мікрвимикача через отвір має вихід у зовнішній бік днища пристрою. Для заміни акумуляторів у днищі акумуляторного відсіку зроблені три технологічних отвори діаметром 5 мм. (рис. 3.).

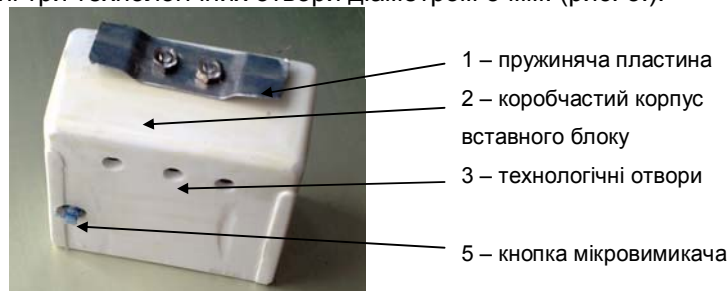


Рис. 3. Вставний блок, вигляд задньої панелі

ГЕОДЕЗІЯ



Рис. 4. Світлодіодний ліхтар у робочому положенні на теодоліті

Пристрій встановлюється на теодоліті за допомогою стандартних засобів (рис.4.), при цьому кожен світлодіод розташовується проти своєї оптичної призми. Включення електроживлення призводить до випромінювання світлових потоків, кожен з яких освітлює свою шкалу.

Висновки. Заміна стандартного ліхтаря на світлодіодний дозволяє підвищити якість освітлення шкали мікрометра й лімбів теодолітів, сприяє підвищенню точності теодолітних вимірів, підвищує на два порядки час автономної роботи, а також суттєво поліпшує ергономічні характеристики ліхтаря. Використання пристрою замість стандартного обладнання, крім технічного результату, дає також економічний ефект за рахунок зниження грошових витрат:

- на закупівлю акумуляторів і ламп накаливання, тому що ресурс світлодіодів і Ni-MH акумуляторів у десятки разів перевершує ресурс ламп накаливання і лужних акумуляторів;

- на обслуговування і зберігання ліхтаря, тому що не потрібно використання агресивної рідини і праці висококваліфікованих працівників.

Література

1. Теодоліт 3Т2КП, 2Т2, Т5. Технічні паспорти.
2. Комплект акумуляторів АК-Т2 ТО. Техническое описание. - М. : Внешторгиздат, 1988. – 63 с.

Надійшла 20.01.2011 р.