

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ЗНОСУ ПАР ТЕРТЯ В СЕРЕДОВИЩІ БІОПАЛИВА ПРИ ТРИБОТЕХНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

С.В. Шрамко, студент гр. 51-МБЕН
Д.П. Журавель, к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
пр. Б.Хмельницького, 18 м. Мелітополь, 72312, Україна
Тел. +38(99) 467-71-31, e-mail: sever-06@yandex.ru

Анотація – Робота присвячена розробці електротехнічного методу контролю зносу пар тертя в середовищі біопалива при триботехнічних дослідженнях. Впровадження нового методу контролю із застосуванням сучасних технологій, що дозволить збільшити точність вимірювань та зменшити вплив похибки оператора при дослідженнях.

Ключові слова – валкодер, оптопара, вимір, зразок, оптичний метод

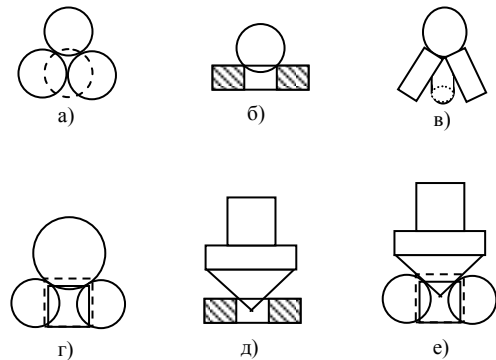
Постановка проблеми. На сьогоднішній день існує багато методів вимірювання лінійної довжини, але вони не дають змогу використання їх у дослідах де необхідна велика точність вимірів і похибка не повинна перевищувати частки міліметра. А для проведення специфічних вимірів, таких як вимір параметрів лунок зразків не дає змогу виміряти довжину без похибки оператора, яка найбільш впливає на результат виміру. Для вирішення цієї проблеми необхідно застосування сучасних електронних технологій, що призведе до зменшення або повного усунення похибки оператора і також прискорить процес виміру довжини скосів зразків.

Аналіз останніх досліджень. На сьогодні, для виміру лінійної довжини скосів зразків, існує декілька способів виміру, найбільшого поширення з яких набув оптичний метод. У цьому методі застосовується збільшувачий оптичний пристрій та лінійка. Велика похибка існуючих методів має суттєвий вплив на результати виміру і тому впливає проблема розробки нового, більш точного пристрою.

Формулювання цілей статті. Пропонується, у процесі проведення іспитів матеріалів на знос та тертя, для виміру лінійної довжини лунок зразка використання електронного вимірювального пристрою. Збільшити точність результатів вимірювання, зменшення похибки оператора, прискорення процесу виміру шляхом використання пристрою розробленого на основі сучасних технологій.

Основна частина. Дослідження властивостей мастил виконується за допомогою дослідної машини типу МАСТ-1. В основі методу досліду – зовнішній нагрів зразків при наявності мастила на поверхні тертя, постійне контактне навантаження та постійна низька швидкість ковзання [4]. Дослід проводиться за декількома схемами (Рис.1) [4]. Розглянемо схему дослідження кулька – ролики (Рис.1 в). Кулька закріплюється у шпіндель, що обертається. Зразок закріплюють в оправу, що розташована в чашці з мастилом, яке досліджується. Далі проводиться зіткнення зразків під навантаженням та обертання кульки. Вихідними параметрами для аналізу властивостей мастила є трибограма з зареєстрованих на ній зміною моменту тертя та геометричні параметри лунки (l), що утворилася в процесі

тертя на поверхні ролика. Дослід проводиться декілька разів. Після кожного з них робиться вимір вихідних параметрів та їх реєстрація.



- а) кулька, що обертається – три кульки;
- б) кулька, що обертається – зразок у вигляді кільця;
- в) кулька, що обертається – ролики;
- г) кулька, що обертається – циліндричні ролики рівно розташовані відносно вісі кульки;
- д) конічний зразок, що обертається – циліндричні ролики;
- е) конічний зразок, що обертається – зразок у вигляді кільця.

Рисунок 1. – Схеми досліду пар тертя

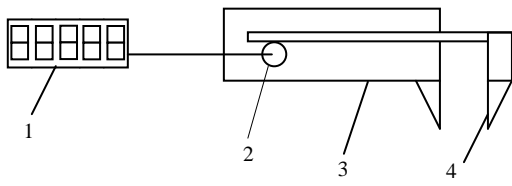
Для виміру лінійного розміру (l) лунки використовують лінійку яку під збільшувачем прикладають до лунки. При цьому має місце і велике значення зір оператора, що проводить вимір розмірів лунки. Тобто присутня похибка, яка залежить від зорового стану оператора та точності, з якою він налаштує лінійку до країв лунки. Також можна врахувати до похибки товщину ліній лінійки.

Щоб уникнути цих недоліків, пропонується розробити пристрій виміру лінійних величин на базі електроніки, що дасть змогу робити вимір більш точним та отримувати результат у числовому вигляді на цифровому екрані.

В процесі аналізу різноманітних способів реалізації цієї задачі, пропонується в основу пристрою покласти оптичний валкодер.

Валкодер – це пристрій, що генерує імпульси, розроблений на базі електронних приладів (оптопара) та диску з прорізами [2].

Валкодер механічно з'єднується з вимірювальним механізмом, який має вигляд штангенциркуля:



- 1 – цифровий індикатор;
- 2 – валкодер;
- 3 – корпус;
- 4 – голка, що рухається.

Рисунок 2. – Схема вимірювального пристрою

При зміні відстані між голками буде обертатися диск з прорізами і валкодер почне генерувати імпульси. Імпульси посилюються за допомогою підсилювача та поступають до лічильника імпульсів в якому і перетворюються у цифровий вид.

У якості підсилювачів використовуються операційні підсилювачі, а лічильник виконується на базі мікроконтролера, або за допомогою логічних елементів.

Імпульси генеруються наступним чином: між двома оптопарами встановлюється диск з прорізами (рис. 5) [3], таким чином щоб сигнал на виходах оптопар був зміщений на 90°. Ми отримаємо наступні діаграми імпульсів [1]:

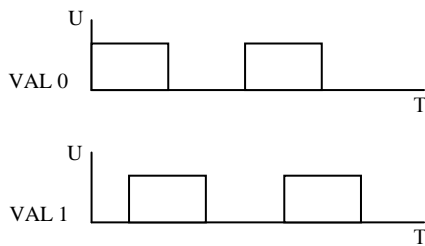


Рисунок 3. – Імпульсні діаграми валкодера

За рахунок того, що є зміщення між імпульсами оптопар, можна встановлювати напрямок руху вимірювального механізму, на що відповідним чином буде реагувати лічильник імпульсів.

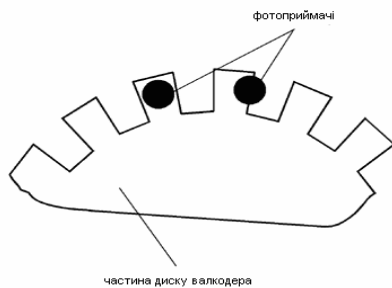


Рисунок 4. – Відносне розташування оптопар та диску валкодера

Принципову електронну схему зображено на рисунку 5 [2].

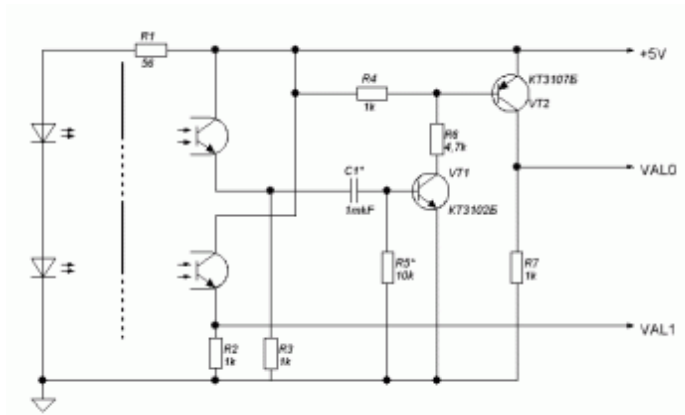


Рисунок 5. – Електронна схема валкодера.

Схема валкодера виконана на біполярних транзисторах, що дає наступні переваги:

1. Зниження вартості пристрою;
2. Висока надійність роботи;
3. Невеликі габаритні розміри;
4. Висока чутливість;
5. Довговічність роботи пристрою;
6. Живлення від джерела постійного струму, напругою 5 В;

Висновки. У результаті впровадження даного пристрою у дослідний процес припускається збільшення точності вимірів лінійних величин, що буде суттєво впливати на результати дослідів. Також прискорення процесу виміру дозволить заощадити час і використати його на проведення інших операцій пов'язаних з дослідом. Точність приладу буде залежати від кількості прорізів на диску. Тому є можливість регулювати точність приладу у відповідності до вимог дослідів, де буде застосовуватись прилад. Запропонований пристрій має невелику вартість і його можна зібрати самотужки, маючи необхідні матеріали. Існуючі пристрої для вимірювання подібних параметрів коштують дуже дорого, що може дозволити не кожна лабораторія, тому запропонована ідея має місце і потребує розвитку, що і буде зроблено у подальших дослідженнях.

Література

- 1 **Сворень Р.А.** Электроника шаг за шагом: практическая энциклопедия/ Р.А. Сворень – Москва.: Издательство МРБ. 2001. – 540 с.
- 2 **Интернет ресурс:** електронні ресурси, Радіо фанат, персональний сайт [Електронний ресурс].: – Режим доступу: <http://rf.atnn.ru/s5/valkoder.html>
- 3 **Интернет ресурс,** Russian Hamradio, радіотехнічний сервер республіки Комі [Електронний ресурс].:– Режим доступу: http://qrx.narod.ru/hams/tel_kl.htm
- 4 **Аксенов А.Ф.** Трение и изнашивание металлов в углеводородных жидкостях / А.Ф. Аксенов – Москва.: Машиностроение. 1977. – 154с.

