

Наукові та практичні проблеми виробництва приладів та систем

Ключові слова: тест-об'єкт, цифрова камера.

L.A. Miheenko, S.A. Nechiporuk

National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine

SYSTEM FOR COMPREHENSIVE TESTING OF DIGITAL CAMERAS

In this article the characteristics and parameters of modern digital cameras were analyzed. Main types of test-objects and parameters which could be measured with these test-objects were examined. Major requirements which are laid to measurement apparatus for control and testing of digital cameras were set. This served as a background for developing of new methodology and system scheme for comprehensive testing of digital cameras based on unique diffusive light source alternating brightness emitter. This system due to its design allows performing comprehensive testing of amateur and professional digital cameras in wide dynamic range of signal brightnesses and background.

Keywords: test-object, digital camera.

*Надійшла до редакції
18 лютого 2011 року*

УДК 621.825.5

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ФРИКЦІЙНО-КУЛЬКОВОГО ВУЗЛА НА ВЕЛИЧИНУ МОМЕНТУ

Матяш І.Х., Пахалюк Р.І.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна*

При розробці виробів виникають значні труднощі у виборі запобіжних і навантажуючих пристроїв, оскільки більшість з існуючих вже не задовольняють зростаючі вимоги промисловості. Прагнення підвищити точність спрацювання і стабільність моменту при просковзуванні фрикційних муфт і їх довговічність привело до розробки конструкцій муфт підвищеної точності. Особливої уваги заслуговують муфти з тертям кочення з просковзуванням кульок. Заміна тертя ковзання на тертя кочення з просковзуванням дає можливість збільшити точність спрацювання і стабільність моменту при просковзуванні поверхонь муфт, що труться. Проте дані муфти ще не повністю вивчені та досліджені. Метою проведення досліджень фрикційно-кулькового вузла було одержання залежностей величини моменту від конструктивних параметрів. Для проведення відповідних досліджень було спроектовано вимірну установку. В результаті проведення досліджень було встановлено, що коефіцієнт μ , який характеризує відношення тангенціальних сил до радіальних, значно залежить від кута нахилу поверхонь контакту і їх чистоти та не значно залежить від зусилля притискування поверхні контакту до кульки P та її діаметра.

Ключові слова: *фрикційно-кулькова муфта, чистота поверхні, кути дотику, коефіцієнт, метод найменших квадратів.*

Вступ

У зв'язку з необхідністю підвищувати економічність, компактність, швидкості робочих органів створюваних вузлів, агрегатів і машин, автоматизувати їх, до запобіжних і навантажуючих пристроїв висувають більш високі вимоги. При розробці виробів виникають значні труднощі у виборі подібних пристроїв, тому що більшість з існуючих вже не задовольняють зростаючі вимоги промисловос-

ті. Прагнення підвищити точність спрацювання і стабільність моменту при просковзуванні фрикційних муфт і їх довговічність призвело до розробки конструкцій муфт підвищеної точності з тертям кочення роликів і кульок, а також з тертям кочення з просковзуванням кульок і роликів, впровадженням примусового охолодження. Особливої уваги заслуговують муфти із тертям кочення з просковзуванням кульок. Заміна тертя ковзання на тертя кочення з просковзуванням дає можливість збільшити точність спрацювання і стабільність моменту при просковзуванні поверхонь муфт, що труться. Проте дані муфти ще не повністю вивчені та досліджені.

Заміна у муфтах тертя ковзання на тертя кочення з проковзуванням кульок та роликів [1] та тертя кочення роликів та кульок [2] дозволило забезпечити високу точність спрацювання і стабільність моменту просковзування за умови збереження переваг звичайних фрикційних муфт. В роботі [1] були проведені теоретичні дослідження роботи фрикційно-кулькового вузла (ФКВ) з та без сепаратора, дослідження впливу на момент ФКВ кутів опорного, нажимного та жолобчастого дисків та зусилля, яке створювалося пружиною.

Крім впливу на момент таких конструктивних параметрів, як величини кутів опорного, нажимного та жолобчастого дисків, зусилля, що створюється пружиною, величини сліду дотику кульок до нажимного диску, слід також враховувати вплив коефіцієнта μ , який характеризує відношення тангенціальної складової до радіальної $\frac{T}{R}$ (рис. 1), і який, в свою чергу, залежить від відповідних конструктивних параметрів.

У літературних джерелах відсутні дослідження щодо визначення впливу чистоти поверхні дотику, кута дотику до поверхні, величини зусилля навантаження зразка до кульки та діаметра кульки на величину моментів тертя. Тому постала задача спроектувати та виготовити установку для дослідження залежностей коефіцієнта μ від указаних вище параметрів.

Постановка задачі

Основним завданням, яке ми ставили перед собою, було проведення досліджень фрикційно-кулькового вузла з метою одержання залежностей коефіцієнта μ від таких конструктивних параметрів:

- чистоти поверхні дотику;
- кута дотику до поверхні кульки;
- величини зусилля, притискуючого зразок до кульки;
- діаметра кульки.

Для дослідження залежностей коефіцієнта μ від вище перерахованих конструктивних параметрів була спроектована та виготовлена дослідницька установка.

Розробка дослідницької установки та отримання залежностей коефіцієнта μ від конструктивних параметрів

Для проведення відповідних досліджень було спроектовано вимірювальну уста-

новку (рис. 2). У цій установці був змодельований фрикційно-кульковий вузол, що дозволило провести дослідження впливу конструктивних параметрів на величину коефіцієнта μ , і, в подальшому, на визначення моменту тертя фрикційно-кулькової муфти.

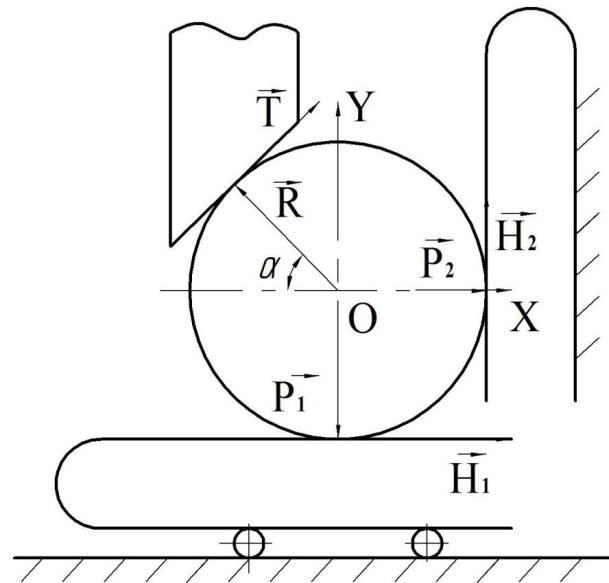


Рис. 1. Схема сил навантаження.

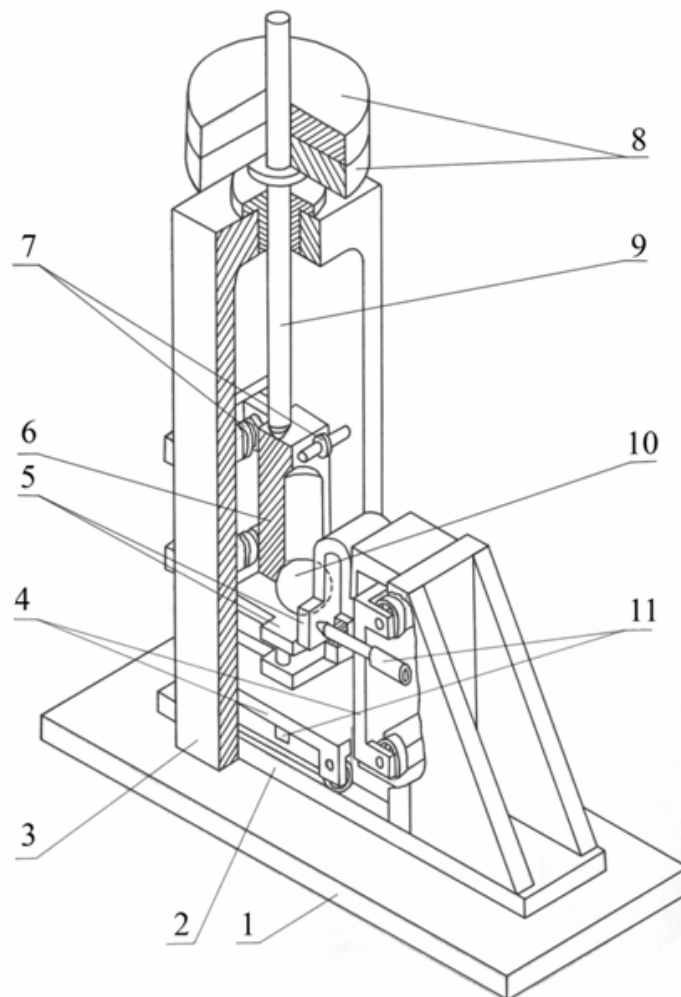


Рис. 2. Дослідницька установка.

Вимірювальна установка складається із основи 1, скоби 3, кареток 4, на яких закріплені пневмодатчики 5. На скобі 3 знаходяться направляючі 7, в яких переміщається досліджуваний зразок 6. Навантаження на зразок передається через шток 9, яке створюється за допомогою плоских вантажиків 8. Зусилля від досліджуваного зразка (рис. 1) передається через кульку на пневмодатчики 5.

Величини складових сил визначаються із залежностей:

$$R = \frac{P_1 \cdot (1 + f) \cdot \sin \alpha + P_1 \cdot f \cdot (1 + \cos \alpha) + P_2 \cdot (1 + \cos \alpha)}{1 + \cos \alpha};$$

$$T = \frac{P_1 \cdot (1 + f) \cdot \cos \alpha - P_1 \cdot f \cdot \sin \alpha - P_2 \cdot \sin \alpha}{1 + \cos \alpha},$$

де P_1 - показання горизонтального пневмодатчика;

P_2 - показання вертикального пневмодатчика;

f - коефіцієнт тертя кочення горизонтальної каретки відносно плити 2;

α - кут нахилу поверхні зразка, що дотикається, до кульки.

Тоді коефіцієнт μ визначитиметься:

$$\mu = \frac{P_1 \cdot [(1 + f) \cdot \cos \alpha - f \cdot \sin \alpha] - P_2 \cdot \sin \alpha}{P_1 \cdot [(1 + f) \cdot \sin \alpha + f \cdot (1 + \cos \alpha)] + P_2 \cdot (1 + \cos \alpha)}.$$

Результати експериментальних досліджень були оброблені одним із методів математичної статистики – методом найменших квадратів.

Як слідує з рис. 3, навантаження P та діаметр кульки не значно впливають на величину коефіцієнта μ .

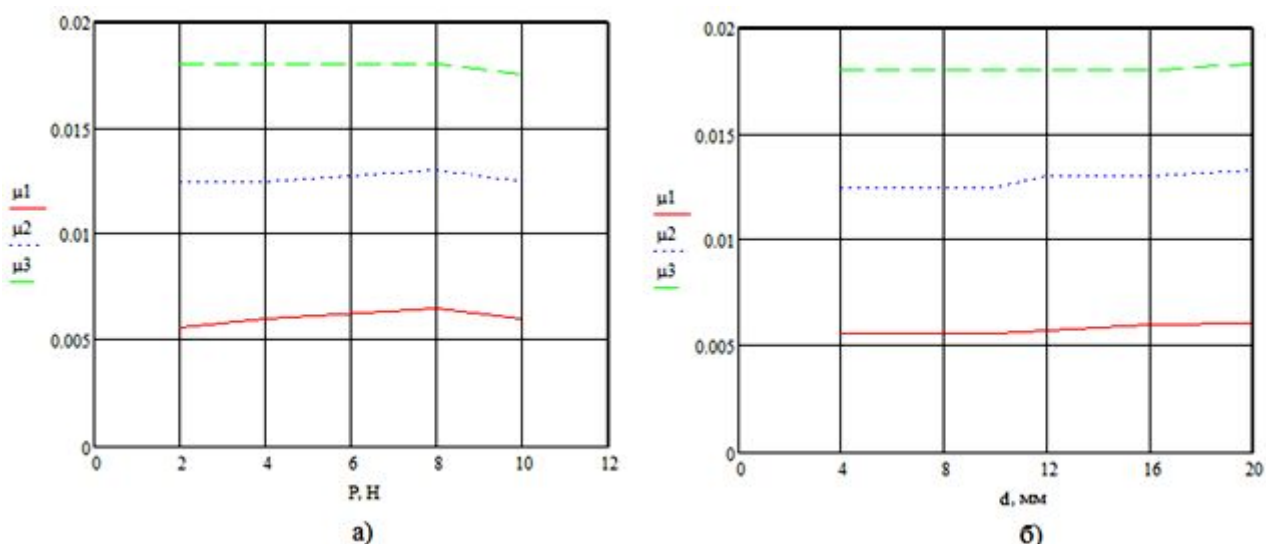


Рис. 3. Графіки залежностей коефіцієнта μ : а) від величини зусилля P , що притискає зразок до кульки; б) від величини діаметра кульки d .

Суттєво впливають на коефіцієнт μ (рис. 4) чистота поверхні зразка та її кути дотику.

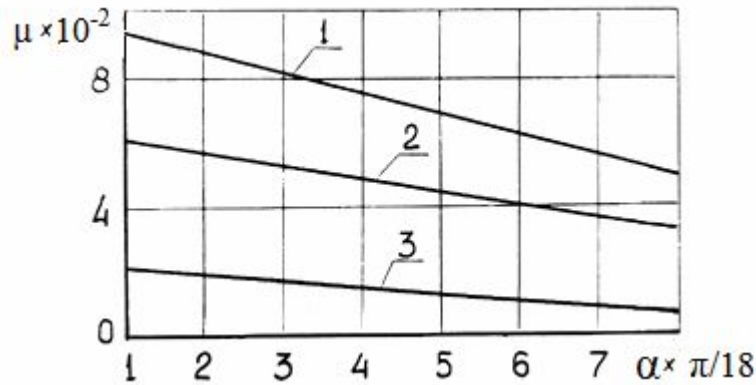


Рис. 4. Графіки залежностей коефіцієнта μ від чистоти поверхні зразка та кутів дотику α .

На рис. 4 представлені залежності коефіцієнта μ від чистоти поверхні зразка та її кутів дотику, де 1- залежність μ від α при чистоті поверхні зразка, що відповідає 5 класу по ГОСТ 2789-73, 2 та 3 – залежності μ від α при 7 та 10 класах чистоти відповідно.

Для розрахунків необхідно брати значення μ , отриманні для різних кутів α при чистоті поверхні $\nabla 10$, так як в реальних конструкціях робочі поверхні дисків обробляють до чистоти поверхонь, що відповідає 10 класу.

Графічні залежності на рис. 4 можна описати в вигляді рівнянь, отриманих при обробці експериментальних даних методом найменших квадратів, відповідно:

$$\mu_1 = 0,1017 - 0,0055 \cdot x;$$

$$\mu_2 = 0,065 - 0,004 \cdot x;$$

$$\mu_3 = 0,0214 - 0,00203 \cdot x,$$

де $x = 1, 2 \dots 8$, що відповідає кутам дисків $\alpha = \frac{1}{18}\pi, \frac{1}{9}\pi, \frac{4}{9}\pi$.

Ці величини μ ще не в повній мірі відповідають значенням в реальних конструкціях і потребують додаткової оцінки. Проте уже на даному етапі можливо використовувати коефіцієнт μ для визначення моменту. Похибка, яка може бути в реальній конструкції, не значно впливатиме на величину моменту, оскільки коефіцієнт μ уточняє значення моменту на величину, рівну від 1 до 4%.

Висновки

Після проведення досліджень фрикційно-кулькового вузла було встановлено, що коефіцієнт μ значно залежить від кута нахилу поверхонь контакту та їх чистоти та не значно залежить від зусилля притискування поверхні контакту до кульки та її діаметра.

Крім цих залежностей, також необхідно дослідити залежність коефіцієнта μ

від матеріалів контактних поверхонь, видів мастил та інших параметрів, що буде розглянуто в подальших роботах.

Література

1. Матяш И.Ф. Исследование зависимости момента фрикционно-шариковых муфт от конструктивных параметров: Автореферат дис. канд. техн. наук.: 05.161 / Иван Фомич Матяш; КПИ. – К., 1972. – 18 с.
2. Семенюк В.Ф. Разработка и исследование роликового механизма для защиты кривошипных машин от перегрузки: Автореферат дис... канд. техн. наук.: 05.161 / Виктор Фёдорович Семенюк; Одес. политех. инст. – Х., 1970 – 21 с.
3. Лопаткин М.Г. Испытание фрикционных предохранительных муфт/ М.Г. Лопаткин // Известия вузов. Машиностроение. – 1986. – № 10. – С. 62.

Literature

1. Matiash I.F. Investigation of the dependence of the moment of friction ball joints on the design parameters: Manuscript. Thesis of receipt of the Ph.D. degree of technical sciences by speciality 05.161 / Ivan Fomych Matiash; KPI. - K., 1972. - 18 p. [rus]
2. Semeniuk V.F. Research and development of the roller mechanism to protect the crank machines from overload: Manuscript. Thesis of receipt of the Ph.D. degree of technical sciences by speciality 05.161 / Viktor Feodorovich Semeniuk; Odes. polit. inst. - H., 1970 - 21 p. [rus]
3. Lopatkin M.G. Testing of friction safety clutches / M.G. Lopatkin // Izvestie vuzov. Mechanical Engineering. - 1986. - № 10. - P. 62. [rus]

И.Ф. Матяш, Р.И. Пахалюк

Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт", г. Киев, Украина

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ФРИКЦИОННО-ШАРИКОВОГО УЗЛА НА ВЕЛИЧИНУ МОМЕНТА

При разработке изделий возникают значительные трудности в выборе предохранительных и нагрузочных устройств, так как большинство существующих уже не удовлетворяют возросшим запросам промышленности. Стремление повысить точность срабатывания и стабильность момента при проскальзывании фрикционных муфт и их долговечность привело к разработке конструкций муфт повышенной точности. Особого внимания заслуживают муфты с трением качения с проскальзыванием шариков. Замена трения скольжения на трение качения с проскальзыванием позволяет увеличить точность срабатывания и стабильность момента при проскальзывании трущихся поверхностей муфт. Однако данные муфты еще не полностью изучены и исследованы. Целью проведения исследований фрикционно-шарикового узла было получение зависимостей коэффициента μ от конструктивных параметров. Для проведения соответствующих исследований было спроектировано измерительную установку. В результате проведения исследований было установлено, что коэффициент μ значительно зависит от угла наклона поверхностей контакта и чистоты поверхности и не значительно зависит от усилия прижатия поверхности контакта к шарик и его диаметра.

Ключевые слова: фрикционно-шариковая муфта, чистота поверхности, углы соприкосновения, коэффициент, метод наименьших квадратов.

I. H. Matyas, R. I. Pahalyuk

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

INFLUENCE OF DESIGN PARAMETERS OF FRICTION-BALL NODE ON THE MOMENT

In the development of products having significant difficulties in the choice of safety and load devi-

ces, since most of the existing no longer satisfy the increasing demands of industry. Striving to improve response accuracy and stability at the moment slip clutch, and their longevity has led to the development of structures coupling of high accuracy. Particularly noteworthy are the coupling with rolling friction with sliding beads. Replacement of sliding friction to rolling friction with slippage can increase response accuracy and stability at the moment slip friction surfaces of joints. However, these couplings have not yet fully explored and investigated. The aim of the study of friction-ball site was getting dependences of μ on the design parameters. To conduct relevant research was designed measurement setup. As a result, the research found that the coefficient μ significantly depends on the angle of contact surfaces and clean the surface and not significantly affected by the contact pressure on the contact surface to the ball P and its diameter.

Keywords: friction-ball clutch, clean the surface, the angles of contact, the coefficient, the method of least squares.

*Надійшла до редакції
22 квітня 2011 року*

УДК 621.382.2

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СВІТЛОВИПРОМІНЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

Руденко Н.М., Романова І.І.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна*

Розглянуто декілька конструкцій різних світлодіодів: на сапфірової підкладці та на карбіді кремнію. Виведені їх покращені характеристики. В результаті для першого кристала була отримана розсіяна потужність 0,16 Вт, а для другого кристала – 1,12 Вт. Продемонстровано розрахунок теплового режиму за допомогою методу теплових опорів, який може використовуватися для оцінки надійності світлодіодів і поліпшення їх характеристик застосуванням спеціальних технологій відведення тепла від кристала за допомогою спеціальної технології монтажу та управління робочим струмом.

Ключові слова: *світлодіоди, тепловий режим світловипромінюючих пристроїв, багатокристалні світлодіоди, розрахунок теплових опорів.*

Вступ

Наразі значно поширюються нові сфери застосування світлодіодів (СД). Це вимагає вдосконалення параметрів світловипромінюючих пристроїв. Велика кількість вітчизняних та зарубіжних вчених займаються розробкою світловипромінюючих структур [1]. Проте і досі не вирішені деякі проблеми при виготовленні світлодіодів, наприклад, деградація всіх початкових параметрів випромінюючих структур із часом. Одним з чинників, що призводить до цього, є температура, вплив якої на довговічність і стабільність світлодіодів наразі є малодослідженим.

Постановка задачі

На відміну від ламп розжарювання світлодіоди випромінюють тепло не в зовнішнє середовище, а проводять його в напрямку від p - n переходу до тепловідводу кристала світлодіоду.