

Секція 3. Технічні науки

*Безвесільна О.М., доктор технічних наук, професор
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*

Кафедра приладобудування, професор

Петренко О.В., начальник СКБ,

Ільченко М.В., провідний інженер-конструктор

*Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об'єднання
«Київський завод автоматики»*

ВИПРОБУВАННЯ ЕНКОДЕРА ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У ГІРОСКОПІЧНИХ ПРИЛАДАХ

Цифрові енкодері [1,2] використовуються в якості датчика кута для виміру відносного кутового переміщення рухливих частин приладів, робототехнічних систем та інших електромеханічних систем.

Цифровий оптичний енкодер [3] є перетворювачем руху в послідовність цифрових імпульсів. Декодуванням послідовності битів цифрові імпульси можна перетворити у відносні або абсолютні дані вимірів. Енкодер може бути лінійним або обертальним, причому остання конфігурація зустрічається найбільш часто.

Випускаються два види обертальних енкодерів - абсолютні, у яких деяке унікальне цифрове слово відповідає кожному положенню повороту валу, і інкрементальні енкодері, що генерують цифрові імпульси, при обертанні валу, що й дозволяють заміряти відносне положення валу. Саме тому, інкрементальні енкодері ще іноді називають відносними. Більшість обертальних енкодерів складаються зі скляного або пластмасового диска, що кодує, на який фотодруком нанесені радіальні доріжки. Цифрові імпульси генеруються, коли радіальні лінії переривають промінь світла, що направляється на диск.

Енкодері із двома датчиками називаються квадратурними, оскільки два імпульси зміщені відносно один одного на 90°. Крім оптичних енкодерів, застосовуються магнітні енкодері, що використовують датчик Холу й працюють за принципом реєстрації цим двоканальним датчиком послідовності полюсів магніту, і магнітно-резистивні енкодері, у яких використовується магнітно-резистивний ефект - зміна опору залежно від напрямку магнітного поля.

Ціль проведення роботи – визначення параметрів датчика кута (енкодеру) типу RMK3B1.

Датчики такого типу дотепер не використовувалися в розробках нашого підприємства, тому для випробувань розроблена й змонтована схема робочого місця, в складі якого застосовано, в основному, наявне на підприємстві устаткування, а також до складу увійшли пристрої поз. 4, 5, 8 спеціально

розроблені й виготовлені підприємством. Схема робочого місця представлена на рис.1.

Робота проводилася по програмі, що включає вимоги до програмного забезпечення й методику виставки зазору між магнітом і мікросхемою плати РМКЗВ1.

Слід зазначити, що така робота проводилася уперше у нашому товаристві.

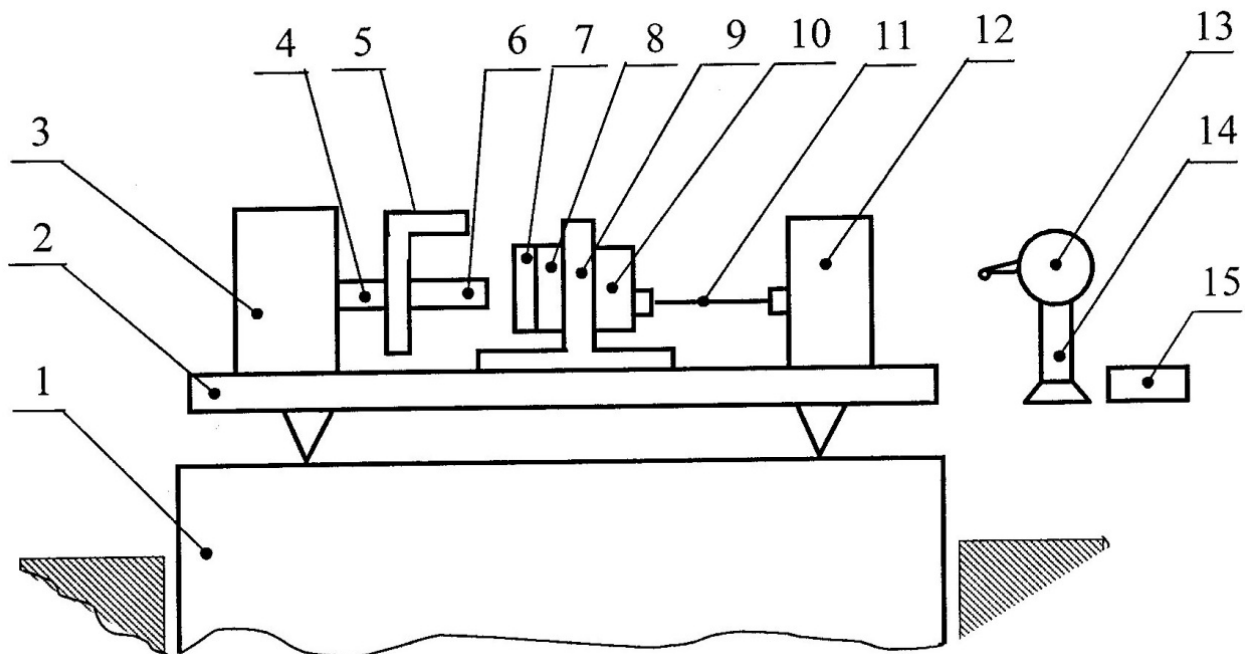


Рис.1. Схема робочого місця для перевірки пристрою РМКЗВ1

1- розв'язаний фундамент; 2 - станина; 3 - оптична ділильна головка ОДГ-5;
4 - оправка упорна КЯ9.330.2152; 5 - оправлення з цангою КЯ9.330.2151;
6 - магніт; 7 - пристрій РМКЗВ1 (у складі налагоджувального набору із
вхідною до нього інтегральною мікросхемою АМ8192У и магніту поз.6);
8 - каретка КЯ9330.2130; 9 - пристосування 969.31.000; 10 - пристрій УПІІ97
ЮКАИ.468158.097; 11 - кабель ЮКАИ.685621.196; 12 - персональний
комп'ютер (ПК); 13 - індикатор із ціною розподілу 0,01 мм; 14 - штатив; 15 -
щуп товщиною $(0,5 \pm 0,2)$ мм.

Результати вимірів представлено в таблиці 1.

З таблиці 1 випливає, що група повороту магніту від 1 град. до 1 град.10,5' погрішність виміру магніту не перевищує 4', а на кутах від 1 град. До 180 гради. - 46'.

Таблиця 1

Результати вимірів залежності вихідного сигналу пристрій RMK3B1 від кута повороту магніту (розрахункове значення $I_n = 2'38,2''$)

Направлення обертання магніта (з сторони пристрою RMK3B1)								Гістерезис
Проти часової стрілки				В зворотному напрямку за часовою стрілкою				
Значення кута Φ_0 по шкалі ОДГ-5: $0^\circ 00' 00'' = 202^\circ 47' 35''$; код (0h)								
Фактичне значення кута поворота магніта	Розраховане значення кута поворота	Похибка вимірювання кута поворота магніта	Код кута	Фактичне значення кута поворота магніта	Розраховане значення кута поворота	Похибка вимірювання кута поворота магніта	Код кута	
00° 00' 00"	00° 00' 00"	00° 00' 00"	0h	-00° 04' 05"	00° 00' 00"	00° 04' 05"	0h	00° 04' 05"
00° 03' 10"	00° 02' 38"	-00° 00' 32"	1h	-00° 01' 15"	00° 02' 38"	00° 03' 53"	1h	00° 04' 25"
00° 05' 40"	00° 05' 16"	-00° 00' 24"	2h	00° 01' 30"	00° 05' 16"	00° 03' 46"	2h	00° 04' 10"
00° 08' 11"	00° 07' 54"	-00° 00' 17"	3h	00° 04' 15"	00° 07' 54"	00° 03' 39"	3h	00° 03' 56"
00° 11' 00"	00° 10' 32"	-00° 00' 28"	4h	00° 07' 00"	00° 10' 32"	00° 03' 32"	4h	00° 04' 00"
00° 13' 05"	00° 13' 11"	00° 00' 06"	5h	00° 09' 45"	00° 13' 11"	00° 03' 26"	5h	00° 03' 20"
00° 16' 01"	00° 15' 49"	-00° 00' 12"	6h	00° 12' 40"	00° 15' 49"	00° 03' 09"	6h	00° 03' 21"
00° 19' 00"	00° 18' 27"	-00° 00' 33"	7h	00° 15' 35"	00° 18' 27"	00° 02' 52"	7h	00° 03' 25"
00° 21' 35"	00° 21' 05"	-00° 00' 30"	8h	00° 18' 25"	00° 21' 05"	00° 02' 40"	8h	00° 03' 10"
00° 23' 15"	00° 23' 43"	00° 00' 28"	9h	00° 21' 00"	00° 23' 43"	00° 02' 43"	9h	00° 02' 15"
00° 27' 00"	00° 26' 22"	-00° 00' 38"	Ah	00° 23' 25"	00° 26' 22"	00° 02' 57"	Ah	00° 03' 35"
00° 29' 15"	00° 29' 00"	-00° 00' 15"	Bh	00° 26' 20"	00° 29' 00"	00° 02' 40"	Bh	00° 02' 55"
00° 31' 51"	00° 31' 38"	-00° 00' 13"	Ch	00° 28' 35"	00° 31' 38"	00° 03' 03"	Ch	00° 03' 16"
00° 34' 40"	00° 34' 16"	-00° 00' 24"	Dh	00° 31' 15"	00° 34' 16"	00° 03' 01"	Dh	00° 03' 25"
00° 37' 35"	00° 36' 54"	-00° 00' 41"	Eh	00° 34' 15"	00° 36' 54"	00° 02' 39"	Eh	00° 03' 20"
00° 40' 09"	00° 39' 33"	-00° 00' 36"	Fh	00° 36' 55"	00° 39' 33"	00° 02' 38"	Fh	00° 03' 14"
00° 42' 35"	00° 42' 11"	-00° 00' 24"	10h	00° 39' 20"	00° 42' 11"	00° 02' 51"	10h	00° 03' 15"
00° 45' 25"	00° 44' 49"	-00° 00' 36"	11h	00° 41' 55"	00° 44' 49"	00° 02' 54"	11h	00° 03' 30"
00° 48' 20"	00° 47' 27"	-00° 00' 53"	12h	00° 44' 55"	00° 47' 27"	00° 02' 32"	12h	00° 03' 25"
00° 50' 30"	00° 50' 05"	-00° 00' 25"	13h	00° 47' 20"	00° 50' 05"	00° 02' 45"	13h	00° 03' 10"
00° 53' 25"	00° 52' 44"	-00° 00' 41"	14h	00° 50' 00"	00° 52' 44"	00° 02' 44"	14h	00° 03' 25"
00° 56' 00"	00° 55' 22"	-00° 00' 38"	15h	00° 52' 35"	00° 55' 22"	00° 02' 47"	15h	00° 03' 25"
00° 58' 50"	00° 58' 00"	-00° 00' 50"	16h	00° 54' 55"	00° 58' 00"	00° 03' 05"	16h	00° 03' 55"
01° 00' 55"	01° 00' 38"	-00° 00' 17"	17h	00° 58' 00"	01° 00' 38"	00° 02' 38"	17h	00° 02' 55"
01° 04' 05"	01° 03' 16"	-00° 00' 49"	18h	01° 00' 45"	01° 03' 16"	00° 02' 31"	18h	00° 03' 20"
01° 06' 35"	01° 05' 55"	-00° 00' 40"	19h	01° 03' 25"	01° 05' 55"	00° 02' 30"	19h	00° 03' 10"
01° 09' 30"	01° 08' 33"	-00° 00' 57"	1Ah	01° 05' 45"	01° 08' 33"	00° 02' 48"	1Ah	00° 03' 45"
01° 11' 50"	01° 11' 11"	-00° 00' 39"	1Bh	01° 08' 15"	01° 11' 11"	00° 02' 56"	1Bh	00° 03' 35"
01° 14' 40"	01° 13' 49"	-00° 00' 51"	1Ch	01° 14' 40"	01° 13' 49"	-00° 00' 51"	1Ch	00° 00' 00"

Однак, при вимірах мали місце наступні відступи від вимог програми, при усуненні яких можливе підвищення точності виміру кутів:

1) Магніт 6 удалося встановити в цанзі відправлення 5 (рис.1) з фактичним биттям циліндричної поверхні 0,028 мм замість 0,02 мм, як задано в програмі;

2) При проведенні виміру напруги з мікросхеми воно змінилося під час вимірів і від включення до включення в межах (2,522...2,525)В.

Висновки

1. Енкодери відповідних типів можна застосовувати в гіроскопічних приладах.

2. Перспективне застосування енкодерів, наприклад, у якості вимірювача обертів при перевірках і випробуваннях гіромоторів, електродвигунів, у якості виміру кута при перевірках твердості підвісу в гіроприладах, в установках для виміру пружних характеристик і гістерезису торсіонів та ін.

Література:

1. Энкодеры устройство и принцип работы – Документ, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-1373108.html>.
2. Конструктив и применение энкодеров, [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://trade-control.com.ua/konstruktiv-i-primenenie-enkod..>
3. Энкодеры –датчики линейных и круговых перемещений, [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.svaltera.ua/press-center/articles/4341.php

Бердник О.М., канд. техн. наук

Національний авіаційний університет, м. Київ

Кафедра прикладної математики, доцент

ПРО ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОПОТОКІВ

Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) є перспективним матеріалом для широкого спектра застосувань. Зокрема, варто відзначити такі напрямки, як:

– розробка сучасних матеріалів з винятковими електричними, термічними і механічними властивостями шляхом додавання графена в полімерні матриці [1];

– мікроелектроніка (особливість ВНТ, як мініатюрного перетворювача електричного сигналу в механічне переміщення та навпаки, визначає можливість їх використання в якості робочого елемента наноелектромеханічних систем, які лежать в основі надмініатюрних пристроїв обробки та зберігання інформації) [2, 3];

– апарати хімічних технологій (завдяки високій питомій поверхні матеріалу нанотрубок) [4];

– біомедичні застосування (особливо в області доставки ліків і тканинної інженерії [5]).

Слід зазначити, що можливість заповнення ВНТ газоподібними і рідкими речовинами залишається однією з найбільш цікавих особливостей цього нового класу об'єктів. Розуміння і контроль потоку рідини на нанорівні є предметом великого інтересу як з боку дослідників, так і фахівців у прикладних сферах.

Огляд літератури [6–8] свідчить, що основними методами дослідження потоків рідини в нанотрубках є молекулярна динаміка, механіка суцільного середовища (континууму) та квантова гідродинаміка.

Молекулярна динаміка (МД) – комп'ютерний метод моделювання для вивчення фізичних рухів атомів і молекул. У найпоширенішому варіанті траєкторії атомів і молекул визначаються шляхом чисельного вирішення рівнянь руху Ньютона для системи взаємодіючих частинок, де сили між частинками і їх потенційні енергії часто обчислюються з використанням міжатомних потенціалів або полів молекулярних механік.

Механіка континууму (МК) – математичний опис фізико-хімічних процесів переносу речовини та енергії. Фундаментальні гіпотези: 1) ламінарність потоків; 2) суцільне середовище (з виявленням меж застосування); 3) закони формування швидкісного профілю, масопереносу, розподілу електричного та теплового полів; 4) граничні умови, пов'язані з геометрією елементів конструкцій (стінки каналів, зони змішувачів потоків і т.д.). Математичні моделі, переважно, мають форму систем диференціальних рівнянь другого порядку в частинних похідних, для вирішення яких можуть застосовуватись методи: Фур'є, Грінберга, Галеркіна, в ряді випадків, метод Даламбера і функцій Гріна, операторний метод Лапласа і т.д.

Зрозуміло, що МК є неприйнятною, коли розглядається система молекулярного масштабу. Це трапляється в нанофлюїдику, наприклад, при рідкому транспортуванні через нанопори в мембранах клітин або в штучно створених наноканалах. В такому стані рідина проявляє нетипові для об'ємного стану властивості, наприклад різке збільшення або зменшення в'язкості біля стінок наноканалів, зміна термодинамічних параметрів рідини, а також нетипову хімічну активність на кордоні розділу твердої і рідкої фаз.

За таких умов, коли порушуються закони класичної фізики, використовується квантова гідродинаміка (КВГ). При роз'язуванні задач КВГ необхідно брати до уваги процеси, в яких суттєвими є квантові явища (фотони та електрони), що мають мінімальні маси, оскільки їм відповідають невеликі довжини хвиль Де-Бройля. Квантова рідина [9] – це рідина, властивості якої визначаються квантовими ефектами (наприклад, рідкий гелій при температурі, близькій до абсолютного нуля). Квантові ефекти починають проявлятися у рідині при досить низьких температурах, коли довжина хвилі Де-Бройля для часточок рідини, обчислена за енергією їх теплового руху, стає порівняною з відстанню між ними (для рідкого гелію ця умова виконується при температурі 3-2 К.)

Розглянемо ключові особливості застосування кожного з цих методів.

Особливості методів дослідження нанопотоків

Переваги	Недоліки
1. Молекулярна динаміка	
1. вимагає менше обчислювального часу, ніж квантово-механічні методи; 2. неможливість аналітично визначити властивості складних молекулярних систем вирішується за допомогою чисельних методів.	1. обмежені параметрами рівнянь (тобто різним силовим полем для різних типів атомів); 2. не застосовується для електронних властивостей; 3. тривалі МД-симуляції математично невмотивовані, генеруючи накопичення похибки в чисельному інтегруванні, які можна звести до мінімуму за допомогою правильного вибору алгоритмів і параметрів, але не виключити повністю.
2. Механіка континууму	
3. надає можливість знаходження аналітичного чи чисельного розв'язку (за допомогою явних чи неявних кінцево-різницевих схем)	4. неекономне використання обчислювальних ресурсів; 5. великі флуктуації в атомному масштабі (через молекулярну структуру флюїдів, але при збільшенні обсягу вибірки можна досягти рівня для отримання стійких вимірювань.
3. Квантова гідродинаміка	
6. важлива там, де порушуються закони класичної фізики (в атомному масштабі)	7. згідно з квантовою механікою, будь-яка система взаємодіючих частинок може перебувати тільки в певних квантових станах, характерних для всієї системи в цілому; при цьому енергія всієї системи може змінюватися тільки певними порціями – квантами.

Сьогодні вуглецеві наноструктури як основне джерело нових нанотехнологій перетворилися в дійсно міждисциплінарну область, яка охоплює хімію, фізику, біологію, медицину, матеріалознавство та інженерію. Особливої уваги заслуговує дослідження нанопотоків рідини. Тому кожному, хто цікавиться перспективами використання вуглецевих нанотрубок у ролі транспортних систем, важливо знати про основні методи дослідження та особливості їх використання щодо потоків рідини на нанорівні.

Література:

1. J. Tong, H-X. Huang, M. Wu, Simultaneously facilitating dispersion and thermal reduction of graphene oxide to enhance thermal conductivity of poly(vinylidene fluoride)/graphene nanocomposites by water in continuous extrusion, *Chemical Engineering Journal* (2018), doi: <https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.04.199>
2. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface, *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2 (1987), pp.740 – 741.

3. M. Ganzhorn, S. Klyatskaya, M. Ruben, W. Wernsdorfer, Carbon Nanotube Nanoelectromechanical Systems as Magnetometers for Single-Molecule Magnets, ACS Nano, 2013, 7 (7), pp. 6225 – 6236.
4. John-David R. Rocha et al. Emerging investigators series: highly effective adsorption of organic aromatic molecules from aqueous environments by electronically sorted single-walled carbon nanotubes, Environ. Sci.: Water Res. Technol. (2017),
5. Han, B. and Hirahara, H. (2016) Effect of Gas Oscillation-Induced Irreversible Flow in Transitional Bronchioles of Human Lung. Journal of Flow Control, Measurement & Visualization, 4, 171 – 193, <http://dx.doi.org/10.4236/jfcmv.2016.44015>
6. С. Абдуллаева, Ф. Нагиев. Наногидромеханика, 2011, – 158 с.
7. В.В. Белов, С.Ю.Доброхотов, Т.Я.Тудоровский, “Асимптотические решения нерелятивистских уравнений квантовой механики в искривленных нанотрубках. I. Редукция к пространственно-одномерным уравнениям”, ТМФ, 141:2 (2004), 267–303; Theoret. and Math. Phys., 141:2 (2004), 1562–1592.
8. Эрик Р. Биттне, Квантовая динамика с траекториями: введение в квантовую гидродинамику (Спрингер, 2005) ISBN 978-0-387-22964-5.
9. Пайнс Д., Нозьер Ф., Теория квантовых жидкостей, М.: Мир, 1967. – 384 с.

Божко К.М., Довга О.В., Юник В.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна

ВОЛЬТ-АМПЕРНА ХАРАКТЕРИСТИКА МАСИВУ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ

Вольт-амперна характеристика (ВАХ) фотоелектричної сонячної батареї (ФЕСБ) є важливим джерелом отримання інформації про її експлуатаційні параметри: напругу холостого ходу, струм короткого замикання, максимальну потужність, коефіцієнт форми, коефіцієнт корисної дії тощо. Ця інформація є оперативною, тобто постійно змінюється відповідно до зміни умов експлуатації, зокрема освітленості. Налаштування навантаження для відбору максимальної потужності від ФЕСБ дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії системи «ФЕСБ – навантаження» на кілька відсотків, що в умовах масового використання сонячних електростанцій створює великий економічний ефект.

Для вирішення задачі швидкого отримання ВАХ ФЕСБ ми пропонуємо одно-імпульсний метод на основі лінійної розгортки струму. Суть методу полягає в короткому замиканні ФЕСБ через транзисторний ключ та котушку індуктивності. При цьому струм є лінійним з відносною похибкою, яка є меншою за 1%. Напругу на сонячній батареї під час розгортки знімають осцилографом. При цьому отримана осцилограма відповідає ВАХ у координатах «струм – напруга», де по осі Ох відкладено струм, а по осі Оу – напруга.

Час розгортки визначає стала τ послідовного кола розгортки:

$\tau = L/R$, де L – індуктивність; R – опір.

Для отримання ВАХ ФЕСБ різної потужності запропоновано використання різних котушок індуктивності.

Стендові випробування довели лінійність залежності часу розгортки струму від індуктивності (рис. 1).

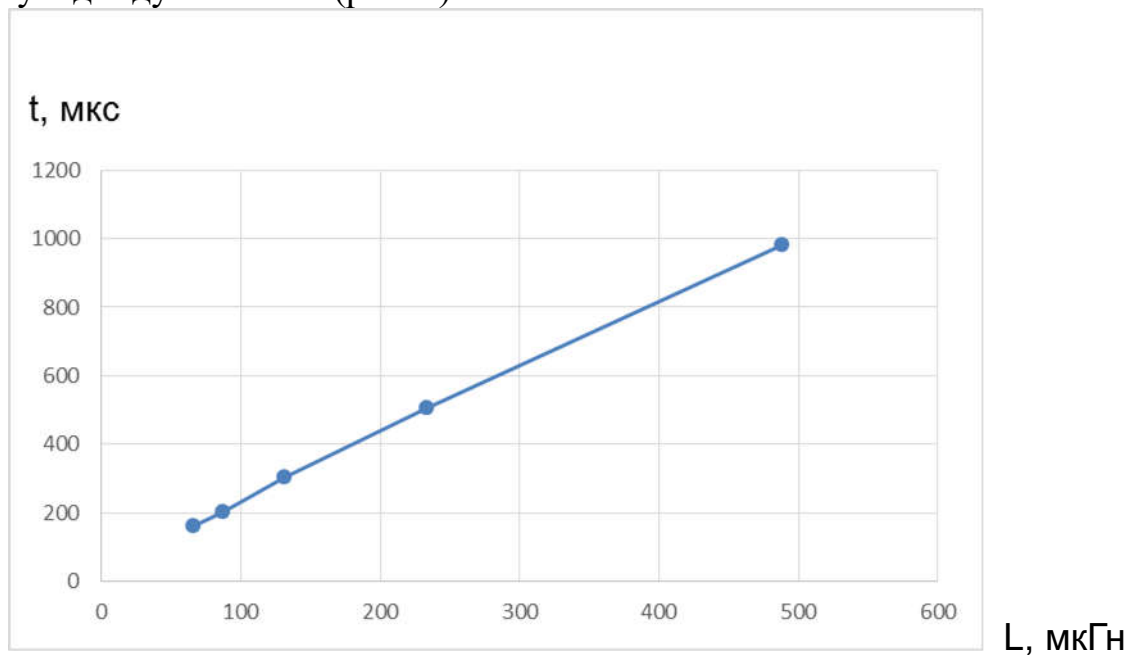


Рис. 1 – Залежність часу розгортки від індуктивності

Вимірювання, які були виконані 26 червня 2019 року об 13 год. 50 хв. в Києві при прямому сонячному освітленні, довели дієвість запропонованого методу. В досліджах були задіяні дві ФЕСБ із полікристалічного кремнію номінальною потужністю 270 Вт кожна. При цьому були отримані ВАХ окремо для кожної із батарей та для масиву із двох паралельно з'єднаних ФЕСБ (рис. 2).

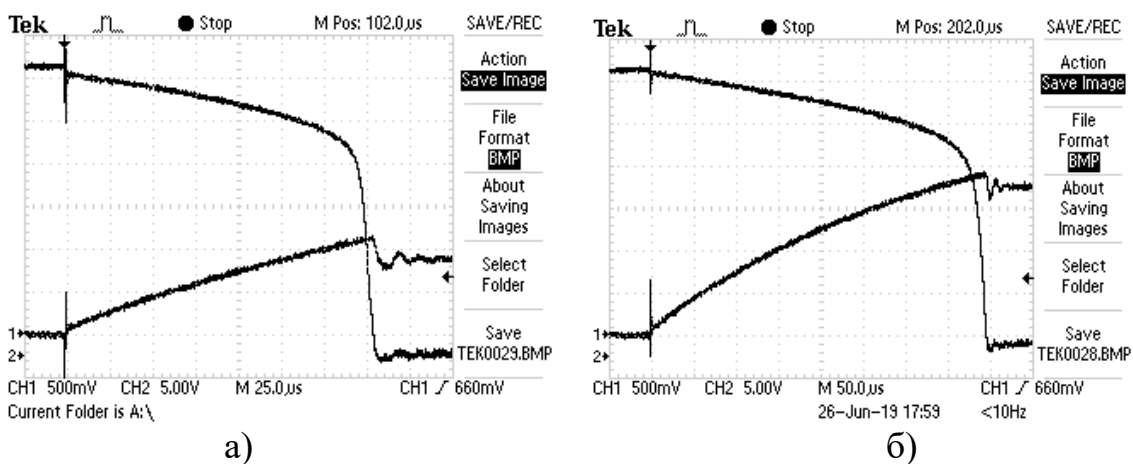


Рис. 2 – Вольт-амперні характеристики: а) ФЕСБ №1; б) масив із двох ФЕСБ

Перший канал осцилографу відображає ВАХ, другий канал – струм на вимірювальному опорі 0,1 Ом (рис. 2). Параметри батарей наступні: струм короткого замикання 8,94 А (№1) та 8,85 А (№2); напруга холостого ходу 33,5 В (№1) та 33,6 В (№2). У колі розгортки була задіяна котушка індуктивності 60 мкГн з активним опором 8 мОм.

Буря О.І. канд. техн. наук, професор,
Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське
Кафедра фізики конденсованого стану, професор
Томіна А.-М.В.,
науковий співробітник

ВПЛИВ ОРГАНІЧНОГО ВОЛОКНА ОКСАЛОН НА АБРАЗИВНУ ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ФЕНІЛОНУ С-1

Полімерні композиційні матеріали на основі ароматичних поліамідів, завдяки його відмінним механічним, термічним і хімічним властивостям, сьогодні є одними з перспективних матеріалів для виготовлення деталей трибовузлів сільськогосподарської та автомобільної техніки [1].

Враховуючи зазначене, мета роботи полягала у дослідженні впливу органічного волокна оксалон на показник абразивного стирання ароматичного ПА.

Як полімерну матрицю використовували ароматичний поліамід фенілон марки С-1 (ТУ 6-05-221-101-71) – дисперсний порошок рожевого кольору з насипною густиною 0,2-0,3 г/см³, що характеризується наступними властивостями: густина – 1,35 г/см³, ударна в'язкість – 20 кДж/м², твердість – 180 МПа, температура розм'якшення за Віка – 543 К.

Як наповнювач обрали органічне поліоксидіазольне волокно оксалон. Вибір наповнювача визначався з одного боку, його фізико-механічними й антифрикційними властивостями, а з іншого – дешевизною при виготовленні. Для отримання поліоксидіазольних волокон як мономер використовують фталеві кислоти і гідразінсульфат, а як розчинник – сірчану кислоту і олеум, доступні і дешеві продукти масового виробництва.

Приготування органопластиків (ОП) на основі фенілону С-1, що містять 5–20 мас.% волокна, здійснювали методом сухого змішування в обертальному електромагнітному полі (0,12 Тл). Дослідження матеріалів на абразивне зношування нерухомозакріпленими абразивними частками (дисперсність шкурки 40 – 60 мкм) проводили згідно з ГОСТ 11012-69 на дослідній машині Нескерт. Дослідження поверхні тертя розроблених ОП здійснювали за допомогою оптичного мікроскопу «NEORHOT».

Аналіз результатів трибологічних досліджень розроблених ОП показав, що введення волокна в кількості 5-10 мас.% призводить до зменшення показника абразивного зношування на 15-35 % (див. рис.1, 1) у порівнянні з вихідним полімером, що обумовлено підвищенням твердості полімерної матриці (див. рис.1, 2). Поверхня тертя ОП характеризується більшим опором до пластичних деформацій, в результаті чого, більш твердим часткам абразиву становиться складніше деформувати поверхневий шар матеріалу. Дослідження мікрорельєфу поверхні тертя ОП з вмістом наповнювача 10 мас.% показало зменшення борозн проорювання в порівнянні з вихідним полімером (рис. 2) [2].

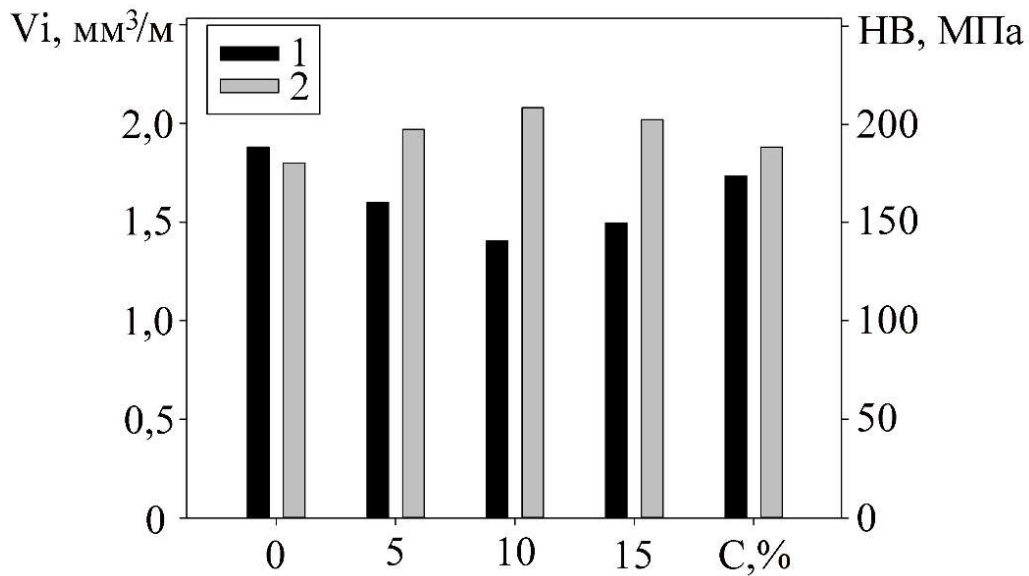


Рис.1. Вплив органічного волокна оксалон на показник абразивного стирання (1) та твердість (2) фенілону

При подальшому збільшенні наповнювача до 20 мас.% показник абразивного зношування збільшується на 7-24 %, що обумовлено зростанням дефективності матеріалу. Це можна пояснити тим, що при вмісті наповнювача 5-10 мас.% процес впорядкування в'язучого на межі поділу «полімер-волокно» превалює над розпушенням, а в разі 15-20 мас. % навпаки: по мірі збільшення наповнювача в полімері все важче досягти рівномірного розподілу волокна у в'язучому. Тому зносостійкість та твердість фенілону зростають тільки до досягнення оптимального (10 мас.%) вмісту волокна. Підтвердженням сказаного служить той факт, що розрахункова густина ОП армованих 5-10 мас.% волокна менша, ніж експериментальна, і тільки при вмісті 15-20 мас.% оксалону спостерігається інша залежність (досліджено авторами у роботі [3]).

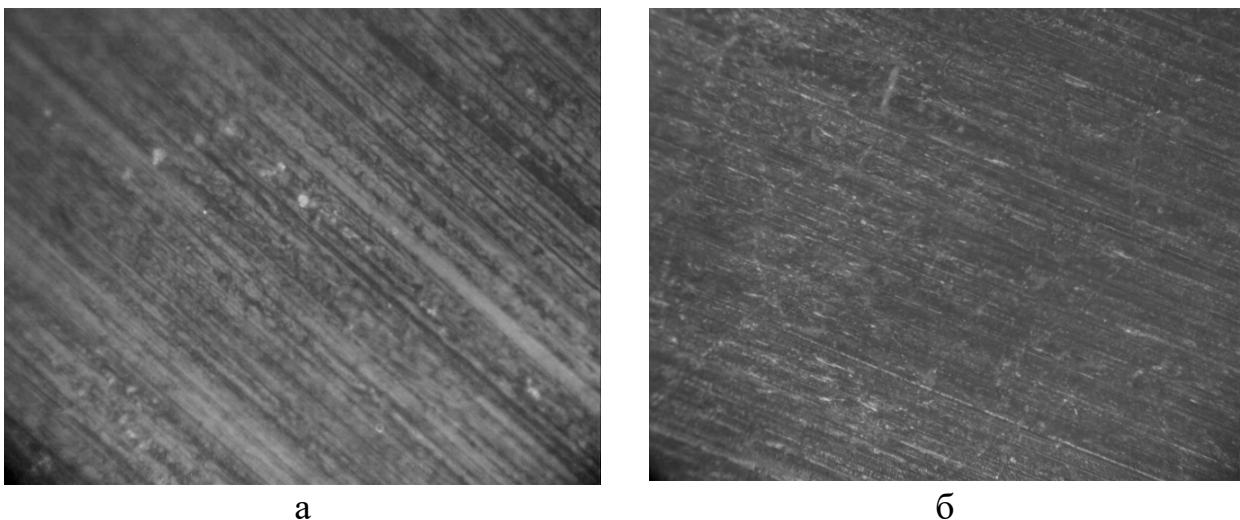


Рис. 2. Мікроструктура ($\times 100$) поверхні тертя фенілону С-1 (а) та органопластику (б), що містить 10 мас.% волокна оксалон

Література:

1. Михайлин Ю.А. Ароматические полиамиды и их применение / Михайлин Ю.А. // Полимерные материалы. – 2001. – №2(21). – С. 8 – 9.
2. Поверхностная прочность материалов при трении / [Костецкий Б.И., Носовский И.Г., Караулов А.К. и др.]; под ред. Б.И. Костецкого. – К.: Техніка, 1976. – 296 с.
3. Буря А.И., Томина А.-М.В., Колесников В.И., Мясникова Н.А., Доброва Л.В. Влияние волокна оксалон на эксплуатационные характеристики органопластиков // Механика и трибология транспортных систем: сборник докладов международной научной конференции (Ростов-на-Дону, 8-10 ноября 2016): в 2-х т. – Ростов н/Д: ФГБОУ ВО РГУПС. – 2016. – Т. 2. – С. 123 – 132.

*Деркачевский А.С. студент 5-го курсу,
Водолазкий Є.І. студент 5-го курсу
Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков
Кафедра компьютерно-интегрированных технологий, автоматизации и
мехатроники*

ПРОТОКОЛ MODBUS

Протокол Modbus разработан для использования в программируемых логических контроллерах, таких, как управление электроприводом. В настоящее время является очень распространенным протоколом, используемых в различных промышленных системах. К примеру, данный протокол используется в контроллерах шаговых двигателей Онитекс. Широко используется для передачи данных последовательные линии связи, основанных на интерфейсах RS-485, RS-422, RS-232. В начале развития применялся интерфейс RS-232, как один из наиболее простых промышленных интерфейсов для последовательной передачи данных. В настоящее время протокол часто используется поверх интерфейса RS-485, что позволяет добиться высокой скорости передачи, больших расстояний и объединения нескольких устройств в единую сеть, тем более что протокол Modbus поддерживает адресацию. Широкая распространенность протокола Modbus, обусловленная его простотой и надежностью, позволяет легко интегрировать устройства, поддерживающие Modbus, в единую сеть.

Основной особенностью протокола является наличие в сети одного ведущего устройства - master. Только ведущее устройство может опрашивать остальные устройства сети, которые являются ведомыми (slave). Подчиненное устройство не может самостоятельно инициировать передачу данных или запрашивать какие-либо данные у других устройств, работа сети строится только по принципу "запрос-ответ". Мастер может так же выдать широковещательный запрос, адресованный всем устройствам в сети, в таком случае ответное существует три типа протокола Modbus: Modbus ASCII, Modbus RTU и Modbus TCP.

Пакет данных в Modbus выглядит следующим образом:
Адрес | Код функции | Данные | Контрольная сумма.

Адрес - это поле, содержащее номер устройства, которому адресован запрос. Каждое устройство в сети должно иметь уникальный адрес. Устройство отвечает только на те запросы, которые поступают по его адресу, во избежание конфликтов. При этом, ведомое устройство в своем ответе так же посылает поле +, кроме широковещательного запроса (когда ответа от ведомого быть вообще не должно).

Код функции содержит номер функции модбаса (о функциях будет сказано ниже). Функция может запрашивать данные или давать команду на определенные действия. Коды функций являются числами в диапазоне от 1 до 127. Функции с номерами от 128 до являются зарезервированными для пересылки в ответном сообщении информации об ошибках.

В поле Данные содержится информация, которую передает мастер слэйву, либо наоборот в случае ответного сообщения. Длина этого поля зависит от типа передаваемых данных.

Поле Контрольная сумма является важным элементом протокола: в нем содержится информация, необходимая для проверки целостности сообщения и отсутствия ошибок передачи.

Максимальный размер пакета для сетей RS232/RS485 — 256 байт, для сетей TCP — 260 байт.

Литература:

1. Технология разработки программного обеспечения: Учебник/С.Орлов.– СПб.: Питер, 2002.– 464 с.
2. Кариев Ч.А. Разработка Windows-приложений на основе VisualC#. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий -ИНТУИТ.ру, 2007. – 316с.

***Кошанова Б.Т., ассистент;
Эркаев А.У., доктор технических наук, профессор.
Ташкентский химико-технологический институт, г.Ташкент
Кафедра “Химическая технология неорганических веществ”***

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ УЗБЕКИСТАНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БУРКЕИТА

К месторождениям солей относятся соляные озера, которые по своим размерам, величине запасов рапы и соляных отложений, содержанию и составу заключенных в них минеральных солей и источников питания представляют интерес для промышленного освоения [1].

Всем известно, что год за годом при Арале увеличивается соляные залежи. Изучение этих солей показало, что минералогический состав в разных точках вышли одинаково. Минеральные соли относятся к агро- и горнохимическому сырью.

Добыча и потребление солей и их производных соединений в развитых странах неуклонно возрастают. Они являются важнейшими объектами мирового

и федерального рынков. По товарной значимости выделяются натриевые, калийные, магниевые (в меньшей степени, кальциевые) соли и их производные продукты.

В данной работе изучали процесс получения синтетического буркеита - $2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$ потребителями которого являются стекольная, химическая и нефтеперерабатывающая промышленности, цветная металлургия, предприятия по выпуску бумаги, глазурей, эмалей и т.д., из минеральных солей Каракалпакстана (мирабилита) с добавлением кальцинированную соду ООО “Кунградский содовый завод”.

Теоретической основой разрабатываемой технологии послужил анализ литературных данных [2, 3] бинарных систем и узловых точек тройной системы $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$, что позволило нам изучить взаимную растворимость солей в данной системе изотермическим методом (рис.1).

Установлены оптимальные условия выхода двойной соли сульфата-карбоната натрия. Химический анализ и рентгенографические исследования показали, что из мирабилита Тумрюкского месторождения можно получить двойную соль сульфата-карбоната натрия, идентичную природному минералу – буркеиту.

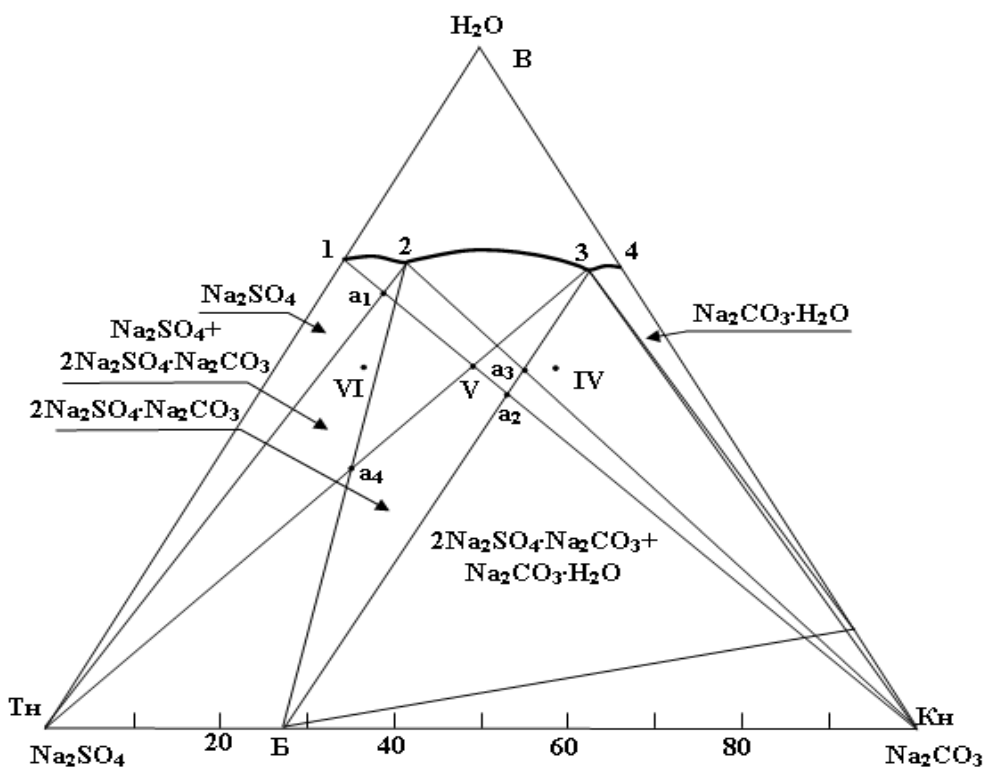


Рис.1. Изотермическая диаграмма растворимости системы $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ при температуре 70°C .

Таким образом, технологический процесс состоит из стадии растворения и очистки растворов мирабилита с отделением твердой фазы буркеита и добавлением кальцинированной соды, отделения буркеита из пульпы и циркуляции маточного раствора в начало процесса.

Проведённые на содержание Na_2O , SO_3 и CO_2 химические анализы продуктов, полученных на модельной установке, и рентгенографические исследования (табл. 1) показали, что состав и кристаллические характеристики полученного продукта соответствуют природному минералу буркеит - $2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$.

Анализ рентгенограмм исходных и новых соединений (рис. 2) показывает, что дифракционные рефлексы отличаются друг от друга, как по значению межплоскостных расстояний, так и по интенсивностям дифракционных линий и являются кристаллическими веществами.

Таблица 1

Результаты анализа буркеита, полученного на модельной установке

№	Положение фигуративной точки на рис.1	t °C	Химический состав буркеита масс.:%			$\text{SO}_4^{2-}/\text{CO}_3^{2-}$	$\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{Na}_2\text{SO}_4$	Содержание буркеита, масс. %	Выход на первый цикл, масс. %
			Na^+	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}				
1	a ₂	70	33,97	45,73	20,33	2,25	0,90	69,23	30,24
2	a ₂	90	35,19	41,45	23,36	1,77	0,90	55,31	58,09
3	a ₃	90	34,57	48,39	17,04	2,84	0,89	98,75	51,73

Идентификацию образцов проводили на основе дифрактограмм, которые снимали на аппарате XRD-6100 (Shimadzu, Japan), управляемом компьютером. Применяли CuK_α -излучение (β -фильтр, Ni, 1.54178 режим тока и напряжения трубки 30 mA, 30 kV) и постоянную скорость вращения детектора 4 град/мин с шагом 0,02 град. ($\omega/2\theta$ -сцепление), а угол сканирования изменялся от 4 до 80°. Для количественного определения мы использовали комплекс программного обеспечения BGMN / Profex Rietveld (Doebelin & Kleeberg 2015). Показано, что эта процедура позволяет определять состав из смеси кристаллических ингредиентов и оценивать статистическую ошибку, вытекающую из процедуры Ритвельда в смеси веществ.

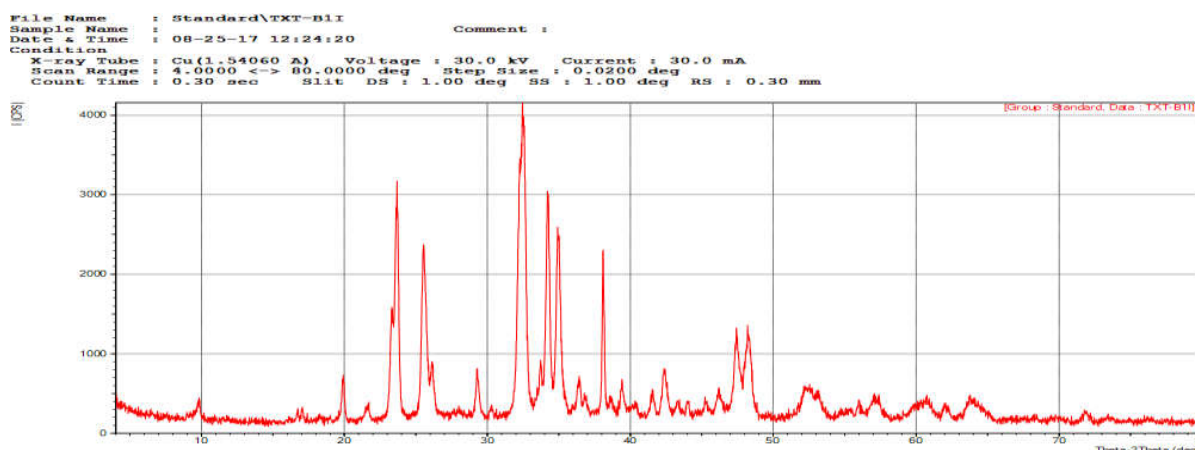


Рис.2. Рентгенограмма образца идентично буркеиту.

Таким образом, на основании проведенных теоретических анализов системы $\text{Na}_2\text{SO}_4 - \text{Na}_2\text{CO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ и экспериментальных данных установлен концентрационный и температурный интервал образования буркеита, эти исследования позволят нам выявить не только наиболее эффективные препараты, но и определить оптимальные дозы их применения.

Литература:

1. Гроховский Л.М. Озерные месторождение солей, их изучение и промышленная оценка.//Изд. «Недра».-М.-1972. –С.167
2. Здановский А.Б., Ляховская Е.И., Шлеймович Р.Э. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Том 3. Изд. «Химия», М.: 1961 г. 358 с.
3. Здановский А.Б., Соловьева Е.Ф., Ляховская Е.И., Шестаков Н.Е., Шлеймович Р.Е., Абуткова Л.М. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Изд. 2-е, пер. и доп.-Л.:Химия.1973. Книга 2.- 1070 с.

*Кошанова Б.Т., ассистент;
Эркаев А.У., доктор технических наук, профессор.
Ташкентский химико-технологический институт, г.Ташкент
Кафедра “Химическая технология неорганических веществ”*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФАТА АММОНИЯ ПРИ СИНТЕЗЕ БУРКЕИТА

Сырьем для получения буркеита является мирабилит Тумрюкского месторождения и Аральского моря (рис. 1), а также кальцинированная сода УП «Кунградский содовый завод».



Рисунок 1. Залежи мирабилита на побережье Аральского моря

При конверсии очищенного раствора природного мирабилита бикарбонатом аммония получаем натрий бикарбонат и чистый сульфат аммония

и циркулирующие растворы, содержащие сульфат аммония, натрия и карбонат натрия, из последних можно синтезировать буркеит [1, 2].

Буркеит ($2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3$) является важнейшим компонентом для получения эффективных и экологически безопасных синтетических моющих средств (СМС). Экспериментально установлено, что при содержании в СМС 20-40% буркеита, повышается его главная моющая функция.

А в маточном растворе остается достаточное количество Na_2SO_4 с сульфатом аммония. Для увеличения коэффициента использования Na_2SO_4 и повышения качества сульфата аммония необходимо раствор выпаривать дальнейшим кристаллизацией.

На основании вышеизложенного для установления влияния технологических параметров на процесс упарки маточного раствора проводили ряд экспериментов, при содержании сульфата аммония в оборотном растворе 0 и 10%. Степень упарки варьировали от 10 до 60% относительно исходной массы определяли химический состав жидкой и твердой фазы и суспензии после упарки (табл.1).

Таблица 1

Химический состав жидкой и твердой фазы после упарки маточного раствора

№	Степень упарки, %	Твердая фаза, содержащая компоненты, масс. %		Жидкая фаза, содержащая компоненты, масс. %			
		SO_4^{2+}	NH_4^-	SO_4^{2+}	NH_4^-	CO_2	Na^+
При концентрации оборотного раствора 0%							
1	10	77,10	28,91	34,93	13,13	5,84	4,18
2	20	69,65	13,36	32,78	11,25	6,74	4,82
3	40	70,30	9,60	33,21	12,66	10,23	7,32
4	60	71,04	26,42	25,33	9,52	15,12	16,39
При концентрации оборотного раствора 10%							
1	10	77,12	29,58	34,41	16,45	6,07	4,79
2	30	78,10	40,98	34,95	16,45	10,51	8,29
3	50	71,06	29,18	38,24	17,54	16,71	15,33

Таким образом, из таблицы видно, что с повышением степени упарки Ж:Т в суспензии снижается от 81,51 до 0,37 при применении пробы 1, а при применении пробы 10 Ж:Т колеблется в интервалах 1,27-18,05. В жидкой фазе содержание NH_4^- снижается, а Na^+ и CO_2 увеличивается. Это говорит о том, что твердая фаза практически состоит в основном из сульфата аммония.

Литература:

1. Koshanova B.T., Kucharov B.H., Erkaev A.U. Investigation of burkeite preparation from natural mirabilite. // International journal of recent advancement in engineering and research. India-2018. - № 4. -P.6-14.
2. Koshanova B., Kucharov B.X., Erkaev A.U., Tairov Z.K. Theoretical and technological investigations of burkeite from miradilite. Proceedings of the international conference on integrated innovative development of Zarafshan region achievements, challenges and prospects. Volume 1.

Машико М.Н. студент 5-го курса, Декар Н.Н. студент 5-го курса

Кудинов В.С. студент 5-го курса

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков
Кафедра компьютерно-интегрированных технологий, автоматизации и
мехатроники*

ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДВИЖЕНИЯ

Автоматизация технологических процессов является одной из ключевых задач развития любого современного предприятия, так как замена интеллектуального труда человека машинным приводит к повышению эффективности и качества принимаемых технологических решений, сокращению сроков их реализации, снижению затрат. Все автоматизированные системы, которые действуют на предприятиях, включают в свой состав такие элементы, как датчики, имеющие различное назначение.

Оптические датчики – это разновидность бесконтактных датчиков слежения, так как между сенсором и объектом отсутствует физический контакт. Благодаря намного большей дальности действия оптических датчиков – они распространены в автоматических системах управления. Оптические датчики воспринимают поступающий свет по тому же принципу, по которому это делает человеческий глаз, поэтому их так же используют в системах уличного освещения, которые срабатывают автоматически при наступлении темноты.

В оптических датчиках используется инфракрасное излучение, которое позволяет свести к минимуму погрешность при отслеживании предметов, особенно срабатывание датчиков на посторонние и фоновые источники света. Оптические датчики оборудованы защитными экранами или охлаждением, что позволяет им следить и за сильно нагретыми предметами.

Оптический датчик состоит из двух главных составляющих: излучателя и приёмника. Излучатель, в свою очередь, состоит из корпуса, излучателя, подстроечного элемента, генератора и индикатора, а приёмник – из корпуса, фотодиода, подстроечного элемента, электронного ключа, триггера, демодулятора и индикатора. По принципу работы, различают оптические датчики: типа-Т – характерны тем, что излучатель и приёмник оптического датчика размещены в разных, отдельных друг от друга корпусах. Луч идёт от излучателя к приёмнику, и может быть перекрыт отслеживающим объектом.

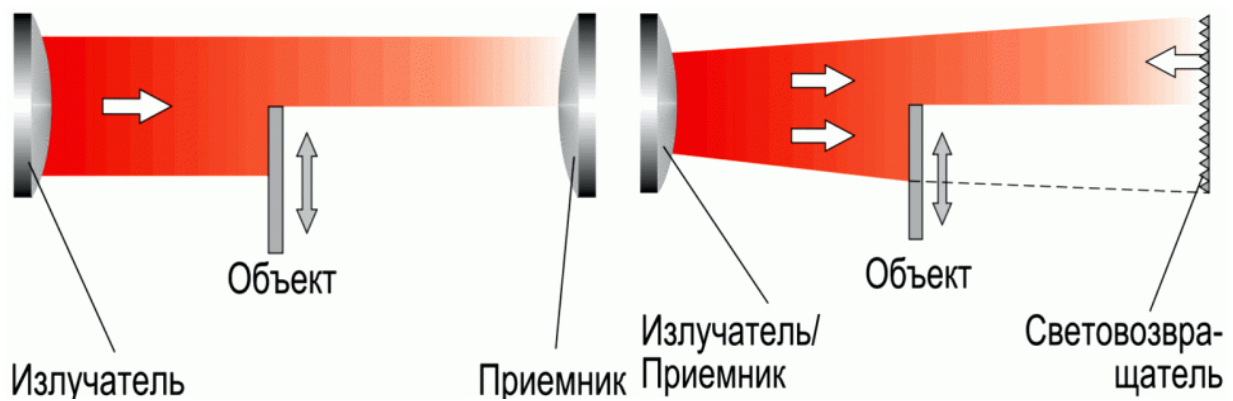


Рисунок 1.1 – Структура оптических датчиков Т-типа, R- типа

Тип-R характерен тем, что приемник и излучатель размещаются в одном корпусе. Приемник ловит луч излучателя, который отражается от специального отражателя.

В датчиках типа-D излучатель оптического датчика и приемник так же находятся в одном корпусе, но луч, поступающий в приемник, рассеяно отражен от объекта воздействия. Объект можно перемещать как под углом к оси, так и относительно оси.

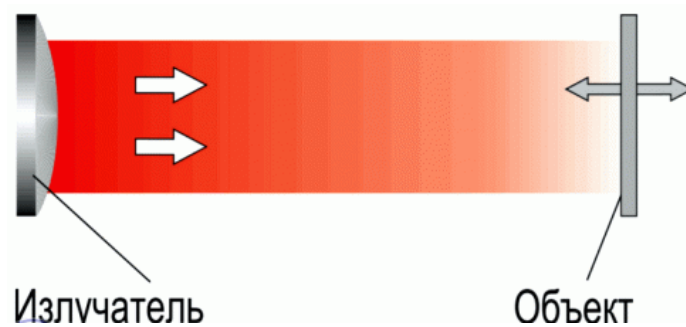


Рисунок 1.2 – Структура оптических датчиков D -типа

Литература:

1. Шарапов В.М. Датчики: Справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой, Г.Г. Ишанин, И.Г. Минаев, А.С. Совлуков. – Москва: Техносфера, 2012. – 624 с.

Стрiлецький Ю.Й. канд. техн. наук., доцент
 Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
 м. Івано-Франківськ
 Кафедра метрології та вимірювальної техніки, доцент

МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАСТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ МЕТАЛЕВИХ ПЛАСТИН ЗА ЗМІНОЮ ЇХ ТЕПЛОВОГО ІМПЕДАНСУ

Розвиток металургії дозволив створювати матеріали із унікальними властивостями. Метал має багато унікальних властивостей, які роблять його

дуже важливим в конструюванні технологічного обладнання. Метал допускає необмежений ресурс переробки форми. Його можна переплавляти і виготовляти нові вироби.

В літературі наводяться відомості про залежність електричного опору від структури металу. Порушення будови кристалічної ґратки при пластичній деформації чи наклепуванні поряд з атомами домішки та іншими факторами призводить до зміни питомого опору. Питомий опір чистих металів в процесі наклепування зростає на 2-6% [1,2]. Опір при відпалі знижується. Зміна рухливості носіїв при наклепуванні і відпалі, а також питомого опору в процентах майже однакова. Тому можна висувати твердження, що при наклепуванні основною причиною зростання питомого опору є руйнування періодичності ґратки.

Вимірювання електропровідності не дивлячись на простоту обладнання має певні обмеження для випадку вимірювання на площині. В той же час тепловий потік, який еквівалентний електричному має відмінності в способі передачі[3,4]. Якщо тепловий потік буде вводиться в досліджувану пластину в точці, то всі точки довкола будуть при однаковій температурі і буде створюватися умови симетричного потоку в усіх напрямках від точки нагріву.

Очевидно, що один і той самий потік віддаляючись від точки нагрівання буде проходити через зростаючі площі поверхні. Тому тепловий опір кожної із наступних поверхонь буде менший. В такому випадку досліджувати зміну теплового опору можна тільки на тангенціально розташованих ділянках.

Загальний вигляд еквівалентної моделі температурних параметрів для одномірної задачі представлено на рис. 1.

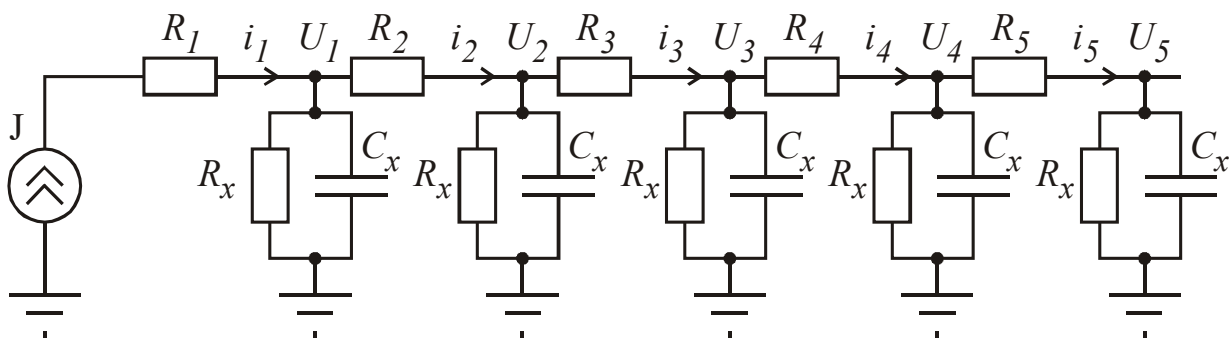


Рис. 1- Еквівалентна електрична схема моделі теплопровідності металевій пластини на різній віддалі від джерела нагрівання

Параметри поперечного опору R_x , який моделює втрати тепла в кожній із точок пластини і теплоємності C_x невідомі. За допомогою еквівалентної схеми було проведено числове моделювання впливу зміни повздовжнього опору R_2 - R_4 на спектральний імпеданс між вузлами їх встановлення. Напряга у вузлах визначалась за допомогою еквівалентної електричної моделі. Результати моделювання при рівних R_2 - R_4 наведено на рис.2.

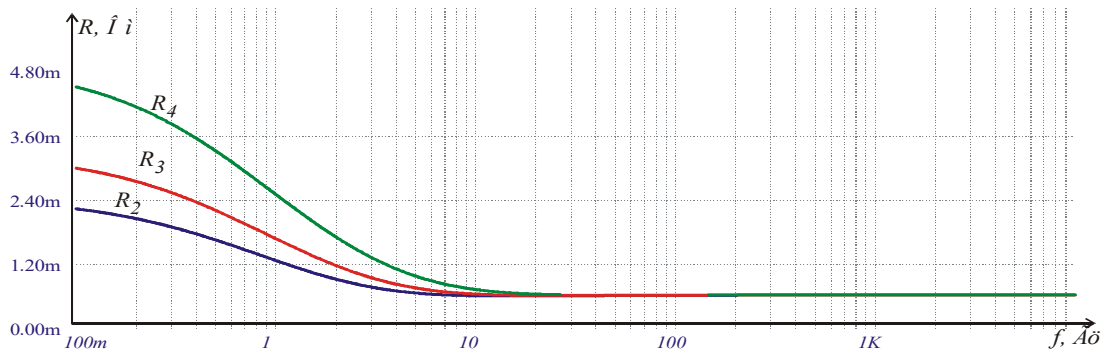


Рисунок 2- Спектральний імпеданс теплопровідності однорідної пластини на різній віддалі від джерела сигналу

Так само було проведено моделювання при зменшенні опору R_3 в двічі рис.3.

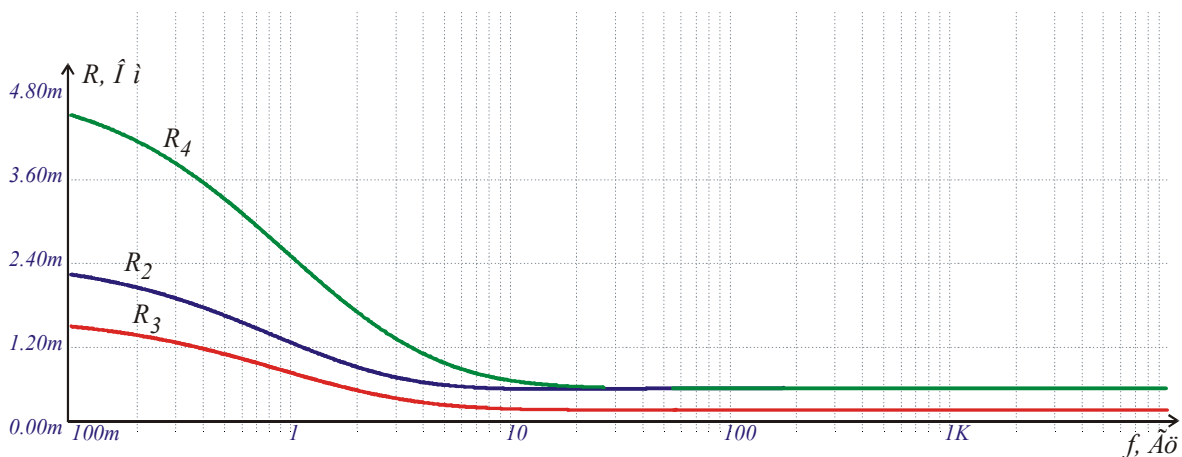


Рис 3 - Спектральний імпеданс теплопровідності пластини із порушенням однорідності на ділянці R_3

Із наведених результатів моделювання видно, що зменшення опору між двома точками призводить до зміни спектрального імпедансу на низьких частотах. Це призводить також до втрати закономірності при якій віддалені температурні опори мають більший номінал. Особливо чітко це видно в області високих частот.

Таким чином, за допомогою аналізу спектральних властивостей температурного сигналу при одномірному поширенні теплового потоку можна визначити відмінності в теплових опорах на різних ділянках досліджуваного об'єкту. Зміна теплового опору свідчить про зміну структури металу на досліджуваній ділянці між вузлами вимірювання температури. При забезпеченні рівності геометричних розмірів еквітемпературних поверхонь досліджуваних ділянок вказаний метод можна застосувати і для двовимірної задачі дослідження структурних змін в стінці металевого трубопроводу.

Література:

1. Блантер М. Металловедение и термическая обработка. М.: МАШГИЗ. –1963. –416с.
2. Чиркин В.С.. Теплофизические свойства материалов. М.- Физмат. – 1959 – 356с.
3. Бордовский Г.А. Элементы физики твердого тела/ Г.А.Бордовский, Ю.А. Гороховатский, С.Д.Ханин // Учебное пособие. - СПб.: изд. РГПУ, –1997. – 188 с.
4. Taylor C. Fatigue Crack Growth at Electrical Resistance Welding Seam of API 5L X-70 Steel Line Pipe at Varied Orientations/ C. Taylor, S. Das, L. Collins M. Rashid//Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering. Vol.139, Iss. 3. –2017.

Зміст

Секція 1. Інформаційні системи і технології

Абрамова А.О.

Індексний підхід до оцінювання екологічного ризику проектованого промислового об'єкту.....3

Авдєєнкова О.В.

Сучасні інформаційні технології в освіті.....4

Бенедицький В.Б., Коренівська О.Л.

Дистанційний контроль стану світлодіодного освітлення в місті.....6

Вихляєва А.О.

Алгоритм інтелектуальної підтримки прийняття рішень в задачах оптимізації.....8

Вихляєва А.О.

Розрахунок та використання міри кількості інформації при проектуванні систем.....9

Вихляєва А.О.

Дослідження та аналіз трафіку комп'ютерної мережі.....11

Деркі А.Н.

Віртуальна 3Д програма-симулятор для вивчення експлуатації розкрийної машини.....13

Зубрич Є.С.

Метод сортування географічних координат при побудові області видимості об'єкта.....15

Зубрич Є.С.

Метод обрахунку вершин полігону області видимості об'єкта на мапі.....17

Лихо К.В.

Система розумного будинку та мікросервісна архітектура.....18

Мартишев П.А.

Економетричні методи аналізу взаємозв'язку цін на сільськогосподарську продукцію.....20

Мимоход М.І. Штучний інтелект в процесі управління.....	22
Моїсеєнко О.М. Оцінка ефективності інституційної влади – механізми, способи, особливості в Україні.....	24
Олійник Я.М. Forecasting in different areas using modern technologies.....	31
Прав Р.Ю. Подолання інформаційних загроз в Україні в умовах російської агресії.....	32
Самойлов В.В. Створення програми «обчислення значення функції» за допомогою бібліотек C++/CLI.....	35
Форсюк Н.А. Автоматизована система ведення реєстру інформаційних ресурсів.....	37
Шуліков Д.Д. Принцип розділення інтерфейсів у розробці програмного забезпечення.....	41
Шуліков Д.Д. Принцип єдиної відповідальності у розробці програмного забезпечення.....	43
Шуліков Д.Д. Принципи DRY та KISS у розробці програмного забезпечення.....	45
Шуліков Д.Д. Принцип відкритості/закритості у розробці програмного забезпечення.....	46
Шуліков Д.Д. Принцип інверсії залежностей у розробці програмного забезпечення.....	47
Шуліков Д.Д. Принцип підстановки Лісков у розробці програмного забезпечення.....	49
Poliagushko L.H. Service for research of a condition of the patient in hypoxic therapy.....	50

Секція 2. Економічні науки

Альнуаімі Хамед Рашед Саєд Абдулла Системний підхід в забезпеченні безпеки інформаційних технологій.....	53
Альхаммаді Талеба Абдулли Мохаммед Алі Методи визначення і аналізу факторів кадрових ризиків надзвичайних ситуацій.....	54
Березянюк Т.В. Перспективи трансформації ринкової економіки на основі КСВ.....	55
Величко В.В., Гайденко С.М. Стратегічні напрями розвитку підприємств інфраструктури міста.....	57
Дашенко Н.М. Інноваційність економічного розвитку: виклики, соціально-інвестиційні трансформації.....	60
Літинська В.А., Андрусишена І.В. Управління конфліктами в організації.....	61
Саленко О.В. Особливості структури активів підприємств України за галузями економіки.....	63
Семенюк М.В. Негативний вплив підприємств на навколишнє середовище.....	65
Старух А.І. Результати фінансової децентралізації в Україні.....	66
Туболец І.І., Клокова Л.О. Сучасний стан корпоративного сектора й корпоративних відносин в Україні.....	68
Хома Р.А. МСФЗ 15 «Дохід від договорів з клієнтами»: нова модель обліку доходу суб'єкта господарювання.....	70
Moskvina A.O., Mamicheva A.D. New valuable reference points of development as the necessary trends of the modern economic life.....	72

Semenyuk M.V. Using the concept of a life cycle for environmental analysis of industrial activity.....	74
--	----

Секція 3. Технічні науки

Безвесільна О.М., Петренко О.В., Ільченко М.В. Випробування енкодера для використання у гіроскопічних приладах.....	76
---	----

Бердник О.М. Про основні методи дослідження нанопотоків.....	79
--	----

Божко К.М., Довга О.В., Юник В.В. Вольт-амперна характеристика масиву сонячних батарей.....	82
---	----

[Буря О.І.], Томіна А.-М.В. Вплив органічного волокна оксалон на абразивну зносостійкість фенілону С-1.....	84
---	----

Деркачевский А.С., Водолазський Є.І. Протокол Modbus.....	86
---	----

Кошанова Б.Т., Эркаев А.У. Исследование минеральных солей Узбекистана для получения буркеита.....	87
---	----

Кошанова Б.Т., Эркаев А.У. Технологические параметры получения сульфата аммония при синтезе буркеита.....	90
---	----

Машко М.Н., Декар Н.Н., Кудинов В.С. Оптические датчики движения.....	92
---	----

Стрілецький Ю.Й. Метод дослідження пластичних деформацій металевих пластин за зміною їх теплового імпедансу.....	93
--	----

www.konferenciaonline.org.ua

Міжнародна наукова інтернет-конференція

**"Інформаційне суспільство: технологічні,
економічні та
технічні аспекти становлення"
(випуск 40)**

9 липня 2019 р.



Підписано до друку 15.07.2019
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк на дублікаторі.
Умов.-друк. арк. 4,5. Обл.-вид. Арк 4,95.
Тираж 70 прим.

Віддруковано ФО-П Шпак В.Б.
Свідоцтво про державну реєстрацію № 073743
СПП № 465644
Тел. 097 299 38 99
E-mail: tooums@ukr.net

