

Список використаних джерел:

1. Фотоелектрохімічна комірка. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/BO> (дата звернення 30.10.2021 р.).
2. Спосіб отримання сонячних елементів на монокристалічному кремнії з використанням нанорозмірного поруватого кремнію : пат. 116768 Україна. № u201610841; заявл. 28.10.2016; опубл. 12.06.2017, Бюл. № 11. 5 с.
3. Дяденчук А. Ф., Кідалов В. В. Виготовлення напівпровідникових гетероструктур для подальшого їх використання в сонячній енергетиці. *Екологічна безпека держави* : тези доповідей XII Всеукраїнської науковопрактичної конференції молодих учених і студентів, присвяченої пам'яті професора Я. І. Мовчана (з міжнародною участю), м. Київ, 19 квітня 2018 р., К. : НАУ, 2018. С. 53.
4. Набор «ФОТОВОЛЬТАЙКА» – Собери свою солнечную панель. URL: <https://cutt.ly/ERNmMvW> (дата звернення 30.10.2021 р.).

Науковий керівник: Дяденчук А. Ф., к.т.н., ст. викладач кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

РОЗРОБКА КОМПОЗИЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ, ЩО МІСТИТЬ ПЛАСТИК

Муследінов А.Р., email alimmusledinov9@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Вагомою екологічною проблемою на сьогодні є знищення та утилізація твердих побутових відходів, кількість яких з кожним роком значно зростає. До твердих побутових відходів відносять картон, папір, тару, предмети та вироби з різних матеріалів, що вийшли з ужитку або втратили споживчі властивості, харчові відходи [1]. Наразі в Україні сортують лише 4 % відходів, а 96 % відходів спалюється або вивозиться на сміттєзвалище. Відходи упаковки є цінною вторинною сировиною, переробка якої може перетворити сміття на корисні товари народного споживання. Актуальним є створення та впровадження механізованих процесів переробки побутових відходів та їх подальше використання як вторинної сировини. Одним із напрямків утилізації є використання використаних матеріалів при виготовленні композитів на основі відходів із задалегідь заданими властивостями [2-3].

Згідно з вищевикладеним, метою роботи було створення композиційного матеріалу на основі відходів упаковки тетрапак, експериментальне визначення оптимального складу композиту.

Упаковка тетрапак складається з кількох шарів різних матеріалів – паперу, поліетилену та алюмінію. Процес переробки відходів такої упаковки (без поділу на окремі компоненти) складався з кількох етапів, а саме подрібнення упаковки, одержання суспензії, фільтрування та пресування. На першому етапі упаковка дрібнилася нарізкою на дрібні шматочки (квадратики, ромбики, смужки та ін.). Для проклеювання маси використовувався клей ПВА. Пресування отриманих композитів проводилося за температури 100-150 °С. Час термообробки складав 60 секунд. Температурна обробка необхідна для розплавлення частинок поліетилену, які відіграють роль сполучника картону (паперу) та частинок алюмінієвої фольги з утворенням жорсткішої матриці композиту [4]. Особливістю даного зразка теплоізоляційного матеріалу є те, що він має покращені теплоізоляційні властивості за рахунок отримання в процесі формування вакуумних порожнин.

Після охолодження отримані брикети нарізаного на невеликі бруски. Товщина та маса виготовлених зразків (площа 1 см²) були визначені за існуючими стандартними методиками. З аналізу отриманих результатів випливає, що зі збільшенням розміру частинок упаковки маса композиту зростає, а збільшення вмісту клею ПВА призводить до збільшення маси зразків на 20 %, що обумовлено зчепленням частинок композиту.

Перспектива переробки відходів упаковки тетрапак забезпечить екологічну безпеку та дозволить отримати нові композитні матеріали для подальшого їх використання як вторинної сировини.

Список використаних джерел:

1. Побутові відходи. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/B8> (дата звернення 30.10.2021 р.)

2. Шквиря В.В., Дяденчук А.Ф. Композиційні матеріали на основі промислових відходів. *Science, Research, Development* : Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego oraz byłej Jugosławii. (30.01.2021) Warszawa, 2021. №37. С. 13-14.

3. Шквиря В.В., Дяденчук А.Ф. Виготовлення та дослідження теплоізоляційного матеріалу на основі промислових відходів. *Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні* : Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою: збірка наукових праць / Під редакцією Г.О. Райко. Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. С. 310-311.

4. Борисова Е. С. Проблема утилизации отходов упаковки. *Инновационная наука*. 2015. №. 11-2. С. 21-22.

Науковий керівник: Дяденчук А. Ф., к.т.н., ст. викладач кафедри вищої математики і фізики, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

МОДЕЛЮВАННЯ ГАРМОНІЧНИХ КОЛИВАНЬ В MS EXCEL

Топольницький Г.К., Кот А.А., email topolnickijgeorgij@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Потужним засобом моделювання різних динамічних процесів є табличний процесор MS Excel. Використання програми MS Excel при моделюванні різноманітних фізичних процесів дозволяє самостійно створювати комп'ютерні моделі, виконувати обчислювальні експерименти та візуалізувати розв'язки [1]. Дана програма об'єднала електронні таблиці, засоби візуального програмування і графічний модуль [2], розв'язки можна представляти за допомогою різних діаграм, графіків і поверхонь.

У даній роботі пропонується досліджувати вплив параметрів коливального процесу на графік коливань та вивчити додавання коливань за допомогою засобів MS Excel.

Нехай тіло одночасно бере участь у двох гармонійних коливаннях однакового напрямку та однакової частоти. Функції наведено в дано на рис. 1. Розглянемо спосіб побудови графіків даних коливань за допомогою електронних таблиць MS Excel. Моделювання відбувається у кілька етапів. На першому етапі відбувається табулювання функції, а саме побудова таблиці значень функції на певному інтервалі значень аргументу із постійним кроком. Крок табулювання, записаний у комірках A11-A21, становить 0,5 с. На другому етапі проводиться побудова графіків функцій. Параметрами функцій є циклічна частота коливань ω (B8), початкові фази коливань ϕ_0 (B7, B10). Амплітуди коливань наведено для першої функції в комірці B6, для другої – B9 та результуючого коливання – E3.

Зміна часу починається зі значення $t=0$ (комірка B12). Значення часу розраховується за формулою =СУММ(B12;A12), яка потім копіюється в наступні комірки стовпця B. Таким способом забезпечується зміна значення часу t з постійним кроком Δt . У стовпцях C, D, E наводяться значення координат x_1 , x_2 та x відповідно.

На останньому етапі для графічного представлення даних у табличному процесорі MS Excel використовуємо майстер побудови діаграм та графіків: тип діаграми – точкова, вид –