



CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.306820

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАНАРНОЇ 2D МОЛЕКУЛИ ДЛЯ СВІТЛОВИПРОМІНЮЮЧИХ ГЕТЕРОСТРУКТУР (стор. 6–10)

Іванюк Х. Б., Лесько П. В.

Об'єктом дослідження є донорно-акцепторна сполука, органічні та гібридні гетероструктури на її основі. Робота направлена на комплексний підхід вирішення проблеми ефективності світловипромінювальних пристроїв, пошуку нових технологічно-конструкторських рішень застосування органічних сполук як мультифункціональних матеріалів для різних типів світловипромінювальних пристроїв.

В роботі представлено мультифункціональне застосування планарної 2D молекули як емісійного шару для типових та інвертних типів світловипромінювальних гетероструктур, а також як матрицю для системи «гість-господар» з використанням неорганічних квантових точок. Розроблені світловипромінювальні структури характеризуються зовнішньою квантовою ефективністю, типовою для флуоресцентних пристроїв, проте хорошою стабільністю на всій довжині напруги споживання. Яскравість QLED становить $1600 \text{ кд}\cdot\text{м}^{-2}$ і EQE 1,4 %, що є хорошими параметрами для застосування в технології дисплеїв.

Органічні світлодіоди на основі планарних молекул є перспективними кандидатами для використання в новітніх системах освітлення. Особливою перевагою даних світловипромінювальних структур є багатофункціональність застосування однієї сполуки для різних типів світловипромінювальних структур, включаючи інвертні гетероструктури. Особлива увага приділяється технологічно-конструкторській реалізації інвертних структур, оскільки їхня геометрія дозволяє безпосередньо з'єднуватися з задньою платою n-канального транзистора на підкладці. Крім того, органічні світлодіоди мають низьке енергоспоживання та є екологічно чистими завдяки відсутності токсичних речовин у своїй архітектурі, що створює передумови для економії енергоресурсів та зниження промислового навантаження на навколишнє середовище.

Ключові слова: органічні світловипромінювальні діоди, OLED, інвертований OLED, квантові точки, електронно-діркова емісійна рекомбінація.

ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.305237

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОСІДАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФОСФАТНИХ ПРОДУКТІВ РОДОВИЩА ДЖЕБЕЛЬ ОНК (стор. 11–17)

Wahida Kherfane, Tourkia Tahri, Amina Bouslama, Meriem Ferfar, Hamza Cheniti, Nacer Bezzi, Omar Sekiou, Довбаш Н. І., Aissa Benselhoub

Об'єктом дослідження є фосфорити регіону Джебель Онк, які є частиною великої групи фосфатних родовищ, утворених у пізньому крейдяно-еоценовому періоді на південному та південно-східному узбережжі Середземного моря. Цими концентраціями економічного інтересу керує національна компанія СОМІФОС, дочірня компанія групи ФЕРФОС, поблизу міста Бір Ель Атер (Тебесса, Алжир). Гірничодобувна промисловість, заснована на видобутку та переробці різних корисних копалин, з дотриманням екологічних рамок, відіграє важливу роль в економіці країни. Економічний потенціал кожної країни буде визначатися, виходячи з рівня виробництва металів і різних мінеральних речовин. У випадку фосфатної руди Джебель Онк найбільш домінуючим мінералом, окрім P_2O_5 , є карбонат кальцію CaCO_3 із вмістом усіх мінералів понад 50 %. Крім того, фосфатний концентрат містить шкідливі елементи, які знижують цінність товарного продукту. Тому це дослідження спрямоване на ефективне та прибуткове відновлення збагаченого продукту з мінімальною кількістю шкідливих елементів. Ця робота спрямована на розробку технології очищення з мінімальним відсотком браку, що дозволяє досягти виробничих цілей та зменшити вплив на навколишнє середовище. Для цього було запропоновано збагачення цих фосфатних викидів із процесу відстоювання за допомогою пневматичного відбору (Turbo Separator Ventilate – TSV). Результати хімічних аналізів підтверджують значну різницю в корисних і основних елементах (P_2O_5) і другорядних і шкідливих елементах (MgO). Відповідно до гранулохімічного аналізу кожного зрізу було зазначено, що вміст P_2O_5 подібний до різних розмірів частинок. Тому необхідно переробляти масу відходів, якщо хочемо отримати якомога більше фосфату. Отримані рентгенівські дифрактограми підкреслили помітні відмінності між сирими фосфатами та концентратами, фактично, якісні та кількісні варіації мінералогічних видів, зокрема кальциту, кварцу, доломіту та апатиту. TSV – це процес, який використовується для покращення якості та кількості фосфату та для усунення шару менше 0,8 мм. Згідно з проведеними аналізами, виявлено, що вміст P_2O_5 29,5–30 % в осілому продукті збільшується до 30,2–31 % після видалення пилу. Тоді досягається підвищення якості фосфату з 63/65 % TPL до 66/68 % TPL.

Ключові слова: фосфатні руди, процес відстоювання, TSV, основні елементи, покращення якості, Тебесса, Південно-Східний Алжир.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.306220

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ЛІТАКІВ НА ПРИКЛАДІ BOEING 747 ТА BOEING 757 (стор. 18–24)

Макаренко Д. М., Пензев П. С., Оскорбін А. Д.

Об'єктом дослідження є вплив літаків на довкілля. Авіація є сферою нашого життя, яка розвивається з кожним роком все швидше та швидше вже більше століття. Відповідно, літальні апарати мають негативний вплив на навколишнє природне середовище, а тому оцінка їх впливу на природу та людину є важливою та невід'ємною складовою досліджень в галузі екології та сталого розвитку. Зокрема, літаки, що випускаються компанією Boeing є одними з тих, що найбільше експлуатуються при виконанні як пасажирських, так і вантажних авіаперевезень, тому на їх прикладі проводилось дослідження.

В дослідженні були використані розрахункові методи оцінки навантаження на навколишнє природне середовище від експлуатації літаків Boeing 747 та Boeing 757, що базуються на заявлених характеристиках викидів від двигунів цих літаків.

У дослідженні показано, що кожний літак має певний негативний вплив на довкілля через викиди забруднюючих речовин під час проведення всіх фаз польоту. Однак існують можливості для мінімізації цього впливу шляхом впровадження більш повного згоряння палива, заміну стандартного палива, такого як авіаційний гас, на більш сучасні палива, зменшення маси літака, що призведе до меншої витрати палива, а відповідно, і до менших викидів в атмосферу. Також ефективним є впровадження технологій для зменшення шумового навантаження від експлуатації літаків, такі як провадження шумозахисних покриттів злітно-посадкових смуг, нових матеріалів для виробництва авіаційних двигунів, а також зміна конструкції двигунів та використання двоконтурності.

У роботі було проведено оцінку впливу літаків на довкілля та ефективності природоохоронних заходів на прикладі експлуатації літаків Boeing 747 та Boeing 757, та розроблено пропозиції щодо впровадження природоохоронних та технічних заходів для зменшення такого впливу.

Ключові слова: викиди, літаки компанії Boeing, навколишнє середовище, шумове забруднення, забруднення навколишнього середовища.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.307317

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ РУЙНУВАНЬ ЯК БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ МАЙБУТЬОГО В УКРАЇНІ (стор. 25–29)

Бєлоград А. Ю.

Об'єктом дослідження є вторинне використання відходів руйнувань будівель і споруд, що утворились внаслідок військової агресії російської федерації на території України. Для України питання відходів руйнувань критичне на рівні екологічної безпеки та забезпечення попиту на будівельні матеріали для відбудови України за принципами циркуляційної економіки. На сьогоднішній день не існує офіційних методик, які б допомогли визначити точну кількість руйнувань та якість утвореного матеріалу, що ускладнює розробку механізмів його утилізації у виробництві. Ключова галузь, яка розглядається під час дослідження для утилізації відходів руйнувань, – це галузь виробництва будівельних матеріалів.

В ході проведення досліджень визначено, що більшість утворених відходів – це відходи від руйнування будівель і споруд зі збірного залізобетону. Проте зважаючи, що дані відходи утворюються дією вибуху від снарядів, забезпечити їх відповідність до вимог діючих стандартів дуже складно через включення, що такі відходи можуть містити. Отже проблема, яку розглядає дане дослідження, є визначення характеру відходів руйнувань будівель і споруд, їх фізико-механічні та хімічні характеристики, в контексті кінцевих застосувань продукції на їх основі.

Результати дослідження показали, що при відтворенні бетонної суміші для тарованого бетону цивільного призначення, до якого не висуваються високі вимоги щодо стійкості в агресивних умовах експлуатації, при заміщенні природного заповнювача дробленими до фракції від 5 до 20 мм, досягаються вимоги міцності бетону на рівні класу за міцністю C40/50. Проте реологічні характеристики погіршуються через високу абсорбцію води з бетонної суміші досліджуванним матеріалом.

Завдяки проведеним дослідженням визначено необхідність підготовки відходів руйнувань з широким гранулометричним складом та низьким вмістом пиловидної фракції, для їх подальшого використання у виробництві товарного бетону та збірних залізобетонних виробів. Це може забезпечити високий рівень переробки та задоволення попиту на бетон при відбудові України. Дрібний заповнювач, що утворюється в процесі дроблення відходів, може розглядатись як активна мінеральна добавка для виробництва цементу.

Ключові слова: відходи руйнувань будівель і споруд, вторинний заповнювач, товарний бетон, відходи демонтажу, будівельні матеріали.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.307323

АНАЛІЗ ХОЛОДАГЕНТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В КОМЕРЦІЙНОМУ ОБЛАДНАННІ СУПЕРМАРКЕТІВ, ТА МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ (стор. 30–35)

Полухін В. О., Яковлева О. Ю.

Об'єктом дослідження є холодагенти, що використовуються в комерційному обладнанні супермаркетів. Монреальський протокол передбачає повне виключення гідрохлорфторвуглеводнів (HCFC) до 2030 року, а Кігалійська поправка з 2019 року регулює використання гідрофторвуглеводнів (HFC). Розвинені країни розпочали поступове скорочення використання HFC у 2019 році, тоді як країни, що розвиваються, планують заморозити споживання HFC з 2024 року. Ці глобальні зусилля спрямовані на зменшення руйнування озонового шару та боротьбу зі зміною клімату. Кількість супермаркетів у світі значно варіюється: у Європі їх налічується від 110 тис. до 115 тис., а в Китаї – від 65 тис. до 70 тис., що відображає різноманітні потреби у холодильному обладнанні. Суворі екологічні регуляції змушують комерційний сектор холодильного обладнання залишатися конкурентоспроможним на глобальному рівні. Модернізація супермаркетів з використанням природних холодагентів є важливою для вирішення виникаючих викликів. Результати дослідження демонструють значні покращення коефіцієнта енергоефективності (*EER*) та коефіцієнта продуктивності (*COP*) при використанні суміші вуглеводнів (R290: 85 %, R600a: 15 %) порівняно з традиційними холодагентами R404a, R449a та R502. Зокрема, при температурі випаровування $T_{\text{evap}} = -10^\circ\text{C}$, *EER* збільшився на 38–44 %, а *COP* на 26–31 % порівняно з R404a та R449a, відповідно. При $T_{\text{evap}} = -25^\circ\text{C}$ *EER* зріс на 17–34 %, а *COP* на 2–22 % порівняно з R404a та R449a. Крім того, у порівнянні з R502, суміш вуглеводнів показала збільшення *EER* на 38–44 % і *COP* на 28–31 % при $T_{\text{evap}} = -10^\circ\text{C}$, а також збільшення *EER* на 17–34 % і *COP* на 5–22 % при $T_{\text{evap}} = -25^\circ\text{C}$. Ці результати підкреслюють переваги суміші вуглеводнів при різних температурах випаровування, що свідчить про її потенціал для підвищення енергоефективності у холодильних застосуваннях. Отримані дані свідчать про можливість ширшого застосування суміші вуглеводнів у комерційних холодильних установках, пропонуючи як покращення продуктивності, так і відповідність нормативам безпеки.

Ключові слова: пропан, ізобутан, холодагент, вуглеводні та їх суміші, вогнебезпечність, комерційне холодильне обладнання.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.307321

АНАЛІЗ СВІТОВОГО РИНКУ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ (стор. 36–43)**Маркіна Л. М., Ковач В. О., Власенко О. В.**

У даній роботі проведено огляд ринку управління твердими відходами, що виступає об'єктом дослідження, зокрема процеси збору, транспортування, утилізації та переробки, нагляд за цими процесами та моніторинг. Розглянуто обсяги та динаміку світового ринку управління відходами у 2023 році та прогнозування його до 2033 року. Проблема, що вирішується в роботі, це встановлення ключових факторів впливу та взаємозв'язку на розвиток компонентів ринку управління відходами для визначення напрямків ефективної політики сталого розвитку в сфері відходів. Проаналізовано методи управління відходами у різних країнах Європи, зазначено ключові фактори, що впливають на динаміку ринку: наслідки урбанізації, екологічні норми, технології перетворення відходів у енергію, ініціативи циркулярної економіки, системи розумного управління відходами, збільшення переробки відходів, розвиток «зеленої» інфраструктури. Визначено, що зростання усвідомлення екологічних проблем та підвищення тиску громадськості, приводять до збільшення урядових інвестицій у розвиток інноваційних технологій для ефективного управління відходами. Встановлено, що сприяння розвитку інфраструктури переробки та реалізації кампаній, які спрямовані на підвищення обізнаності серед населення, приводить до збільшення важливості відповідального поводження з відходами, впровадження державно-приватного партнерства в галузі управління відходами та розвиток зеленої інфраструктури. Проаналізовано ринок за критеріями регіону, кінцевого споживача та типу відходів. Згідно регіонального аналізу, Північна Америка має найбільшу частку ринку, але Азійсько-Тихоокеанський регіон демонструє найдинамічніше зростання. Північна Америка володіє великим ринком управління відходами завдяки розвиненій інфраструктурі та високому рівню свідомості щодо екології. Проте, Азійсько-Тихоокеанський регіон, зокрема Китай та Індія, стає центром зростання завдяки швидкому розвитку економіки, збільшенню населення та швидкій урбанізації, що вказує на потенціал розвитку нових ринків управління відходами в цьому регіоні. Згідно аналізу за типом відходів, найбільшу категорію мають промислові, причому сегмент електронних відходів показує динамічне зростання. Зроблений аналіз дозволяє прогнозувати ринок та тенденції розвитку галузі поводження з відходами, що дає можливість розраховувати обсяги витрат та прибутки, масштабувати світові тенденції на українські реалії, та пропонувати перспективні шляхи інвестування, що особливо важливо в часи відновлення України.

Ключові слова: управління відходами, технології переробки, кінцевий споживач, тип відходів, зелені інвестиції, ринок відходів, сталий розвиток.

FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.307282

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ПОТЕНЦІЙНИХ РИЗИКІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЗБАГАЧЕНОГО ЦУКРУ (стор. 44–48)**Самілик М. М., Корнієнко Д. А.**

Об'єктом дослідження є показники якості цукру збагаченого похідними переробки плодів дикорослих рослин (калини, горобини звичайної, обліпихи, бузини чорної) та потенційні небезпечні фактори, які можуть виникати при його виробництві. Дане дослідження направлене на аналіз та оцінку всіх ризиків, які виникають у виробництві цукру збагаченого похідними переробки дикорослої сировини. Для виробництва збагаченого цукру попередньо очищені плоди заморожували за температури -18 ± 2 °C, а після дефростації їх частково зневоднювали методом осмотичної дегідратації. Для цього використовували 70 % цукровий розчин, температурою 50 ± 5 °C (гідромодуль 1). Тривалість осмотичної дегідратації становила 1 годину. Похідний продукт, утворений в результаті осмотичної дегідратації плодів (цукровий розчин), використовували для збагачення цукру-піску у кількості 10 % до маси цукру. Після ретельного змішування із розчином, цукор висушували у лабораторній вакуумній сушарці та аналізували. На основі принципів НАССР розроблено детальний опис продукції та її використання з певним призначенням. Зокрема, опис усіх етапів виробництва, від початкових матеріалів до процесів обробки та упаковки, а також визначення всіх можливих небезпечних чинників, що можуть впливати на безпеку та якість продукції. Визначення та оцінка всіх небезпечних чинників включала аналіз усіх можливих загроз для безпеки та якості продукції на кожному етапі виробництва. Для забезпечення якості та безпечності збагаченого цукру, отриманого з дикорослої сировини, проведено оцінку потенційних небезпечних факторів на всіх етапах виробництва. Розроблено план НАССР, який дозволяє ефективно управляти критичними контрольними точками та оцінювати результати цього управління. Це дозволить потенційним виробникам виготовляти безпечну та конкурентоспроможну продукцію високої якості. Практична реалізація даних пропозицій дозволить вивести на ринок нові продукти – цукор бузиновий, обліпиховий, горобиний та калиновий.

Ключові слова: цукор калиновий, цукор бузиновий, цукор обліпиховий, цукор горобиний, якість продукції, безпечність продукції.

DOI: 10.15587/2706-5448.2024.307332

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ УНІВЕРСАЛЬНОГО НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО РОТАЦІЙНОГО АПАРАТА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСО-РОСЛИННИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІВНОМІРНОГО ТЕПЛОПІДВЕДЕННЯ (стор. 49–52)**Загоруйко А. М., Загоруйко О. Є., Титаренко Н. В., Ібасєв Е. Б., Загоруйко В. М.**

Об'єктом дослідження є процес смаження м'ясо-рослинного виробу в розробленому універсальному низькотемпературному ротаційному апараті. Вирішується проблема забезпечення рівномірності температурного поля під час низькотемпературної обробки м'ясо-рослинних виробів в розробленому універсальному низькотемпературному ротаційному апараті. Очікуваний ефект під час апробації апарата прогнозується при умові усунення високотемпературних проміжних теплоносіїв (гарячого повітря тощо) за рахунок використання плівкоподібного резистивного електронагрівача випромінювального типу. Встановлено температурне поле, що

підтверджує рівномірність температурного впливу на м'ясо-рослинні вироби, а незначне відхилення в межах автономних витяжних вентиляторів є некритичним та в межах допустимої похибки. Також впровадження елементів Пельтьє в конструкцію ротаційного апарата дозволить перетворити теплову енергію в низьковольтну напругу живлення (3–6 Вт) та вже при 20 °С забезпечувати автономну роботу вентиляторів. Отримані результати у вигляді практичного впровадження розробленого апарату дозволять реалізувати низькотемпературну обробку м'ясо-рослинних виробів. Це дозволяє максимально зберегти функціональні властивості м'ясної сировини та фізіологічні властивості рослинних напівфабрикатів високого ступеня готовності.

Практична реалізація універсального низькотемпературного ротаційного апарата з боку конструктивної реалізації за рахунок використання функціональних ємностей дозволяє отримувати широкий спектр асортименту м'ясних виробів, як у оболонці, так і безоболонкових. Ліквідація високотемпературних проміжних теплоносіїв (гаряче повітря, пара тощо), їх технічних мереж та генеруючих пристроїв, забезпечує енерго- та металоємну ресурсощадність. Крім того, введення до рецептур м'ясних виробів полікомпонентних рослинних напівфабрикатів високого ступеня готовності (порошки, пасти, тощо) призведе до часткової заміни основних рецептурних компонентів та підвищення функціональних властивостей готових виробів.

Ключові слова: низькотемпературний ротаційний апарат, м'ясо-рослинний виріб, полікомпонентні рослинні напівфабрикати, температурне поле.