



Секція 3
«Земля»

УДК 532.137: 666.97

ВІБРОЕКСТРУЗІЙНЕ ФОРМУВАННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ТРУБ

І.А. Андреєв, Н.В. Комкіна, Г.В. Демченко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

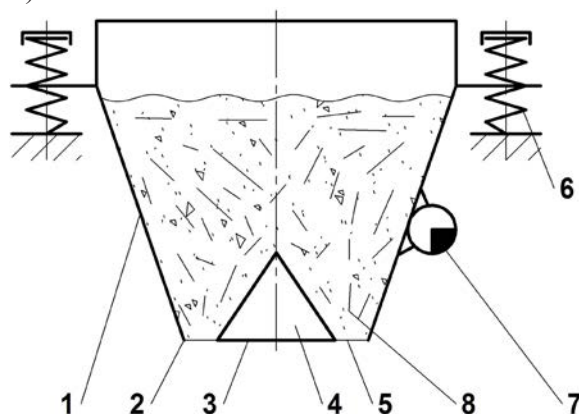
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: koma_nataly@ukr.net

Фібробетон є одним з ефективних будівельних матеріалів, порівняно з бетоном має більш високу міцність на стиск і розтягування, тріщиностійкість, морозостійкість, опір стиранню, в 3 – 5 разів вище від бетону ударо- і вибухостійкість. Саме тому досвід практичного застосування показує, що його використання є технічно, економічно і екологічно вигідним особливо для тонкостінних конструкцій за рахунок кращих фізико-механічних характеристик композицій. Армування бетону може відбуватися як за допомогою мінеральних, так і металевих фібр.

Серед існуючих способів дисперсного армування бетону найефективнішим є віброекструзійний, який дає можливість орієнтувати фібри і підвищувати їх вміст у виробі. До цього часу за цим способом здійснювалося формування лише плоских і профільних виробів незамкнутого контуру.

Авторами запропонований віброекструдер для формування фібробетонних труб [1], що містить бункер 1 у вигляді перевернутого зрізаного конуса, який своїми нижніми крайками 2 разом з нижніми крайками 3 конуса 4 утворює роздавальне кільцеве вікно 5 (рис. 1.).



1 – бункер; 2, 3 – нижні крайки; 4 – розподільний конус; 5 – роздавальне кільцеве вікно; 6 – пружні зв'язки; 7 – збудник коливань; 8 – кільцевий канал.

Рис. 1 – Поздовжній переріз віброекструдера

Розподільний конус 4 жорстко закріплений до бункера 1 таким чином, що нижні крайки 2 бункера і нижні крайки 3 розподільного конуса знаходяться на одному рівні, а переріз роздавального кільцевого вікна 5 відповідає перерізу формованої труби. Сам бункер встановлено на пружні зв'язки 6, а до стінки бункера закріплений збудник коливань 7.

Така конструкція забезпечує можливість здійснення процесу віброекструзійного формування і, відповідно, високу якість фібробетонних труб при низькій металоемності пристрою.

З метою удосконалення перемішування компонентів суміші було запропоновано у пристрої для одержання шару цементно-піщаного розчину направляючі канали виконати у вигляді зрізаних конусів, що значно зменшить металоемність дозатора-живильника [2]. При цьому конічні канали, порівняно з плоскими, забезпечують більш рівномірний розподіл деформацій зсуву по перерізу каналу. Це, у свою чергу, покращує процес додаткового змішування цементно-піщаного розчину при його плинні у направляючих вставках, а отже і властивості розчину по всьому його об'ємі.



Література

1. Висновок про видачу патенту України № 4690/ЗУ/11 від 11.03.2011. МПК (2009) F28D 7/00. Пристрій для формування фібробетонних труб / Андреев І.А., Комкіна Н.В.; заявник і патентовласник вони же. — № u201012272; заявл. 18.10.10.
2. Заявка на патент України № u201014692 ; заявл. 07.12.10. МПК (2009) F28D 7/00. Пристрій для одержання шару цементно-піщаного розчину / Андреев І.А., Демченко Г.В.; заявник і патентовласник вони же.



СОРТУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ ГІДРАВЛІЧНОЇ СЕПАРАЦІЇ

О.М. Арсенюк, І.В. Коваленко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: Oljaars@meta.ua

Процес життєдіяльності урбанізованого суспільства дає незмінно стійкий ефект — постійно зростаючу кількість відходів. Найбільшою проблемою є те, що велике місце в їхньому складі займають матеріали, які важко піддаються біологічному розкладу і можуть довгий час знаходитися в навколишньому середовищі. За останнє десятиліття значно збільшилися об'єми полімерних виробів. У середньостатистичному сміттєвому баку близько 14-16% займають пластикові відходи. Полігони, звалища, шлаконакопичувачі займають близько 165 тис. га, або 4% території України[3]. Весь світ відмовляється від спалювання, захоронення, переходячи до повторної переробки, що забезпечує, по-перше, безпеку навколишнього середовища, по-друге, отримання вторинних ресурсів для подальшого використання(вироблення електроенергії, наприклад).

Технологічний процес рециклінгу[1] починається з роздільного збору та ідентифікації відходів, придатних для повторної переробки. Потім проводиться сортування, яке можна виконувати різними способами, одним з яких є гідросепарація.

Спеціалісти вивчили сучасний світовий досвід переробки відходів і прийшли до висновку, що в цих цілях можна запропонувати технічну воду від очисних споруджень. У Росії була розроблена технологія використання стічних вод для переробки відходів[2]. Нові технології повинні забезпечувати високу ефективність переробки, вилучення з сміття матеріалів, придатних для рециклінгу, і найголовніше не допускати негативного впливу на навколишнє середовище. Таким критеріям задовольняють технології, які об'єднують у собі класичні способи механічного сортування і інноваційні методи гідросепарації.

Гідросепарація — це технологія розділення полімерних матеріалів по фракціям у воді, при якій виключаються шкідливі викиди в навколишнє середовище. Технологія гідросепарації складається з двох стадій сортування — сухої і гідравлічної. На першій стадії в закритому приміщенні з відходів традиційними методами виділяються різні компоненти. При цьому використовуються такі технології сортування, як розділення по розміру фракцій в спеціальних барабанах, пневмосепарація. На другій стадії відходи, що залиши-



лися, направляються на гідравлічні гідросепаратори, де з використанням води відбувається відділення мілких твердих фракцій, а також виділення органічної маси. Двостадійність процесу дозволяє отримати максимальну ступінь сортування і повернення вторсировини в цикл. Технологія гідросепарації досить гнучка і може бути оптимізована під конкретні вимоги замовника. Головне, що основна маса відходів не піддається спалюванню, і це дозволить значно знизити викиди в атмосферу.

Втілення в життя інноваційного, високотехнологічного і екологічно безпечного проєкту буде стимулювати залучення інвестицій для будівництва заводів по переробці полімерних матеріалів. Це стане важливим кроком на шляху модернізації економіки країни.

Література

1. Плетнев М.Ю. Рисайклинг как ключевой элемент современной системы сбора и переработки твердых бытовых отходов//<http://www.greenpeace.org/russia/ru/press/reports/>
2. Доклад генерального директора МГУП «Москводоканал» С.В.Храменкова // <http://www.mosvodokanal.ru/index.php?newsid=4441/>
3. Пахольук О.А., І.В.Задорожнікова. Управління побутовими відходами //<http://eprints.kname.edu.ua/16065/1/315-319/>



УДК 666.546.284

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ КЕРАМІКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВОГНЕТРИВКИХ ПОКРИТТІВ.

І.В. Борисова, І.С. Субота

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: i.bory86@gmail.com

При виробництві будівельної кераміки утворюються відходи в вигляді шамоту. Їх утилізація є актуальною задачею, тому що дозволяє розширити сировинну базу, зекономити природну глинисту сировину, покращити екологічну ситуацію в регіоні.

Шамот брак, який виникає при керамічному виробництві і являє собою глину або каолін, випалений до втрати пластичності, видалення хімічно зв'язаної води і доведений до деякого ступеня спікання. Введення шамоту в склад шихти значно покращує механічну стійкість, термостійкість і вогнетривкість виробів.

Велике значення на якість кладки та експлуатаційні покази печей побутового та промислового призначення має розчин кладки. Для його приготування використовують місцеві глини та опріснювачі. Використання таких розчинів, які не співпадають за властивостями з кладкою печі, призводить до розтріскування, утворення щілин в кладці, що зменшує термін експлуатації печі.

Метою даної роботи є розробка керамічного покриття, яке використовується з метою зниження енергозатрат при експлуатації печей та має характеристики близькі до ха-



рактеристик цегляної кладки печі.

Було проведено дослідження двокомпонентної системи глина-шамот. Вміст шамоту коливався від 30 до 50 %. Для проведення досліджень формувались стандартні зразки розмірами 50x50x8 мм та 60x16x8. Відформовані зразки сушили при температурі 100-150 °С та випалювали при 1000 та 900 °С. Зразки вивчались на чутливість до сушіння, міцність на стиск, усадку, ТКЛР, водопоглинання та термостійкість.

Проведені дослідження показали, що найбільший вплив на експлуатаційні властивості керамічної кладки мають ТКЛР та термостійкість досліджуваних зразків. Вивчення термостійкості показало, що вона складає 15 циклів нагрівання-охолодження. Коефіцієнти термічного розширення зразків із вмістом шамоту 30 та 50% дорівнює відповідно $4,27 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ та $4,25 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. При цьому показники усадки, міцності на стиск та чутливості до сушіння відповідали вимогам, яким повинні відповідати досліджувані матеріали.

Аналіз отриманих даних показує, що введення шамоту в склад керамічної маси значно поліпшує механічну стійкість, термостійкість і вогнетривкість виробів. Розроблені керамічні покриття мають властивості, близькі до властивостей кладки печі, що зумовлює доцільність їх використання з метою зменшення втрат тепла через стінки печі.



УДК 662.73.012

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ГУМУСОСОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТОВ

Т.В. Черкасова, И.Г. Пономарева, Н.М. Антрапцева

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

03041, Украина, г. Киев, ул. Героев Оборона, 17

e-mail: ollchem_chair@twin.nauu.kiev.ua

В Украине неуклонно увеличивается производство твердого биотоплива, которое в 2010 г. превысило 450 тыс. тонн. Отходом использования биотоплива является зола, необходимость утилизации которой может стать одной из экологических проблем. Поэтому работы, посвященные вопросам биоконверсии золы с целью создания средозащитных технологий ее утилизации, приобретают особую актуальность.

Цель настоящей работы – изучить возможность использования золы для экстракции биологически активных гумусосодержащих веществ.

Наиболее богаты гумусом бурые угли, сланцы, торф и сапропели. В последнее время в качестве возобновляемого сырья для получения гумусовых препаратов стали использовать такие натуральные органические удобрения и почвоулучшители как вермикомпосты (биогу́мус), компосты и зоокомпосты (биоперегной), получаемые крупномасштабной биоконверсией органических отходов.

Основными носителями биологической активности в них являются гуминовые кислоты – высокомолекулярные полимерные водонерастворимые соединения. Для их



перевода в растворимое состояние и уменьшения молекулярной массы используют высокотемпературную экстракцию растворами щелочей или их смесью с раствором натрий дифосфата. Однако, технологии органического земледелия требуют замены неорганических составляющих удобрений на соединения природного происхождения.

Экспериментальные исследования показали, что рН водных вытяжек из золы твердого биотоплива возможно изменять в пределах 9-13, варьируя соотношение зола:вода. Так, при соотношении зола:вода = 1:5 и продолжительности экстракции до 24 часов значение рН водной вытяжки составляет 9,7. Уменьшение соотношения до 1:4 при той же продолжительности экстракции приводит к увеличению рН до 11,4. Максимальное значение рН, равное 13, имеет водная вытяжка, полученная при соотношении зола:вода 1:3.

Для сравнения эффективности действия водного экстракта золы и известных щелочных экстрагентов была поставлена отдельная серия опытов. Природные гумусовые соединения (гуминовые и фульвокислоты) переводили в водорастворимое состояние, используя в аналогичных условиях три различных экстрагента. Полученные данные показали, что полнота извлечения гуминовых и фульвокислот при комнатной температуре достигает наибольшего значения (87%) после трех экстракций смесью растворов NaOH и Na₄P₂O₇. В случае использования водного экстракта золы и раствора NaOH результаты оказались практически идентичными (79 и 77% соответственно).

Щелочная экстракция при более высоких температурах от 60 до 100°C во всех трех вариантах приводит не только к более полной экстракции биополимеров гумусовых веществ из твердой фракции гумусосодержащих субстратов, но и увеличивает содержание низкомолекулярных биологически активных фракций в 2-3 раза.

Таким образом, с использованием водного экстракта золы возможно решение проблем, связанных с получением биологически активных гумусовых веществ и утилизацией твердых отходов сжигания биотоплива.



УДК 676.163

НЕДРЕВЕСНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ЦБП

А.В. Кушमितько, Р.И. Черёпкина

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

пр. Победы, 37, г. Киев, 03056

e-mail: chri4@mail.ru

Одним из реальных источников решения проблемы сырьевой базы ЦБП стран с ограниченными лесными ресурсами, к которым также относится и Украина, является использование отходов переработки сельскохозяйственной продукции, например, соломы рапса. По данным министерства аграрной политики запасы соломы рапса в Украине составляют приблизительно 980 тыс. т. соломы и в перспективе они могут быть увеличены в 3 – 4 раза. Известно, что солома рапса используется как сырьё для производства



волокнистых плит, компостов, а также для химической переработки [1].

По этому целью данной исследовательской работы было получение волокнистых полуфабрикатов из соломы рапса нейтрально-сульфитным способом в зависимости от температуры и продолжительности варки. Для этого солому измельчали до сечки и загружали в автоклавы, которые заливали варочным раствором с концентрацией по SO_2 30 г/дм³. Варочный раствор заранее готовили с использованием буфера NaOH. Варки проводили в интервале температур от 160 до 180°C, продолжительностью от 60 до 180 мин.. Для получения сопоставимых данных автоклавы извлекали через равные промежутки времени. В качестве катализатора использовали антрахинон в количестве 0,1 % от массы а. с. сырья.

В результате проведенных исследований было получено светлый полуфабрикат в виде полуцеллюлозы и целлюлозы. С повышением температуры от 160 до 180°C и увеличением продолжительности варки от 60 до 150 мин., закономерно выход уменьшается от 66,4 до 50,3% и остаточное содержание лигнина от 19,0 до 8,6 % от массы абс. сух. сырья. В случае использования антрахинона при минимальном времени варки 60 мин. его влияние на выход и делигнификацию не наблюдается, а при варке 150 мин. наблюдается снижение содержания остаточного лигнина на 1-2% при приблизительно одинаковом выходе. На физико-механические показатели наблюдается положительное влияние температуры. При одинаковом времени варки разрывная длина изменяется от 6600 до 8900 м, сопротивление продавливанию - от 140 до 250, сопротивление раздиранию - от 190 до 270, прочность на излом при многократных перегибах составляет от 20 до 250 ч.д.п.. Следует особо заметить, что использование антрахинона повышает показатели разрывной длины приблизительно на 6%, сопротивление продавливанию – до 7%, сопротивление раздиранию – до 10%. Такую закономерность можно объяснить стабилизацией углеводной части растительного сырья, интенсификацией процесса делигнификации.

Показано, что нейтрально-сульфитным способом можно перерабатывать солому рапса, с получением полуцеллюлозы, а при использовании антрахинона – целлюлозу с высокими показателями качества, которые находятся на уровне лиственной целлюлозы [3].

Литература

1. Л. Коптюх, Недревесная целлюлоза. О расширении сырьевой базы производства волокнистых полуфабрикатов. Бумага и жизнь [Электронный ресурс <http://paperandlife.com/journal/onlinejournal/2006/july/nonwood/>]
2. Непенин Н. Н., Непенин Ю. Н.. Технология целлюлозы Т. 3. Очистка, сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы получения целлюлозы. – М.: Экология, 1994. – 592 с.





НАПІВФАБРИКАТИ З ВІДХОДІВ ЗА НИЗЬКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ SO₂

Р.І. Черьопкіна, В.Й. Сидор, Ю.М. Котюх

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: chri4@mail.ru

Нині для України актуальним є питання розширення сировинної бази ЦБП за рахунок використання альтернативних видів сировини, в першу чергу однорічних рослин, які в Україні вирощуються на дуже масштабних площах: соняшник у південно-східних, ріпак – у західних і центральних, пшениця – у більшості областей [1].

Перевагами використання однорічних рослин є їх щорічна відновлюваність, запаси, дешевизна у порівнянні з макулатурою, яка вже стає для вітчизняних фабрик дефіцитом [1].

Предметом дослідження є стебла соняшнику, солома пшениці і ріпаку. Оскільки вони використовуються для хімічного перероблення, тому попередньо було проведено їх хімічний склад. Солому пшениці аналізували у вигляді січки - суміш стебла і вузлів; стебла соняшнику - окремо стінки, серцевину і суміш стінки та серцевини; ріпак - також окремо стебло і суміш стебла та стрючків. Отримані дані наведено в таблиці [2].

Таблиця – Хімічний склад стебел соняшнику, соломи ріпаку та пшениці

№	Частина сировини	Холоцелюлоза,%	лігнін,%	СЖВ,%	Зола,%
Ріпак					
1	стебло	65,5	26,7	2,2	3,9
2	суміш	62,2	22,3	5,0	4,3
Пшенична солома					
1	стебло	73,4	19,1	2,7	5,2
Соняшник					
1	стінки	62,5	27,6	1,4	8,4
2	суміш	60,6	24,5	2,4	11,5
3	серцевина	64,8	4,9	2,1	21,7

Як видно із даних таблиці, стебла соняшнику, солома ріпаку та пшениці за вмістом основних компонентів придатні для перероблення на напівфабрикати. Однак, використання серцевини соняшнику буде проблематичним, із-за великої кількості в ній золи.

Для проведення варіння сировину готували у вигляді січки. Готували нейтрально-сульфатний розчин із різною концентрацією загального SO₂, а саме 15, 20 і 25 г/дм³. Варіння проводили за кінцевої температури 160 °С, тривалістю 120 хв.

В результаті варіння із соломи пшениці було одержано целюлозу, з виходом - 67,6 - 65,1%, вмістом лігніну біля 9,0% та високими показниками міцності. Із соломи ріпаку та стебел соняшнику, було отримано, в залежності від концентрації, напівцелюлозу з виходом - 71,0 - 68,0%, вмістом лігніну 21 – 17% і фізико-механічними показниками наближеними до показників міцності целюлози соломи.



Показано, що не деревна сировина легко переробляється варильним розчином за низьких концентрацій SO₂ з отриманням волокнистих напівфабрикатів.

Література

1. Л. Коптюх, Недревесная целлюлоза. О расширении сырьевой базы производства волокнистых полуфабрикатов. Бумага и жизнь.
2. П. Лендъел, Ш. Морваи. Химия и технология целлюлозного производства. Перевод с нем. Ф.Б. Дубровинской под ред. А.Ф. Тищенко. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 544 с.



УДК 678.023

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ЕКСТРУЗИЯ ТЕРМОПЛАСТІВ

Г.В. Домінова, С.В. Сафонов, М.П. Швед, Д.М. Швед

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: ynk@users.ntu-kpi.kiev.ua

На сьогоднішній день в процесах екструзії найпоширенішим обладнанням є одночерв'ячні екструдери, на яких базується більшість технологічних ліній. У випадках, коли необхідна підвищена пластикація, введення домішок, фарбування, спінення, наповнення, переробка композиційних матеріалів чи вакуумування розплаву одночерв'ячні екструдери не завжди можуть забезпечити достатньо високий рівень переробки, із-за тісного взаємозв'язку процесів, які протікають в циліндрі екструдера, і неможливості їх оптимізації. З цією метою все частіше використовують каскадні екструдери, в основу конструкції яких закладений принцип розділення технологічного процесу на основні окремі операції з можливістю автономного керування ними. Це дозволяє встановлювати раціональні режими роботи виділених операцій при якісному веденні всього технологічного процесу.

Під каскадом екструдерів як правило розуміють поєднання двох і більше екструдерів у різній послідовності. Слід зазначити, що у зв'язку з наростаючими вимогами до якості розплаву, його температурної та механічної гомогенності однією із важливих характеристик екструдера є його змішувальна здатність. Тому на першій стадії встановлюється розплавлювач-гомогенізатор (одно-, двочерв'ячний або дисковий екструдер), який відповідає даній вимозі, а на другій – дозуючий насос. Все частіше в цій якості використовується шестеренний насос, який має дві основні переваги у порівнянні з традиційним черв'ячним екструдером:

- По-перше він згладжує пульсації потоку розплаву, викликані нерегулярними процесами в зонах живлення та плавлення, що дає можливість зменшити допуски на товщину, і таким чином економити матеріал та енергію на його перероблення.
- По-друге комбінація шестеренного насосу і розплавлювача-гомогенізатора дає змогу зменшити сумарні витрати на переробку полімеру за рахунок зниження тиску в ек-



трудері, внаслідок чого зменшується генерація надлишкового тепла [1].

Оскільки формули для розрахунку шестеренного насоса призначеного для перекачування ньютонівських рідин є загальновідомими, була визначена формула для розрахунку потужності шестеренного насоса при перекачуванні високов'язких розчинів та розплавів полімеру.

Потужність приводу шестеренного насоса, який призначений для перекачування високов'язких розплавів полімерів витрачається на створення тиску та на подолання сил тертя. В нашому випадку сили тертя в зазорах досягають значних величин, тому при визначенні потужності необхідно враховувати вплив цих сил. Загальна формула потужності може бути записана у наступному вигляді:

$$N_{заг} = N_{\Delta P} + N_{тр} \quad (1)$$

де $N_{\Delta P}$ – потужність, що витрачається на створення тиску;

$N_{тр}$ – потужність, що витрачається на подолання сил тертя в зазорах насоса.

Величина $N_{\Delta P}$ може бути визначена за відомою залежністю:

$$N_{\Delta P} = \Delta P \cdot Q_{\phi} \quad (2)$$

де ΔP – перепад тисків на вході і виході шестеренного насоса;

Q_{ϕ} – фактична продуктивність, розрахунок якої, наведений у [2].

Для визначення потужності, що витрачається на подолання сил тертя в насосі використовуємо плоско-паралельну модель руху рідини в каналах шестеренного насоса. При цьому в плоских зазорах насоса рух рідини одно напрямлений, а в міжзубних впадинах шестерень відбувається циркуляція рідини.

Для аналізу потужності в міжзубних впадинах необхідно розглянути компоненти швидкості по V_y та V_z . Якщо прийняти наступні припущення:

рідина вважається однорідною, нестисливою, ізотермічною та ізотропною;

течія вважається сталою та повільною, тому членами, які виражають прискорення можна знехтувати;

в'язкість є функцією температури та швидкості зсуву;

ширина каналу значно більше за його висоту;

То рівняння руху приймають вигляд:

$$\frac{1}{\mu} \cdot \left(\frac{\partial P}{\partial y} \right) = \frac{\partial^2 v_y}{\partial z^2} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\mu} \cdot \left(\frac{\partial P}{\partial z} \right) = \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \quad (4)$$

Рішення рівнянь (3), (4), при граничних умовах $v_{y(0)} = 0$; $v_{y(H)} = -v_x$ та $v_{z(0)} = 0$; $v_{z(b_1)} = -V_x$ відповідно, дає змогу визначити компоненти швидкості у вигляді:

$$v_y = z \cdot \left(\frac{V_x}{H} \right) \cdot \left[2 - \left(3 \cdot \frac{z}{H} \right) \right] \quad (5)$$

$$v_z = y \cdot \left(\frac{V_x}{b_1} \right) \cdot \left[2 - \left(3 \cdot \frac{H}{b_1} \right) \right] \quad (6)$$

Тоді загальні втрати потужності на циркуляцію розплаву в міжзубних впадинах та на тертя в зазорах насоса можуть бути представлені рівнянням:



$$\begin{aligned}
 N_{\text{пр}} &= N_n + N_z = \int_0^L (\tau_{xy} \cdot V_y + \tau_{xz} \cdot V_z) dy \cdot dx + z_n \cdot V_x^2 \cdot \int_0^L \left(\frac{\sigma \cdot \mu}{h} \right) dx = \\
 &= \left[\sigma \cdot \int_0^L \frac{4 \cdot \mu \cdot V_x^2}{H} + H \cdot \int_0^L \frac{4 \cdot \mu \cdot V_x^2}{\epsilon_1} \right] \cdot dx + z_n \cdot V_x^2 \cdot \int_0^L \left(\frac{\sigma \cdot \mu}{h} \right) \cdot dx = \\
 &= \sigma \cdot 4 \cdot \mu \cdot V_x^2 \cdot L / H + H \cdot 4 \cdot \mu \cdot V_x^2 \cdot L / \epsilon_1 + \sum_i^{i=5} L_i \cdot V_{xi}^2 \cdot \epsilon_i \cdot \mu_i / h_i
 \end{aligned} \quad (7)$$

З врахуванням втрат потужності на створення тиску та втратами тиску по всіх групах зазорів загальна формула визначення потужності матиме вигляд:

$$N_{\text{заз}} = \Delta p \cdot Q_{\phi} + \sigma \cdot 4 \cdot \mu \cdot V_x^2 \cdot L / H + H \cdot 4 \cdot \mu \cdot V_x^2 \cdot L / \epsilon_1 + \sum_i^{i=5} L_i \cdot V_{xi}^2 \cdot \epsilon_i \cdot \mu_i / h_i \quad (8)$$

Таким чином запропонована залежність дозволяє визначати потужність в залежності від продуктивності, з врахуванням гідравлічної потужності, втрат на тертя у всіх групах зазорів та на циркуляцію розплаву у міжзубному просторі шестерень насоса.

Література

1. Экструзия полимеров/Раувендааль К./Пер. с англ. Под ред. А.Я.Малкина – СПб.: Профессия, 2006. – 768 с.
2. Кузьміна В.О., Корнієнко Я.М. Швед М.П., Швед Д.М., “Дослідження продуктивності шестеренного насоса в лінії для виробництва рукавної плівки”. “Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій” – О.: 2010. – с. 321-327.



УДК 676.18

ВИКОРИСТАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ОРГАНСОЛЬВЕНТНОГО ЩОЛОКУ

Т.В. Габінет, І.В. Трембус, В.А. Барбаш

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
 пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
 e-mail: v.barbash@kpi.ua

Зі зростанням кількості населення спостерігається стійка тенденція до збільшення обсягів споживання та виробництва продукції целюлозно-паперової промисловості. Основною сировиною для виробництва целюлозно-паперової продукції є деревина, а для країн з обмеженими наявними запасами – не деревна рослинна сировина. Дослідниками проводяться пошуки альтернативних способів одержання волокнистих напівфабрикатів (ВНФ) із рослинної сировини замість сульфатного та сульфітного способів делігніфікації, які є джерелом забруднення навколишнього середовища. До таких способів відносяться органосольвентні методи, які використовують органічні розчинники (спирти, органічні кислоти, феноли, кетони). Однією з переваг органосольвентних варіантів є можливість запровадження простої схеми регенерації відпрацьованого щолоку.

В роботі досліджувався процес одержання ВНФ із стебел соняшника, лужно-суль-



фітно-спиртовим розчином з використанням відпрацьованого щолоку, що утворюється після проведення лужно-сульфітно-спиртового варіння. Відпрацьований щолок містив залишковий SO_2 в кількості 6 г/л, сухий залишок – 90,4 кг/м³, зольність сухого залишку – 47,5 %. З метою дослідження впливу використання відпрацьованого щолоку в складі свіжого варильного розчину замість води була проведена лужно-сульфітно-спиртова делігніфікація соняшника тривалістю 120 хвилин за температури 170 °С та за гідромодуля 5:1.

Показники якості одержаних ВНФ, характеристики складу відпрацьованих щолоків та фізико-механічні показники якості відливків паперу із одержаних ВНФ наведено в таблиці.

Вміст чорного щолоку, % від загальної кількості розчину	0	10	20	30	40	50	
Вихід ВНФ, %	53,6	65,6	68,8	73,4	74,2	78,3	
Лігнін у ВНФ, %	10,1	11,0	11,6	12,7	12,9	13,6	
Вміст SO_2 , г/л	початковий	23,68	24	24,32	24,64	24,84	24,96
	залишковий	4,76	4,44	4,12	3,84	3,84	2,88
Вміст сухого залишку, кг/м ³	128,8	117,6	108,0	102,7	100,5	98,7	
Зольність сухого залишку, %	40,1	44,7	49,6	52,5	55,5	56,8	
Розривна довжина, м	8417	9061	9160	9059	8983	6407	
Опір продавлюванню, кПа	332	375	331	323	344	218	
Міцність на злам, к.п.п.	376	271	230	220	235	38	
Опір роздиранню, мН	330	310	267	287	260	240	

Із наведених у таблиці даних видно, що зі зростанням частки відпрацьованого щолоку у варильному розчині відбувається зростання виходу ВНФ та вмісту залишкового лігніну, що міститься в ньому. Значення фізико-механічних показників якості ВНФ зі збільшенням вмісту відпрацьованого щолоку поступово зменшуються. Під час додавання відпрацьованого щолоку до свіжого варильного розчину спостерігалось утворення осаду, що призвело до погіршення проходження процесу делігніфікації рослинної сировини і пояснює зменшення вмісту сухих речовин та збільшення частки мінеральних речовин у кінцевому відпрацьованому щолоці. Тому рекомендується відпрацьований щолок після лужно-сульфітно-спиртового варіння рослинної сировини направляти на регенерацію хімікатів з метою повторного їх використання для одержання ВНФ.





УДК 658.567

ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ, ЩО ПОСТУПАЮТЬ НА КИЇВСЬКИЙ ЗАВОД “ЕНЕРГІЯ”

О.П. Гуца, К.В. Панченко, О.М. Руденко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: m.gomelya@kpi.ua

Щорічно об'єми твердих побутових відходів (ТПВ) зростають, загострюючи екологічні проблеми та створюючи нові. Не уникала такого стану речей і Україна, на території котрої щорічно утворюється більше 50 млн м³ ТПВ. 98 % цієї величезної маси захоронюється і лише менше 2 % спалюється. Самий сучасний в Україні сміттєспалювальний завод “Енергія” знаходиться в столиці, тому цілком виправдана підвищена увага до цього об'єкту. Метою нашої роботи було вивчення морфологічного складу ТПВ, що поступають на завод “Енергія” для подальшого дослідження забруднення атмосферного повітря важкими металами при спалюванні твердих побутових відходів, що збираються на території міста.

Методика дослідження включала відбір 100 дм³ відходів із випадкового сміттєвоза та розділення в лабораторних умовах на фракції. Після розділення кожна фракція зважувалася та визначався її вміст в загальній масі відходів. Результати цього етапу досліджень приведені на рис.1.

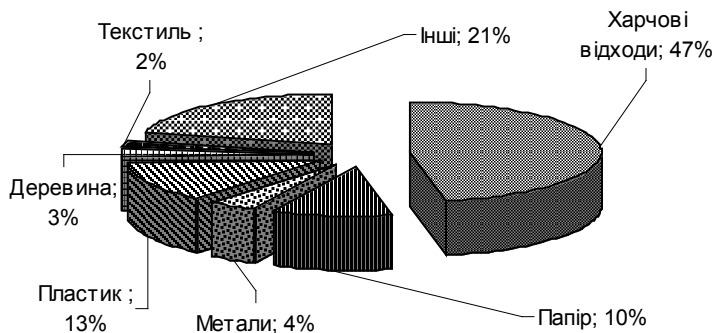


Рис.1. Усереднений морфологічний склад ТПВ м. Києва за період з 01.09.2010 р. по 17.12.2010 р.

Далі із відібраних фракцій виділялися метали, які розсортовувались спочатку на дві групи - чорні метали та кольорові метали. Чорні метали зважувалися та визначали їх вміст в загальному потоці ТПВ. Кольорові метали розсортовували у відповідності із ГОСТ... та аналогічно визначали їх вміст в загальному потоці ТПВ.

Загальна кількість відходів, утилізованих заводом “Енергія” у 2009 та 2010 рр. складала відповідно 185 та 162 тис. т. Брухт чорних металів видаляється із шлаку за допомогою електромагнітів. Відібрані фракції передаються на переробку. Вміст кольорових металів не досліджено, оскільки на заводі вони не відділяються від загального потоку, тому проведені дослідження є досить важливими. В результаті проведених досліджень встановлено наступний вміст кольорових металів в загальному потоці ТПВ: мідь (0,002-0,1%), цинк (0,006-0,2%), свинець (0,004-0,1%), алюміній (0,001-0,02%). Виходячи із приведених результатів в продовження досліджень, передбачається встановити залежність вмісту

кольорових металів у ТПВ та у вихідних газах заводу. Це дозволить оцінити необхідність видалення металів із ТПВ на стадії підготовки до спалювання.



УДК 628.5:66.002.8

ОБГРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ КОМПОНЕНТІВ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ОСНОВІ ТОРФУ

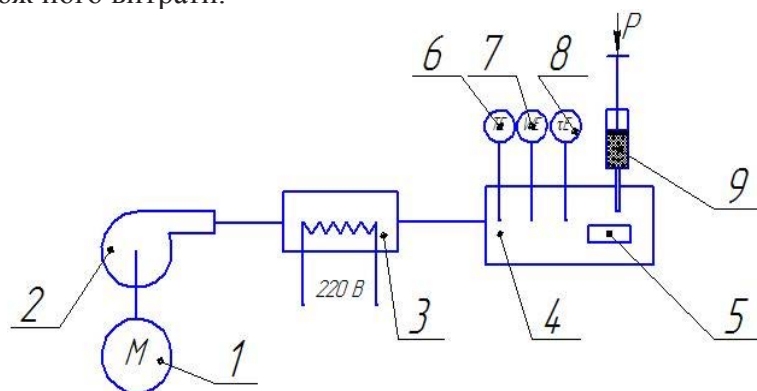
О.П. Карпенко, І.В. Кучеренко, А.Р. Степанюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

При внесенні мінеральних добрив з гуміновими речовинами відбувається підвищення їх ефективності на 40%, тобто краще засвоєння їх рослинами, а це відіграє важливу екологічну роль, адже не спожиті розчинені добрива потрапляють в ґрунтові підземні води і забруднюються докільля, що недопустимо. Тому дослідження процесу тепломасообміну та перекристалізації при виробництві комплексних мінеральних добрив з гуміновими компонентами торфу має велике значення для промисловості та сільського господарства країни.

Для отримання комплексних добрив, що містять гумінові складові до розчину сульфату амонію додають розчин гумінових солей, які отримані з торфу. Потім суміш подають на грануляцію. Процес грануляції у псевдозрідженому шарі супроводжується складними тепломасообмінними та гідравлічними процесами росту гранул.

Дослідження цього процесу проводяться на установці сушіння зразків розчину (рис. 1), властивістю якої є можливість регулювання температури вихідного теплоносія а також його витрати.



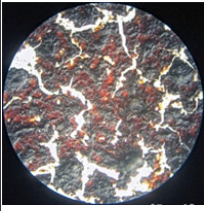


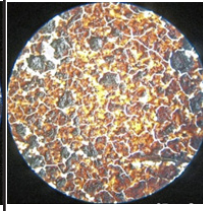

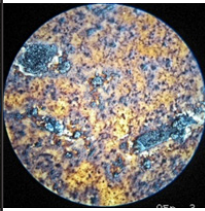
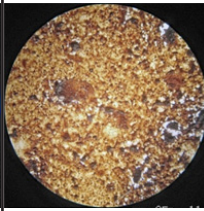
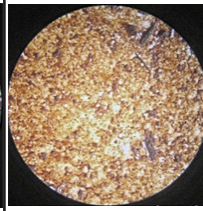
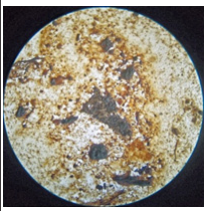
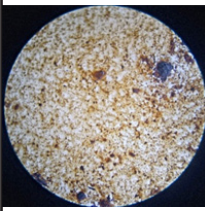
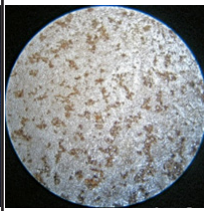
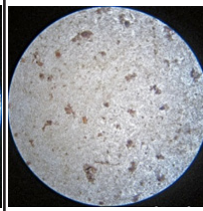
- 1 – двигун; 2 - технічний вентилятор; 3 – нагрівальний прилад; 4 – корпус;
5 - дослідний зразок; 6 – термопара; 7 – витратомір;
8 – прилад для вимірювання часу; 9 - дозатор
Рисунок 1 - Дослідна установка

Метою дослідження є пошук оптимальних співвідношень концентрацій компонен-



тів розчину, який проводиться методом підбору вмісту його складових. Задаються концентрації луку і торфу, звідки відповідно знаходиться частка води. Потім все переводиться в масові долі, що дає змогу приготувати суміш компонентів для дослідження.

Таблиця 1 - Концентрації екстракту торфу при різних концентраціях КОН

Концентрація торфу % \ Концентрація КОН %	5	3,75	2,5	1,25
5				
2,5				
1				

Зі зменшенням в розчині концентрації гумату у вигляді торфу, розміри кристалів зменшуються. Це можна пояснити зменшенням кількості аморфних частинок, які під час сушіння краще утримують вологу.

В результаті проведення досліджень зроблено мікрофотознімки з 39 кратним збільшенням зображення (таблиця 1), проведено розрахунки, що дозволили приготувати відповідні суміші для забезпечення оптимальної концентрації складових компонентів органічно-мінеральних добрив.

Література

1. Я.М.Корнієнко. Технічні способи грануляції. Навч. Посібник.-К.:ІЗММ, 1997-128с.
2. Плановский А.Н., Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсних матеріалов в химической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 288с.



ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПІРОЛІЗУ ЗНОШЕНИХ ШИН ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕРМОДИНАМІЧНОГО АНАЛІЗУ

О.В. Коломієць, В.В. Буличов, С.О. Куманьов

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

49600 м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 8, тел./факс (0562)47-33-25

e-mail: lenysik_kol@mail.ru

Шина є цінною вторинною сировиною, що містить 45-55% гуми (каучук), 25-35% технічного вуглецю, 10-15% високоякісного металу. Економічно ефективна переробка автошин дозволить не тільки розв'язати екологічні проблеми, але і забезпечити високу рентабельність переробляючих виробництв.

Найбільш рентабельним способом переробки шин, на мою думку, є піроліз. Піроліз – процес термічного розкладання органічних сполук без доступу кисню, в результаті якого утворюється піролізний газ з високою температурою згоряння, рідкий продукт і твердий вуглецевий залишок. В залежності від температури, при якій протікає піроліз розрізняють: низькотемпературний піроліз (450 - 550 °С), середньотемпературний (до 800 °С) та високотемпературний (900 - 1050° С). Як відомо, при збільшенні температури вихід газу зростає, а рідких продуктів зменшується; споживана енергія теж зростає з 4,2 МДж/кг при 500 0С до 4,6 МДж/кг при 800°С.

Метою даної роботи є термодинамічний аналіз процесу піролізу шинної гуми та знаходження рівноважних концентрацій речовин, що входять до складу піролізного газу, для отримання продукту з найбільшою теплотою згоряння. Поведінку газової суміші, 70% якої складає C_5H_8 , було досліджено за допомогою багаточільового програмного комплексу Астра.4.

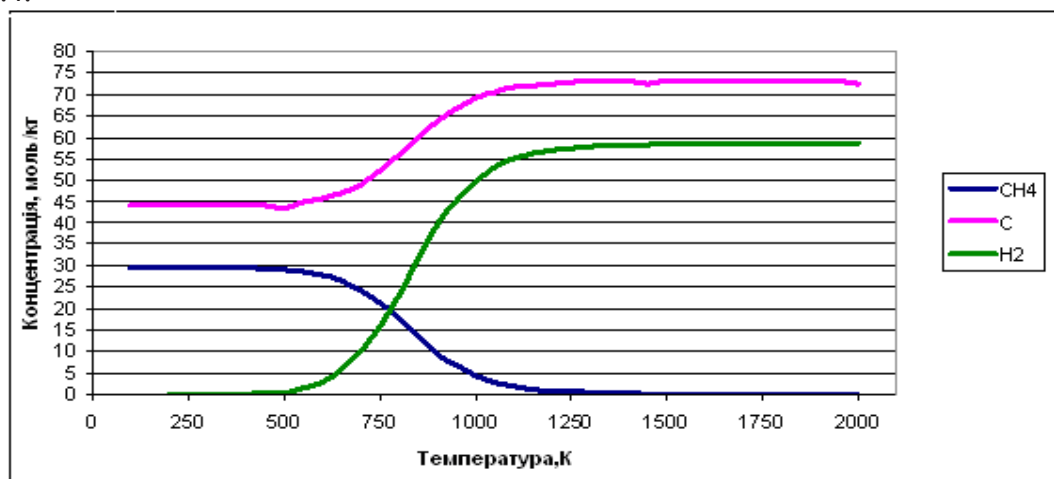


Рис.1. Зміна концентрації C, H₂, CH₄ в залежності від температури .

Основними компонентами, які ми отримуємо є: H₂, CH₄, та C. Причому, зі зниженням температури збільшується концентрація CH₄, з 0,25448 моль/кг при 2000К до 29,361 моль/кг при 270К, концентрація H₂ навпаки знижується від 58,573 моль/кг при 2000К до 0,0000081328 моль/кг при 270К. Концентрація C зменшується з 73,278 моль/кг при 2000К до 44,041 при 270К. Незначне зниження концентрації C при температурі 500 та 1500 К викликано збільшенням в цих точках концентрації C_nH_m до 0,027481 моль/кг.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що оптимальною є тем-



пература проведення процесу 750 К, при якій ми отримаємо теплотворну здатність, рівну 26 МДж/м³, питомий об'єм суміші становить 2 м³/кг гуми.



УДК 622.504.05

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СОЛИГОРСКОМ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОМ РАЙОНЕ

Г.А. Колпашников, М.И. Никитенко, В.Г. Мякота

Белорусский национальный технический университет
220114; Республика Беларусь г. Минск пр. Незавимости, 150 к. 704
e-mail: geotechnika@tyt.by

В результате более чем 40-летней эксплуатации Старобинского месторождения калийных солей и проявления техногенных процессов усложнилась природная обстановка, что потребовало дать экологическую оценку состояния природной среды (см. таблицу) в Солигорском горнопромышленном районе [1-4].

Таблица

Пораженность Солигорского промрайона техногенными процессами

№ П/П	Техногенные процессы	Ко-эффи-циент пораженности территории, %	Влияние на геологическую среду	Рекомендации по исключению или ограничению воздействия на геологическую среду
1	2	3	4	5
1	Деформация поверхности над горными выработками и оседание над ними	13,0	Деформации зданий и сооружений, подтопление и заболачивание	Проведение мелиоративных мероприятий
2	Формирование геофильтрационных барьеров на границе пресных и засоленных вод	10,0	Снижение эстетической ценности ландшафтов, гибель садов и огородов, заболачивание подтопление	—//—//—



3	Техногенний соляної карст	2,3	Хімічне забруднення підземних вод, вихід із строю водозабірних споруджень	Покриття солеотвалів захисними плівками, спільне складирування отвалів і шламових відходів
4	Конвективний, молекулярний і інші масопереноси	2,1	Вихід із строю водозабірних споруджень, збільшення агресивності підземних вод	Застосування захисних екранів
5	Осадочні деформації під солеотвалами, ущільнення порід	1,6	Зміна пьезометричної поверхні ґрунтових вод, підтоплення і заболочування	Виконання меліоративних заходів
6	Фільтрація рассолів із накопичувачів солеотвалів	1,5	Хімічне забруднення підземних вод	Впровадження протифільтраційних екранів, закачка рассолів в скважини
7	Вітрова ерозія на поверхні солеотвалів і шламохранилищ	0,9	Забруднення атмосфери, ґрунту, рослинного покриву	Покриття отвалів і ложа храмохранилищ захисними екранами
8	Переформування ложа і переробка берегової лінії Солигорського водохранилища	0,1	Збільшення затоплених і заболочених ділянок берегової смуги	Виконання меліоративних заходів
9	Ущільнення порід в депресійних воронках водозабірних	фрагментарно	Просадочні деформації, зниження фільтраційних властивостей порід	Зменшення забору води із скважин водозабірних
10	Техногенна тектоніка (проявлення сейсмічної активності до 4-5 балів)	—//—	Деформація літосфери, гідросфери, наземних і підземних споруджень, інших комунікацій	Система спостереження за сейсмічною активністю

Приведені в таблиці матеріали дозволяють реалізовувати заходи по виключенню або обмеженню техногенних процесів, що завдають шкоди геологіч-



кой среде.

Литература

- Богатов Б.А. Открытые горные работы калийного производства в Беларуси / Б.А. Богатов, А.Д. Смычник, С.Ф. Шемет – Мн.: УП «Технопринт» - 264с.
- Колпашников Г.А. Техногенез и геологическая среда / Г.А. Колпашников – Мн.: БНТУ, 2006 – 180с.
- Колпашников Г.А. Системы предупреждений проявления и развития аварийных ситуаций в строительстве трубопроводов в связи с проявление опасных геологических процессов / Г. А. Колпашников, Н.Н. Баранов, В.Г. Мякота // Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски. Материалы Международной конференции. – Мн.:, 2007. – С.229-233
- Колпашников Г. А. Утилизация твердых галитовых отходов калийного производства как фактор защиты почв и водных источников от засоления при эксплуатации Сторобинского месторождение калийных солей / Г.А. Колпашников, М.И. Никитенко [и др.] // Збірка тез. доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Екологія. Людина. Суспільство – К.: НТУУ «КПІ», 2010.



УДК 628.5.66.002.8

МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОФАКТОРНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ОДЕРЖАННІ БАГАТОШАРОВИХ ГУМІНОВО-МІНЕРАЛЬНИХ ТВЕРДИХ КОМПОЗИТІВ

Я.М. Корнієнко, Р.В. Сачок

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: che@kpi.ua

Утворення багатошарових гуміново-мінеральних твердих композитів із заданими властивостями з рідких систем із застосуванням техніки псевдозрідження є складним багатофакторним процесом.

Метою роботи є визначення умов стійкої кінетики безперервного процесу утворення гуміново-мінеральних твердих композитів при наявності факторів стохастичної природи.

Запропоновані в роботах [1,2] моделі не в повній мірі враховують природу процесу утворення кристалічно-аморфних структур, тому для врахування стохастичної природи процесу доцільно використовувати метод нечіткої логіки, який полягає у застосуванні нечітких множин і лінгвістичних змінних [3]. Для розробки узагальненої моделі процесу було використано середовище MatLab із додатком нечітких множин FuzzyLogicToolbox.

Враховуючи характер процесів, що відбуваються в апараті з псевдозрідженим шаром, запропоновано виділити в моделі два блоки – основний і проміжний. Структуру моделі наведено на рис. 1.

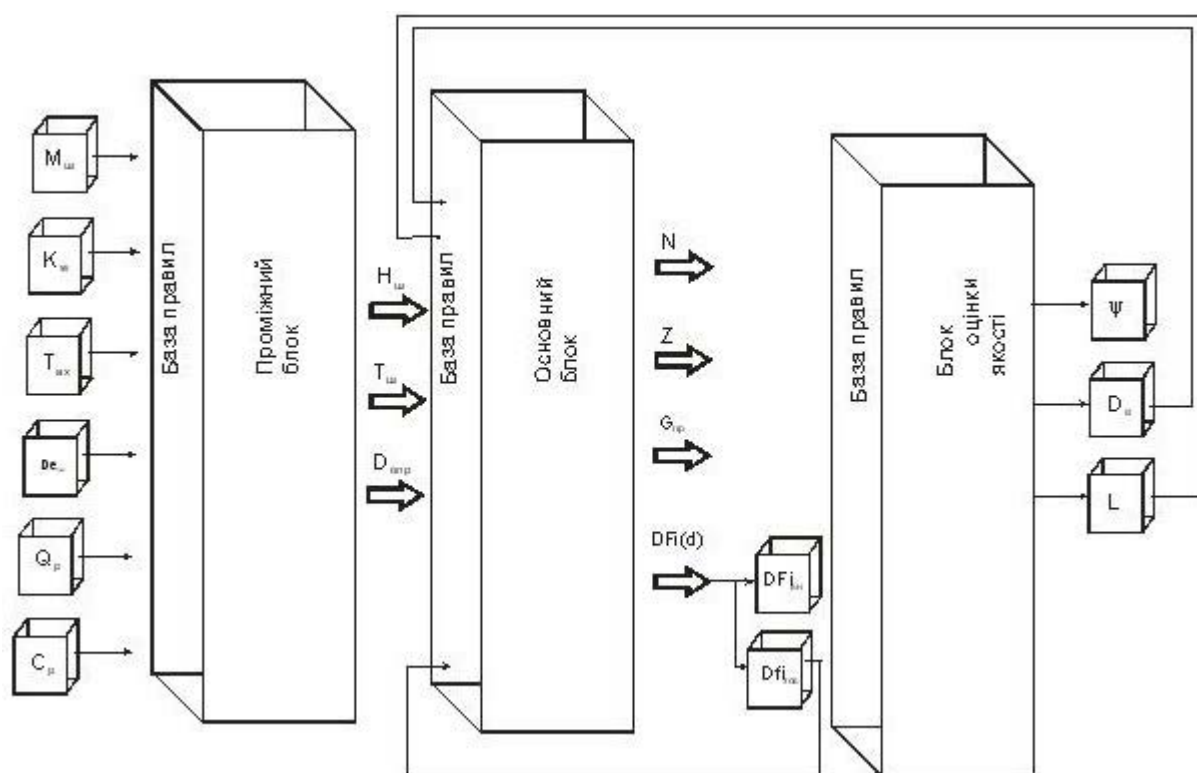


Рис. 1 Структура моделі грануло утворення із застосуванням методу нечітких множин.

Для проміжного блоку, враховуючи результати комплексних теоретично-експериментальних досліджень, наведені в роботах [4,5], визначено такі вхідні параметри для проміжного блоку: масу завантаженого матеріалу ($M_{ш}$), число псевдозрідження ($K_{ш}$), температуру газового теплоносія ($T_{шг}$), еквівалентний діаметр початкових центрів грануляції ($D_{шп}$), витрати робочого розчину, що надходить до апарату ($Q_{ш}$) та його концентрацію ($C_{ш}$), рис.1. Вхідними змінними для основного блоку є: висота шару ($H_{ш}$), температура ($T_{ш}$) та поточний еквівалентний діаметр часток в шарі ($D_{шп}$).

Ці параметри разом із параметрами масового g - розподілення маси гранул за розмірами n і z , функцією потужності нових центрів грануляції $dFi(D)$ та масою отриманого продукту $G_{шп}$ визначають коефіцієнт гранулоутворення (Ψ) і функцію якості гранульованого продукту (L), рис.1.

Блок оцінки якості – розрахунок цільових функцій має своєю метою розрахунок функції якості « L » та коефіцієнту гранулоутворення « Ψ », областю бажаних значень для яких є: $L \in [0, 99]$, $\Psi \in [0, 99]$. Для досягнення стійкої кінетики гранулоутворення запроваджено зворотній зв'язок блоків « Ψ » та « L » зі змінними « $T_{ш}$ », « $H_{ш}$ », « $D_{шп}$ ».

Основною умовою стійкої кінетики процесу утворення твердих композитів є забезпечення стабільності загальної поверхні частинок в шарі та їх числа з урахуванням вивантаження гранульованого продукту та відновлення центрів грануляції за рахунок внутрішнього або зовнішнього рецикла. Для досягнення заданої мети безперервно за допомогою вбудованих функцій середовища MatLab обраховуються задане та поточне значення функції потужності нових центрів грануляції $Fi(D)$ та їх розбіжність $dFi(D)$. В разі набуття функцією $dFi(D)$ в діапазоні від 0,2,3 від'ємних значень (недостатня інтенсивність утворення нових центрів грануляції) необхідно вводити додатково в апарат нові центри грануляції із зовні. При значеннях $dFi(D)=0$ центри грануляції утворюються за рахунок



подрібнення частини великих гранул, тобто реалізується внутрішній рецикл. Наявність зворотнього зв'язку з попередніми блоками дозволяє за спеціальним алгоритмом визначити зміну відповідних параметрів моделі.

Запропонована математична модель дозволяє визначити вплив вхідних характеристик на основні технологічні параметри процесу, висоту псевдозрідженого шару H_{sh} , його температуру T_{sh} , і, як наслідок, на ефективність процесу гранулювання і основні характеристики гранульованого продукту (дисперсний склад, еквівалентний діаметр, якість продукту).

Це дасть змогу визначити умови енергоресурсоощадного процесу одержання гуміново-мінеральних твердих композитів, а в разі виникнення форс-мажорних ситуацій вивести промислову установку в режим очікування, що суттєво зменшить екологічні ризики.

Література

1. Корнієнко Я.М., Статюха Г.О., Складанний Д.М. Визначення областей стійкої кінетики процесу гранулоутворення органомінеральних добрив. //Наукові вісті НТУУ «КПІ». – №2. – 2002. – С. 122 – 127.
2. Корнієнко Я.М., Статюха Г.О., Складанний Д.М. Моделювання безперервного безрециклового процесу зневоднення та грануляції гетерогенних систем у псевдозрідженому шарі. //Наукові вісті НТУУ «КПІ». – №1. – 2002. – С. 133 – 138.
3. Управление производством при нечеткой исходной информации. / Р. А. Алиев, А. Є. Церковный, Г. А. Мамедова, - М., Энергоатомиздат, 1991 – 241 с.
4. Корнієнко Я. М. Вплив технологічних параметрів на кінетику процесу гранулоутворення органомінеральних добрив. – “Наукові вісті НТУУ «КПІ”, №4, 2001 р. – с. 141-148.
5. Корнієнко Я. М. Особливості процесу гранулоутворення органомінеральних добрив у псевдозрідженому шарі – “Вісник НАУ”, №3, 2001 – с. 79-84.



УДК 628.5:66

ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА ЯК ШЛЯХ ДО ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

І.І. Корсак

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: Che@users.ntu-kpi.kiev.ua

Ефективні добрива — запорука високого урожаю. За даними наукових установ, в середньому 1 тонна мінеральних добрив дає приріст урожаю з 1 га: зерна — 4,0–4,5 т, коренеплодів цукрових буряків — 30–40, картоплі — 20–23, кукурудзи на силос — 35–40, насіння соняшнику — 1,2–1,5 т. Світова практика показала, що за рахунок добрив отримують майже половину приросту врожаю сільськогосподарських культур.



Однак при застосуванні добрив слід завжди пам'ятати, що їх ефективність значною мірою залежить від виду і форми елемента живлення, фізико-хімічних властивостей, способів і строків внесення з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і фізіолого-біохімічних особливостей культури.

У розвинутих країнах світу і в багатьох господарствах України сьогодні надають перевагу сумішам, виготовленим із висококонцентрованих простих і складних добрив. Крім того, науково обґрунтоване використання їх сприяє збереженню й підвищенню родючості ґрунтів, поліпшенню якості рослинницької продукції. У нинішніх умовах виготовлення гранульованих органо-мінеральних добрив — це не тільки доступний, пластичний і економічно вигідний спосіб отримання добрив з необхідним вмістом і співвідношенням поживних елементів, а й ефективний прийом скорочення фізичних втрат добрив, зменшення (у 2–3 рази) затрат на підготовку, транспортування і внесення їх у ґрунт. За внесення гранульованих добрив менше ущільнюється ґрунт, добрива більш рівномірно розміщуються на його поверхні, що покращує позиційну доступність елементів живлення із них. Важливо, що форма поживних елементів легкодоступна для рослин і не втрачається з ґрунту.

При локальному внесенні основного добрива поживні речовини переміщуються зі значно меншим об'ємом ґрунту і використовуються рослинами більш ефективно. Створюються осередки підвищеної концентрації поживних речовин, які більш повно й інтенсивно споживаються рослинами на відміну від розкидного внесення. При цьому зменшуються дози добрив, енергозатрати, а врожай не знижується.

Розробка екобезпечної технології виробництва і застосування гранульованих органо-мінеральних добрив з промислових відходів, що містять мінеральні поживні компоненти і гумінові речовини у заданих співвідношеннях та відновлення структури ґрунтів, дозволить вирішити важливу народногосподарську проблему – створення засад збалансованого екологічно безпечного землеробства.

Основна задача роботи полягає у створенні наукових засад нової технології та обладнання утилізації водних розчинів сульфату амонію, аміаку та гумату амонію, з одержанням твердих композитів із заданими фізико-хімічними властивостями.

Для вирішення цієї задачі проведено комплекс теоретико-експериментальних, проєктно-конструкторських робіт від постановки задачі до дослідно-промислової установки.

Розроблені методики розрахунку промислового апарату.

Створений апарат комплексної дії – гранулятор з псевдозрідженим шаром для проведення багатofакторних процесів.





УДК 666.943

**УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА
ЕФЕКТИВНИМИ ЛУЖНИМИ В'ЯЖУЧИМИ****А.А. Кравченко, О.В. Рижова**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: _asenska_@i.ua

В зв'язку із теперішнім екологічним становищем посилюються сучасні світові тенденції, пов'язані із зменшенням викидів вуглекислого газу в атмосферу, що обумовлюються наявністю міждержавних угод по скороченню викидів парникових газів. Промисловість будівельних матеріалів намагається відповідати цим тенденціям. Виробництво портландцементу – одного із основних будівельних матеріалів – пов'язане із високим споживанням природних ресурсів, високими енергозатратами і значними об'ємами викидів побічних продуктів в навколишнє середовище. Разом з тим, особливої актуальності набуває розвиток існуючих та створення нових виробництв композиційних, малоклінкерних і безклінкерних в'язучих з мінеральними добавками природного і техногенного походження. Одним із ефективних їх різновидів являються лужні в'язучі, в розробці і використанні яких не включаються такі фондо-, капітало-, енерго- і матеріаломісткі операції, як розробка родовищ, високотемпературний обпал, що знижує об'єм шкідливих викидів в атмосферу і підвищує економічну ефективність отримання таких в'язучих і шлаколужних бетонів. Таким чином вирішується питання утилізації багатотоннажних промислових відходів металургійного виробництва – шлаків, що призводить до скорочення екологічного навантаження на оточуюче середовище, в чому і полягає актуальність роботи.

Мета досліджень полягає у вивченні основних характеристик лужних в'язучих на основі доменних гранульованих шлаків з додаванням слаблорозчинних твердих лужних компонентів, що тверднуть при їх зачиненні водою, та визначення впливу виду неорганічного в'язучого, його марки, міцності матеріалу матриці та умов тверднення на кінцеву міцність композицій та їх основні експлуатаційні характеристики.

За попередніми дослідженнями встановлено, що зменшення тонини помелу шлаку супроводжується збільшенням терміну тужавіння в два рази. При механічному перемішуванні меленого доменного гранульованого шлаку та лужного компоненту міцність композиції збільшується із збільшенням кількості добавки. При цьому, якщо при твердненні композиції в нормальних умовах, із збільшенням терміну тверднення міцність зростає пропорційно кількості добавки, то в разі збільшення кількості добавки тверднення композиції при тепловологій обробці збільшення рівня міцності відстає від рівня міцності композиції, що твердне у нормальних умовах.

Встановлено, що композиції, до складу яких лужний компонент вводився при сумісному помелі доменного гранульованого шлаку та соди кальцинованої, характеризуються більш високим значенням міцності.

Міцність композицій на основі комбінованої добавки після тепловологої обробки суттєво перевищує аналогічний показник композицій, що тверднули при нормальних умовах. При порівнянні фізико-механічних характеристик в'язучих, які були отримані при зачиненні меленого шлаку розчином соди кальцинованої та при введенні сухих добавок лужного компоненту встановлено, що всі склади у віці 7 діб нормального тверднення характеризуються приблизно рівними фізико-механічними характеристиками.



УДК 661.882

ОТРИМАННЯ ВИРОБІВ БУДІВЕЛЬНОЇ КЕРАМІКИ З ДОДАВАННЯМ СУМІШІ ТЕХНОГЕННИХ ВІДХОДІВ

О.Ю. Мараховська, О.В. Павленко, Н.О. Круглова, Г.В. Платоненко

Шосткинський інститут Сумського державного університету

41100, м. Шостка, вул. Інститутська, 1

e-mail: knatalialek@mail.ru

Серед екологічних проблем, які виникають у зв'язку з різними аспектами діяльності людини, головною проблемою є не промислова діяльність підприємств, а відходи, які утворюються в результаті переробки хімічних речовин, їх утилізація.

Зокрема, у результаті отримання титана (IV) оксиду пігментного за сульфатнокислотою технологією на виробництві „Суміхімпром” утворюються тверді відходи, які нагромаджуються у шламосховищах та обсяг яких з кожним роком збільшується. Вельми актуальним напрямом утилізації різноманітних відходів є створення маловідходної технології з використанням шламів у будівельних матеріалах. Сполуки титану та феруму, що входять до складу шламу позитивно впливають на міцнісні характеристики керамічних виробів.

Склад шламу досліджували за допомогою хімічних та інструментальних методів аналізу. Результати приведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Елементний склад сухого зразку шламу, % мас., за результатами хімічного аналізу

Елементи	Ti	Fe	Si	S	Ca	Al
%	42,1	10,1	6,9	26,9	0,02	0,1

Як видно з таблиці 1, до складу шламу входить значна кількість сірки, яка знаходиться у вигляді сульфатів, та вільної сульфатної кислоти. Висока кислотність вихідного шламу створює значні проблеми у процесі його утилізації.

Попередніми дослідженнями було доведено можливість використання шламу у виробництві будівельної кераміки після прожарювання за температур 500-700 оС. В цьому інтервалі температур відбувається розкладання кристалогідратів сульфатної кислоти та розпад утворених сульфатів. Але стадія прожарювання потребує великих енергетичних витрат та створює небезпечні газові викиди.

Тому темою дослідження було визначення можливості нейтралізації вільної сульфатної кислоти реагентним способом, тим самим виключивши стадію попереднього прожарювання шламу. Для нейтралізації нами запропоновано використовувати лужні відходи, зокрема золу ТЕЦ міста Суми. Для дослідження застосовували суміші сухий шлам:зола у відношеннях 1:1, 1:2. Нейтралізацію проводили у водній суспензії. Після закінчення реакції суміш витримувалася за температури 100 оС до повітряносухого стану. Повнота нейтралізації вивчалася методом диференціально-термічного аналізу в неізотермічному режимі на дериватографі системи Паулік, Паулік, ЕРДЕЙ, Q-1500D за наступних умов: матеріал тиглів – платина, швидкість нагріву 20 град/хв, температура нагріву – 1000оС, еталонна речовина – корунд. Результати досліджень сумішей зображені на рисунках 1 та 2. Аналіз DTA, DTG, TG-кривих показав, що в суміші шлам:зола у відношенні 1:2 прак-



тично відсутні термодинамічні процеси і можна зробити висновок, що у даній суміші пройшла повна нейтралізація шламу.

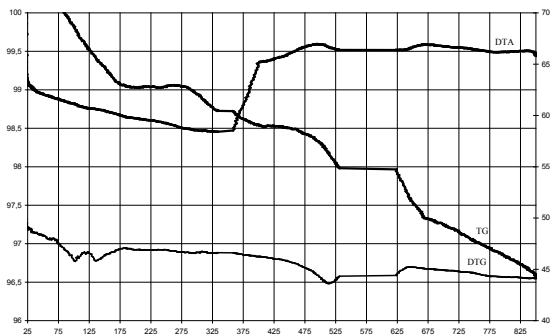


Рис. 1. Дериватограма суміші шлам:зола ТЕЦ у відношенні 1:1

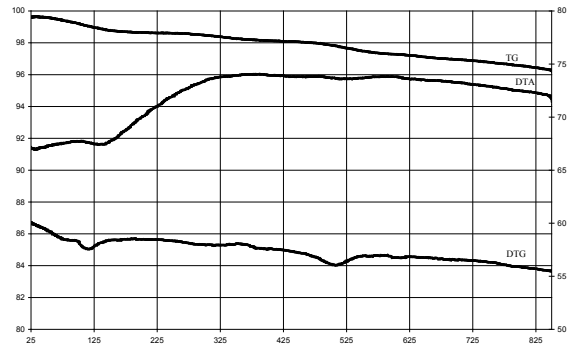


Рис. 2. Дериватограма суміші шлам:зола ТЕЦ у відношенні 1:2

З метою підтвердження висунутої пропозиції та вибору оптимальних режимів було отримано зразки керамічних виробів з додаванням обох сумішей та проведено дослідження їх властивостей. У якості глинистої основи для керамічних виробів використано будівельну глину ВАТ „Керамея”, м. Суми.

Керамічні вироби досліджували за такими основними показниками, як щільність, водопоглинення та міцність при стисканні. Фізико-хімічні дослідження зразків і визначення їх технологічних властивостей виконували за стандартними методиками ДСТУ 530-95, ДСТУ 7025-91, ДСТУ 8462-85, ГОСТ 24816-81. Результати представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні характеристики зразків цегли

№ п/п	Відношення шламу та золи ТЕЦ	Додаток у шихту, %	Температура прожарювання, °С	Характеристики		
				Середня щільність, г/см ³	Міцність при стисканні, МПа	Водопоглинення, %
1	1:1	10	950	1,66	18	15,55
2	1:1	15	950	1,72	17	16,24
3	1:1	10	1000	1,58	24	18,70
4	1:1	15	1000	1,67	26	17,25
5	1:2	10	950	1,89	38	14,66
6	1:2	15	950	1,72	40	15,44
7	1:2	10	1000	1,68	44	17,18
8	1:2	15	1000	1,45	14	21,54

Вплив основних параметрів на міцнісні характеристики виробів було досліджено з використанням методу факторного планування. Як незалежні фактори було прийнято: x_1 – температура прожарювання виробів, °С; x_2 – процент суміші у шихті, %; x_3 – спів-



відношення шлам:зола ТЕЦ.

$$Y = 27,625 - 0,625X_1 - 3,375X_2 + 6,375X_3$$

Як видно з отриманого рівняння, найбільший вплив на міцнісні показники виробів має співвідношення шлам:зола, тобто повнота нейтралізації вихідного шламу.

Одержувана цегла відповідає вимогам ДСТУ 530-95 та ДСТУ 7484-78 «Цегла й камені керамічні лицьові». Марка цегли – 150.



УДК 678.023

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ ПРОЦЕС ЕКСТРУЗІЇ ПОЛІМЕРІВ

В.О. Кузьміна, М.П. Швед, Д.М. Швед

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: kyzminavaleri@mail.ru

З метою покращення точності дозування в лініях для переробки полімерів все частіше використовують шестеренні насоси, які встановлюються між екструдером-розплавлювачем і формуючою головкою [1].

В реальних умовах шестеренний насос або стримує надлишок розплаву, вирівнюючи пульсації продуктивності, або ж видає заданий об'ємний видаток відповідно до обертів, що забезпечує більш високу точність дозування, в порівнянні традиційними черв'ячними екструдерами.

Розрахунок продуктивності каскадного дисково-шестеренного екструдера зводиться по суті до визначення продуктивності шестеренного насосу, яка може бути визначена за формулою [2]:

$$Q_0 = 2 \cdot \pi \cdot b \cdot n \cdot \left(R_a^2 - R^2 - \frac{t_0^2}{12} \right) - \sum_{i=1}^{i=5} \left\{ \frac{P_2 - P_1}{12 \cdot \mu_i \cdot L_i} \cdot b_i \cdot h_i^3 \pm \frac{U_i \cdot b_i \cdot h_i}{2} \right\}, \quad (1)$$

де R_a – радіус кола виступів шестерні, R – радіус основного кола, t_0 – крок зачеплення зубів по основному колу, n – число обертів шестерні, U_i – середня колова швидкість для i -ї зони зазорів, b – ширина шестерні, h_i – ширина i -го зазору, μ_i – середня не ньютонівська в'язкість, що залежить від швидкості зсуву та температури для i -ї зони зазорів, L_i – середня довжина i -ї зони зазорів, P_1 – тиск на вході в насос, P_2 – опір формуючої головки.

Перша складова формули (1) характеризує об'ємний видаток згідно теорії евольвентного зачеплення, друга і третя складові характеризують втрати продуктивності через зазори в насосі, які пов'язані з перепадом тисків на вході та виході з насосу, та рухом шестерень відносно нерухомих пластин, відповідно. В процесі роботи експериментальної перевірки [3] фіксувалися стабільність продуктивності, яка залежала від частоти обертів шестеренного насосу, від тиску на вході та виході з шестеренного насоса, від температури та рівномірності живлення дискового екструдера.

Максимальна розбіжність між теоретичними і експериментальними значеннями



продуктивності складає не більше 15%. Таким чином, продуктивність каскадного дисково-шестеренного екструдера може бути розрахована по продуктивності шестеренного насосу, яка визначається за запропонованою формулою (1), де враховані втрати продуктивності по всіх групах зазорів дозуючого шестеренного насосу.



УДК 676.017.42

ВПЛИВ ВМІСТУ ВОЛОКНА З УПАКОВКИ «ТЕТРА ПАК» У КОМПОЗИЦІЇ МАСИ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ З МАКУЛАТУРИ

М.І. Куліш, О.М. Мовчанюк, С.А. Сайчук

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

В результаті проходження повного технологічного циклу виготовлення паперу чи картону у волокнах відбуваються незворотні зміни, що суттєво погіршують вихідні властивості волокон. Чим більше таких циклів пройшло волокно, тим сильніше проявляються ці негативні зміни. Саме тому паперотворні властивості макулатурних волокон набагато нижче порівняно з целюлозними. [1, 2]. Виходячи з вищевикладеного, особливий інтерес для виробництва паперу та картону представляє волокно одного циклу переробки, що міститься у відходах споживання упаковки для рідких харчових продуктів. Додавання такого волокна у композицію макулатурної маси може суттєво підвищити показники якості паперу та картону.

Метою даного дослідження було визначення впливу вмісту волокна з відходів споживання асептичної упаковки для рідких харчових продуктів фірми «Тетра Пак» у композиції маси з макулатури марки МС-5Б-3 на механічні властивості паперу для гофрування та картону для плоских шарів гофрокартону, а також визначення раціональної композиції маси по волокну для виробництва паперу та картону високої якості.

Приготування маси здійснювалося на лабораторному розмелювальному комплекті ЛКР-1. Розпуск відбувався при концентрації 6 %. Використовувався стимулятор розпуску EBS 481. Ступінь млива маси після розмелювання становив 45 °ШР. Із маси різної композиції виготовлялись лабораторні зразки паперу для гофрування масою 125 г/м² та картону для плоских шарів гофрокартону масою 200 г/м². Визначались показники їх механічної міцності. Результати дослідження представлені у табл. 1.

Як видно з таблиці, введення в масу з макулатури марки МС-5Б-3 волокна з відходів упаковки дозволяє значно підвищити показники якості паперу та картону. Так при використанні тільки макулатури марки МС-5Б-3 можна отримати механічні показники паперу для гофрування лише на рівні марки Б-3, а картону для плоских шарів гофрокартону – на рівні марки К-3. Додавання в композицію маси 60 % волокна з упаковки дозволяє досягти показників якості найкращої марки паперу для гофрування (Б-0). Картон для плоских шарів гофрокартону найвищої якості (марки КВС) можна виготовити тільки із 100 % волокна з упаковки. Для отримання картону марки К-0 необхідно додати 80 % волокна з упаковки.



Таблиця 1. Показники якості лабораторних зразків паперу та картону з маси різної композиції

Маса 1 м ² зразка, г	Найменування показника	Значення показника при вмісті волокна з відходів упаковки, %							
		0	10	20	40	50	60	80	100
125	Абсолютний опір продавлюванню, кПа	212	293	319	377	397	444	480	550
	Опір площинному стисненню гофрованого зразка паперу, Н	190	230	250	290	300	310	330	340
	Опір торцевому стисненню гофрованого зразка паперу, кН/м	1,92	1,98	2,23	2,63	2,87	3,12	3,42	3,60
200	Абсолютний опір продавлюванню, кПа	502	523	593	—	—	733	—	868
	Руйнівне зусилля під час стиснення кільця в поперечному напрямку, Н	371	433	439	—	—	449	—	498

Таким чином, шляхом введення в масу волокна з відходів споживання асептичної упаковки для рідких харчових продуктів можна суттєво покращити механічні властивості паперу та картону з макулатури та отримати продукцію високої якості без використання свіжих напівфабрикатів.

Література

1. Сverdlik G.V., Koverninskij I.N. Исследование вторичного волокнистого сырья для производства тест-лайнера / Г.В. Сverdlik, И.Н. Кoverninskij // Химия растительного сырья – 2008. – №1. – С. 139 – 141.
2. Фляте Д.М. Технология бумаги: учебник для вузов / Д.М. Фляте. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 440 с. – ISBN 5-7120-0062-8.
3. Кузьміна В. О. Дослідження продуктивності шестеренного насоса в лінії для виробництва рукавної плівки / Корнієнко Я. М. Швед М. П., Швед Д. М., // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій – О.: 2010. – с. 321-327.
4. Мурдід Н. В. Каскадний дисково-шестеренний екструдер для переробки полімерних матеріалів / Швед М. П., Мікульонок І. О., Швед Д. М., // Наукові вісті КПІ №2009/2 – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 74-77.





УДК 67.09.91

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.О. Лютенко, М.С. Лебедев

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
e-mail: lao@intbel.ru

Добыча полезных ископаемых насчитывает многовековую историю и по сей день играет важную роль в развитии общества. В процессе их извлечения из недр земли и последующего обогащения создается значительное количество отходов. При этом, большая часть данных образований в дальнейшем не используется. Происходит постоянное увеличение объемов так называемого некондиционного сырья, что негативно сказывается на экологической обстановке в районах разработки месторождений. В связи с этим, проблема утилизации техногенных грунтов в настоящее время принимает первостепенное значение.

Горнодобывающая промышленность является самым крупным источником всех видов отходов (около 70-80%). Ежегодно предприятия направляют в отвалы миллиарды тонн вскрышных пород и отходов обогащения полезных ископаемых. Основным потребителем сформировавшегося объема техногенного сырья может стать отрасль по производству строительных материалов [1–3].

Проведенные исследования состава, структуры и свойств отходов месторождений Архангельской алмазонасной провинции, Курской магнитной аномалии, Коркинского угольного разреза показали, что изучаемое сырье характеризуется большим разнообразием по составу, структуре и свойствам. В большинстве случаев, в своем естественном виде, они не пригодны для устройства дорожных одежд и требуют коренного изменения первоначальных свойств с целью получения необходимых физико-механических показателей, таких как прочность, водо- и морозостойкость.

Результаты научных исследований позволили наметить пути утилизации отходов горной добычи в дорожной отрасли. Применение данного техногенного сырья при строительстве конструктивных слоев дорожных одежд будет способствовать снижению негативных воздействий на экологическую обстановку в районах разработки месторождений полезных ископаемых, позволит расширить сырьевую базу дорожно-строительных материалов и повысить эффективность дорожного хозяйства.

Литература

1. Использование отходов, попутных продуктов в производстве строительных материалов и изделий. Охрана Окружающей среды. Научно-технический реферативный сборник [Текст], Вып. 12, М., 1996.
2. Меренцова, Г.С. Использование местных материалов и отходов промышленности для укрепления грунтов Западной Сибири [Текст] / Г.С. Меренцова, А.О. Хребто // Ползуновский альм. – 2001. – №3. – С. 270–272.
3. Лесовик, Р.В. Использование техногенных песков в дорожном строительстве [Текст] / Р.В. Лесовик, М.В. Кафтаева, С.М. Шаповалов, С.А. Белоброва // Строительные материалы. – 2007. – №8. – С. 58–59.

Тезис подготовлен и опубликован при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках выполнения федеральной целевой программы «Научные и на-



учно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы» по теме «Утилизация отходов горнодобывающих предприятий в дорожном строительстве» (ГК № П1377 от 2 сентября 2009 г.)



УДК 66.047.57

УДОСКОНАЛЕННЯ БАРАБАННОЇ СУШАРКИ ДЛЯ СУШІННЯ ПЕРЛІТУ

І.В. Луценко, І.О. Мікульонок

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: irusnik@bigmir.net

Питання використання екологічно чистих енергоефективних будівельних матеріалів дедалі стає все більш актуальним. Широкого застосування у цій галузі набув спучений перліт, що використовується з метою одержання теплоізоляції, фільтрувальних порошків, штукатурних розчинів, заповнювачів для бетонів та засипок кам'яних кладок.

Спучений перліт - штучний пористий матеріал, який одержують спучуванням за температур 800...1050 °С вулканічних водовмісних стеклол: перліту, вітрофіру, пехштейну і обсидіану. Технологія одержання перліту передбачає такі операції: сортування; подрібнення; фракціонування сировини на фракції: 0...3 мм, 3...7 мм, 7...12 мм; сушіння; термопідготовка; спучування та складування [1].

Після видобутку на кар'єрах кускову перлітову сировину перед транспортуванням піддають подрібнюванню на фракції. Подрібнення є важливим етапом, оскільки необхідно отримати рівномірний склад сировини для подальшого якісного виробництва перліту.

З метою забезпечення витримки більш високих температур без розтріскування перед випалюванням сировину рекомендовано піддавати попередньому сушінню в сушильному барабані, малій обертовій печі або апараті псевдозрідженого шару протягом декількох хвилин. При цьому видаляється вільна або слабозв'язана вода, після чого зерна породи можна піддавати термопідготовці при температурі 250 – 400 °С [2], та випалюванню.

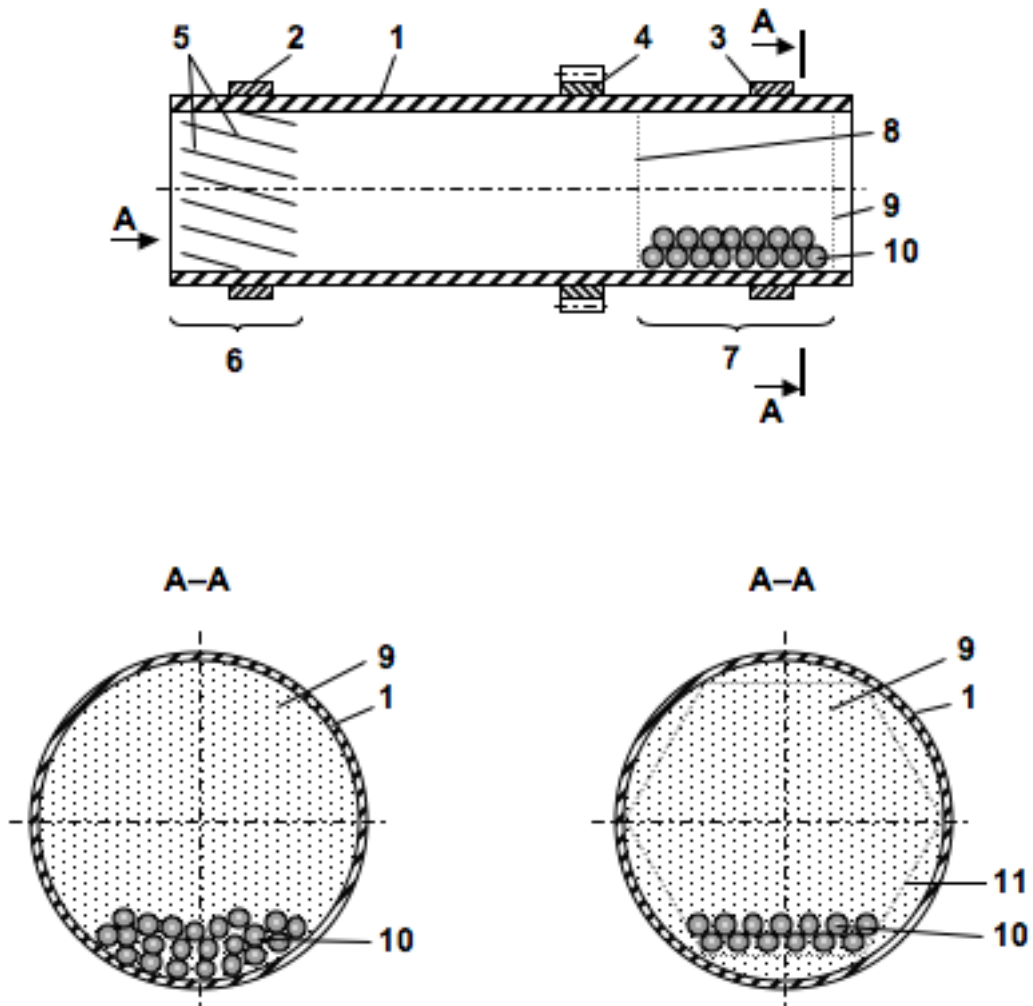
У якості конструкції для модернізації розглянуто сушильний барабан. Вибір обумовлений розміром зерен, що випалюються, необхідними властивостями заповнювача та температурним режимом обробки.

З метою підвищення швидкості нагрівання перлітового щебеню в сушильному апараті процес ведуть за принципом прямотечії. Тривалість перебування матеріалу в апараті при випалюванні обумовлена видом сировини і крупністю зерен. Необхідний час сушки досягається зміною швидкості обертання печі і кута нахилу її до горизонту.

В основу вдосконалення покладено задачу модернізації барабана барабанної сушарки, у якому його нове конструктивне виконання забезпечує ефективне руйнування агрегатів частинок оброблюваного матеріалу, які можуть утворюватися в результаті сушіння. Це досягається тим, що на розвантажувальній ділянці корпус по довжині перекрито перфорованими дисками, між якими розміщено молотильні тіла [3].

Під час обертання барабана барабанної сушарки в завантажувальну ділянку корпусу надходить вологий матеріал, який розподіляється між елементами насадки і взаємодіє з сушильним агентом. Далі підсушений матеріал крізь отвори перфорованого диска потрапляє на розвантажувальну ділянку, де, піддаючись дії молоткових тіл, остаточно подрібнюється. Після проходження розвантажувальної ділянки висушений і подрібнений матеріал крізь отвори перфорованого диска видаляється за межі корпусу.

Запропонована конструкція сушильного барабану нескладна у реалізації і забезпечує високу ефективність процесу отримання сухого порошкоподібного перліту.



1 - циліндричний корпус; 2, 3 – бандажі; 4 - вінцева шестерня; 5 - насадка; 6 - завантажувальна ділянка; 7 - розвантажувальна ділянка; 8, 9 - перфоровані диски; 10 - молоткові тіла; 11 - обичайка

Рис.1 - Вдосконалена схема барабанної сушарки

Література

1. Кривенко П.В., Пушкарева К.К., Кочевих М.О. Заповнювачі для бетону. - К., 2001. – 400с.
2. Костогрыз К.П., Хвастухин Ю.И., Алексеева Л.В. Термоподготовка сырьѐ в псевдооживленном слое – средство регулирования качества перлитового песка // Строительные материалы и изделия. – 2005. - № 6. - С.17-21



3. Заявка № у 2010 14493 Україна, МПК9 F26B 25/16. Барабан барабанної сушарки/
І. О. Мікульонок, І. В. Луценко.- № у 2010 14493; заявл. 03.12.10.



УДК 676.024.53

ВПЛИВ РЕЖИМУ РОЗПУСКУ УПАКОВКИ «ТЕТРА ПАК» НА КІЛЬКІСТЬ ВІДХОДІВ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПАПЕРУ

О.М. Мовчанюк, С. Саволюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

Стрімке зростання індустрії упаковки в кінці ХХ ст. призвело відповідно до збільшення її відходів. Подальша доля цих відходів стає екологічною проблемою. Тому необхідно постійно збільшувати частку рециклінгу відходів упаковки [1].

Значну частку на ринку представляє асептична упаковка для рідких харчових продуктів. Вона містить до 75 % картону з сульфатної целюлози. Зважаючи на це, перероблення використаної асептичної упаковки є актуальною задачею не тільки з екологічної точки зору, а ще й тому, що вона є цінною вторинною сировиною для виробництва паперу та картону.

Метою даних досліджень було вивчити можливості переробки використаної асептичної упаковки «Тетра Пак» «мокрим» способом при концентрації 6 %, дослідити вплив режиму розпуску на кількість нерозпущених відходів і механічні властивості паперу, визначити раціональний режим розпуску.

Зміні піддавались тривалість набухання перед розпуском, температура води для набухання, тривалість розпуску, витрата стимулятора розпуску. За базовий режим прийнято розпуск з набуханням 30 хв, тривалістю 30 хв, без підігріву маси та використання додаткових хімічних речовин (табл. 1). Після розпуску маса, звільнена від поліетилену та фольги, розмелювалась на лабораторному млині з відбором проб. Для оцінювання впливу режиму розпуску на механічні властивості паперу виготовлялися лабораторні зразки паперу масою 125 г/м².

В результаті проведених досліджень підтверджена можливість перероблення використаної асептичної упаковки для рідких харчових продуктів «мокрим» способом (у гідророзбивачі) при концентрації 6 %. Встановлено, що із збільшенням тривалості набухання, температури маси під час набухання, застосування стимулятора розпуску та збільшення його витрати зменшується кількість нерозпущених відходів після розпуску та підвищуються механічні показники якості паперу. Визначено раціональний режим розпуску (тривалість набухання і розпуску – по 30 хв, без підігрівання, з попереднім додаванням стимулятора розпуску EBS 481 в кількості 0,0625 %), що дозволяє уникнути нерозпущених відходів. Механічні властивості паперу при застосуванні зазначеного режиму порівняно з базовим варіантом підвищуються (див. табл. 1). Найбільше покращується абсолютний опір продавлюванню. Так при ступені млива 45 °ШР цей показник зростає на 23 %.



Таблиця 1. Показники якості лабораторних зразків паперу при базовому та раціональному режимах розпуску

Режим розпуску	Кількість нерозпущених відходів, %	Тривалість розмелювання, хв	Ступінь млива маси, °ШР	Абсолютний опір продавлюванню, кПа	Опір площинному стисненню гофрованого зразка паперу, Н	Опір торцевому стисненню гофрованого зразка паперу, кН/м
базовий	20,7	0	25	340	190	1,55
		5	32	380	200	1,90
		10	43	430	270	2,20
		15	52	530	330	2,25
раціональний	0	0	25	350	190	1,55
		5	35	400	250	2,10
		10	45	470	350	2,25
		15	55	550	380	2,40

Таким чином, запропонований режим розпуску дозволить без підвищення температури переробляти використану асептичну упаковку «Тетра Пак» «мокрим» способом при концентрації 6 %, уникнути при цьому нерозпущених відходів, і покращити механічні показники готової продукції.

Література

1. Міщенко В.С. Шляхи підвищення потенціалу використання вторинних ресурсів / В.С. Міщенко, Ю.М. Маковецька // Продуктивні сили України. — 2009. — №1. — С. 29-43.



УДК504.064.2.001.18+624.1

РИСК ПРОЯВЛЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРИ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

В.Г. Мякота

Белорусский национальный технический университет
220114; Республика Беларусь г. Минск пр. Незавимости, 150 к. 704,
e-mail: slavageo@ Rambler.ru

Анализ публикаций по тематике риска дает основание утверждать об имеющихся разночтениях в понятии риска, так и критериев его оценки. В настоящее время формируется убеждение, что риск как понятие имеет право на существование в том случае, если рассматривается стохастический процесс и лицо, принимающее решение имеет право



выбора того или иного варианта действий [2].

Риск проявления негативных процессов на территории при функционировании магистральных трубопроводах имеет свою особенность. Эта особенность заключается в том, что магистральные трубопроводы представляют собой литотехническую систему, в которой взаимодействуют два компонента: магистральный трубопровод и геологическая среда. В ней широко, распространены стохастические процессы, однако лицо, принимающее то или иное решение, ограничено вариантами, так как в первую очередь принимаются решения, которые обеспечивают техническое состояние трубопроводов.

Вопрос о риске встает только в случае аварии, в результате которых прилегающая территория подвергается загрязнению нефтью или трансформацией природных комплексов. Поэтому при оценке риска функционирования магистральных трубопроводов наибольшее значение будет иметь ценность территорий. С этой позиции главным будет являться подразделение риска на приемлемые и неприемлемые [1]. В первом случае величина ущерба будет незначительна, и ей можно пренебречь. Во втором реализация риска нанесет очень значительный ущерб, так территория может представлять собой уникальный набор природных комплексов, и в ее пределах располагается транспортная система с большой интенсивностью грузопотока.

Кроме этого риск бывают реальный и потенциальный. Реальный риск включают процессы, происходящие при строительстве и функционировании магистральных трубопроводов. К потенциальному риску относятся причины аварий и их последствия для природных комплексов.

Таким образом, при оценке риска важнейшее место должна иметь ценность территории, определяемая ее физико-географическими характеристиками, а также вероятность аварии на этой территории. Риск будет неприемлемым в том случае, если территория уникальна и вероятность возникновения риска очень высока. Такой вид риска на данной территории будет требовать повышенного внимания, постоянного проведения диагностики трубопроводов на этих участках и мониторинга состояния прилегающих природных комплексов.

Литература

1. Мякота В. Г. К вопросу о методологических подходах к оценке экологического риска на трассах магистральных трубопроводов [Текст] / В. Г. Мякота // Збірка тез. доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Екологія. Людина. Суспільство – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – С.215-216. – Библиогр.: с.216
2. Яковлев В. В. Методы оценки техногенного риска [Текст] / В. В. Яковлев // Тезисы докладов VI международной научно-методической конференции «Высокие интеллектуальные технологии в науке» - Спб.: Нестор, 1999. – С.8-9.





УДК 676.18

ОРГАНСОЛЬВЕНТНА ДЕЛІГНІФІКАЦІЯ СТЕБЕЛ КОНОПЕЛЬ**Н.М. Оксентюк, І.В. Трембус, А.В. Барбаш**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: v.barbash@kpi.ua

Відсутність в Україні власного виробництва первинних волокнистих напівфабрикатів (ВНФ), а саме целюлози і деревної маси, поставило підприємства целюлозно-паперової галузі в повну залежність від імпортерів сировинних ресурсів та спонукало їх орієнтуватись на випуск таких видів паперу і картону, які виробляються переважно з вторинного волокна – макулатури. Тому для України актуальною проблемою є пошук альтернативних джерел волокнистих напівфабрикатів. На сьогодні частка ВНФ, які виробляються з недержавної рослинної сировини, у світовому балансі ВНФ становить більше 10 %.

Окрім стебел злакових культур, які широко використовуються для одержання волокнистих напівфабрикатів, вченими ведуться дослідження з використання для потреб целюлозно-паперової галузі нових однорічних рослин і відходів сільського господарства. У світовій целюлозно-паперовій промисловості найбільш поширеними способами одержання ВНФ є сульфатний і сульфітний методи делігніфікації рослинної сировини, які є основним джерелом забруднення навколишнього середовища шкідливими сполуками. Саме тому більш привабливими з екологічної точки зору є варіння рослинної сировини в органічних середовищах – органосольвентні варіння [1].

Метою даної роботи було одержання волокнистих напівфабрикатів лужно-сульфітно-спиртовою делігніфікацією стебел конопель. Варіння рослинної сировини здійснювали за температури 150 – 170 °С, тривалістю 60 – 180 хв, варильним розчином сульфіту натрію та їдкою натру з їх витратою 25 % від маси абс. сух. сировини, в тому числі 80 % сульфіту натрію і 20 % їдкою натру, при співвідношенні етилового спирту і води 35:65 об'ємних %. В якості каталізатора використовували антрахінон з його витратою 0,1 % від маси абс. сух. сировини, за гідромодуля варіння 5:1.

В результаті проведених досліджень було одержано волокнисті напівфабрикати з виходом від 54,6 до 67,7 % і вмістом залишкового лігніну від 1,2 до 15,4 % від маси абс. сух. сировини. Встановлено, що фізико-механічні характеристики одержаних ВНФ із стебел конопель із зростанням температури і тривалості варіння збільшуються від 7800 до 9890 м для розривної довжини, від 300 до 1550 к. п. п. для міцності на злам під час багаторазових перегинів та від 207 до 369 кПа для опору продавлювання. Таке зростання показників механічної міцності пояснюється зменшенням вмісту лігніну в процесі делігніфікації та утворенням додаткових водневих зв'язків між молекулами полісахаридів, що призводить до покращення паперотворних властивостей одержаного ВНФ.

Таким чином лужно-сульфітно-спиртовим способом делігніфікації стебел конопель можна отримати ВНФ, які за показниками якості близькі технічній целюлозі із листяних порід деревини і можуть бути використані для виробництва масових видів картонно-паперової продукції.

Література

1. Примаков С. П., Барбаш В. А., Черьопкіна Р. І. Виробництво сульфітної та органосольвентної целюлози. Навч. посіб. – Київ: ЕКМО. 2009. – 280 с.



УДК 676.18

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВАРІННЯ НЕДЕРЕВНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЛУЖНО-СУЛЬФІТНО-СПИРТОВИМ СПОСОБОМ ДЕЛІГНІФІКАЦІЇ

В.В. Пойда, В.А. Барбаш

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: v.barbash@kpi.ua

Світова тенденція збільшення споживання целюлози як у вигляді картонно-паперової продукції, так і у вигляді похідних целюлози свідчить про необхідність нарощування об'ємів первинних волокнистих напівфабрикатів (ВНФ) для їх виробництва. Сучасна целюлозно-паперова промисловість (ЦПП) для одержання ВНФ використовує переважно деревну рослинну сировину, запаси якої є обмеженими. Сировинну базу для виробництва ВНФ можна істотно розширити і зробити дешевшою за рахунок використання недеревної рослинної сировини (НДРС), що здатна щорічно відновлюватись [1]. Тому в умовах України актуальним є розробка і впровадження екологічно безпечних способів одержання ВНФ з НДРС, зокрема органосольвентними способами делігніфікації, що дозволить зменшити частку використання імпортованої целюлози у виробництві картонно-паперової продукції [2].

Для одержання органосольвентних ВНФ використовували стебла таких представників недеревної рослинної сировини, як: коноплі, кенаф, кукурудза, соняшник, пшенична солома, солома ріпаку і коротке лляне волокно. Варіння стебел цих рослин проводили лужно-сульфітно-спиртовим варильним розчином. Співвідношення спирту і води у варильному розчині складало 35 : 65 об'ємних %, витрата хімічних реагентів - 25% від маси а. с. с., з яких 80% Na_2SO_3 і 20% NaOH , як каталізатор використовували антрахінон з витратою 0,1% від маси а. с. с. Варіння проводили за гідромодуля 5:1, тривалості 180 хв і температури 170°C.

В результаті процесу варіння стебел зазначених рослин одержали ВНФ з вмістом лігніну, що складає 1,39 - 8 % від маси а. с. с. За цих умов варіння найбільший вихід має ВНФ із короткого лляного волокна (70,2 % від маси а. с. с.). Ступінь полімеризації одержаних ВНФ варіюється з 390 для кукурудзи до 1400 для короткого лляного волокна. За результатами дослідження фракційного складу ВНФ на апараті КАЖААНІ FS-200 встановлено, що основну частку волокон (75 – 84%) стебел кукурудзи, соняшнику, ріпаку і пшеничної соломи складають волокна з довжиною 0,20 – 1,19 мм. Вибілювання органосольвентних ВНФ за схемою Г-Г-К з різною витратою гіпохлориту дозволило одержати целюлозу білістю більше 75 % і вмістом залишкового лігніну до 0,03 – 1,31% від маси а. с. с.

За результатами проведених досліджень встановлена можливість одержання ВНФ із стебел різних представників недеревної рослинної сировини лужно-сульфітно-спиртовим способом делігніфікації, придатних до використання у виробництві картонно-паперової продукції та для хімічного перероблення.

Література

1. Барбаш В. А. Органосольвентные способы получения волокнистых полуфабрикатов из пшеничной соломы/В.А. Барбаш, И.В. Трембус, В.М. Шевченко // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2009. - №1. – С. 37-41.



СОРТИРОВКА ПЛАСТМАСС

Н.В. Потебня, О.В. Ветрова, І.В. Коваленко

e-mail: potebnia@gmail.com

Постоянный рост производства пластмасс и увеличение сферы их применения в различных отраслях, большие объемы пластмассовой продукции на потребительском рынке, а также быстрый переход пластмассовой продукции (особенно упаковки) в категорию отходов, которые вывозят на полигоны, где стоимость захоронения их все возрастает, существенно загрязняя окружающую среду. Эти отходы не разрушаются и не разлагаются много десятилетий, что вынуждает их вовлекать в промышленную переработку и утилизацию. Использование отходов в виде вторичного сырья позволяет сэкономить как ценное первичное сырье, так и энергию.

Основной тенденцией решения вопроса является постепенный переход от полигонного захоронения к промышленной переработке. Стратегия уменьшения отходов базируется на реализации программ ресурсосбережения, которые предусматривают использование методов сортировки для выделения из них ценных компонентов до их складирования на полигоне или переработки. Схема представляет собой комбинацию технологических операций разделения отходов на отдельные фракции и компоненты с последующей их переработкой оптимальным методом[1].

Изначально мусор сортируют по магнитным свойствам: мусор по конвейеру проходит через магниты, извлекающие металлические предметы. Затем сортировка по оптическим свойствам: рабочие сортируют материал на конвейере. Так удаляются стекло, металл, пленки, бумага, картон.

Отходы из пластмасс дробятся, промываются и измельченное сырье снова сортируется. Наиболее распространенными методами сортировки являются:

1. Сортировка по принципу всплывания/оседания.

Принцип: Разделение силой плавучести. Сепарация позволяет частицам с большей объемной массой лечь на дно, а с меньшей объемной массой всплыть на поверхность. Более плотные компоненты периодически удаляются со дна резервуара. Недостатки: эффективна для удаления 2-3 видов пластмассы, низкая эффективность разделения, нарушение процесса из-за наполнителей.

2. Сортировка с использованием центробежной силы.

Принцип: Гидроциклон размещается в вертикальном положении. Среда (вода, солевой раствор) наполненная частицами пластмасс, вводится под давлением в гидроциклон. Центробежные силы втягивают загруженный материал в круговое движение с центробежным ускорением. Ускорение заставляет частицы уходить наружу, а частицы с меньшей плотностью скапливаются в центре циклона. Трубка, вводимая сверху, отсасывает плавающий материал[2]. Недостатки: изменение плотности жидкости влияет на параметры сепарации. Частицы должны быть одинакового размера.

Рассмотренные способы имеют ряд весомых недостатков. Разработка нового метода основана на физико-химических свойствах пластмасс. Смешанный поток пластмасс можно разделить на чистые компоненты, с использованием растворителей и различных температур растворения. При низких концентрациях происходит фильтрация нерастворимых примесей, таких как стекло, металлы, бумага. При этом получаем возможность разделения пластмасс с одинаковой плотностью, достигая более качественного конечного продукта.

Литература

1. Технологии отходов Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Шехирев Д.В.- ГОУВПО



- «МГУС».-М.,2006.
2. Вторичная переработка пластмасс Ф.Ла Мантя(ред); пер. с англ.под ред. Г.Е.Заикова – СПб.:Профессия,2006 – 400стр.,ил.
 3. <http://plast-tech.ru/groups/rietsiklingh>



УДК 678.027.3

РЕОЛОГІЧНІ ЗАЛЕЖНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ НАПОВНЕНИХ СПІНЮВАЛЬНИМИ АГЕНТАМИ

В.А. Рудакова, Є.М. Войцеховська, Л.П. Гоженко, В.В. Лукашова

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: vluka@mail.ru

В Україні щорічно на теплозабезпечення житлових приміщень витрачається близько 30 млн. тон умовного палива при значних нераціональних витратах тепла, на відміну від інших країн Європи, де питомі витрати енергетичних ресурсів в 2...3 рази менші. Затвердження нових норм по енергозбереженню в масовому житловому будівництві в Україні загострили питання знаходження шляхів вирішення проблеми зниження витрат на теплозабезпечення житлових приміщень. Одним із шляхів вирішення проблеми зниження енерговитрат на теплозабезпечення житлових приміщень є використання теплоізоляційних матеріалів з високими якісними показниками та розробка енергозберігаючих технологій виробництва теплоізоляційних матеріалів. Згідно оцінок, використання 1 м³ теплоізоляції забезпечує економію 1,4-1,6 тон умовного палива в рік.

В зв'язку з тим, що доля імпортованих теплоізоляційних матеріалів в Україні перевищує 50%, актуальною є розробка теплоізоляційних матеріалів вітчизняного виробництва на основі легкодоступної сировини.

Одним з ефективних методів виготовлення теплоізоляційних матеріалів будівельного призначення є екструзія спінених полімерів, що забезпечує безперервний цикл виготовлення матеріалу із задовільними експлуатаційними характеристиками. Крім того, цей метод дозволяє використовувати у значному обсязі відходи промислових та побутових полімерних відходів.

При розробці екструзійного обладнання основним параметром, що визначають перебіг процесу є в'язкість. Для якісних розрахунків рекомендовано експериментальне визначення в'язкості розплаву за наявності спінювального агента, проте такі дослідження потребують значних матеріальних витрат та спеціального устаткування для приготування розчину, насиченого спінювальним агентом. Зазвичай, такі дослідження проводяться на базі лабораторних екструдерів у яких відбувається попереднє плавлення полімеру, введення спінювального агента та гомогенізація суміші. При зростаючому асортименті компо-

зиційних полімерів та спінювальних агентів актуальним є питання розрахунку в'язкості з урахуванням ступеня наповнення композиції спінювачем.

Для визначення в'язкості композиції, з достатньою для інженерних розрахунків точністю, можна вводити коефіцієнт зменшення в'язкості відносно в'язкості полімера-основи, як це запропоновано у роботі [1].

Апроксимацію залежностей коефіцієнта зменшення в'язкості від концентрації наповнювачів (Рисунок 1) для матеріалів на основі поліетилену низького тиску (ПЕНТ) оброблено у експоненційному вигляді.

Коефіцієнт зменшення в'язкості для хладона R114:

$$h = 0,9328e-0,3995x.$$

Коефіцієнт зменшення в'язкості для хладона R12:

$$h = 0,9541e-0,4073x.$$

де x – концентрація хладону,

Узагальнення наведених залежностей дозволяє запропонувати рівняння для визначення в'язкості композиції полімерів наповнених спінювальними агентами:

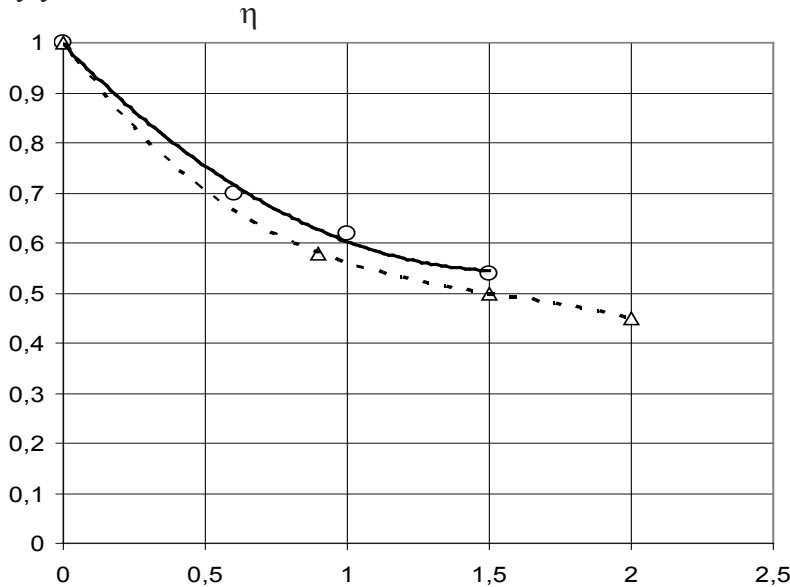
$$\mu = 0,9 \mu_i \cdot a^{-0,4\delta}, \quad (1)$$

де μ_i – в'язкість полімеру-основи, подана як функція $\mu = f(\delta, T)$, Па·с.

Одержана залежність задовільно корелюється з проведеними експериментальними дослідженнями в'язкості розплавів полімерів.

Визначення залежностей в'язкості полімеру-основи для чистих полімерів залежно від швидкості зсуву та температури можна здійснювати за кривими течії цих матеріалів, які широко представлені у літературі, наприклад [2].

Практична апробація застосування залежності (1) показала задовільний збіг при розрахунках композицій на основі поліолефінів та полістиролу при використанні хладонів та ізобутану у якості спінювальних агентів.



1 – хладон R114; 2 – хладон R12

Рисунок 1 – Зменшення в'язкості для суміші ПЕНТ та хладонів

Проведені експериментальні дослідження в'язкості вторинних полімерів дозволяють зробити наступні припущення до оцінки в'язкості: за умов, коли до первинних полімерів додаються вторинні (для чистих промислових відходів, які не перебували в экс-



плуатації) в'язкість вторинної сировини із задовільною точністю можна вважати меншою на 3-5% від в'язкості первинного полімеру; якщо у якості вторинної сировини додаються вторинні полімери, одержані із промислових відходів спінених виробів, в'язкість вторинного полімеру можна вважати нижчою на 7-9 % від первинного полімеру.

Література

1. Клемпнер Д. Полимерные пены и технологии вспенивания / Клемпнер Д. // Пер. с англ. под ред. А.М. Чеботаря. – СПб.: Профессия. – 2009. – 600 с.
2. Теплофизические и реологические характеристики полимеров: Справочник / Под ред. Ю.С. Липатова. – К.: Наукова думка, 1977. – 244 с.



УДК 666.943

ШЛАКОЛУЖНІ В'ЯЖУЧІ З НАПОВНЮВАЧАМИ НА ОСНОВІ ГЛИН ЯК ЗАСІБ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.В. Рижова, А.А. Кравченко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: xtf@ntu-kpi.kiev.ua

В умовах світової економічної кризи в будівельній галузі особливо актуальним стало питання про використання більш дешевих, але так само якісних матеріалів.

В зв'язку з підвищенням цін на газ, вартість портландцементу збільшилась і продовжує зростати. Існує можливість вирішити проблему забезпечення індустрії будівельних матеріалів дешевшим шлаколужним в'язучим, який за деякими параметрами перевершує цемент, що зараз використовуються. Затрати на його виробництво набагато нижчі, оскільки газ витрачається тільки на сушку шлаку, тоді як при виробництві традиційного цементу він використовується для спікання клінкеру. Безперечною перевагою шлаколужного цементу є використання у виробництві доступної сировинної бази - відходів інших галузей промисловості (металургійні шлаки), що являється вирішенням проблеми переробки твердих промислових відходів.

За результатами проведених досліджень встановлено, що шлаколужні в'язучі та бетони на основі силікату натрію характеризуються високими ріннями міцності, які для в'язучих знаходяться на рівні 60 – 85 МПа, а для бетонів на рівні 73,0 – 100,0 МПа.

В разі, коли виникає потреба проектування бетонів з меншими експлуатаційними характеристиками, кількість в'язучого у складі бетонів необхідно зменшити. З метою усунення можливості седиментаційного розшарування сумішей, що може бути наслідком зменшення кількості в'язучого, до складу в'язучого вводяться добавки-наповнювачі. Природні сировинні матеріали – глини, характеризуються високим значеннями питомої поверхні у природному стані, що дозволяє рекомендувати ці сировинні компоненти для використання в якості добавок-наповнювачів шлаколужних в'язучих. Для визначення можливості використання в якості добавок-наповнювачів шлаколужних в'язучих були



використані глина Веселовського родовища та каолін Глухівецького родовища. Було проведено серію дослідів, в яких глина вводилася в якості добавки без додаткової обробки та після термообробки при 800°C.

При використанні в якості наповнювача лужних в'язучих добавки глини Веселовського родовища, яка не була термічно оброблена, рівень міцності в'язучих при кількості добавки 5 мас. % складав 38,9 МПа у віці 28 діб. Гарні показники також отриманні при введенні 10 мас.% глини, міцність зростала, в той час як з подальшим збільшенням вмісту, від 30 до 70%, рівень міцності з часом твердіння практично не змінюється, що може бути пояснено особливостями протікання процесів структуроутворення. В разі використання глини Веселовського родовища, яка була термічно оброблена, кількість добавки-наповнювача не повинна перевищувати 50 мас. %.

В разі використання в якості наповнювача шлаколуужних цементів каоліну Глухівецького родовища, кількість добавки, що може бути введена у в'язучу систему не повинна перевищувати 30 мас.% у випадку використання каоліну у природному стані. В разі використання каоліну який був термічно оброблений, кількість добавки наповнювача може становити від 5 до 70 мас.%. При максимальній кількості добавки, 70 мас. %, міцність у віці 7 діб складає 21,6 МПа, у віці 90 діб – 28,7МПа.



УДК 678.664

ПОЛПУРЕТАНОВИЙ КЛЕЙ В ЛАМІНОВАНИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ

В.С. Сергійчук

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: svsl10@i.ua

Розвиток пакувальної галузі зумовлений прагненням виробників досягнути високої якості продуктів, продовжити термін їх зберігання, покращити маркетингові властивості і надати зручності їх споживанню. Особливістю цієї галузі є впровадження пакувальних методів і засобів виробництва, які завдають меншої шкоди оточуючому середовищу. Останнім часом особливого значення в галузі пакування набувають плівки, отримані ламінуванням.

Ламінацією називається склеювання двох або трьох плівок різних типів. Кожна плівка має свої позитивні властивості, необхідні упаковці. При їх склеюванні ці характеристики не втрачаються, а навпаки, доповнюють одна одну. При цьому кольоровий шар, у тому числі друк, знаходиться між шарами матеріалів, що виключає контакт фарби з продукцією, а також захищає друк від стирання та інших пошкоджень. Одним з найважливіших моментів при отриманні ламінованої плівки є врахування адгезії полімеру до підкладки та створення зв'язку між ними.

Актуальність роботи обумовлена тим, що законодавство багатьох країн в області захисту навколишнього середовища і охорони здоров'я направлене на скорочення викорис-



тання речовин, що містять леткі органічні сполуки. У світі гнучкої упаковки спостерігається тенденція переходу від клеїв для ламінації на основі розчинників до безсолвентної (безрозчинної) композиції із 100% сухим залишком. Це означає, що клей має бути моногамним за своєю структурою і його отвердження повинно відбуватися не за рахунок випаровування основи (води або розчинника), а шляхом взаємодії з іншою речовиною.

Перспективним при безсолвентній ламінації є двокомпонентний поліуретановий клей, який можна наносити у злегка підігрітому стані і який не вимагає додаткового теплового сушіння. Перевагами поліуретанового клею також є водостійкість, стійкість до дії окисників, здатність працювати в інтервалі температур від - 50 до + 120°C і при цьому практично не змінювати своїх властивостей. Базисом клею є ізоціанат, а отверджувачем – поліол. Продуктом їх реакції є поліуретан, який володіє всіма перерахованими раніше властивостями.

Дві основні проблеми, які виникали при даному типі ламінації, які ускладнюють склеювання – це низька первинна в'язкість композиції, що призводить до слабкого початкового склеювання, і високий відсоток залишкових мономерів після закінчення полімеризації, що призводить до їх міграції крізь плівки і реакції з атмосферною вологою.

Метою роботи було проведення досліджень зі встановлення оптимального співвідношення базису та отверджувача в клею, режиму отвердження з вирішенням вказаних проблем.

Було проведено експеримент з вирішення поставлених завдань. Встановлено, що оптимальним співвідношенням базису до отверджувача є 100:40 мас.ч. при режимі отвердження (час формування клейового шва) 24 години. Вказані проблеми вирішували попереднім нагріванням компонентів клею перед змішуванням на водяній бані до 40 °С.



УДК 676. 163/168/274

ОТРИМАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ СТЕБЕЛ СОНЯШНИКУ

Ю.Ф. Шевченко, Р.І. Черьопкіна

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: chri4@mail.ru

Для України, яка на даний час не має власного виробництва волокнистих напівфабрикатів, але воно неодмінно буде організовано в найближчому майбутньому, актуальним є вивчення можливості використання відходів переробки сільськогосподарських культур, а саме стебел соняшнику для хімічного перероблення. Попередніми нашими дослідженнями було показано, що за хімічним складом стебла соняшнику є повноцінною сировиною для ЦПП [1], тим більше, що сьогодні вони не мають практичного застосування, а їх питома вага у вигляді відходів складає близько 2,8 т на 1 т насіння соняшнику [2].

Виходячи з цього, завданням досліджень було раціональне перероблення відходів з



метою отримання ВНФ. Варіння проводили нейтрально-сульфитним способом розчином, до складу якого входили Na_2SO_3 із вмістом загального SO_2 35 і 40 г/дм³ та в якості буферу додавали технічну соду. Варіння проводились за гідромодуля ГМ 5 : 1, кінцевої температури 165°C з тривалістю від 60 до 180 хв, з витаскуванням автоклавів через рівні проміжки часу .

В результаті делігніфікації сировини було отримано напівфабрикати світлого кольору, у вигляді напівцелюлози із наступними показниками якості: вихід - 60,3...74 %, залишковий вміст лігніну - 10,8...19,2 % та механічними показниками: розривна довжина - 3700...6029 м, опір роздиранню - 200...300 мН, опір продавлюванню - 116...170 кПа, міцність на злам під час багаторазових перегинів - 7...50 ч.п.п.

Отримані напівфабрикати використовували в композиції із напівцелюлозою з ріпаку та целюлозою соломи для виготовлення таропакувальних видів паперу.

Напівцелюлоза із соняшнику за своїми фізико-механічними показниками не досягає показників якості для паперу для гофрування, тому в композицію, яка чітко відповідала масовій долі волокна кожного компонента було включено напівфабрикати із ріпаку і соломи у такому відсотковому співвідношенні: 75/25, 50/50, 25/75 відповідно соняшнику і соломи та соняшнику і ріпаку. Оптимальним співвідношенням для одержання гофропаперу марки Б-3 є композиція 75% соняшнику і 25% соломи. Із збільшенням в композиції паперу соломи показники якості суттєво підвищуються і досягають значення марки Б-2. Однак, папір для пакування текстильних виробів можна виготовляти із 100% напівцелюлози соняшнику.

Таким чином показано, що стебла соняшнику добре проварюються нейтрально-сульфитним способом з отриманням напівцелюлози, яка може бути використана в композиції із напівцелюлозою ріпаку і целюлозою соломи для отримання гофропаперу марки Б3 та паперу для пакування текстильних матеріалів.

Література

1. Черёпкина Р.И., Шевченко Ю, Ф. Нейтрально-сульфитный способ переработки отходов сельского хозяйства. Збірка тез XIII Міжнародної науково-практичної студентів, аспірантів та молодих вчених «Екологія. Людина. Суспільство» 19-23 травня 2010 р., м. Київ. - С. 346 - 347.
2. Лисогор В.М., Пітик О.В. Розвиток виробництва насіння соняшнику в країнах з ринковою економікою в умовах глобалізації. Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. - № 1. - Т. 2 - С. 302-306.





УДК 662.758

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

О.А. Синюшкина

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»
пр. Победы, 37, г. Киев, 03056
e-mail: san@xtf.kpi.ua

В нефтеперерабатывающей промышленности одним из основных отходов являются кислые гудроны, образующиеся в процессах сернокислотной очистки ряда нефтепродуктов. Кислые гудроны представляют собой смолообразные вязкие массы с содержанием органических веществ в пределах от 10% (масляные гудроны) до 93-95% (кислотные гудроны) [1]. Степень использования кислых гудронов не превышает 25%, что приводит к сосредоточению значительных их масс в заводских прудах-накопителях.

Задачей работы является разработка методов утилизации кислых гудронов с использованием недефицитных и коммерчески доступных материалов с получением продуктов содержащих органическую составляющую в качестве горючего и исключающих вывод гудронов в отвалы, а также ликвидацию существующих прудов-накопителей.

Известно предложение использования раскисленных гудронов в составе топливных брикетов бытового назначения и промышленного пылеобразного топлива с достаточно высокими энергетическими показателями [2].

Однако, у этого способа утилизации кислых гудронов есть существенный недостаток – высокая концентрация серы в отходящих газах (в основном в виде диоксида серы) и высокая зольность (также с большим содержанием остаточной серы).

Для экстрагирования «свободной» серы, не связанной в органических соединениях, в работе использовались вещества, позволяющие удалить остаточную серную кислоту, снизив тем самым общее содержание серы в кислых гудронах.

На первом этапе были проведены исследования, направленные на определение оптимального соотношения кислый гудрон / экстрагент, позволяющие визуально определить возможность отделения органической составляющей, а также подобрать способ разделения фаз. После смешения кислого гудрона с экстрагентом и последующего разделения определяли содержание серы в выделенной органической фазе на РФС ELVAX.

Исследования проводились при соотношении кислый гудрон / экстрагент в диапазоне 1:(1-4). При многократной отмывке наблюдалось повышение pH экстрагента, что свидетельствует о полноте извлечения серной кислоты. Так, для практически полного извлечения (в рамках эксперимента) достаточно было проведения 2-3 экстракций.

При использовании двух экстрагентов была достигнута степень извлечения серы 77 – 93 %; при использовании смеси этих экстрагентов в соотношении 1:1 степень извлечения составляет 89% (начальное содержание серы в кислом гудроне - 84,7%).

Литература

1. Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1989, – 512с.
2. Синюшкін О.М. Тези доповідей Міжнар. наук.- техн. конф. –Харків, НТУ «ХП». -2010. –С. 353-355.



УДК 543.383.2:656.2

**ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ, ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕГУЛЮВАННЯ
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ ТРАНСПОРТУВАННЯ І
ВИКОРИСТАННЯ НАФТОПРОДУКТІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

С.Ю. Треспак, Ю.В. Зеленько

Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту

ім. ак. В. Лазаряна

49010, м. Дніпропетровськ, вул. ак. Лазаряна, 2

e-mail: ecolab@email.dp.ua

Останні роки проблема негативного впливу транспорту в цілому і залізничного транспорту зокрема на стан навколишнього середовища отримала глобальний масштаб. Стійкий розвиток залізничного транспорту необхідно реалізувати з жорстким дотриманням екологічних вимог. Не дивлячись на те, що залізничний транспорт з усіх інших видів транспорту є найбільш безпечним, ця проблема особливо актуальна для України, тому що вона по щільності залізничної мережі і вантажонапруженості перевищує багато інших країн Центральної Європи.

Принципи раціонального використання природних ресурсів і мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище стають пріоритетним напрямком в транспортній екології.

Управління інформаційними ресурсами в області природокористування дозволяє скоординувати діяльність різних структур, які діють на одній території, що є необхідним при формуванні єдиного інформаційного простору. У свою чергу цілісне інформаційне поле дозволяє усунути дублювання інформації, упорядкувати процедури збору, зберігання і надання інформації, а також запобігти негативним наслідкам, викликаним конфліктами у використанні природних ресурсів.

Виконання завдань природокористування і забезпечення екологічної безпеки засноване на здійсненні інформаційного процесу. При цьому кожне з них вимагає наявності спеціальних пристроїв, що забезпечують цілеспрямовану дію. Оскільки виконувані завдання знаходяться в тісному взаємозв'язку один з одним і спрямовані на досягнення єдиної мети, пристрої і механізми, що використовуються, доцільно визначити як інформаційну систему.

Розробка і впровадження адекватних результатів на різних етапах природокористування неможливі без аналізу інформації, що приходить з безлічі джерел, часто безпосередньо не зв'язаних між собою. Це визначає необхідність використання геоінформаційних систем (ГІС), об'єднуючих засоби графічної візуалізації з тими, що надаються ГІС інструментами просторового аналізу і обміну даними, які сприяють ефективній організації і управління ними. Таким чином, ГІС можуть виступати як інтегруюча складова природокористування.

Для ефективного управління процесом безпечного транспортування і нафтокористування необхідні не тільки достовірні дані і їх своєчасне надходження, але і можливість їх оперативної інтерпретації, що зумовило використання геоінформаційного підходу.

Як базова карта використовується топографічна основа району потенційного розливу з прилеглими ділянками території і акваторії певного масштабу, що забезпечує необхідне деталювання. В них включаються: магістралі із смугою відведення і зонами відчуження, підприємства і підрозділи залізничного господарства, прилеглі території, водні



об'єкти, абрис берегової межі і ізобати, населені пункти і комунікації. Для деталізації обстановки на залізничних вузлах, станціях і підприємствах проводиться оцифрування планів. У інформаційній системі базові карти представлено двома типами: векторними і ситуаційними. Перші, як правило, використовуються для огляду місцевості. Другі є більш функціональними і використовуються для моделювання, дані зберігаються в табличній формі.

Результати аналізу карт рецептивного статусу, використовуються не тільки при реагуванні на нештатні ситуації, пов'язані з аварійними розливами нафтопродуктів, але і можуть бути основою моніторингу і екологічної експертизи в процесі штатної експлуатації залізниці, оскільки містять комплексні відомості про стан навколишнього природного середовища в зонах функціонування залізниці.



УДК 628.3.034.2

ВИКОРИСТАННЯ ОСАДІВ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ

С.В. Яворська, А.А. Нестер, Л.О. Мітюк, С.Ю. Богущький

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: swiet@ukr.net

Проблема забруднення джерел водопостачання тісно пов'язана з забрудненням ґрунтів та підземних вод. На сьогодні найбільш раціональним, ефективним і екологічно вигідним шляхом розв'язання проблеми очищення природного середовища є біоконверсія відходів у екологічно чисте високо ефективне добриво біогумус і компост.

Саме використання біогумусу дозволяє не тільки реанімувати ґрунти, що піддалися впливу негативних антропогенних факторів, очищає їх від важких металів, залишків пестицидів, радіонуклідів, але й забезпечує отримання високих врожаїв екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Для використання мулу в сільському господарстві необхідно провести хім. аналіз, визначити вміст важких металів, мікроелементів.

Осади вод очисних каналізаційних споруд міста Хмельницького, серед яких і скиди від діючих підприємств радіоелектронної промисловості були піддані хімічному аналізу на предмет вмісту важких металів, агрохімічному складу. Слід зазначити, що проби з мулових площадок містять високий процент органіки, більше 30 %; разом з цим в пробах найвища зольність, водні витяги мають слабо лужний характер ($7 < \text{pH} < 8$). У досліджуваних пробах є помітні кількості фосфору, який складав величини від 1,75 % (з мулових площадок) до 3,12 % (для мулових ставків) та 2,54 % (для мулу з кагатів) та нітратного азоту (масова частка $36,5 \text{ млн.}^{-1}$ з мулових площадок та 66 % для мулових ставків, кагатів). Ці величини можна відмітити як позитивний фактор тим більше, що ці елементи є важливими компонентами добрив, які відіграють важливу роль у життєдіяльності рослин. Важливим фактором для утворення органічної речовини в рослинах є забезпечення



середовища мікроелементами – калієм, кальцієм, магнієм, вміст яких в пробах наступний (в г/кг сирової маси): калій-2,79, кальцій-6,68, багній-4,26. Таким чином, за вмістом мікроелементів осади стічних вод наближаються до підзолистих ґрунтів. Проби осадів стічних вод аналізувалися на вміст важких металів. Результати цього дослідження (в мг/кг сирової маси): Hg-0,45-0,8; Fe-12,75-33; Cr-0,75-2,7; Zn-0,98-3,9; Cd-0,04-,35; Cu-0,84-1,3; Pb-0,15-0,91. Одержані результати свідчать про те, що досліджувані проби не містять високих концентрацій металів, але слід звернути увагу окремо на вміст ртуті, свинцю, кадмію, міді і не виходять за рамки санітарних вимог.

Згідно отриманих результатів досліджень мулу, можна зробити висновок, що він мало чим поступається перед гноєм ВРХ, а по деяким показникам навіть перевищує його. Досліджені зразки стічних вод каналізаційних споруд містять задовільну кількість органічної маси та мікроелементів, а вміст важких металів у пробах осадів стічних вод не перевищує ГДК. В чистому вигляді мул доцільно застосовувати після провітрювання. Кращим способом використання мулу являється його компостування з гноєм або іншими матеріалами, або ж сумісне внесення його навіть без компостування, з невеликими (8-10 т на 1 га) дозами гною. Слід зауважити, що мул стічних вод бідний на калій. Тому при внесенні на легких ґрунтах його доцільно доповнювати калійними добривами. При вмілому його використанні, мул стічних вод являється високоефективним добривом. Застосовувати мул стічних вод в якості добрив економічно вигідно на полях розміщених неподалік місць його накопичення.



УДК 581.5

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ.

Р.Б. Жакешбаева, С.И. Альмурзаева

Актюбинский государственный университет им. К.Жубанова
030000, Республика Казахстан, г.Актобе, ул. Бр.Жубановых, 263
e-mail: raigerman@mail.ru

Основными техногенными загрязнителями окружающей среды в восточном регионе Республики Казахстан являются нефть и продукты ее переработки. Загрязнение природной среды при нефтедобыче и транспортировке нефтепродуктов наносит огромный вред нашей природе и экономике: деградируют сельскохозяйственные угодья, падает урожайность сельскохозяйственных культур, уменьшается из хозяйственного оборота значительные площади плодородных земель [1]. Поэтому целью данной работы было изучение возможностей применения высших сельскохозяйственных растений в качестве одного из методов рекультивации почв, загрязненных нефтью и ее продуктами. Для этого мы проводили экспериментальное исследование на кафедре экологии АГУ им. К. Жубанова.

Для проведения экспериментов в лаборатории были использованы пластмассовые стаканчики емкости 300 мл, семена тритикале №352, озимой ржи и житняка (пустынной).



Каждый стаканчик наполняли почвой.

При изучении влияния различных концентраций нефти на развитие растений, в каждый стаканчик с почвой добавляли сырую нефть в количестве: 0, 5, 10, 20 мл. Добавленную в стаканчики нефть тщательно перемешивали с почвой и производили полив дистиллированной водой. Повторные поливы производили через каждые 3 дня, по мере просыхания почвы.

Семена сельскохозяйственных растений: тритикале №352, озимой ржи и житняка (пустынной) высевали по 10 штук на 1 стакан на глубину 1-1,5 см. Фенологические наблюдения и измерения роста производили через 3-7 дней по методикам [2]. Прирост растений определялся по высоте надземной части. Среди фенологических показателей у растений регистрировали появление всходов и листьев. Температуру воздуха в лаборатории измеряли комнатным термометром, а влажность - гигрографом.

Первые результаты эксперимента показали следующее:

Резкое уменьшение прироста тритикале №352 наблюдается при концентрации 10 мл на 300 г почвы, озимой ржи и житняка (пустынной) при концентрации 5, 10 мл, а при концентрации 20 мл на 300 г почвы семена вообще не проросли. Фаза первого листа у проростков тритикале и озимой ржи отмечалась с 7-го дня при концентрации нефти 0, 5, 10 и 20 мл на 300 г почвы, но через недели при концентрации 20 мл проростки высохли. А проростки житняка появились только через 14 дней после посева при концентрации 0 и 5 мл, а при 10 и 20 мл семена житняка вообще не выросли.

Анализ прироста трех растений на почве, загрязненной нефтью (10 мл на 300 г почвы), ясно показал, что наименее устойчивы к нефтяному загрязнению житняк (пустынный) поскольку при такой концентрации нефти в почве семена даже не взошли. Наиболее устойчивы к загрязнению: «гибрид» пшеницы и озимой ржи тритикале №352 и озимая рожь.

Предоставленные анализы исследования могут быть использованы для разработки технологии фитомелиорации земель, загрязненных нефтью в нашей республике.

Литература

1. Киреева Н.А., Новоселова Е.И., Кузяхметов Г.Г. «Продуктивность сельскохозяйственных культур на нефтезагрязненных и рекультивируемых почвах. // Экологические проблемы Республики Башкортостан. Уфа: БГПИ, 1997. С.293-299.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 154 с.





УДК 676.2.065.5

ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАГРІВАННЯ КАРТОНУ**А.З. Кравчук, В.М. Марчевський, Л.Г. Воронін**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: Anelya@i.ua

З кожним роком збільшуються темпи виробництва тари із гофрокартону, що потребує значних витрат теплової енергії. На її виробництво (у вигляді водяної пари) використовують різне паливо, спалювання якого збільшує викиди CO₂ та NO₂ в навколишнє середовище. Тому робота направлена на зменшення витрат теплової енергії актуальна.

Метою даної роботи є дослідження кінетики процесу нагрівання картону для розробки методу розрахунку нагрівальних пристроїв.

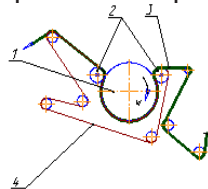
Актуальність дослідження полягає у розробці методу розрахунку процесу нагрівання, зменшенні втрат тепла в навколишнє середовище та інтенсифікації нагрівання.

Об'єкт дослідження: процес нагрівання лайнеру на нагрівальних валах.

Предмет дослідження – кінетика процесу нагрівання.

Нагрів картону проводиться на нагрівальних валах («утюгах»), що представляють собою порожнисті вали діаметром до 1 м. Вали нагріваються водяною парою, яка подається у внутрішню порожнину утюга, з тиском до 1,4МПа. Картон контактує з нагрітою поверхнею вала, щільно притискаючись до його поверхні в результаті натягу поворотними валами, та інтенсивно нагрівається [1].

Попередньо виконані розрахунки показують, що відкрита поверхня картону, яка контактує з навколишнім середовищем, втрачає в навколишнє середовище від шести до дев'яти відсотків тепла. Щоб зменшити втрати тепла нами запропоновано закрити зовнішню поверхню картону на ділянці нагрівання голкопробивним сукном, яке рухається зі швидкістю картону і більш щільно притискає картон до поверхні валу (рис. 1).



1 – нагрівальний вал, 2 – поворотні вали, 3 – картон, 4 – сукно

Рисунок 1 – Пристрій для нагрівання картону

Така конструкція дозволяє зменшити, порівняно з звичайною конструкцією нагрівального вала, тиск пари за незмінного часу нагрівання. Крім того різко зменшуються конвективні втрати в навколишнє середовище в результаті низької температури поверхні сукна.

Математична модель такого процесу включає рівняння нестационарної теплопровід-

ності:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \cdot \left(\frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial t}{\partial r} \right), \quad (1)$$

де t – температура картону, °C; τ – тривалість нагрівання, с; r – товщина картону, м; a – коефіцієнт температуропровідності, м²/с.



$$\begin{cases} -\lambda \frac{\partial t}{\partial x_k} = -\lambda_n \frac{\partial t}{\partial x_n} \\ -\lambda_c \frac{\partial t}{\partial x_c} = \alpha (t_c - t_{n.c}) \end{cases} \quad (2)$$

з граничними умовами:

де x_k , x_c – товщини картону і голкопробивного сукна, відповідно, м; λ , λ_c – коефіцієнт теплопровідності картону і голкопробивного сукна, відповідно, Вт/(м·К); t_c – температура голкопробивного сукна, °С (рис. 2).

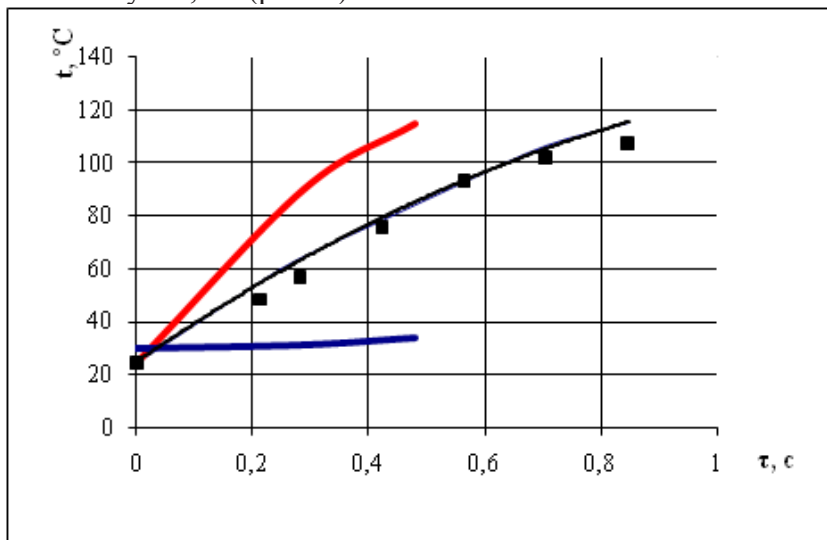


Рисунок 2 – Залежність температури нагрівання картону:

(—) – з використанням голкопробивного сукна;

(—) – без використання голкопробивного сукна;

та голкопробивного сукна (—) (t , °С) від часу нагрівання (τ , с)

Розрахований економічний ефект від збільшення питомої теплоти конденсації внаслідок зменшення тиску пари від 1,4 МПа до 1 МПа на один нагрівальний вал складає більше 13 000 грн/рік.

Література

1. Кононов Б.В. Гофрированный картон/ Б.В. Кононов, Г.Е. Ландау, Е.М. Погребов –М.: Лесн. пром-ть, 1972. – 190 с.



УДК 661.519.6

ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ**С.Г. Бондаренко, О.І. Василькевич, О.В. Саванчук**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

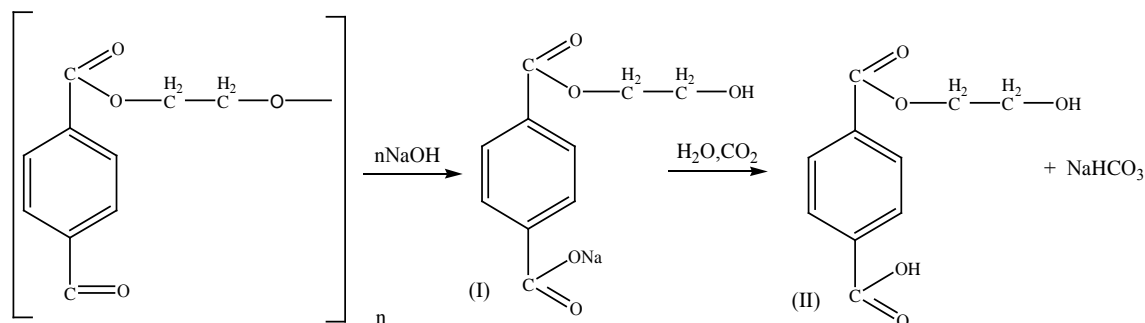
Пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: savan4yk999@rambler.ru

Робота присвячена розробці технології утилізації відходів поліетилентерефталату (відходів ПЕТ). Актуальність теми визначається тим, що на даний час понад 90% відходів ПЕТ не піддаються переробці і є серйозним фактором забруднення навколишнього середовища.

Процес переробки відходів ПЕТ, що досліджується, відбувається шляхом лужного омилення поліестеру в спиртовому середовищі з отримання в якості кінцевих продуктів моноетиленгліколевого естеру терефталевої кислоти та розчину гідрокарбонату натрію.

Процес описується такими хімічними перетвореннями:



де I – натрієва сіль моноетиленгліколевого естеру терефталевої кислоти (далі сіль); II – моноетиленгліколевий естер терефталевої кислоти (далі естер).

Технологічна схема процесу представлена на рисунку 1.

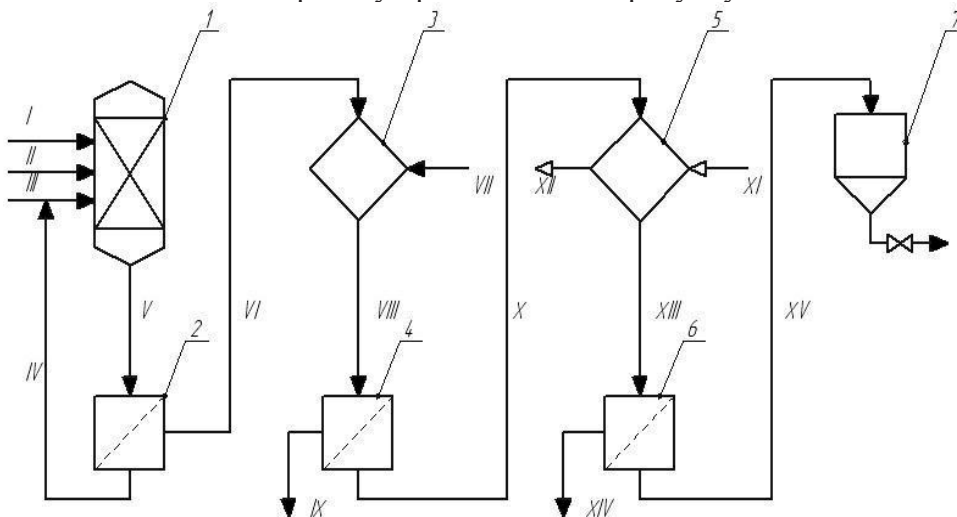


Рисунок 1 – Технологічна схема процесу лужного омилення поліестеру: 1 – реактор; 2, 4, 6 – друк-фільтри; 3, 5 – змішувачі; 7 – бункер-накопичувач

I – відходи ПЕТ; II – гідроксид натрію (NaOH); III, IV – ізопропіловий спирт; V – суспензія солі (I) та спирту; VI – волога сіль (I); VII – вода; VIII, X – водний розчин солі (I); IX – залишки полімеру; XI, XII – діоксид вуглецю (CO₂); XIII – суспензія естеру (II) у роз-

чині гідрокарбонату натрію; XIV – естер кислоти (II); XV – розчин гідрокарбонату натрію.

Згідно даної схеми, у реактор 1 завантажують подрібнені відходи ПЕТ, гідроксид натрію (NaOH) та ізопропіловий спирт ($T_{\text{кип}}=82^{\circ}\text{C}$). Після закінчення реакції отриману суспензію охолоджують і подають на фільтр 1, де відбувається її розділення на тверду фазу – сіль (I), та рідку фазу – ізопропіловий спирт (далі спирт), який рециклом подається назад в реактор. Сіль (I) в змішувачі 1 розчиняється у воді. Отриманий розчин на фільтрі 2 відділяється від механічних домішок та поступає в змішувач 2, в якому, після продування діоксиду карбону через розчин, утворюється суспензія естеру кислоти (II) у водному розчині гідрокарбонату (NaHCO_3). Отриману суспензію на фільтрі 3 розділяють на естер кислоти (II) – тверда фаза, та водний розчин гідрокарбонату натрію, який зливають в бункер – накопичувач.

Розрахунок параметрів технологічної схеми виконувався в середовищі MathCad. При створенні структурної схеми враховувались ті апарати, в яких відбуваються матеріальні перетворення.

Схема для розрахунку матеріального балансу представлена на рисунку 2.

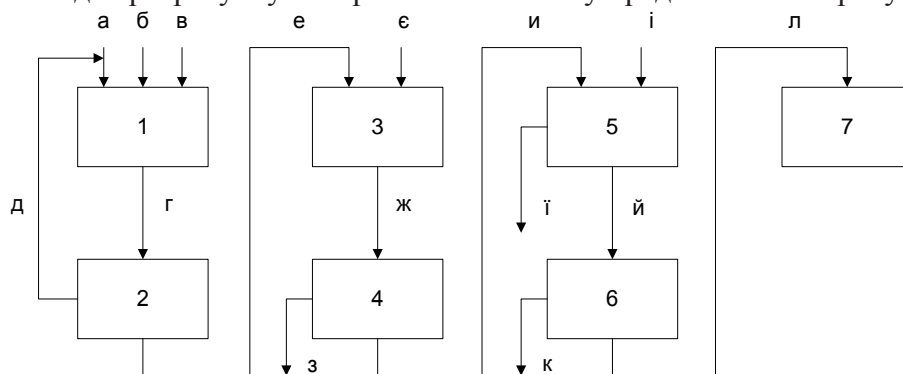


Рисунок 2 – Схема процесу для розрахунку матеріального балансу: 1 – реактор; 2,4,6 – друк-фільтри; 3,5 – змішувачі; 7 – бункер-накопичувач

Результати розрахунку технологічної схеми представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Матеріальний баланс схеми

Речовини, кг/ потоки	а	б	в	г	д	е	є	ж	з	и	і	ї	й	к	л
Відходи ПЕТ	0	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Спирт	15	0	0	500	485	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NaOH	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сіль (I)	0	0	0	232	0	232	0	247	27	220	0	0	0	0	0
H ₂ O	0	0	0	0	0	0	800	800	0	800	0	0	782	15	767
CO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	16	0	0	0
NaHCO ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	0	84
Естер (II)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	198	0

Проведені розрахунки показали, що переробка 192 кг відходів ПЕТ при використан-



ні 40 кг лугу дає можливість отримати 213 кг вологого естеру (II) та 851 кг розчину гідроксиду натрію. Отриманий естер є сполукою для отримання первинного ПЕТ, а розчин соди широко використовується в інших галузях промисловості. Важливою ознакою ефективності процесу є повний рецикл ізопропілового спирту – середовища для проведення реакції. Такий підхід з використанням створеного в MathCad модуля можна застосовувати для розрахунку аналогічних схем більшої потужності.



УДК 621.928.9

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ВУГЛЕЦЕВИХ МАТЕРІАЛІВ

Т.В. Чирка, Г.М. Васильченко, Ю.В. Дудник

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: mustford@ukr.net

Застосування електричного струму при термічній переробці вугіль (електрококсування, електрогазифікація та ін.) представляє великий науковий і практичний інтерес. Величина питомого електричного опору вугіль та її значення залежно від ряду факторів визначає технологію електротермічної переробки вугіль. Проведення по даному питанню фундаментальних досліджень і розробка методики визначення електричних властивостей вугіль належать до 70-х років [1], тому виникає питання щодо їхньої достовірності, оскільки властивості вугіль залежать від місця походження. Така ситуація викликає потребу у дослідженні, зокрема, питомого електричного опору вуглецевих матеріалів.

За оглядом літератури по дослідженню питомого опору вугілля [2] був вибраний метод, що полягає в пропущенні через під пресований вуглецевий матеріал стабілізованого струму I , вимірюванні падіння напруги U на ділянці фіксованої довжини L засипки із площею поперечного перерізу S і обчисленні ρ по відомій формулі, що впливає із закону

$$\rho = \frac{U}{I} \cdot \frac{S}{L}$$

Ома:

Розроблена установка (рис.1) виконана циліндричної форми вертикального розміщення. За допомогою електродів 1 через затиснутий досліджуваний матеріал 2 пропускають електричний струм. Вугільна засипка розміщена в керамічній трубці 3, на якій розміщений нагрівник, і яка дозволяє досягнути необхідного температурного рівня, а також компенсувати теплові втрати з бокової поверхні. Вимірювальний осередок оточений теплоізоляцією 4 для зменшення теплових втрат.

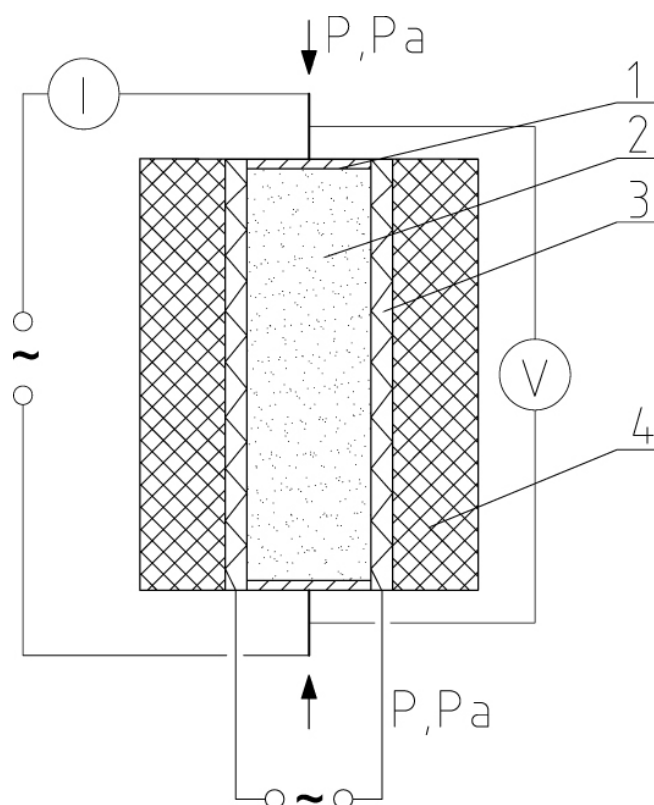


Рис. 1.

Проведені налагоджувальні досліді показали працездатність установки для визначення питомого електричного опору вуглецевих матеріалів гранулометричною фракцією 20 мм в широкому температурному діапазоні 20 – 1000 °С з відносною похибкою визначення 5%.

Література

1. Агроскин А. А. Химия и технология угля. – М.: Недра, 1969. – 240 с.
2. Агроскин А. А. Физика угля. – М.: Недра, 1965. – 352 с.





Секція 4

«Енергетика»



УДК 579.088;158.54

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ АНОДНИХ ПЛІВОК МІКРОБНОГО ПАЛИВНОГО ЕЛЕМЕНТА ФІЗИЧНИМИ МЕТОДАМИ

В.М. Андруховець

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: toshulya@ukr.net

Технології, в яких використовуються мікроорганізми та стічні води різного походження в якості джерела їх живлення, відносяться до нових перспективних альтернативних технологій одержання енергії і набувають широкого впровадження. Показано одержання енергії у мікробному паливному елементі (МПЕ) за використання стічних вод як поживного середовища для мікроорганізмів-електрогенів. Найбільший вихід електричної енергії було одержано у випадку формування біоплівки на аноді за використання угруповань мікроорганізмів [1].

Мета дослідження – аналіз структури мікробних біоплівки, які утворились на поверхні аноду МПЕ, за допомогою фізичних методів.

Біоплівка – складний (найчастіше мультивидовий) організований шар мікроорганізмів, що характеризується генетичним різноманіттям, складними взаємодіями в межах угруповання і позаклітинною матрицею. Вони можуть утворюватись як з чистої монокультури, так і з різних видів мікроорганізмів.

Для одержання біоплівки мікроорганізмів-електрогенів використовували активний мул Бортницької станції аерації. Як матеріал анода використовували вуглецевий стержень, який попередньо був очищений та знежирений, як джерело вуглецю – ацетат натрію, у складі культурального середовища також знаходились ростові фактори, такі як вітаміни та мікроелементи. Процес одержання біоплівки проводили в анаеробних умовах, у класичній Н-подібній комірці протягом 10 діб з періодичним перемішуванням культуральної рідини, при кімнатній температурі близько 20 °С, рН = 7-8. Дослідження структури плівки, що утворилась на аноді, проводили за допомогою скануючого зондового мікроскопу SOLBER PRO-M та растрового електронного мікроскопу Selmi PEM-103.

Порівняння профілів поверхні аноду, одержаних за допомогою скануючого зондового мікроскопу, до утворення плівки та після 10 діб культивування, показало, що на поверхні утворилась плівка товщиною 250-450 нм (глибина пор чистої поверхні 400-700 нм, з плівкою – 150-250 нм). Така товщина плівки свідчить про утворення часткового моношару мікроорганізмів та компонентів поживного середовища. Зміна умов культивування (постійне перемішування, температура культурального середовища близько 30 °С, постійне надходження додаткових порцій джерела вуглецю, кожні 2 дні) призвело до формування плівки товщиною у 15-20 мкм. Також показано, що формування біоплівки під напругою у 0,3В приводить до утворення більш щільної структури. Показано вплив на формування струмопровідної біоплівки таких факторів, як масообмінні процеси, властивості поверхні основи, структура позаклітинної матриці, різноманітність видів мікроорганізмів та склад середовища. Струм, що продукував МПЕ в першому випадку дорівнював 30 мА, при формуванні плівки під напругою – 100 мА, що пояснюється утворенням більш щільної мікробної плівки.

Утворення щільної плівки під напругою приводить до збільшення продукування електричного струму в МПЕ з одночасним очищенням стічної води.



Література

1. Liu H., Ramnarayanan R., Logan B. Production of electricity during wastewater treatment using a single chamber microbial fuel cell // Environmental Science Technology. – 2004. – Vol. 38, No. 7. – P. 2281–2285.



ВПЛИВ СПЛУК СІРКИ НА ПРИРІСТ БІОМАСИ МІКРОВОДОРОСТІ *CHLORELLA VULGARIS*

К.Е. Будика

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: budika_katerina@bigmir.net

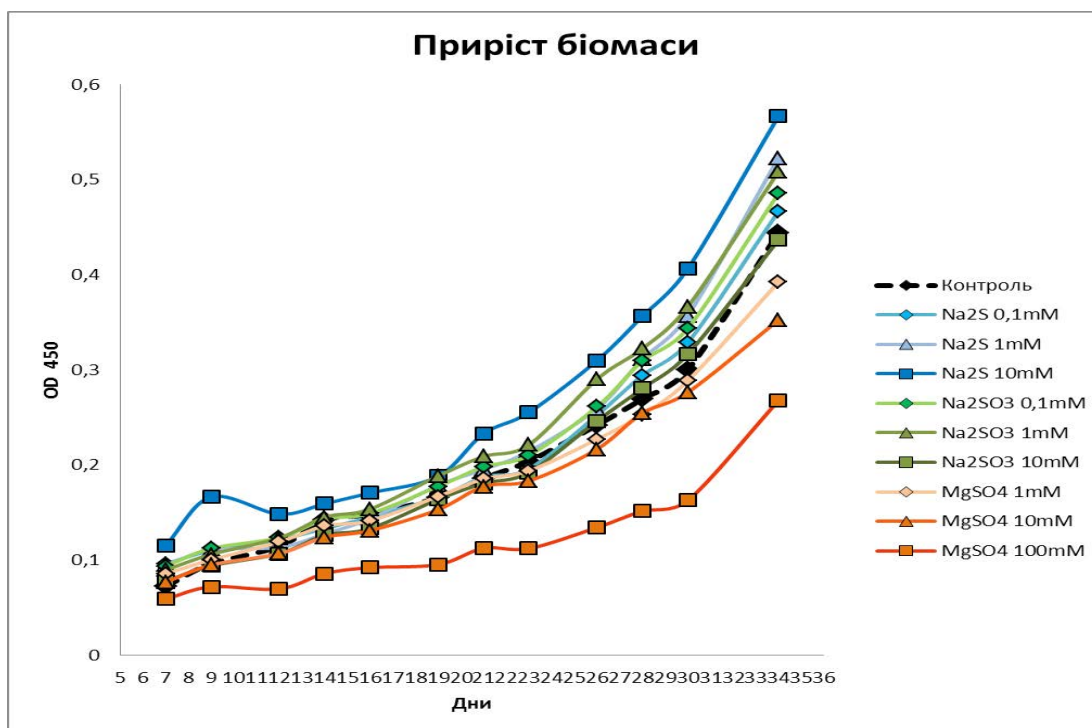
Однією з найбільш складних та фундаментальних проблем сьогодення є енергетична проблема. Нова технологія виробництва біопалива з водоростей допоможе вирішити проблеми нестачі сировини. Ці найпростіші можуть рости навіть у дуже жорстких умовах: в соляних озерах, пустелі, де рослинництво не практикується і навіть неможливе. Крім того, водорості відіграють важливу роль в акумулюванні вуглекислого газу з повітря, і виробляють ряд корисних побічних продуктів.

Водорості – велика і різноманітна група простих, зазвичай автотрофних організмів. Однією з найбільш позитивних якостей водоростей є те, що вони можуть рости з використанням діоксиду вуглецю. Водорості ростуть на 30% швидше, коли вони споживають викиди діоксиду вуглецю, утворені від спалювання викопного палива.

Зелені водорості досить поширені і нараховують близько 8000 видів. Мають зелене забарвлення, що зумовлено наявністю хлорофілів а і b. Як основну запасну речовину використовують крохмаль.

Метою дослідження було встановити вплив сполук сірки на приріст біомаси мікрowodорості *Chlorella vulgaris*. Під час культивування до стандартного поживного середовища Тамія було додано солі сульфату та сульфиду натрію у концентраціях від 0,1 до 10 mM, та сіль сульфату магнію у концентраціях від 1 до 100 mM. Зразки вирощувались у скляних колбах об'ємом 250 мл при температурі 20 - 25°C та при світловому дні в 14 годин. Приріст біомаси оцінювали за зміною оптичної густини, яку вимірювали на спектрофотометрі СФ-46 на довжині хвилі 450нм. Також приріст був перерахований на кількість клітин в 1 мл.

Протягом дослідження, що тривав 30 днів було отримано наступні результати:



Отже, як видно з графіку, при додаванні солей сульфїту та сульфїду натрію, приріст біомаси є більш інтенсивним в порівнянні з контролем. Також було встановлено, що при додаванні $MgSO_4$ у концентрації 100 мМ відбувається найповільніший ріст, в порівнянні з іншими концентраціями. Солі натрію краще сприяють росту водоростей, ніж солі магнію. Отже, можна зробити висновок, що сполуки сірки можуть як позитивно впливати на ріст водоростей так і сповільнювати їх ріст.



УДК 66.098:546.11

ОДЕРЖАННЯ БІОВОДНЮЗ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПУРПУРНИХ БАКТЕРІЙ РОДИНИ RHODOSPIRILLACEAE

К.В. Демиденко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: demkat@ukr.net

У наші дні гостро стоїть проблема забруднення навколишнього середовища, що пов'язано з все зростаючими потребами людства. Окремо необхідно виділити проблему отримання дешевої безпечної електроенергії для задоволення світового попиту на цей ресурс. У зв'язку з високими цінами на викопне паливо, поклади якого обмежені і стрімко зменшуються впродовж останніх років, і негативний вплив продуктів його згорання на клімат, посилюється інтерес до нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. Водень –



один з відновлюваних джерел енергії. Висока ефективність конверсії, рециркуляції і нешкідливість для навколишнього середовища обґрунтовують використання водню як паливо майбутнього. При згоранні водню виділяється велика кількість теплоти, близько 144 кДж/г і вода.

Метою даної роботи є процес отримання водню за допомогою пурпурних бактерій родини *Rhodospirillaceae* з промислових стічних вод.

Пурпурні несіркові бактерії здатні виділяти водень за рахунок діяльності хогідрогенази і нітрогенази.

Пурпурні бактерії мають лише одну фотосистему. Донорами електронів для фотосинтезу можуть слугувати леткі жирні кислоти і їх похідні та спирти (наприклад, бутират, ацетат, пропіонат, лактат). Електрони, що вивільнюються з органічних речовин проходять через велику кількість переносників електронів (серед яких – Q та C2 переносники). При транспорті електронів, протони перекачуються через мембрану. Таким чином утворюється градієнт концентрації протонів, і фермент АТФ-синтетаза використовує цей потенціал для генерації АТФ. Додаткова енергія у вигляді АТФ може використовуватися для подальшого транспорту електронів до електронного акцептора ферредоксину (Fd). За відсутності молекулярного нітрогену, фермент нітрогеназа може, за допомогою додаткової енергії у формі АТФ, відновлювати протони до газоподібного водню (H_2), електронами, що надходять від ферредоксину. Таким чином багато органічних кислот перетворюються у газоподібний водень і діоксид вуглецю.

Виробництво H_2 фотосинтетичними бактеріями залежить від таких факторів як інтенсивність світла, довжина світлової хвилі і тривалості освітлення. Типові значення виділення водню різними видами пурпурних бактерій в оптимальних умовах, опубліковані за останні 10 років, лежать в діапазоні 100-250 мл H_2 · год⁻¹ · г⁻¹ сухої біомаси.

Основним субстратом, що використовується в цьому процесі є в основному органічні кислоти, які є головними компонентами промислових відходів і процесу темного бродіння. Фотоферментацію можна поєднати з темним бродінням чи використовувати як технологію для очистки стічних вод. Важливо, що окрім задовільних результатів очистки стічних вод, концентрація H_2 в утвореному біогазі може досягти 96%. При об'єднанні темного бродіння і фотоферментації можна збільшити вихід водню при використанні целюлозовмісних відходів до 11 молей на моль глюкози, при чому до 4 молей водню може утворитися в реакторі для темного процесу і до 8 молей в фотобіореакторі з пурпурними бактеріями.

Література

1. Rocha J., Barbosa H.R. In: Biohydrogen 2. An approach to environmentally acceptable technology. Amsterdam: Pergamon, 2009, p. 3-32.





УДК 579.851 + 575.224

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ СЕЛЕКЦІЇ ТА ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КУЛЬТУР МЕТАНОГЕННИХ БАКТЕРІЙ

А.І. Доломан

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: sunnynetta@mail.ru

В наш час, коли можливості широкого використання біогазу, як альтернативного джерела енергії, вже неможливо не приймати до уваги, з'являються нові ідеї, щодо нових шляхів покращення характеристик даного палива. Однак, серед усього різноманіття запропонованих технологій зброджування та селекції біологічного агенту, нажаль, не приділяють достатню увагу застосуванню методів генної інженерії для метаногенних бактерій. На нашу думку, генетичні модифікації культур метаногенів з метою покращення їх характеристик є достатньо перспективним напрямком.

Метаногенні бактерії добре вивчені, а особливо – *Methanobacterium bryantii*, *Methanobacterium thermoautotrophicum* та *Methanocarcina thermophila*. Насьогодні відомо, що довжина геному метаногенних архебактерій складає приблизно 1/3 від геному *Escherichia coli*. Отже, швидкість реагування та відсоток успішних трансформацій клітин досліджуваної культури метаногенних бактерій в зв'язку з введенням конструкції «вектор клонування-вбудована ДНК» є більшим, а кількість можливих генних комбінацій є меншою. Це прискорює синтез необхідних комплементарних послідовностей оберненою транскриптазою, які далі ампліфікуються методом ПЛР. Можливе використання як плазмідних векторів (з лімітом біля 10 тпн), так і штучних бактеріальних хромосом (з лімітом 75-300 тпн). [1]

Окрім цього, мало дослідженим є питання компетентності (здатності до поглинання рекомбінантної ДНК) всіх штамів культури метаногенів. Методами її підвищення є електропорація та обробки культури ультразвуком.

Шляхом трансформації, можна надати культурі абсолютно нових ознак. Наприклад, для встановлення стійкості метаногенів до дії антибіотику ампіциліну, що інгібує синтез клітинної стінки, можна використовувати ген β -лактамази.[1] Це дає можливість використання трансформованої культури для переробки відходів медичних закладів та збільшує виживаність в умовах стійких антропогенних факторів.

Одним із цікавих факторів, що потребує детального дослідження, є високочастотне опромінювання (11,6 ГГц), що сприяє інтенсифікації процесів переробки високомолекулярних ароматичних органічних сполук, що містяться у стічних водах. Це може бути наслідком адаптивних модифікацій, коли індукується система SOS-репарації. У цьому випадку, підсилюється функція генів ексцизійної та рекомбінаційної репарації і, крім того, додатково включаються деякі гени, що обумовлюють репарацію з помилками. [2]

Таким чином, генна інженерія пропонує безліч можливостей, з використанням яких можна досягти збільшення виходу біогазу в метантенку, підвищити стійкість культур до дії зовнішніх факторів, та, можливо, надати їм абсолютно нових характеристик, що збільшить спектр використання метаногенних бактерій.

Література

1. Войнов Н. А., Волова Т. Г. и др. Современные проблемы и методы биотехноло-

- гии//электрон. учеб. пособие. – Красноярск: 2009. – 418 с.
2. Тоцький В.М. Генетика: Підручник// 2-е вид., – Одеса: Астропринт:2002. – 712 с.



УДК 541.49

СОРБЦИЯ ВОДОРОДА ПОРИСТЫМИ КООРДИНАЦИОННЫМИ ПОЛИМЕРАМИ НА ОСНОВЕ ТРЕХЪЯДЕРНЫХ ПИВАЛАТОВ $Fe_2MO((CH_3)_3CCO_2)_6$ ($M = Co^{2+}, Ni^{2+}$) И ЛИГАНДОВ БИПИРИДИНОВОГО РЯДА

Н.В. Грабовая, Р.А. Полуни

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

пр. Победы, 37, г. Киев, 03056

e-mail: nvgrab@gmail.com

Интерес к пористым координационным полимерам (ПКП) обусловлен возможностью их применения для создания сорбентов, в том числе сорбентов для хранения топливных газов (водорода, метана), материалов для селективного выделения определенных веществ из смесей и др. Использование полиядерных комплексов как «строительных блоков» для создания ПКП позволяет, в определенной мере, предопределять топологию и физические свойства получаемых соединений.

В настоящей работе путем связывания трехъядерных гетерометаллических комплексов («строительных блоков») состава $Fe_2MO(Piv)_6$ ($M = Co^{2+}, Ni^{2+}$, $Piv = (CH_3)_3CCO_2^-$) органическими линейными мостиковыми лигандами, содержащими два пиридиновых цикла (4,4'-бипиридином (bipy) и 1,4-бис-(4-пиридилэтинил)бензолом (bispe)), синтезированы четыре новых пористых координационных полимера состава $Fe_2NiO(Piv)_6(bipy)_{1,5}$ (1), $Fe_2CoO(Piv)_6(bipy)_{1,5}$ (2), $Fe_2NiO(Piv)_6(bispe)_{1,5}$ (3) и $Fe_2CoO(Piv)_6(bispe)_{1,5}$ (4).

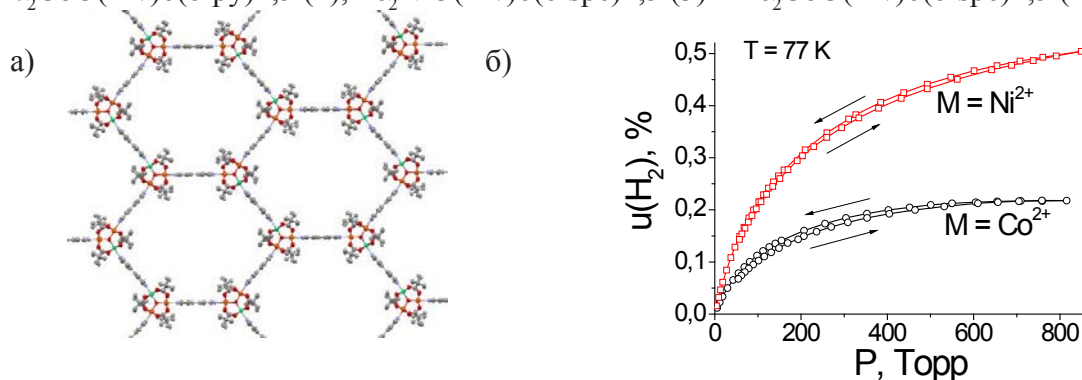


Рис. 1. Структура 2D слоя в $Fe_2MO(Piv)_6(bipy)_{1,5}$ (а) и изотермы сорбции водорода комплексами $Fe_2MO(Piv)_6(bipy)_{1,5}$ (б).

Методом рентгеноструктурного анализа показано, что кристаллическая решетка изоструктурных комплексов $Fe_2MO(Piv)_6(bipy)_{1,5}$ ($M = Co^{2+}, Ni^{2+}$) построена из двумерных



взаимопроникаючих слоев (Рис. 1а). Исследованы сорбционные свойства полученных соединений (сорбция N_2 и H_2 для 1 – 4, а также метанола и гексана для 1 и 2).

Установлено, что комплексы $Fe_2MO(Piv)(bipy)1,5$, сорбируют до 0,7 % водорода (77 К, 760 Торр) после активации образцов при 120 °С при атмосферном давлении и до 0,51 % (77 К, 850 Торр) после активации при 120 °С в вакууме (Рис. 1б). Найдено, что увеличение длины пиридинового лиганда (bispe по сравнению с bipy) приводит к уменьшению сорбционной емкости по H_2 и N_2 , что может быть связано с изменением взаимного расположения 2D слоев в кристаллических решетках полученных ПКП.



УДК 577.125.8; 620.951

ВИКОРИСТАННЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ МІКРОВОДОРОСТЕЙ В ПРОЦЕСІ ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

А.А. Кальченко

Національний Технічний Університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: s2dent@ukr.net

У наш час почали досить активно використовувати біодизельне паливо, отримане з ліпідів технічних культур вищих рослин. Проте, внаслідок виснаження ґрунту олійними культурами та відведення під їх вирощування значної кількості сільськогосподарських земель, почали шукати нові способи отримання ліпідів, наприклад з мікроводоростей.

Метою даної роботи є аналіз можливості використання димових газів при вирощуванні мікроводоростей виду *Chlorella vulgaris* та біосинтезу ліпідів в процесі отримання біодизельного палива.

При культивуванні мікроводоростей, їх необхідно забезпечувати джерелами вуглецю, нітрогену, фосфору, сірки, калію, натрію, магнію та інших елементів. Зазвичай для вирощування виду *Chlorella vulgaris* застосовують поживне середовище Беккера. Димові гази у вигляді оксидів містять багато елементів, які у вигляді солей необхідні для нормальної життєдіяльності мікроводоростей. До таких належать водяна пара, оксиди азоту, вуглецю, сірки, тому такі гази можуть стати основним джерелом поживних речовин. Таким чином можна, по-перше – утилізувати шкідливі для навколишнього середовища гази, а по-друге – зекономити на частині компонентів поживного середовища. Проте, перед використанням слід повністю очистити гази від токсичних домішок. Отже необхідна розробка системи підготовки димових газів для їх застосування при культивуванні мікроводоростей, яка б вмещувала наступні процеси:

охладження газів та їх очистка від твердих нерозчинних димових частинок;

доокислення CO до CO_2 та NO до NO_2 ;

підготовка поживного середовища, до складу якого входять компоненти димових газів та мінеральні солі, необхідні для життєдіяльності водоростей [1].

Культивування *Chlorella vulgaris* можливо за використання димових газів після спа-



лювання вугілля та торфу, охолодивши їх без стадії доокиснення та очищення від токсичних елементів в потоці повітря. Найбільший приріст біомаси відбувається за умов концентрації CO_2 в газовій суміші 4-8%. Також на приріст біомаси впливає концентрація оксидів сульфуру та нітрогену, оскільки перевищення порогового рівня приводить до зниження рН культурального середовища і, відповідно, до загибелі водоростей.

Ліпіди виділяють за стандартною методикою та піддають переетерифікації для отримання біодизельного палива. Кількість ліпідів у біомасі *Chlorella vulgaris*, що культивувалась за використанням димових газів складає 16-20%.

Тому можливе використання димових газів для вирощування мікроводоростей виду *Chlorella vulgaris* та забезпечення їх основними необхідними поживними компонентами. При цьому в процесі культивування відбувається очищення газових викидів, що поліпшує екологічний стан довкілля.

Література

1. В.Ю. Трифонов. Використання димових газів, утворених в процесі термічної переробки твердих побутових відходів, для вирощування мікроводорості *Spirulina platensis* // Екологічний вісник Росії.- 2009.- №11.- С. 28-32.



УДК 662.76

ГАЗИФІКАЦІЯ БІОМАСИ

О.В. Хворостина

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: alex_khvorostyna@mail.ru

Відходи являють собою реальну епідеміологічну небезпеку для населення, а в значних кількостях негативно впливають на атмосферу, верхні шари літосфери та ґрунтові води, створюють проблеми в сфері охорони навколишнього середовища і здоров'я населення.

Найбільшу частку побутових відходів складають органічні, за статистикою, кожна сім'я викидає 300-500 кг органічних відходів за рік. В Україні загальна кількість відходів щорічно збільшується на 40 млн. м³ (10-12 млн. тон). Причому в кожному місті викидають близько 35 млн. м³ побутових відходів, значну частину яких складають органічні.

Значна сировинна база, безпосередньо у містах, відкривають нові перспективи для застосування установок з газифікації біомаси. Газифікація є термохімічним високотемпературним процесом взаємодії органічної маси або продуктів її термічної переробки з газифікуючими агентами, внаслідок чого органічна частина або продукти її термічної переробки перетворюються в горючі гази. Високотемпературна газифікація дає можливість економічно вигідно і технічно відносно просто переробляти тверді побутові відходи без їх попередньої підготовки, тобто сортування, сушки і т.д. Даний метод порівняно з іншими має ряд переваг: відбувається більш інтенсивне перетворення початкового продукту;



швидкість реакцій зростає експоненційно, в той час як теплові втрати зростають лінійно; збільшується час теплової дії на відходи; більший вихід летких продуктів; зменшується кількість залишку після закінчення процесу.

Розроблена екологічно чиста технологія, на базі якої створюються економічні модульні установки з переробки різноманітних відходів і сміття, з отриманням воденевмісної сировини або синтез-газу, який є цінною сировиною для більшості галузей хімічної промисловості [1]. Одержану теплову енергію можна безпосередньо застосовувати для опалення міста. Використовуючи цю технологію можна переробляти майже всі побутові тверді і рідкі відходи, хімічні речовини, пакувальні матеріали, пластик, шини, гуму, фарбу, розчинники, відпрацьовані оливи і нафтопродукти, бітуми та асфальтени, будівельні відходи і багато іншого з отриманням енергоносіїв, таких як: синтез-газ, пар, гаряча вода, рідке та тверде паливо, смола, електроенергія. При цьому отримана енергія коштує 24 долари/МВт·год, що є економічно вигідно, оскільки зараз в Україні ціна на електроенергію становить 30 доларів/МВт·год. Витрати на придбання газифікаційної установки покриваються за 3-4 роки. Потужність промислових газифікаторів коливається від 1 до 100 МВт·год [2].

Відходи переробляються без викидів шкідливих елементів в навколишнє середовище, і в той же час виробляються екологічно безпечні продукти, що можуть бути використані в побуті або для промислових потреб

Література

1. Кучеренко В.О., Парахоня Б.О., Власюк І.І. Промислові технології термічної утилізації відходів // Інформаційний бюлетень Мінпромполітики України. – 2008. – № 1. – С. 54-59.
2. Железная Т.А., Гелетуха Г.Г. Обзор современных технологий газификации биомассы // Промышленная теплотехника. – 2006. – Т. 28. – № 2. – С. 61-75.



УДК 543.544;662.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЫ В ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛАХ

О.С. Киселева, М.Ф. Буллер, С.П. Ярманова

Шосткинский институт Сумского государственного университета

41100, г. Шостка, ул. Институтская, 1

e-mail: shi_nir@sm.ukrtel.net

Вода является энергетическим балластом в топливах различной природы. Ее количество определяет качество энергетического топлива. Определение точного количества воды в топливе является актуальным. Для аналитического определения доли воды в любом влажном материале существует достаточно большое количество влагомеров для экспрессного определения. Для измельченного материала чаще всего используют влагомеры, принцип определения воды в них основан на автоматическом измерении массы влажного и высушенного в ячейке влагомера анализируемого топлива. В комплексных хи-



мических лабораториях, не имеющих таких влагомеров, технический анализ топлива на содержание в нем воды достаточно трудоемок. Большинство современных аналитических лабораторий имеют в своем распоряжении широко распространенный газо-хроматографический метод анализа. Поэтому представляет интерес исследование возможности за действия газовой хроматографов для анализа топлив на содержание воды, тем более, что в литературе встречаются сведения о применимости газовой хроматографии для определения воды в различных по природе веществах. Такая работа нами была проведена. Ее результаты следующие.

Для отработки режимов экстрагирования и хроматографирования были взяты образцы топливных гранул в виде цилиндров с размерами: высота – 10 мм, диаметр – 8 мм и плотностью – 1,27 г/см³.

Исследование кинетики экстрагирования воды (температура 17,5±0,5°C) из топливных гранул показала, что 30 минут достаточно для полной экстракции воды из топливных гранул изопропиловым спиртом.

Оптимальный вид хроматограммы был получен на колонке, наполненной полисорбом-1 при следующих режимах хроматографирования:

- температура колонки 110 °С;
- температура детектора 130 °С;
- температура испарителя 220 °С;
- ток детектора 130 мкА;
- расход газоносителя 50мл/мин.;
- объем пробы 6 мкл.

По отработанным режимам хроматографирования был проведен анализ образца топливных гранул на содержание воды. Полученные результаты показали хорошую сходимость с результатами определения воды с помощью влагомера.

Таким образом, было показано, что содержание воды в топливах можно определять методом газовой хроматографии.



УДК 620.92

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК В УКРАЇНІ

Козловець О.А.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: olevsc999@mail.ru

Україна є державою, яка відчутно залежить від надходження енергоносіїв із закордону, і, водночас, маючи потужний аграрний комплекс, не використовує в повній мірі можливості для виробництва і використання біопалива порівняно з європейськими країнами



та США. Однак, останнім часом дещо активізувалася робота по впровадженню в Україні нових технологій в біоенергетиці, особливо отримання біогазу.

Україна має значні перспективи використання біогазу для теплопостачання та отримання електроенергії. В нашій державі є велика кількість сільськогосподарських угідь (орних земель), наявність тваринницьких ферм, втім як перший так і другий фактор мало використовують. Україна володіє великим потенціалом в сфері біомаси, доступної, як джерело для утворення відновлювальної енергії. За підрахунками експертів, потенціал в біомасі України складає 68,5 млн. тонн умовного палива (у.п.), технічно досяжними є 47,65 млн. тонн у.п., а економічно доцільними можна вважати, близько, 33 млн. тонн у.п. [2]

Зі всіх типів біогазових установок, які можна використовувати на території України, найбільший економічно вигідними є установки середньої потужності, здатні виробляти 50-100 кубометрів біогазу на добу. Такі установки мають робочий об'єм реактора близько 100 м³ і розраховані на малі фермерські господарства з поголів'ям великої рогатої худоби в 30 – 40 або свиней в 200 – 400 голів. [1] Окупність установок в середньому складає два роки. Що ж стосується установок малої потужності для, розрахованих, наприклад, на обігрів одного будинку, то вони доки не набули широкого поширення за рахунок поганої інформованості населення щодо можливостей їх впровадження. За підрахунками експертів, придбання або самостійне устаткування такої установки може обійтися в 3-4 тис. доларів.

Біогаз, може бути використаний для виробництва електроенергії, яку отримують за використання спеціального обладнання – когенераційних установок. У випадку виключно спалювання біогазу (отримання теплоенергії), частина утвореного тепла йде на обігрів приміщень, а частина на підтримання температурного режиму в метантенку. В цьому разі частково вирішується головна проблема теплопостачання в нашій кліматичній зоні, а саме обігрів житлових і виробничих приміщень протягом опалювального сезону.

Підсумовуючи усе вище сказане, хотілося б наголосити, що Україна має достатній потенціал для розвитку біоенергетики. Шляхом реалізації даного потенціалу Україна може задовольнити до 18 % первинних енергоносіїв. [1] Оскільки Україна є залежною від закупівлі дорогого імпортованого палива, в основному природного газу, то використання біомаси в даному випадку є одним з основних засобів підсилення енергетичної стабільності, незалежності та безпеки нашої держави.

Література

1. А.А.Долінський. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики//Вісник НАН України. -2006. -№2. -С.24-32.
2. Концепція «неатомного» шляху розвитку енергетики України. www.ch20.org/ukr/nncconcept_ukr.pdf.





УДК 667.6

ПАРОПРОНИКНІ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ПОКРИТТЯ

В.С. Кулікова, О.В. Миронюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: veronikyl@i.ua

Строк служби будівельних матеріалів, які використовуються для житлового та промислового будівництва визначається інтенсивністю впливу на них факторів оточуючого середовища, зокрема режимами переносу крізь них вологи (у формі водяної пари) та тепла. Вирішення проблеми забезпечення оптимального волого- та теплообміну будівельних конструкцій з оточуючим середовищем, таким чином є нагальною потребою промисловості будівельних та оздоблювальних матеріалів.

Метою даної роботи є розробка композицій низькотоксичних лакофарбових покриттів з підвищеним значенням коефіцієнту паропроникності, що забезпечує безперешкодний перенос водяної пари крізь зовнішній шар гідрофобного атмосферостійкого покриття та виключає явище внутрішньостінової конденсації. Це досягається за допомогою використання в складі композицій систем наповнювачів з максимально пористою структурою. В якості наповнювачів композицій обрано такі шаруваті силікати як тальк, каоліни та осадова крейда. Матеріали було обрано за принципом можливості утворення найменш щільної структури в покритті, оскільки відомо, що питомий вільний об'єм упаковки часток цих мінералів становить від 30 до 45 %. В якості плівкоутворювача обрана водна емульсія стирол-акрилового полімеру аніонного типу, що призначена для еластомерних фасадних покриттів. Дана емульсія дозволяє виключити застосування токсичних пожежонебезпечних розчинників, притаманних класичним лакофарбовим покриттям. Встановлено, що після досягнення певної (критичної) концентрації наповнювача в покритті відбувається суттєве збільшення коефіцієнту переносу водяної пари (див. Рис. 1).

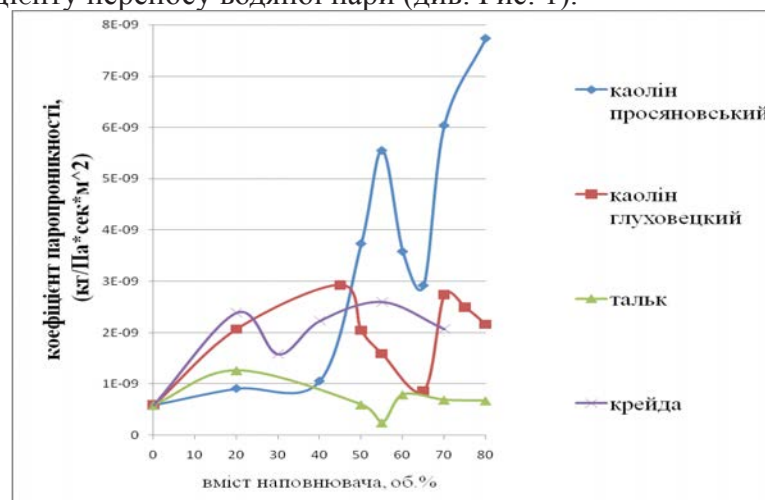


Рис.1. Залежність коефіцієнту паропроникності від вмісту наповнювача

Таким чином, максимально ефективними прикладами «дихаючих» покриттів є композиції на основі вітчизняного каоліну КС-1 Присянського родовища, які забезпечують значення коефіцієнту паропроникності на рівні від 5 до 8 мкг/(Па·с·м²) за ступенів наповнення 70-80 об. % при збереженні адгезійних та механічних характеристик покриття.



УДК 536.46

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА ИОНИЗАЦИИ ПРИ СЖИГАНИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

С.А. Куманев, М.П. Сухой, В.В. Булычев

Украинский государственный химико-технологический университет

49000, г. Днепропетровск, пр. Гагарина 8.

e-mail: sergey-kumanev@yandex.ru

Оптимизация параметров сжигания природного газа является важной задачей, так как эти процессы используются почти во всех отраслях промышленности и от их эффективности зависит себестоимость полученной продукции. К сожалению в данное время используются сложные и не надежные методы контроля качества сжигания топлива, а на старых установках такие системы отсутствуют вообще.

Анализ литературы, теоретические и поисковые исследования дают основание считать, что существуют более эффективные и простые методы контроля, основанные на основе эффекта ионизации.

В процессе сжигания топлива в факеле образуются заряженные частицы. Их концентрация зависит от различных факторов. Для исследования возможности использования ионизации в качестве показателя качества сжигания топлива необходимо изучить влияние таких факторов: соотношения топливо-окислитель, диаметра и конструкции электродов, точек отбора информации.

Анализ полученных исследований позволяет сделать следующие выводы:

а) на расстоянии, большем половины видимого пламени, проводимость по высоте пламени практически не меняется;

б) при изменении полярности ток увеличивается в несколько раз, что видимо имеет связь с направлением движения ионизированного газа и подтверждает вывод о том, что основными носителями заряда являются электроны;

в) форма электрода оказывает существенное влияние на степень увеличения проводимости.

Исследование влияния диаметра и конструкций электродов на показания ионизации пламени показали, что для получения стабильных значений проходящего через пламя тока необходимо использовать одноэлектродный простой зонд.

Исследование влияния точек отбора информации показали, что наилучшим местом замера ионного тока пламени является ось пламени на расстоянии до половины видимого факела.

Исследования зависимости степени ионизации пламени от соотношения газ-воздух показали, что максимальный выходной сигнал устройства контроля степени ионизации пламени соответствует оптимальному коэффициенту расхода воздуха, обеспечивающему полное сжигание топлива с минимальным избытком воздуха. Следовательно, максимальная степень ионизации пламени, соответствующая максимуму выходного сигнала устройства является критерием оптимального сжигания топлива.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании систем контроля и автоматического управления оптимальным сжиганием газообразного топлива в нагревательных агрегатах.



УДК 620.02

БІОПАЛИВО З МІКРОВОДОРОСТЕЙ

І.І. Левтун

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: Kharn1992@mail.ru

Забруднення навколишнього середовища в результаті спалювання нафтопродуктів та викопної сировини, а також велика кількість органічних відходів є проблемою для людства. Вважалося, що цю проблему можна вирішити виробництвом біопалива з енергетичних культур (пальма, рапс тощо), але за останніми дослідженнями збільшення попиту на біопаливо призведе до зменшення кількості земель, призначених для вирощування харчових культур, та вирубки лісів. Під час вирощування та збору врожаю, призначеного для виготовлення біопалива, його перевезенні та переробці виділяється значна кількість вуглекислого газу, що призводить до погіршення екологічних умов. Розрахунки показали, що для одержання достатньої кількості рослинної сировини необхідно замінити 59% всіх лісів на поля для вирощування енергокультур, що, у свою чергу, призведе до збільшення викидів вуглекислого газу в атмосферу на дев'ять мільярдів тонн за рік. [1].

Виходом з такої ситуації може стати добування біопалива з водоростей. Вирощування водоростей можливо за використання надлишкової кількості CO₂ на землях непридатних для сільського господарства, і при застосуванні закритих реакторів для культивування водоростей споживається на 99% менше води та поживних речовин, ніж рослинами при однаковому прирості біомаси.

Мета роботи – аналіз можливості одержання біодизельного пального з водоростей.

Технологія культивування дозволяє вирощувати водорості не тільки у відкритих водоймах а і у реакторах. Таким чином встановлюючи біореактори на поверхні будівель, можна створити значну кількість біопалива у містах. [2]

Дуже привабливою є технологія, що запропонована вченими США в університеті штату Айова. Особливість цієї технології полягає в виділенні жирних кислот з живих клітин водоростей наночастинками, які не ушкоджують клітини, що продовжує термін експлуатування клітин мікрowodоростей [3].

Головною привабливістю застосування водоростей для одержання біодизельного пального є можливість їх культивування за використання газових викидів підприємств, що знижує кількість парникових газів в атмосфері, а також можливість їх подальшого використання для одержання біогазу або водню. З одержаної біомаси можна добувати біологічно активні речовини – вітаміни, ферменти тощо, що робить технологію більш привабливою для застосування.

Література

1. Tom L. Richard. Challenges in Scaling Up Biofuels Infrastructure // Science, 2010.- №13.- С. 793-796.
2. Архітектурний портал перебудова Бостона // <http://www.archiportal.crimea.ua/glavnaya-novosti/nedostroi-bostona-spryachut-pod-vodorosli.html>
3. Нанотехнології для отримання біопалива з водоростей // <http://www.priroda.su/item/1244>



УДК 579.088

MICROBIOLOGICAL DEGRADATION OF DIFFERENT CELLULOSE CONTAINING WASTE TYPES WITH HYDROGEN GENERATION

Kateryna Nikulina

National technical University of Ukraine “Kyiv polytechnic institute”

Pr. Peremogy 37, Kyiv, 03056

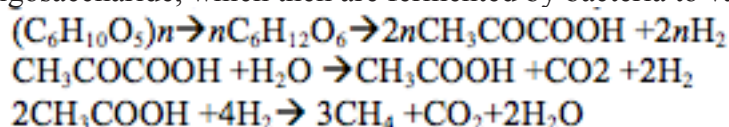
e-mail: katja_nikulina@yahoo.com

In connection with growing requirement for energy recourses, exhaustion of fossil fuels and increasing level of environmental pollution, it is promising to obtain hydrogen by biological methods. They allow solve not only energy problems, but also ecology problems, because of raw stocks for gas receiving, which can be various organic waste products, agricultural wastes. Designing of waste utilization method with simultaneous hydrogen obtaining, this is an alternative fuel and nowadays is a main task of this subject.

Heart of the investigation is the hydrogen receiving while using cellulose containing waste as feedstock, such as shred, sawdust, grass wastes.

Such microorganisms like *Clostridium thermocellum*, *Clostridium cellobioparum*, *Bacillus dissolvens* have capability to generate hydrogen under anaerobic conditions.

Polysaccharide, like cellulose, hemicellulose, pectin and starch, are hydrolyzed to sugars and oligosaccharide, which then are fermented by bacteria to various products.



Cellulose fermentation products can be beside hydrogen also CO₂, acetic, formic and other acids.

The process was carried out under mesophilic conditions (35-40°C) and pH=6,5-7,5. As inoculums is used compost, which previous has been heating on water bath during 20 minutes, to prevent methanogenic bacterium growth. It was fermented pine sawdust, barley straw and birch sawdust. Wastes was digested in tanks with 500 ml capacity. In each tank was 10 g cellulose containing waste and 400 ml settled tap water. It was added 20 ml of microorganism suspension. Analysis of gas composition was carried out with a help of gas chromatograph LHM -8-MD.

Hydrogen yield was 300 ml per day per 1 kg of birch sawdust, 160 ml per 1 kg pine sawdust and 500 ml per 1 kg straw.

As we can see, the biggest hydrogen yield is obtained by digestion of straw and sawdust of hardwood trees.





УДК 579.088

METHOD OF HYDROGEN RECEIVING WHILE THE DAIRY FACTORY'S WASTE WATER PURIFICATION WITH HELP OF ASSOCIATION OF ANAEROBIC MICROORGANISMS

Nadiia Nikulina

National technical University of Ukraine "Kyiv polytechnic institute"

Pr. Peremogy 37, Kyiv, 03056

e-mail: nadia.nikulina@yahoo.com

Present technologies of hydrogen receiving is energy-consuming, and also, except electrolysis, hydrogen receiving leads to CO₂ gassing and other toxic substances. For the past years in many industrialized countries methods of hydrogen receiving using the microorganisms and water-plants from different organic processing, wood waste and waste water are studied.

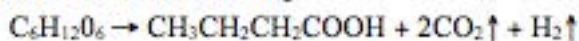
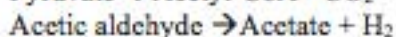
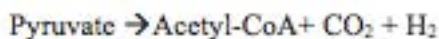
Variety of methods of hydrogen receiving is the main advantage of hydrogen energetic, so as it increases energy security of countries and decrease their dependent of individual kinds of raw stocks.

The aim of current work is developing the method of hydrogen receiving while the dairy factory's water purification.

While the experiments was development the hydrogen release in the whey, as the nutrient medium and model of dairy factory's waste water, and also in 5% glucose solution, as control. Association of microorganisms was taken from compost with soil, 50 g of sample was dissolved in 250 ml water and heated on bain-marie at 800C during 20 min in order to decrease amount of methanogens.

20 ml of received suspension was added to nutrient medium (1:6 diluted with water whey and solution of glucose 0.3 g/l). Chemical oxygen demand (COD) of diluted solution of whey was 2400 mg/l. Process of cultivation was carried out at about 35⁰C and normal pressure.

Molecular hydrogen was released with representatives of chemotrophs. In samples of compost bacteria Clostridium are present. They receive hydrogen with following reactions



After day of cultivation was received the following results: 80 ml H₂/1g glucose and 200 ml H₂/1 ml undiluted whey. On 5th day the hydrogen production was still stable without nutrient medium addition.

In conclusion, it can be said, that dairy factory's waste water is acceptable for receiving ample amounts of hydrogen.





УДК 621.181.7: 662.642.2

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ КАВІТАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

О.С. Олійник, Г.Л. Рябцев

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: jameela@ukr.net

На сучасному етапі розвитку продуктивних сил суспільства енергоносії відносять до найбільш стратегічних виробничих ресурсів. У структурі їх використання (споживання) найбільшу питому вагу займають не відновлювальні енергетичні ресурси, а саме нафта, газ та вугілля. Це пояснюється відносною доступністю цих джерел, об'єктивними і суб'єктивними причинами, що перешкоджають упровадженню й використанню нових нетрадиційних джерел енергопостачання. Обмеженість матеріальних ресурсів визначає їх економічну цінність, а тому вартість не відновлювальних ресурсів завжди буде постійно зростати [1].

Тому розвинені держави активно запроваджують енергозберігаючі технології в економіці, шукають і використовують нові, переважно нетрадиційні й відновлювальні, джерела енергії. Таким джерелом є, зокрема олія ріпаку, льону, сої та інших культур, яку використовують для виробництва біодизельного палива.

Авторами встановлено, що у виробництві біодизельного палива саме низька швидкість реакції і повільний масообмін зменшують обсяг та якість продукту. Вирішити цю проблему можна, застосовуючи ультразвукові реактори, які покращують динаміку перетерифікації, оскільки в зоні дії (полі) ультразвукових хвиль відбуваються окислювально-відновні процеси міжмолекулярного перегрупування, синтезу й деструкції тощо [2].

Ультразвукова дія кавітації, що забезпечує необхідну енергію активації для промислової переетерифікації, – ефективний метод досягнення кращої якості диспергування й гомогенізації рідких середовищ у промисловому виробництві біодизельного палива.

Авторами одержано такі результати досліджень гідродинаміки кавітаційного потоку: більшим значенням чисел Фруда за однакових чисел кавітації відповідає більша відносна довжина кавітаційної каверни; збільшення ступеня стиску потоку зміщує гідродинамічні характеристики в зону більших чисел кавітації; мідель каверни майже за всією довжиною дорівнює діаметру основи кавітатора незалежно від його форми; за ступенів стиску понад 0,7 на режимах штучної кавітації спостерігаються ефекти ежекції повітря й кавітації одночасно.

Результати досліджень оброблено методами теорії подібності. Одержано критеріальне рівняння, що дозволяє визначити розміри кавітаційної каверни залежно від технологічних параметрів процесу, а саме геометричних розмірів кавітатора, ступеня стиску потоку, чисел Рейнольдса і Фруда. Відхилення розрахункових даних від визначених експериментальним шляхом не перевищувало 10%.

Технологічну схему виробництва біодизельного палива рекомендовано доповнити ультразвуковим кавітатором, використання якого виключає необхідність установа декількох біодизельних реакторів, традиційних мішалок і сепараторів великої місткості в процесі неперервного виробництва біодизельного палива.

Література

1. Самаріна І. Виробництво біодизелю - справа рук приватних / І. Самаріна // Агро-



бізнес сьогодні. – 2007. – № 9. – С. 24-25.

2. Колосов О. Є. / Високоєфективні засоби приготування біопалива / О. Є. Колосов, Г. Л. Рябцев, В. І. Сівецький та ін. – К. : Січкар, 2010. – 152 с.



УДК 621.57

ВИКОРИСТАННЯ ТЕРМОХІМІЧНОГО АКУМУЛЯТОРА ДЛЯ НАКОПИЧЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Л.С. Осадча, Т.В. Корінчевська

Інститут технічної теплофізики НАН України

03164 м. Київ, вул. Булаховського 2

e-mail: liuos@ukr.net

Дане дослідження спрямоване на вивчення процесів акумулювання теплової енергії з використанням обернених хімічних реакцій в термохімічному акумуляторі. Головною перевагою є те, що він здатен практично без втрат акумулювати теплову енергію довгий проміжок часу. При цьому теплова енергія запасється в двох (або більше) термохімічних компонентах, здатних в потрібний час вступити в екзотермічну реакцію.

Термохімічні методи перетворення й акумулювання теплової енергії – це сукупність обернених хімічних процесів, на перших стадіях яких проходять ендотермічні хімічні реакції, в результаті яких теплова енергія, підведена до хімічно реагуючої суміші, запасється в хімічних зв'язках продуктів реакції. На другій стадії проходять обернені (екзотермічні) хімічні реакції, і запасена хімічна енергія знову перетворюється в теплову.

У зв'язку з цим робота зводиться до пошуку нових перспективних адсорбентів з низькою температурою десорбції та вивчення енергетичних і експлуатаційних характеристик адсорбційних агрегатів, що представляє великий науковий і практичний інтерес.

В термохімічних акумуляторах перспективним визнане застосування адсорбентів солей лужних і лужноземельних металів, які утворюють з парою холодоагенту тверді хімічні сполуки. Однак практичне використання цих робочих речовин має технічні труднощі, пов'язані з збереженням структури адсорбенту, оскільки при багатократних циклах сорбції-десорбції відбувається розчинення солі та руйнування гранул [1].

Розв'язком даної проблеми може бути введення солі в спеціальний пористий носій, який утворює жорсткий пористий каркас, і, не перешкоджаючи процесу сорбції, утримує рідкий сольовий розчин в гранулі та зберігає структуру сорбційного шару при перенасиченні. Висока сорбційна місткість композитних сольових сорбентів, низька температура регенерації і можливість цілеспрямовано варіювати сорбційні властивості в широкому діапазоні обумовлюють стрімке зростання робіт по їх вивченню в світі [2].

Не дивлячись на такий інтерес, сорбційні властивості таких композитних сорбентів в діапазоні температур і тисків адсорбційного циклу раніше детально не вивчалися, хоча найчастіше саме ці характеристики визначають експлуатаційні показники реальних адсорбційних пристроїв. У зв'язку з цим, актуальним є детальне вивчення процесів сорбції



в матеріалах “сіль в пористому носії”. Для цього необхідно досліджувати вплив температури, тиску пари холодоагенту і вміст солі на процеси сорбції-десорбції, механізм транспорту, визначити кількісні кінетичні параметри процесу.

Використання термохімічних акумуляторів є перспективним в установках малої продуктивності. Дані агрегати не мають рухомих частин, не вимагають кваліфікованого обслуговування і для їх приводу використовують низькопотенційне джерело енергії.

Робота виконується при фінансовій підтримці Державного Фонду Фундаментальних Досліджень (проект №ф28.7/033).

Література

1. Tchernev D. Solar energy application of natural zeolites. Pergamon Press Ltd., 1978. – P.479-485.
2. Чалаєв Д.М., Шаврин В.С., Дабижа Н.А., Троценков Ю.Н. Сорбционные термотрансформаторы на базе природных цеолитов // Пром. теплотехника. – 2007. – Т.29, № 7. – С. 34-38.



УДК 636.4:577.23; 635.07:577.23

ПЕРСПЕКТИВИ СУМІСНОГО МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ СИЛОСУ КУКУРУДЗИ ТА ГНОЇВКИ

Є.С. Перерва

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: pererva.egor@gmail.com

Пошук альтернатив природного газу для України є одним з нагальних питань, оскільки цінова політика країн-постачальників цього продукту змінюється в сторону зростання його вартості. Так, варто зазначити, що ціна за 1000 м³ російського природного газу в 2005 році складала 61 \$, а станом на I квартал 2011 року цей показник знаходився на рівні 264 \$ і, за прогнозами аналітиків, вартість блакитного палива протягом поточного року зросте до 285 \$.

З тієї причини, що природний газ використовують не лише як енергоносіє, а й сировину для хімічної промисловості, то замітник має бути подібний до нього за складом. Тому перспективним варіантом часткового вирішення газової проблеми є виробництво біогазу. Особливу увагу привертають технології сумісного метанового збродження різноманітних субстратів. Вони дозволяють переробляти не лише відходи тваринництва на фермах, а й рослинну біомасу – залишки з полів або не використаний в господарстві силос. Зазвичай рослинні залишки спалюють, а так їх можна конвертувати у більш цінні матеріали.

Нами був поставлений експеримент з дослідження сумісного метанового збродження біомаси стебла кукурудзи та свинячої гноївки. Метою експерименту було визначити зміну якісного і кількісного складу газу протягом ферментації і оптимальної тривалості



процесу метанового зброджування комплексного субстрату.

Співвідношення мас кукурудзяного стебла та свинячої гноївки у вихідній суміші для ферментації регулювали за вмістом сухої органічної частки, а співвідношення з посівним матеріалом дотримувалось відповідно до вимог німецького стандарту VDI 4630 «Fermentation of organic materials. Characterisation of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests».

Попередні результати експерименту показали, що зростання вмісту рослинного матеріалу у ферментаційній суміші призводить до скорочення періоду ферментації і зростання вмісту CO₂, оскільки швидкість розкладання вуглеводів є вищою і теоретичний вихід метану з рослинного матеріалу є нижчим, ніж у інших полімерів органічного походження. Але був виняток: при 20% вмісті рослинного матеріалу за органічною речовиною у суміші, що піддається зброджуванню, вміст метану був вищим ніж в усіх інших випадках. Вміст сірководню відчутно не варіював в усіх сумішах.

Вибір сировини для експерименту має практично-економічне підґрунтя, оскільки доцільність використання саме цих двох субстратів в обумовлена рядом вагомих причин. В Україні станом на 1 вересня 2010 року в усіх категоріях господарств утримували 8428,6 тис. голів свиней. Така кількість тварин здатна продукувати за добу до 33,7 тис. тон гноївки. Посівні площі під кукурудзою в Україні нині сягають майже 3,5 млн. га, а з одного гектару зазвичай отримують до 300 ц зеленої рослинної маси, більшість якої зазвичай силосують. Таким чином, технології сумісного зброджування рослинних субстратів і гноївки вбачаються достатньо перспективними. Дослідження щодо пошуку оптимальних кількісних співвідношень субстратів мають бути продовжені.



УДК 621.438

МЕТОДОЛОГІЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ФАКТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

К.О. Приймак

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, пр-т. Перемоги, 37

e-mail: crankgirl@list.ru

Газотранспортна система (ГТС) України, яка є складовою частиною паливно-енергетичного комплексу, надійність роботи якої впливає на енергетичну незалежність держави, вимагає постійної підтримки на високому технічному рівні. Необхідним та актуальним залишається питання ефективної експлуатації широкого спектру енергетичного устаткування магістральних газопроводів (МГ) країни, розв'язання якого зумовлює визначення фактичного технічного стану, оптимізація термінів проведення ремонтів та інших дій, направлених на енергозбереження, підвищення надійної експлуатації та подовження робочого моторесурсу агрегатів [1].

Науковцями розглянуто низку методів та моделей параметричної діагностики облад-



нання, але реального дієвого підходу до розв'язання задачі оцінки фактичного технічного стану газоперекачувального агрегату (ГПА), який входить до складу компресорної станції (КС) МГ ГТС на основі цих методів, не створено [2].

Створення методології ідентифікації фактичних характеристик (ІФХ) енергетичного об'єкту – ГПА дозволить забезпечити можливість здійснення комплексного системного аналізу реального стану обладнання, постійного моніторингу параметрів та визначення оптимальних режимів його експлуатації.

Суть методологічної бази ідентифікації фактичних характеристик газоперекачувальних агрегатів полягає у реалізації відповідного алгоритму до складу якого належить:

- визначення основних та допоміжних характеристик та параметрів, моніторинг яких дозволить розрахувати основні величини, які описують енергетичну ефективність і екологічну безпеку роботи ГПА;
- визначення, декомпозиція, класифікація і аналіз різних типів чинників, що впливають на роботу об'єкту;
- порівняння номінальних і реальних значень техніко-економічних показників роботи обладнання;
- визначення можливої похибки ідентифікації реальних фактичних характеристик;
- надання рекомендацій щодо надійної експлуатації устаткування ГТС.

Розроблення ІФХ ГПА сприяє успішному виконанню головної функції КС як енергетичного об'єкта – транспортування природного газу з одночасним забезпеченням високого рівня екологічної безпеки і енергетичної ефективності та надійності експлуатації з мінімальними витратами енергетичних та людських ресурсів [3].

Література

1. Яковлев Є.І., Казак О.С., Михалкін В.Б., Тимків Д.Ф., Грудз В.Я. Режими газотранспортних систем. – Львів: Світ. 1992. – с.170.
2. Ильченко Б.С. Методология определения фактических характеристик ЦБН ГПА ДК «Укртрансгаз» // Интегровані технології та енергозбереження. – 2003. - №1. – с.15-20.
3. Саприкін С.О., Вакуленко Г.Є., Жаріков В.М., Дутчак О.І., Праско О.В. Діагностування режимів роботи і технічного стану газотурбінних газоперекачувальних агрегатів // Нафтова і газова промисловість. – 2009. – №2. – с.55-57.





УДК 681.5.015 : 66.048 : 66.066

ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ФЕРМЕНТАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ БІОЕТАНОЛУ

І.А. Раухвергер, Л.Д. Ярошук

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: I_M_T_R@mail.ru

Суспільна зацікавленість у біоетанолі, як альтернативному виді палива, щорічно зростає значними темпами. Для цього є досить вагомими підстави, що стосуються економічних, політичних та екологічних проблем використання традиційного палива нафтового походження. По-перше, зменшення світових запасів нафти, що у майбутньому незворотно вестиме до підвищення цін на дану сировину, а по-друге, глобальне потепління і зміна клімату, переважно викликані привнесенням у атмосферу значної кількості парникових газів, спрямовують людство до пошуку і розвитку виробництва альтернативних видів палива.

Біоетанол – зневоднений етанол, вироблений з біологічно відновлюваної сировини, головним чином його використовують як моторне паливо. Позитивним у цьому випадку є не тільки зменшення споживання нафти, але й раціональне використання рослин, підвищення октанового числа спирто-бензинової суміші, покращення процесу згоряння, збільшення ефективного коефіцієнту корисної дії та потужність двигунів, покращення їхніх токсичних характеристик [1]. Найважливішим етапом виробництва біоетанолу є ферментування. Це метаболічний процес, під час якого регенерується аденозинтрифосфат, а продукти розщеплення органічного субстрату можуть слугувати одночасно донорами та акцепторами водню. Бродіння – це анаеробний метаболічний розпад молекул поживних речовин. У даній роботі розглянуто неперервно-періодичну організацію цього хіміко-технологічного процесу. Вона передбачає заповнення очищеного апарату певною кількістю дріжджів та суслу, бродіння впродовж певного часу і подальше випорожнення отриманих речовини з апарату.

Метою даної роботи є розробка системи керування процесом ферментування. Запропонована система сприятиме ефективному використанню речовин (дріжджів та рослинних – сусло). З точки зору екології, необхідно підтримувати стан дріжджів – вчасне виведення їх з реакції – це є як екологічний фактор, так і економічний. Задачами цієї системи є забезпечення нормального перебігу процесу бродіння для отримання продукту необхідної концентрації та визначення тривалості процесу. Основними параметрами, що впливають на перебіг процесу ферментації є наступні: вологовміст, рівень світла, рівень рН, температура.

Найбільш поширеною є така структура системи автоматизації процесу ферментації:

- стабілізація температури біомаси шляхом зміни подачі теплоносія (холодна вода у сорочку);
- стабілізація рН через зміну витрати аміачної води;
- стабілізація рівня піни над біомасою;

стабілізація тиску надлишкових газів над біомасою;

Автори пропонують розширити функції системи керування. Для того, щоб спрогнозувати час закінчення процесу ферментації, тобто, момент, коли треба зливати готовий продукт, необхідно мати інформацію про запах, зовнішній вигляд, концентрацію C_2H_5OH та концентрацію цукрів. Якісним продуктом на виході є такий продукт, у якому концен-

трація спирту – в діапазоні 12-16 %, концентрація цукрів – не більше 0,45 %, а кислотність – не більше 0,2. Щоб контролювати концентрації етилового спирту і цукрів у біомасі з заданою періодичністю, в режимі реального часу можна встановити вимірювальний комплекс, наприклад, КСИП-2. Час, коли концентрація цукру почне зменшуватись, виходячи на усталений режим (приблизно 15 %), а концентрація етилового спирту збільшуватись (приблизно 0,1-0,3 %), буде свідчити про закінчення технологічного процесу, рідина в апараті матиме оптимальний рівень рН (рНопт).

Аналіз існуючих систем автоматизації дозволяє зробити такі висновки:

властивості рідини у ферментері важко, але можливо, виміряти та спрогнозувати; керування відбувається не за прямими, а за опосередкованими показниками якості продукції, отже корекція процесу за її властивостями відсутня; неможливо визначити заздалегідь тривалість процесу бродіння.

Задачі систем керування досить складні. По-перше, це пояснюється суттєво нестабільними властивостями сировини, які залежать від її виду, місця та умов вирощування та зберігання. По-друге, етапи цієї технології свідчать про те, що це - біохімічне виробництво, отже, слід враховувати метаболізм дріжджів, як організмів. Ці організми можуть існувати, розвиваючись певним чином, а можуть загинути. Подібне становище зовсім відсутнє у «нафтовому» способі отримання етанолу. Кожний організм – це складна система, а поведінка таких систем значною мірою непередбачувана. Для цього способу ще важче знайти пристрої для вимірювання властивостей речовин.

Автори пропонують також узгоджувати висновки про момент закінчення бродіння, отримані на основі вимірювань концентрацій цукрів та біоетанолу у біомасі, з висновками персоналу про її прозорість та запах.

На основі вищенаведених досліджень запропоновано систему керування, схема якої наведена на рис. 1.

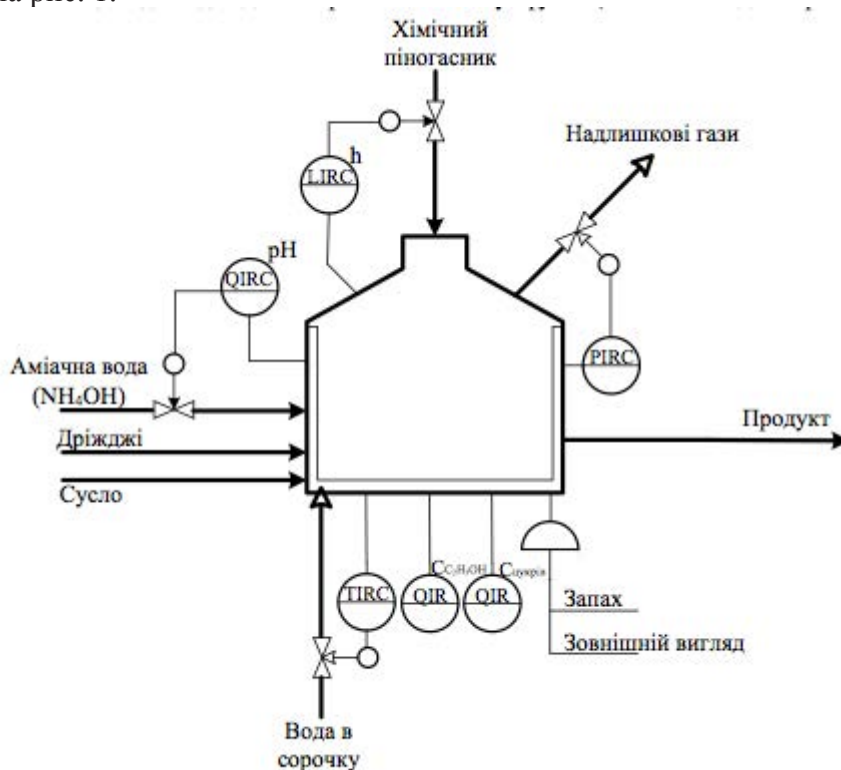


Рис. 1. Схема керування процесу ферментації

Біохімічні технології вдало працюють там, де повною мірою використовують до-



свід персоналу, а не тільки технічні засоби автоматизації. При автоматизації саме таких технологічних процесів треба активніше використовувати комп'ютерну техніку, яка надає можливість виконувати більш складні (гнучкі) алгоритми керування, впроваджувати системи штучного інтелекту.

Література

1. Рябцев, Г. Л. Биэтанол от А до Я [Текст] // Терминал. – 2008. – №13. – С. 6 – 15.



УДК 66.098:546.11

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУ ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРОЦЕС БІОЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ПРОДУКУВАННЯ ВОДНЮ

К.О. Щурська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: evdoksiya@gmail.com

Аналіз тенденцій розвитку паливно-енергетичної галузі індустріально розвинутих країн показує, що радикальним засобом вирішення енергетичних і екологічних проблем є розширення областей застосування водню в якості універсального енергоносія і технологічної сировини. Більшість фахівців вважає, що для вирішення проблем водневої енергетики, що базується на повномасштабному використанню водневих технологій, потрібні принципово нові, навіть революційні, рішення. Найперспективнішим методом отримання водню є біоелектрохімічний. При застосуванні біотехнологій у водневій енергетиці буде вирішено ряд завдань, а саме отримання водню та утилізація органовмісних стічних вод.

Метою даного дослідження було вивчення впливу складу поживного середовища на ефективність процесів біоелектрохімічного отримання водню.

Дослідження проводилися в лабораторній установці, яка складалася з анаеробних анодної та катодної камер, розділених сольовим містком. Катодна камера, що містила платиновий електрод в буферному розчині, була з'єднана з циліндром, до якого продукувався утворений водень. Матеріалом анода слугувала вуглецева тканина з іммобілізованою асоціацією екзоелектрогенів. До анодної камери подавався буферний розчин, органічні та мінеральні речовини, вітаміни. Експеримент проводився у періодичному режимі культивування. В якості додаткового джерела напруги було сконструйовано перетворювач напруги, який створював між анодом та катодом різницю потенціалів від 0,2 до 1 В.

Склад поживного середовища для екзоелектрогенів анодної біоплівки є одним з найбільш важливих факторів, що впливає на вихід біоводню в такій системі. Для дослідження цього фактора на процес біоелектрохімічного виділення водню в якості основного джерела вуглецю було використано глюкозу, лимонну кислоту та ацетат натрію. Найбільша кількість біоводню було отримана при використанні глюкози – 90 мл водню. Такий високий вихід можна пояснити найбільшим вмістом атомів водню у складі молекули глюкози. Менші об'єми водню отримано при використанні лимонної кислоти (28 мл) та ацетату (18



мл).

При подальших розрахунках було встановлено, що за використання жодної з розглянутих у роботі сполук не було досягнуто максимально можливих (теоретичних) показників, а серед представлених субстратів максимального значення кулонівської ефективності досягнуто у випадку використання ацетату натрію (55%). Високий показник загального відновлення водню для ацетату натрію можна пояснити тим, що він є найпростішим за своїм складом та найбільш специфічним саме для екзоелектрогенів. Цей показник ефективності продукування водню при використанні в якості субстрату лимонної кислоти є досить посереднім (40%) і меншим за цей показник для глюкози (42%). Це свідчить про те, що біоводень доцільно продукувати із складних органічних кислот.



УДК 624.953; 004.03

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕЗЕРВУАРУ З ПАЛЬНИМ В УМОВАХ АНТАРКТИКИ

Д.В. Шевчук, С.О. Цибульник

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail:00012066@ukr.net

Протягом останніх десятиріч розуміння важливості екологічних проблем досягло найвищого рівня. Природозахисна діяльність посіла важливе місце у політиці багатьох провідних держав світу, стала важливою складовою міжнародних відносин. Особливо гостро питання захисту навколишнього середовища стоїть на територіях Антарктиди, адже вона є надзвичайно вразливою екологічною системою, яка може зазнати згубного впливу від людської діяльності. Саме тому країни, що мають свої станції на шостому континенті підписали мадридський Протокол про охорону навколишнього середовища до Договору про Антарктику. Він оголошує Антарктиду природним заповідником, встановлює там всебічний природоохоронний режим і зобов'язує країни учасниці взяти на себе відповідальність за всеосяжну охорону навколишнього середовища Антарктики та залежних від неї і пов'язаних з нею екосистем. Оскільки Україна також має антарктичну станцію вона повинна забезпечити максимально екологічне її функціонування. Всі системи забезпечення життєдіяльності станції, а саме: дизель-генератори, система теплозабезпечення, плити для приготування їжі використовують рідке паливо. Воно зберігається в сталевому баку об'ємом 200 м³. В суворих умовах Антарктики на бак діють значні зовнішні збурення під дією яких в ньому можуть виникнути значні дефекти. Щоб попередити виникнення аварії стоїть задача забезпечити безпечну експлуатацію резервуару з паливом.

Для вирішення задачі безпечної експлуатації баку з паливом було розроблено багатоканальну комплексну діагностичну систему, яка працює в режимі постійного та автоматичного зняття й обробки інформації. При її розробці значна увага приділялась екстремальним умовам в яких знаходиться об'єкт діагностики (близько 300 днів на рік – опади



(сніг), небо безхмарне лише 25-30 днів на рік, мінімальна температура, зафіксована на станції – 47 °С, ізолюваність станції від навколишнього світу), тобто було підвищено вимоги до надійності та стійкості. Головною функцією діагностичного комплексу є попередження виникнення аварій на об'єкті, що контролюється, тому керування процесом моніторингу здійснюється так, що при реєстрації системою дефектів на ранніх стадіях розвитку (що є дуже принциповим), вона попереджає про виникнення потенційно небезпечної ситуації й описує її характер. Виникнення дефектів реєструється за допомогою заданих критичних значень сигналів, які знімаються датчиками побудованими на різних фізичних принципах (акселерометри, інклінометри, датчики акустичної емісії, газоаналізатори й інші). Дуже важливу роль для якісного аналізу стану об'єкта діагностики відіграє кріплення первинних перетворювачів. Для установки на резервуар, що знаходиться в екстремальних кліматичних умовах, як найкраще, підходять тверді каталітичні та термо-реактивні клеї. Їх застосування також дозволяє зменшити похибки викликані паразитними вібраціями. Комплексність системи дає можливість підключення необхідної кількості первинних перетворювачів, що дає змогу отримати повну інформацію про стан резервуару. Слід відмітити використання одного датчика (акселерометра) для виміру як власної частоти коливань так і кутових переміщень об'єкта. Завдяки цьому діагностичний комплекс стає більш економічним. Щоб підвищити корисну складову даних, що аналізуються в діагностичному комплексі використовуються підсилювачі та фільтри різних типів й сучасного АЦП з великою роздільною здатністю, що програмуються. Використання новітніх технологій та найновішого програмного забезпечення робить систему більш надійною і простішою у використанні.

Система має універсальний характер і може використовуватися не тільки на різноманітних резервуарах з еколого-небезпечними речовинами, а також на різноманітних спорудах та інших об'єктах з подібними параметрами діагностики.



УДК 664.8.047

УТИЛІЗАЦІЯ ТЕПЛОТИ СУШИЛЬНОГО АГЕНТА ПРИ СУШІННІ ДЕРЕВИНИ

І.О. Шпиль, О.В. Горошко, В.В. Лукашова

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: v.lukashova@kpi.ua

Традиційні конвективні сушильні камери з примусовою циркуляцією сушильного агента періодичного типу містять теплоізолюваний корпус з вентиляторами і калориферами. У якості сушильного агента зазвичай використовують повітря. Штабелі пиломатеріалів, що розташовані у камерах піддаються дії циркулюючого повітря, яке підігрівається калорифером. Частка відпрацьованого вологого повітря відводиться в атмосферу. Недоліком вказаних камер є втрата теплоти із відпрацьованим нагрітим повітрям: оскільки



температура повітря на виході має невисоку температуру (в межах 40-60 °С), то утилізація низько потенціальної теплоти сушильного агента зазвичай вважається неефективною.

Для аналізу втрат теплоти із відведеним сушильним агентом та обґрунтування вибору методу утилізації теплоти здійснене моделювання процесів нагрівання та охолодження пиломатеріалів, які відбуваються у сушильних камерах періодичного типу.

Оскільки пиломатеріали, які висушують у камерних сушарках мають прямокутний поперечний перетин та значну довжину, то процес доцільно розглядати у декартовій системі координат. У першому наближенні, для обчислення процесу нагрівання, випаровуванням вологи на зовнішній поверхні виробу можна знехтувати.

Рівняння нестационарної теплопровідності для двомірної задачі за відсутності внутрішніх джерел енергії набуває вигляду:

$$\rho C \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda_x \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda_y \frac{\partial T}{\partial y} \right),$$

де ρ – густина деревини, кг/м³; C – теплоємність Дж/(кг·К); λ_x , λ_y – теплопровідність у поздовжньому та поперечному перетині, Вт/(м·К)

Для граничних умов третього роду на поверхнях виробу можна записати:

$$\alpha(T - T_c) = \lambda \frac{\partial T}{\partial r}$$

де α – коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м²·К); T_c – температура оточуючого середовища, °С.

Задачу розв'язано за методом скінчених різниць за неявною схемою.

На рисунку 1 представлено результати розрахунку процесу нагрівання пиломатеріалу за півгодини (рисунок 1, б) та годину нагрівання (рисунок 1а,в) при постійній тепловіддачі ($\alpha=10$ Вт/(м²·К)) та температурі повітря ($T=60^\circ\text{C}$).

Оскільки коефіцієнт тепловіддачі залежить від перепаду температур, його задано функцією:

$$\alpha = f(T_c - T_n),$$

де T_n – температура на поверхні пиломатеріалу.

Моделювання процесу теплопровідності проведено з метою визначення температури повітря, що забезпечуватиме повільну зміну температури шарів пиломатеріалів, що забезпечить сушіння без виникнення внутрішніх напружень та деформації матеріалу, які можуть призвести до втрати якості (короблення, руйнування, розтріскування). За умову розрахунку прийнято, що локальна різниця температур між шарами матеріалу (10 мм) не повинна перевищувати 5°С (для крихких порід). Для цього у програмі розрахунку передбачено умову перевірки різниці температури всіх сусідніх точок: якщо $\frac{1}{2}T_{i,j} - T_{k/2} > 5$, тоді здійснюється повернення на попередній крок по часу і знижується температура сушильного агента T_c .

Аналіз проведених розрахунків вказує, що втрати теплоти із відпрацьованим сушильним агентом складають 10-18 % від підведеної теплоти. За таких умов способи регенерації тепла у сушильних камерах за допомогою теплових насосів є недоцільними для промислового застосування, оскільки призводять до суттєвого збільшення капіталовкладень та металоємкості конструкцій.

Для утилізації низькопотенційного тепла від відпрацьованого повітря запропоновано використання термосифонів спеціальної конструкції. Ідея застосування полягає в передачі теплоти від відпрацьованого повітря до свіжого, що надходить до сушильної камери, через проміжний теплоносій, який циркулює у замкненому контурі рекуператора. Реку-

пераційний пристрій, що складається із блоку термосифонних елементів, встановлений нижнім кінцем у канал виходу повітря, а верхнім у канал входу свіжого повітря. Термосифонні елементи частково заповнені проміжним теплоносієм (метанол, хладони, азот). Передача теплоти супроводжується зміною агрегатного стану проміжного теплоносія при процесах випаровування та конденсації у замкненому просторі всередині термосифонних елементів та забезпечує високу ефективність процесу теплопередачі.

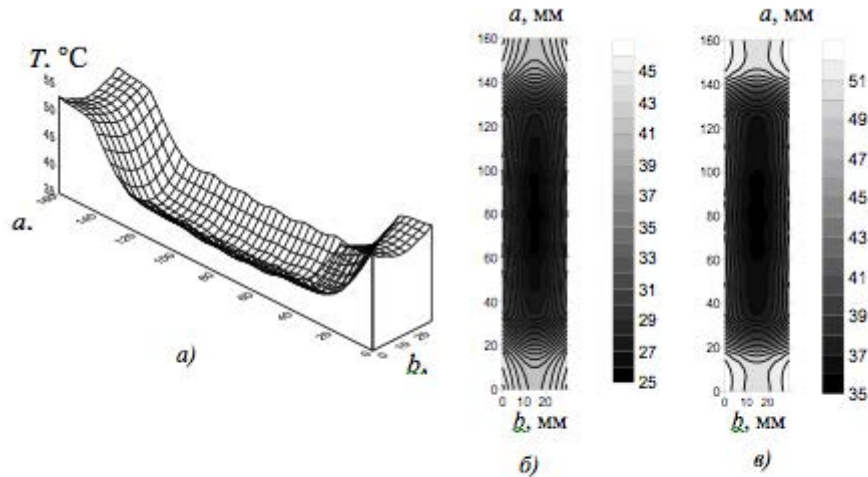


Рисунок 1 – Розподіл температур у перерізі дерев'яного бруса:
а – $\tau=3600$ с; б – $\tau=1800$ с; в – $\tau=3600$ с.

При нагріванні нижньої частини відпрацьованим повітрям проміжний теплоносії випаровується та надходить у верхню частину, де охолоджується свіжим повітрям, конденсується та під дією гравітаційних сил стікає у нижню частину.

Застосування такого пристрою дозволить зменшити загальні енергетичні витрати на нагрівання та сушіння пиломатеріалів та експлуатувати конвективні сушарки періодичної дії із втратами теплоти від відпрацьованого повітря до 5 %.



УДК 658.567:628.475

МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЛІЗНОЇ РІДИНИ В ЯКОСТІ ДОДАТКА ДО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

О.І. Позднякова, І.Ю. Ширяєва, А.М. Ілющенко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

61002 м.Харків, вул. Петровського, 25

e-mail: ecology.khady@mail.ru

Відомо, що одним з головних джерел забруднення навколишнього середовища у великих містах та промислових центрах є автомобільний транспорт. При цьому суттєві екологічні проблеми виникають і при утилізації автомобілів, у яких закінчився термін експлуатації, в тому числі й зношених автопокришок.



Одним з найбільш перспективних методів утилізації зношених автопокришок є піроліз. В результаті піролізу утворюється три типи продуктів: піролізна рідина, піролізний газ та твердий шлак. Використання піролізної рідини в якості додатка до дизельного палива дозволить не тільки утилізувати зношені шини, але й розв'язати проблему з нестачею традиційних автомобільних палив [1].

Тому ми вирішили з'ясувати цю можливість на практиці. Але під час наших досліджень ми виявили, що піролізна рідина в порівнянні з дизельним паливом має ряд недоліків, а саме спостерігається різниця в значеннях кінематичної в'язкості, зольності та вмісту сірки. Вміст ароматичних сполук в піролізній рідині досягає 93 %. Таким чином, піролізну рідину без додаткової обробки не можна використовувати як паливо.

Для очищення піролізної рідини нами було вибрано два методи, які в промисловості використовуються для очистки традиційних дизельних палив та дозволяють одночасно видаляти і меркаптани, і ненасичені вуглеводні, які погіршують властивості піролізної рідини та обумовлюють неприємний запах і утворення смолеподібних осадів. Це очистка за допомогою сірчаної кислоти та гідроочистка [2].

В ході експерименту нами було доведено, що сірчано-кислотна очистка є дуже ефективною, тому що дозволяє знизити кількість ненасичених сполук практично в 10 разів. Але вона є небезпечною з точки зору впливу на довкілля, тому що важко утилізувати велику кількість кислого гудрону, що утворюється.

Найбільш екологічно дружньою є гідроочистка. Ми провели експеримент і виявили, що після такого очищення кількість ненасичених сполук в піролізній рідині знизилась приблизно на 30%. Це вказує на принципову можливість використання такого методу для піролізної рідини, але необхідно підібрати більш ефективні умови, що ми плануємо зробити в наших наступних дослідженнях.

Після очистки піролізну рідину ми пропонуємо змішувати з традиційним дизельним паливом у певних співвідношеннях та використовувати для двигунів, які працюють на малих обертах, тобто здебільшого для сільськогосподарської техніки. Кафедра екології ХНАДУ отримала патент на корисну модель такого альтернативного дизельного палива [3].

Література

1. Позднякова О.І., Шапарь О.В., Ширяєва І.Ю. «Дослідження галузей застосування рідинних продуктів піролізу автопокришок як альтернативного палива» -5 Международная конференция «Еффективные направления современной науки», Прага, 2009р., с.40-42;
2. В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке. - М.: Химия, 1979, с.235 – 247;
3. Туренко А.М., Внукова Н.В., Позднякова О.І., Наглюк І.С. «Альтернативне дизельне паливо» - Патент на корисну модель UA № 36711 U від 10.11.2008.





УДК 620.951

МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ *CHLORELLA VULGARIS* В ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЦІЛЯХ

І.О. Степанчук

Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: nebus@ukr.net

У зв'язку із виникненням глобальних енергетичної та економічної світових криз, людство активно здійснює пошук альтернативних мінеральним джерел енергії. Особливо велику увагу приділяється пошукам заміників світлих нафтопродуктів. Більш того, споживання мінеральних енергоресурсів викликає збільшення викидів парникових газів і наносить непоправну шкоду навколишньому середовищу [1].

Альтернативне біодизельне паливо є метиловим або етиловим ефіром різноманітних рослинних олій. Останнім часом спостерігається переорієнтація традиційного підходу до процесу вирощування сировини для біодизелю у бік зменшення площ посівів під ріпак та сою. Мікроводоростей (мікрофітів) в цьому випадку є вирішенням даної проблеми.

Одним з видів, який здатний у великих кількостях накопичувати ліпіди, є *Chlorella vulgaris* [2]. Низький вміст вуглекислого газу є фактором, що обмежує інтенсивність процесу фотосинтезу і накопичення біомаси водоростей. Покрити дефіцит CO₂ можливо за рахунок використання штучних джерел – димових газів, що утворюються при спалюванні мінерального палива, твердих побутових відходів або інших речовин.

Вивчення впливу димових газів проводилось у прозорих пластикових пляшках об'ємом 1,5 дм³. Накопичення біомаси відбувалось за температури 24-25°C і потужності освітлення 54 Вт. В якості джерела Карбону використовувалося газ після спалювання деревного вугілля (вміст С – не менше 77%). Газом, що виділявся, щоденно насичували ємність з мікроводоростями протягом 20 хв. Перед подачею до суспензії мікроводоростей димові гази очищувались на ватному фільтрі для видалення твердих часток, а також охолоджувались на горизонтальному холодильнику.

Приріст біоматеріалу вимірювався на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 450 нм. Додавання димових газів збільшує приріст мікроводоростей за 9 днів у 10 разів. При цьому також спостерігалось підвищення вмісту жирних кислот. У разі пропускання газу по 10 хв кожний день, приріст біомаси збільшувався у 1,33 рази за 21 день. Водневий показник рН складав 6,59 при пропусканні димових газів та 6,7 у контрольному зразку (вихідне значення рН 7,7), що свідчить про те, що розчин дещо підкислювався, але в межах оптимального значення для *Chlorella vulgaris*.

Таким чином, димові гази можна використовувати для збільшення приросту біомаси мікроводоростей. А оскільки газ можна отримувати протягом усього року, це дасть змогу в промисловому масштабі створити неперервний режим культивування, що, як відомо, ефективніше за періодичний.

Література

1. Sheehan J. An overview of biodiesel and petroleum diesel life cycles / J. Sheehan, V. Camobreco, J. Duffield, M. Graboski, H. Shapouri. – 1998 – 49 p.
2. Перспективи використання мікроводоростей у біотехнології / О.К. Золотарьова, Є.І. Шнюкова, О.О. Сиваш, Н.Ф. Михайленко. – К. : Альтерпрес, 2008. – 234 с. – ISBN 966-542-389-4.



УДК 004.925.8

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УТЕЧЕК В РЕЗЕРВУАРЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЭКОЛОГО-ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В АНТАРКТИДЕ

С.А. Цыбульник, Д.В. Шевчук

Национальный технический университет Украины

“Киевский политехнический институт”

03056, г. Киев-56, пр. Победы, 37

e-mail: anteri0r@yandex.ru

Первая украинская антарктическая станция появилась не так давно, а именно в 1996 году, когда станция «Фарадей» была передана Украине Британской Антарктической службой. С тех пор ежегодно в Антарктиду отправляются украинские экспедиции, которые проводят метеорологические, геологические и другие исследования.

В начале 2007 года на станции «Академик Вернадский» (для повышения эффективности её функционирования) был установлен и введен в эксплуатацию новый, с последующим выведением из эксплуатации старых, вертикальный стальной резервуар для хранения топлива объемом 200 м³. Из-за влияния различных внешних и внутренних относительно конструкции факторов в ней могут развиваться сложные по своему характеру деструктивные процессы. В основном это медленные процессы износа и старения, особенностью которых является необратимость, а также дальнейшее развитие и взаимодействие. В связи с этим должно быть организовано систематическое наблюдение за состоянием резервуара, которое может осуществляться человеком или специальной системой. Второй способ более предпочтителен по ряду причин, а именно: возможность контроля параметров резервуара с высокой точностью и при сложных погодных условиях, быстрая обработка данных и вывод отчета о состоянии объекта.

Прежде чем приступить к проектированию системы мониторинга или диагностического комплекса необходимо в первую очередь определить необходимое количество используемых в дальнейшем датчиков и места их установки на объекте. Опытные инженеры могут сделать это на основе эмпирических данных, но такой подход не всегда рационален. В условиях необходимости сохранения чистоты окружающей среды Антарктиды датчики должны быть расположены таким образом, чтобы объем получаемой с них информации наиболее точно описывал состояние контролируемого объекта.

В наше время бурного развития компьютерных технологий широкое распространение получили системы автоматизированного проектирования (САПР). Они предназначены для автоматизации процесса проектирования и позволяют создать и исследовать трехмерную модель контролируемого объекта. Такая модель была создана авторами на основе чертежей резервуара, установленного на станции «Академик Вернадский». Последующее моделирование позволит оценить изменение частотных и динамических характеристик реального объекта по данным, полученным при исследовании его модели. В связи с этим для облегчения анализа результатов была создана не только близкая к контролируемому объекту модель, но и несколько упрощенных моделей различной сложности. Это даст возможность более точно определить причины возникновения зон концентрации напряжений и деформаций, а также искусственно вводить в модель дефекты и повреждения для оценки их влияния на надежность и долговечность резервуара.

Неоспоримым достоинством такого подхода к определению необходимой конфигурации средств измерения являются значительно меньшие затраты времени и денег в



сравнении с натурными испытаниями объекта неразрушающими методами контроля, что в итоге позволяет уменьшить вероятность возникновения утечки эколого-опасного вещества.



УДК 624.073.4

ІНДУКЦІЙНИЙ ВІТРОЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ НАГРІВАЧ З ЗУБЧАСТИМ РОТОРОМ

О.С. Агрошенко

Таврійський державний агротехнологічний університет
72312 м. Мелітополь пр-т Б. Хмельницького, 18
e-mail: atroshenko-1988@yandex.ua

Потреба в низькопотенціальній тепловій енергії для сільськогосподарського виробництва і побуту сільського населення становить близько 30...45% від загального електроспоживання. Для більшості виробничих і побутових процесів потрібна низькопотенціальна енергія (до +65°C) теплоносія в вигляді води або повітря. Потребу в низькопотенціальній теплоті фермер повинен задовольняти за рахунок енергії Сонця, біогазу і вітру, використовуючи для цього перш за все сонячні колектори, біогазові і вітротеплові установки [1].

У нашому ВНЗ запропоновано індукційний спосіб перетворення енергії вітру та установка для його реалізації. Індукційний перетворювач вітрової енергії в теплоту (ІПЕВТ) містить індуктор у вигляді індукційної обмотки, розташованої на нерухомому кільцевому магнітопроводі, збудженої постійним струмом, та рухомий кільцевий магнітопровід, жорстко зв'язаний з валом вітродвигуна, що обертається за рахунок енергії вітру.

Недоліком попередніх конструкцій ІПЕВТ є їх низька надійність, обумовлена паралельним розташуванням дискових магнітопроводів, між зубчастими поверхнями яких виникає пульсуюча магнітна сила, в результаті чого на упорному підшипнику виникає пульсуюче навантаження, і він передчасно зношується [1, 2, 3].

В основу нової конструкції поставлена задача удосконалення індукційної вітротеплогенераторної установки, в якій за рахунок коаксіального розташування циліндричних магнітопроводів усувається пульсуюче навантаження на підшипники і за рахунок цього підвищується надійність її роботи.

Пристрій працює таким чином. За рахунок енергії вітру вал вітродвигуна, а разом з ним і рухомий магнітопровід обертаються. Зубці магнітопроводів намагнічуються магнітним полем збудження в одному напрямі одночасно. Із-за зубчастої будови прилеглих поверхней магнітопроводів магнітний потік, що замикається через них, не буде розподілятися рівномірно. Більша його частина проходитиме через ділянки, де зубець рухомого магнітопроводу розташується під зубцем нерухомого магнітопроводу, а найменша – на ділянці, де зубець рухомого магнітопроводу розташується під пазом нерухомого магнітопроводу. При цьому між зубцями змінюється зазор а отже і магнітна індукція в ньому. В результаті цього крива розподілу магнітної індукції в зазорі між зубцями набуде пилко-

видного характеру [2].

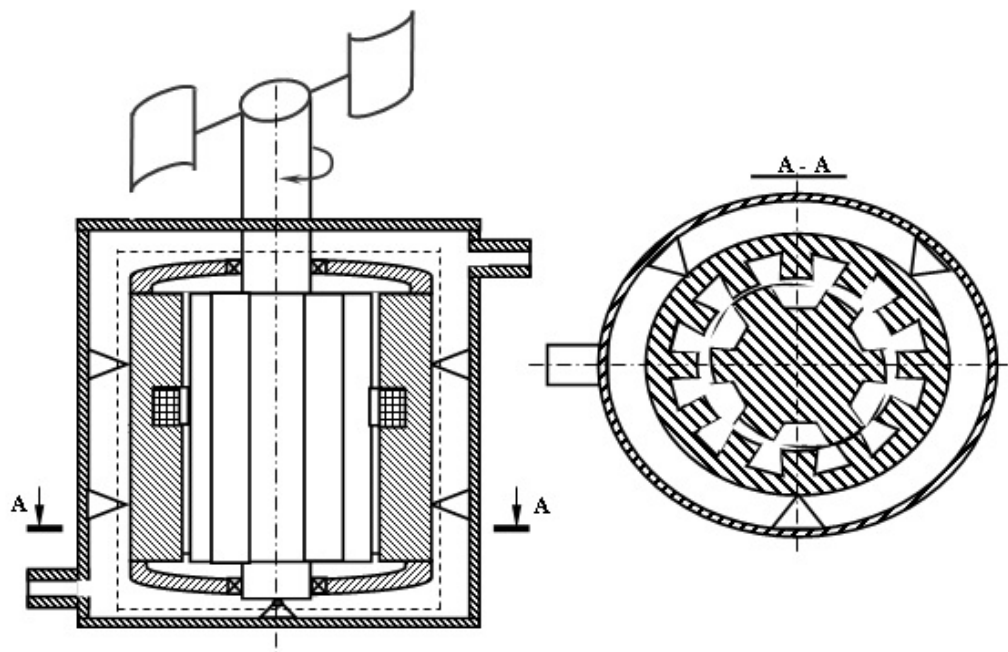


Рис. 1 Загальний вигляд індукційного вітроелектромеханічного нагрівача.

Вихрові струми за законом Джоуля - Ленца нагрівають магнітопроводи, а ті нагріватимуть теплоакумулюючу рідину в резервуарі, яка може використовуватися для обігріву споруд, парників та теплиць.

Постійна складова магнітного потоку ніяких е.р.с. не індукує, тому ця частина магнітного потоку не приймає участі в перетворенні енергії вітру в теплову.

Виконання підшипникових щитів і опор із немагнітного матеріалу виключає можливість шунтування магнітного потоку.

Особливість нової конструкції в тому, що при коаксіальному розташуванні циліндричних магнітопроводів пульсуюча магнітна сила між магнітопроводами не створює пульсуючого навантаження на підшипники, в яких обертається рухомий магнітопровід.

Таким чином можна зробити висновок, що запропонована модель забезпечує підвищення надійності роботи за рахунок виконання магнітопроводів циліндричними коаксіальними, в результаті чого усувається пульсуюче навантаження на підшипники. Крім того для підвищення ефективності ПЕВТ ми пропонуємо використовувати його сумісно з сонячними батареями.

Література

1. Атрошенко О.С. Індукційний перетворювач енергії вітру в теплоту О.С. Атрошенко, В.Я. Жарков // Автоматизація технологічних об'єктів та процесів: Збірник наукових праць VIII Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та студентів.- Донецьк: ДонНТУ, 2008. - С.154-159.
2. Атрошенко О.С. Малоінерційний індукційний перетворювач енергії вітру в теплову/ О.С. Атрошенко, В.Я. Жарков // Праці ТДАТУ-вип.8, т.2.-Мелітополь: ТДАТУ, 2008.-С.131-136.
3. Пат.50044 Україна, МПК (2010) F03D7/06. Електромеханічний водонагрівач з дисковими магнітопроводами./ О.С. Атрошенко, В.Я. Жарков, В.Б. Юдовінський.- Заявл. 13.11.2009; Опубл. 25.05.2010.-Бюл.№10.



УДК 544.478

ПАРОВА КОНВЕРСІЯ МЕТАНУ НА NI-ВМІСНИХ КОМПОЗИТАХ НА ОСНОВІ СТАБІЛІЗОВАНОГО ОКСИДУ ЦИРКОНІЮ (IV)

Н.І. Бобир, В.І. Чедрик, К.М. Банюк

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

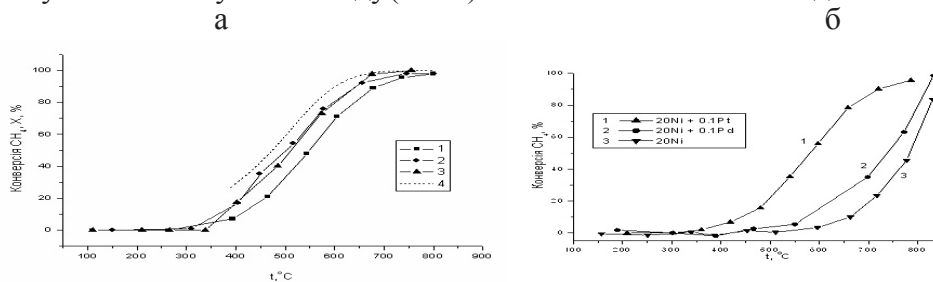
e-mail: kati7@ukr.net

Каталітичні властивості анодних матеріалів в реакціях окиснювального перетворення метану впливають на ефективність роботи твердооксидних паливних елементів (ТОПЕ) при використанні природного газу як палива.

Оскільки при окисненні метану в анодному просторі знаходяться також продукти реакції – вуглекислий газ та вода, то крім парціального та глибокого окиснення можливий перебіг процесів парової та вуглекислотної конверсії метану. Тому дослідження складових реакцій загального процесу окси-вуглекислотно-парової конверсії метану є актуальною тематикою.

Досліджувались Ni-вмісні композити на основі Y-, Sc-стабілізованого оксиду цирконію (IV) (Y(Sc)SZ), промотовані CeO₂ та доповані Pd (Pt), в реакції парової конверсії метану.

Каталітичну активність зразків характеризували конверсією CH₄ в CO, CO₂, яку визначали в проточному реакторі (P=0,1 МПа), V=6000(7200) год⁻¹ хроматографічним контролем. Використовували газові суміші складу (%об.) 5% CH₄ в гелії насичені водяною парою (H₂O:CH₄)



а) зразки Ni/10%Sc₂O₃-1%CeO₂-ZrO₂ з різним вмістом нікелю; б) зразки доповані Pt Pd;

1 - 10%Ni, 2 - 20%Ni, 3 - 40%Ni, 4 - рівноважна крива.

Рисунок – Залежність ступеня перетворення метану (в реакції парової конверсії) від температури для зразків.

Таким чином, Ni-вмісні композити на основі Y(Sc, Ce)/ZrO₂ виявляють високу активність в реакції парової конверсії метану.



ВПЛИВ СКЛАДУ NI-ВМІСНИХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ СТАБІЛІЗОВАНОГО ОКСИДУ ЦИРКОНІЮ (IV) НА КАТАЛІТИЧНУ АКТИВНІСТЬ В ПАРЦІАЛЬНОМУ ОКИСНЕННІ МЕТАНУ

Н.І. Бобир, Т.К. Шашкова, К.М. Банюк

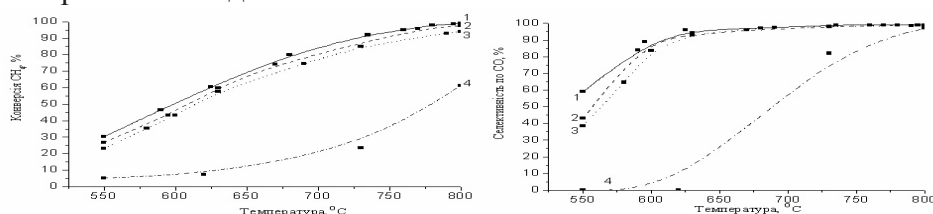
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: kati7@ukr.net

Аноди прямого окиснення вуглеводневого палива – новий напрямок використання концепцій окиснювального гетерогенного каталізу в твердооксидних паливних елементах (ТОПЕ). Каталітичні властивості анодних матеріалів в окиснювальному перетворенні метану – один з основних факторів, що впливають на ефективність ТОПЕ.

На сьогодні створення середньотемпературних (500÷800°C) твердооксидних паливних елементів (ТОПЕ) прямого окиснення вуглеводневого палива, зокрема, метану, є пріоритетною задачею сучасної автономної енергетики. Для прямого окиснення вуглеводнів в ТОПЕ як аноди використовують металокерамічні композити на основі нікелю, кобальту, міді і твердого кисень провідного електроліту – ітрійстабілізованого оксиду цирконію (IV) (YSZ).

Досліджувались Ni, Co, Cu-вмісні композити на основі Y-стабілізованого оксиду цирконію (IV) (Y(Sc)SZ), промотовані CeO₂, в реакціях парціального та глибокого окиснення метану.

Каталітичну активність зразків характеризували конверсією CH₄ в CO та CO₂, яку визначали в проточному кварцовому реакторі за атмосферним тиском та об'ємною швидкістю газової суміші 6000 год⁻¹. Використовували реакційні суміші складу (%об): 26% CH₄, 13% O₂ (CH₄:O₂ = 2:1) та 4 % CH₄, 10 % O₂ (1:2,5), газ-розріджувач – гелій. Стехіометричний склад реакційної суміші (CH₄:O₂=2:1), що відповідає парціальному окисненню, обумовлений межою вибуховості висококонцентрованих метанвмісних сумішей. Зразки каталізаторів (1см³, фракція 1÷3 мм) тренували перед каталізом в гелії за температури 8000C протягом 1 год.



а
1- 10%Ni,10%Cu/(YSZ+CeO₂); 2 - 4%Ni,16%Cu/(YSZ+CeO₂);
б
3 - 10%Ni,10%Cu/(ScSZ+CeO₂); 4- 10%Co,10%Cu/(YSZ+CeO₂).

Рисунок – Температурні залежності ступеню конверсії метану (CH₄:O₂ = 2:1) (а) та селективності по CO (б) на Ni (Co) – Cu – бінарних каталітичних композитах на основі Y – стабілізованого ZrO₂ (YSZ), промотованих CeO₂.

За результатами досліджень встановлено, що композити на основі ітрій- та скандійстабілізованого оксиду цирконію (IV) та оксидів перехідних металів (Ni, Co, Cu) виявили високу активність в реакціях парціального окиснення мета-



ну – конверсія метану досягає $80\div 99\%$ в температурному інтервалі $700\div 800^\circ\text{C}$.
Найбільш стійким до завуглецювання є каталізатор складу $16\%\text{Cu}/4\%\text{Ni}/\text{YSZ}+\text{CeO}_2$. Кобальт- та нікель-мідні бінарні композити показали досить високу термічну стійкість та стабільність роботи в процесі глибокого окиснення метану.



УДК 621.43.057.2:662.756.3

ОЦІНКА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА, ОТРИМАНОГО ІЗ РІПАКОВОЇ ТА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЙ

Ю.І. Крещик, Л.А. Хрокало

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056
e-mail: crabby@ukr.net

У зв'язку з гострим нафтовим і газовим дефіцитом зростає роль альтернативних паливних ресурсів та використання відновлюваних джерел енергії стає все більш актуальним. Техногенне забруднення навколишнього середовища, виснаження запасів викопних вуглеводнів, перевиробництво сільського господарства, енергетична залежність сприяють застосуванню моторних палив на основі рослинної сировини. Все це примушує більшість країн шукати альтернативу для традиційних палив, тому все більш вагомими у загальному паливному балансі стають біопалива на основі саме олій [1]. З ціллю підвищення екологічної безпеки і залучення відновлюваних джерел сировини, актуальним стає отримання біодизельного палива: його використання в чистому вигляді або в суміші з традиційним нафтовим паливом в двигунах внутрішнього згоряння дизельного типу [2].

На процеси (сумішоутворення і паливоподачі), що протікають у двигунах, впливають відмінні фізичні властивості нафтових дизельних та палив на основі олій, які, в основному, визначаються густиною і в'язкістю [3].

Метою роботи було отримання метилових ефірів жирних насичених і ненасичених кислот, тобто біодизельного палива, та оцінка таких фізико-хімічних параметрів, як в'язкість та густина, передбачених стандартом ДСТУ 6081:2009 «Паливо моторне. Ефіри метилові жирних кислот олій і жирів для дизельних двигунів. Технічні вимоги». Сировиною для дослідження є соняшникова (рафінована і нерафінована) та ріпакова олія, отримана із ріпаку двох озимих сортів (зразок 1 і 2).

Реакцію переетерифікації за метаноловою технологією, що полягає у додаванні до тригліцеридів досліджених олій метанолу при наявності каталізатору КОН, проведено у дослідній лабораторній установці, що зображено на рис. 1.



Рис. 1. Дослідна лабораторна установка для проведення реакції переестерифікації

Вихід продукту відносно початкового об'єму олії становив: для соняшникової олії – 95,33 % (нерафінована) та 95,00 % (рафінована), для ріпакової олії – 91,33 % (олія озимого ріпаку зразку 1) та 90,17 % (олія озимого ріпаку зразку 2).

Густина і кінематична в'язкість - це фізико-хімічні характеристики палива, які характеризують його вплив на динаміку паливного потоку.

Виходячи із значень густини палива можна робити висновки щодо фракційного складу і теплообмінних властивостей. Нормативне значення відносної густини біодизельного палива становить 860-900 кг/м³ при температурі 15 °С. Значення густини досліджених зразків за ГОСТ 3900-85 лежить в межах допустимої норми і дорівнює: для олій ріпаку – 883,77±0,26 кг/м³ та 888,41±0,04 кг/м³, для соняшникової нерафінованої - 885,46±0,26 кг/м³ і рафінованої олій - 881,68±0,13 кг/м³.

Загалом в'язкість визначає протікання процесу подачі палива в камеру згоряння і властивості паливного факелу. За ДСТУ 6081:2009 стандартизоване значення кінематичної в'язкості біодизельного палива становить 3,5–5,0 мм²/с при температурі 40°С. Зразки палива, отримані із соняшникової рафінованої і нерафінованої олій, повністю відповідають стандартним значенням - 4,37±0,52 мм²/с та 4,44±0,52 мм²/с відповідно, а зразки, отримані із ріпакової олії (зразки 1 і 2), дещо перевищують нормативні значення - 5,57±1,38 мм²/с та 6,68±0,95 мм²/с. При підвищеній в'язкості паливо згорає швидше, але краплини в камері згоряння досить великі, і це призводить до погіршення розпилювання і неповного згоряння. Але при додаванні біодизельного палива з підвищеною в'язкістю до традиційного нафтового палива у кількості 15 % від загального об'єму суміші можна запобігти негативного впливу на двигун внутрішнього згоряння.

Література

1. Девянин С. Н. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей / С. Н. Девянин, В. А. Марков, В. Г. Семенов. – Х. : Новое слово, 2007. – 452 с. – ISBN 978-966-2046-05-2.
2. Хрокало Л. А. Оцінка параметрів біодизельного палива, отриманого з соняшникової та ріпакової олій [Текст] / Л. А. Хрокало, Ю. І. Крещик // Міжнародна науково-практична конференція “Новітні досягнення біотехнології”. – Київ, 2010. – С. 122-123.
3. Дубровін В. О. Біопалива: технології, машини і обладнання / В. О. Дубровін [та ін.]. – К. : Енергетика і електрифікація, 2004. – 256 с. – ISBN 966-96160-9-3.

УДК 621.6.01

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ
ОПОРНОГО ПУНКТА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ****О.Н. Медведева, В.О. Фролов**Саратовский государственный технический университет
Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
medvedeva-on@mail.ru

Природный газ является не просто эффективным энергоресурсом, но и важным средством решения многих экономических и социальных проблем. Однако, необходимость строительства весьма протяженных магистральных газопроводов по труднопроходимым и малоосвоенным территориям требует решения финансовых, экономических и технических задач. Поэтому вполне обоснованной является необходимость создания системы альтернативного трубопровода варианта транспортировки природного газа в сжиженном виде, хотя практическая реализация этого проекта потребует значительных капиталовложений. сжиженный природный газ является экологически чистым и безопасным видом топлива, что открывает широкие перспективы его использования в промышленности, на транспорте и в ЖКХ.

Одним из вопросов, который необходимо решать на стадии проектирования системы газоснабжения является оптимальное размещение завода по сжижению газа. Комплекс по сжижению является важным и капиталоемким звеном в технологической цепи транспорта природного газа, являясь опорным пунктом систем газоснабжения. При большом количестве населенных пунктов, требующих обеспечения природным газом и их значительном рассредоточении определение рационального местоположения завода требует проведения предварительных технико-экономических исследований. Расчетная схема задачи представлена на рис. 1.

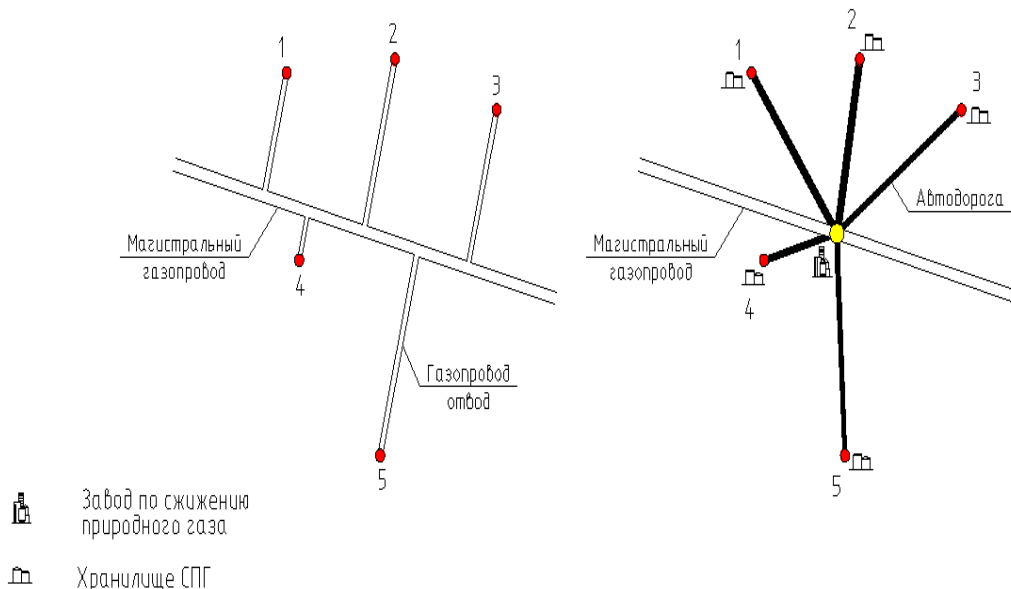


Рис. 1 Расчетная схема задачи

В качестве целевой функции задачи примем суммарную протяженность ответвлений, тогда оптимальному решению задачи соответствует условие:



$$L = \sum_{i=1}^n l_i = \sum_{i=1}^n \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2} = \min \quad (1)$$

где l_i - длина i -го газопровода-отвода, км; $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_i, y_i, \dots, x_m, y_m$ - координаты населенных пунктов, расположенных на территории области (административного района).

Так как искомая точка находится в непосредственной близости от магистрального газопровода, можно составить систему уравнений:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{x - x_i}{\sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}} = 0 \\ y = ax + b \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{x - x_i}{\sqrt{(x - x_i)^2 + (ax + b - y_i)^2}} = 0 \quad (2)$$

Решая полученную систему уравнений, находим оптимальные значения управляющих параметров (координаты местоположения завода) X_{opt}, Y_{opt} [1]. Данная задача успешно решается на ЭВМ. Использование разработанной авторами программы не только облегчает решение задачи по выбору посадки опорного пункта газоснабжения, но и позволяет проводить сравнительный анализ систем газоснабжения (по интегральным затратам) при различных вариантах расположения завода по сжижению природного газа.

Использование предлагаемого метода моделирования систем газоснабжения на базе СПГ позволит уменьшить конечную стоимость доставляемого продукта, а, следовательно, повысить эффективность систем энергоснабжения.

Литература

1. Медведева О.Н., Фролов В.О. Повышение эффективности снабжения потребителей природным и сжиженным газами/ О.Н. Медведева, В.О. Фролов /Казанская наука.№9.Вып.1.-Казань: Казанский издательский дом, 2010.- С.173-178.



УДК 579.088;158.54

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ УТВОРЕННЯ БІОПЛІВКИ АСОЦІАЦІЇ АНАЕРОБНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ З ЕКЗОЕЛЕКТРОГЕННОЮ АКТИВНІСТЮ

І.А. Самаруха

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: iryna.samarukha@gmail.com

Мікробний екзоелектрогенез є малодослідженим явищем, оскільки лише окремі групи анаеробних мікроорганізмів здатні до безмедіаторного продукування електричної енергії. Однак перспективи практичного застосування згаданого процесу в сучасній біо-

енергетиці є надзвичайно багатообіцяючими, хоч і потребує нового погляду для рішення ряду проблем.

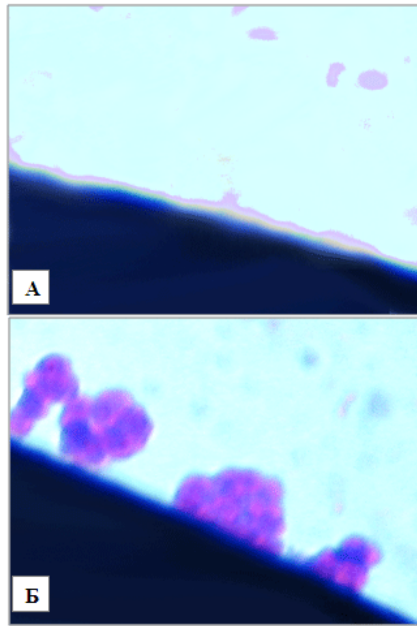


Рис. 1. Мікроскопічне дослідження поверхні анода: А – перед внесенням біомаси; Б – після селекції протягом 10 діб.

Визначальну роль в процесі біотехнологічної продукції електричної енергії в мікробному паливному елементі відіграють мікроорганізми, які, зазвичай, представлені асоціацією анаеробних мікроорганізмів-деструкторів, збагаченою екзоелектрогенами. В процесі селекції бактерії формують особливий шар на всій доступній площі анодної поверхні – біоплівку, яка і є об'єктом даних досліджень. Мета роботи – експериментально дослідити процес утворення біоплівки на анодній поверхні та знайти шляхи вдосконалення (технологічно) селекції асоціації мікроорганізмів для біотехнологічного отримання електричної енергії.

Процес утворення біоплівки асоціації мікроорганізмів з екзоелектрогенною активністю досліджували на лабораторній установці безмедіаторного мікробного паливного елемента з постійною різницею потенціалів між анодом і катодом у 220 мВ. Асоціацію електроактивних мікроорганізмів виділяли з активного мулу станції аерації в умовах постійного селективного тиску (за субстратом, кисневими умовами та впливом неоднорідного електричного поля).

Як видно з рис. 1 утворення біоплівки є неоднорідним, що може бути пояснене значними перепадами в напруженості електричного поля в різних точках анодної поверхні. Крім того, кількість утвореної біомаси анодної біоплівки після 10 діб селекції відповідає кількості біомаси з результаті трьохденної селекції, якщо порівнювати з наведеними в літературі даними та розрахунковими значеннями. При цьому, варто відзначити, що, за даними інших авторів, для створення різниці потенціалів між анодом і катодом використовували резистор, а не джерело постійного струму.

Отже, на лабораторній установці показано, що прикладення напруги з зовнішнього джерела для селекції мікроорганізмів не є доцільним. Метою подальших досліджень є вивчення впливу температури та величини електрохімічного потенціалу на процеси формування біоплівки екзоелектрогенів та безмедіаторного екзоелектрогенезу, результати яких стануть практичним та теоретичним підґрунтям для впровадження біотехнології отримання електричної енергії.

УДК 661.9

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ СИНТЕТИЧНОГО ГАЗУ З РІДКИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

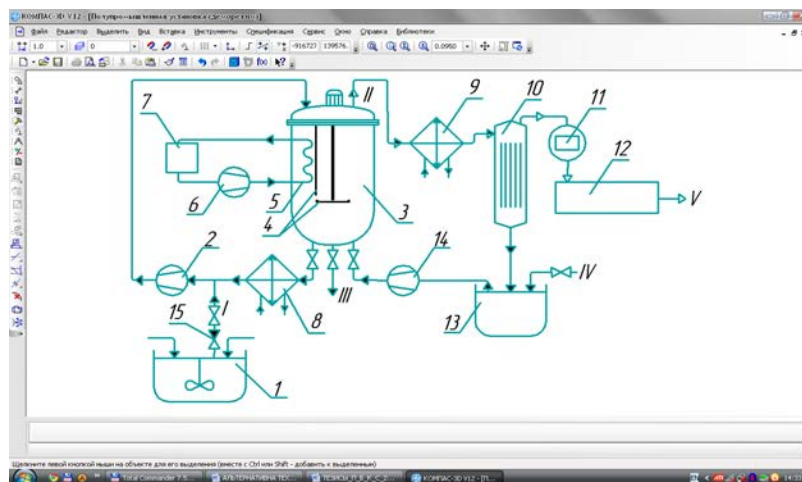
С.В. Петров, С.Г. Бондаренко, В.В. Секеда

Інститут газу НАН України

e-mail: Plasma@SVP.relc.com

Кількість промислових та господарських відходів з кожним роком зростає. В цій кількості доля органічних відходів досить значна. В багатьох країнах при вирішенні проблеми утилізації відходів важливо максимально скоротити їхній потік на поховання з попутним використанням енергетичного потенціалу цих відходів. Одним з підходів для рішення даної проблеми є перетворення рідких органічних відходів в енергію з використанням плазмових технологій.

Робота націлена на створення нового екологічно чистого процесу конвертування рідких органічних відходів у ліквідний продукт - високоякісний горючий синтез газ. Технологічна схема розробленої установки плазмово-дугової переробки рідких органічних відходів наведена на рис.1.



1 – ємність з сировиною; 2,6,14 – циркуляційні насоси; 3 – реактор; 4 – графітові електроди; 5, 8, 9 - теплообмінники; 7 – теплообмінник з повітряним охолодженням; 10 – конденсатор; 11 - лічильник; 12 – ресивер; 13 - ємність з конденсатом; 15 – зворотній клапан.
I – органічні відходи; II – магнегаз; III – зливна лінія; IV – відходи на основі води; V – газ у балони.

Рисунок 1 – Технологічна схема отримання синтез газу з органічних відходів

Реактор, що представляє собою замкнуту камеру, заповнюється водо-органічною сумішшю, яку необхідно переробити. Рідина за допомогою циркуляційного насоса прокачується через електричний розряд постійного струму. Електроди, між якими горить дуговий розряд, перебувають усередині реактора, тобто вони занурені в рідину. При цьому один графітовий електрод розташований на дні реактора, а другий переміщується, ініціюючи виникнення електричної дуги, її підтримку і горіння. Електроживлення дуги здійснюється від одного випрямляча зварювального універсального (ВДУ-1202). Отриманий при горінні дуги газ направляється в теплообмінник, конденсатор, а потім надходить у ресивер.

При цьому необхідно відзначити, що при експлуатації установки не додається ніяких хімічних препаратів, оскільки при переробці біологічно забруднені рідкі відходи повністю стерилізуються при впливі високої температури електричної дуги > 3500 С і дуже сильного ультрафіолетового випромінювання плазмової дуги.

Таким чином, технологія отримання синтетичного газу з органічних відходів позиціонується як спосіб вигідної утилізації промислових і господарських відходів з отриманням нового палива – екологічно чистого висококалорійного синтез газу.



УДК 681.51: 665.644

СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ КАТАЛІТИЧНИМ КРЕКІНГОМ

Ю.Г. Бондаренко, Л.Д. Ярощук

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

e-mail: jubo@i.ua

Економічне використання природних ресурсів – одна з найважливіших проблем сьогодення. Метою розробки є створення системи керування процесом каталітичного крекінгу, яка дозволяє забезпечити високий степінь переробки сировини та більш економічне використання природних ресурсів.

Згідно з технологією сутність процесу каталітичного крекінгу вуглеводнів базується на розщепленні високомолекулярних компонентів сировини на більш дрібні молекули з перерозподілом водню місця розриву зв'язків “вуглець-вуглець”.

Найбільш типовими компонентами сировини каталітичного крекінгу є парафінові вуглеводні, при крекінгу яких домінують реакції розкладу типу:



У підсумку утворюється газ, бензин і кокс, що відкладається на поверхні каталізатора.

На рис. 1 наведена структура системи керування процесом.

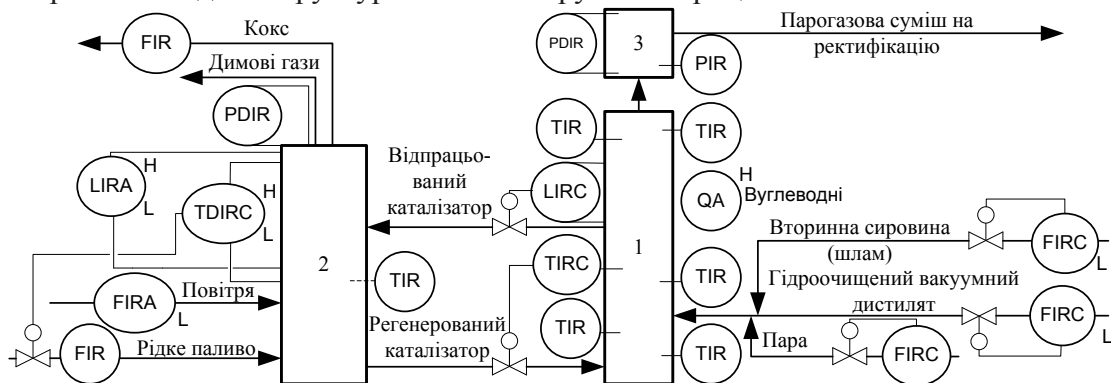


Рис. 1. Спрощена структурна схема керування процесом каталітичного крекінгу:

1 – ліфт-реактор; 2 – регенератор каталізатора; 3 – сепаратор; Q – автоматичний газоаналізатор; H, L – максимальне та мінімальне припустимі значення змінних

Позитивний результат досягнуто за рахунок встановлення додаткових технічних засобів автоматизації для контролю параметрів кількості та якості вихідної речовини та



комп'ютера (на схемі не вказано), за допомогою якого буде виконуватись оптимальне керування за критерієм інтенсивності побічних реакцій, Кіпр та аналіз властивостей каталізатора.

Цей критерій є відношенням виходів бензину і коксу. Високе відношення вказує на перевагу бажаних реакцій (за умови збереження октанового числа бензину). Низьке відношення вказує на інтенсивне протікання побічних реакцій.

Запропонована система керування дозволяє розширити перелік контрольованих технологічних змінних і забезпечити більш ефективно використання природних ресурсів.

Література

1. Фримантл, М. Химия в действии. В 2-х ч. Ч. 2./ перевод с англ. Е. Л. Розенберга – М. : Мир, 1998. – 620 с.



УДК 66.098:546.11

ТЕХНОЛОГІЯ АНАЕРОБНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ ЦЕЛЮЛОЗНИХ ВІДХОДІВ З ОДЕРЖАННЯМ ВОДНЮ

Д.І. Жураховська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: dashkina13@ukr.net

Прогресуючий дефіцит викопних палив та забруднення навколишнього середовища при їх спалюванні потребує пошуку відновлювальних екологічно чистих джерел енергії. Рослинна біомаса (відходи сільського господарства, деревообробної та паперової промисловості) є відновлюваною і дешевою сировиною, основним компонентом якої є целюлоза. Здебільшого, відходи піддаються спалюванню або захороненню на звалищах, натомість їх можна використовувати як сировину для одержання водню. Водень є універсальним та екологічно чистим енергоносієм, при його спалюванні виділяється 122 МДж/кг енергії та утворюється чиста вода. Запропоновано двигуни, в яких водень використовується в якості палива, при цьому не утворюються гази, які забруднюють навколишнє середовище.

Мета роботи – розробка технології анаеробної ферментації целюлозних відходів для одержання водню.

Як джерело мікроорганізмів були взяті проби, що містили листя, гiлля, пісок і мул, з проточних та стоячих водойм з різної глибини. В процесі ферментації за анаеробних умов спостерігалось стабільне виділення газу, кількість якого коливалась в залежності від угруповання мікроорганізмів, субстрату, його попередньої обробки та умов проведення процесу. Для встановлення найбільш продуктивного консорціуму мікроорганізмів - зразки, взяті з середовищ різного походження, культивували на середовищі Омелянського, з використанням фільтрувального паперу як джерела вуглецю. В процесі целюлозного бродіння конкурують два процеси: утворення водню та метаногенез. Для пригнічення метаногенезу використовували попередню температурну (нагрівання протягом 1 год. 900С) і



кислотну обробку (зниження рН до 5), а також проводили відведення водню з зони реакції. Встановлено оптимальні значення рН середовища (8-8,5) і температури (350С).

Для якісного визначення вмісту водню в газовій суміші, що утворилась в процесі ферментації, використовували метод газової хроматографії (хроматограф Хроматэк марки Кристалл 5000.1 з дозатором ДАЖ - ЗМ). Найбільша кількість водню утворюється за використання угруповання мікроорганізмів, взятих з р. Рось, під шаром піску в 20 см. Також був проведений хроматографічний аналіз культуральної рідини. Серед можливих продуктів ферментації виявлено велику кількість масляної кислоти та в деяких зразках - формиату, проте не знайдено оцтової кислоти, що свідчить про відсутність метаногенезу. Це пояснюється домінуванням бактерій роду Clostridium, що здійснюють ацетобутиловий тип бродіння основним кінцевим продуктом якого є масляна кислота. Оцтова кислота, що утворюється в процесі ферментації, може розкладатись іншими мікроорганізмами даного консорціуму до CO₂ і води. Проведено інгібування побічних метаболічних шляхів з метою одержання більшої кількості водню.

Пропонується технологія одержання водню за використання в якості сировини целюлозних відходів з різних сільськогосподарських культур.

A photograph of a mangrove forest. In the foreground, the intricate, dark, and gnarled prop roots of mangrove trees are visible, extending into the water. The water is clear and shallow, reflecting the sky and the surrounding greenery. In the background, a dense line of mangrove trees stretches across the horizon under a bright blue sky with a few wispy clouds. The overall scene is a natural, serene landscape.

Секція 5
«Біосфера і людина»



УДК 543.551.4:661.8...35

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КУЛОНОМЕТРИЧНОГО ТИТРУВАННЯ ПІД ЧАС ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЯКОСТІ ЙОДОВАНОЇ СОЛІ

О.В. Антонов, Д.А. Городажев, Д.Е. Вовченко, Т.С. Гейко

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ул. Клочковская, 333, г. Харьков, 61051

e-mail: Drednoytal@rambler.ru

Йододефіцит – це проблема, яку відчувають на собі 1,5 млрд. населення всієї планети. В Україні від нестачі йоду страждає близько 70% населення. На сьогодні середнє споживання йоду у нашій країні складає 50-80 мкг на добу, тоді як добова потреба населення вдвічі – втричі більша. Як відомо, йод є досить легкою та нестабільною речовиною. Тому ВОЗ, ЮНІСЕФ й інші організації рекомендують збагачувати сіль сполуками йоду. Сьогодні йодування здійснюється йодатом калію (KIO_3) який є більш стійкою сполукою на відміну від калій йодиду, що засвідчують стандартні потенціали $\text{JO}_3^-/\text{J}_2 +1,19\text{В}$ і $\text{J}_2/2\text{J}^- +0,54\text{В}$.

Вживання йодованої солі є найбільш простим, дешевим та ефективним способом профілактики йододефіциту. Саме тому на сьогодні актуальною є розробка і використання простих, швидких, та точних методів кількісного визначення йоду у харчових продуктах. Для визначення вмісту йоду використовують такі методи: титриметричний, фотометричний, вольтамперометричний, полярографічний, потенціометричний, а також методи газорідинної хроматографії, ізотопного розведення та маспектрометричний із індукційно-зв'язаною плазмою [1]. У всіх цих методів є свої недоліки та переваги. Нами було обрано метод кулонометричного титрування завдяки його великій чутливості, та точності (0,1–0,05%). Цим методом за допомогою прямого титрування можна визначати концентрації речовини до 10-6 моль/л. При цьому одне і те ж джерело струму використовується для створення різних титрантів безпосередньо в розчині.

Метод кулонометричного титрування заснований на використанні закону Фарадея, що розраховує кількість електричного струму, витраченого на проведення електрохімічних реакцій.

$$m_x = \frac{Q \cdot M(X)}{F \cdot n}$$

де m_x – маса досліджуваної речовини; $M(X)$ – молярна маса речовини; Q – кількість електричного струму, Кл; n – число електронів, які взяли участь в електрохімічних реакціях;

F – число Фарадея (96500 Кл).

Кількість електричного струму Q визначається експериментально; вона дорівнює:

$$Q = I \cdot t$$

де I – сила струму, А; t – час електролізу, с

Кулонометричний аналіз можна проводити як при постійному потенціалі робочого електрода (метод ППК), так і при заданій постійній силі струму (метод ПГК). Ми використовували ПГК (див. рис.1) [2,3]. Для кулонометричного титрування необхідно два електроди: робочий, що генерує титрант, і допоміжний. Електроди, що генерують, виготовляються із платини, золота, срібла, або графіта, як у нашому випадку. В якості допо-

міжних застосовують електроди із благородних або інших металів. Допоміжний електрод ізолюють в окремій камері, наприклад, скляній трубці, в нижню частину якої впаяна пориста скляна діафрагма. В результаті електролізу на робочому електроді (аноді) утворюється Cl_2 , що здатний вступати у хімічну реакцію з йодом.

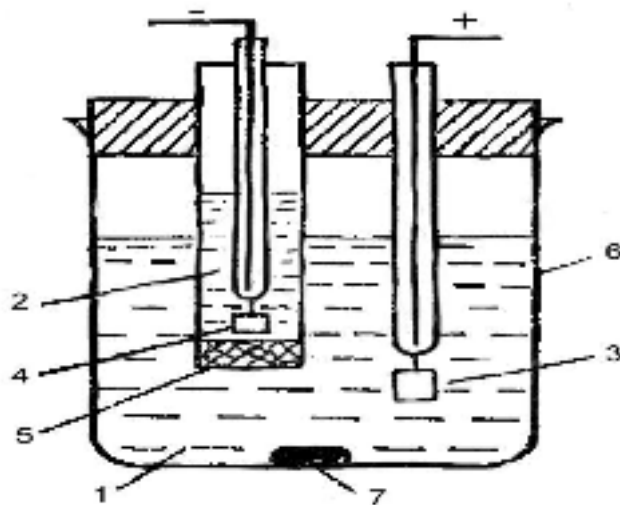
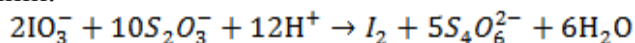


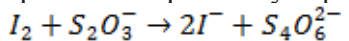
Рис. 1. Прилад для кулонометричного титрування: 1-анодний простір(досліджуваний розчин); 2-катодний простір(фоновий електроліт); 3-анод(+) – робочий електрод, що генерує титрант; 4-катод(-) – допоміжний електрод; 5-скляний фільтр; 6- корпус установки; 7-магнітна мішалка

Нами була застосована така методика - в електрохімічну комірку вноситься 200 см^3 води та 2 см^3 концентрованої сульфатної кислоти при постійному перемішуванні, сульфатна кислота застосовується для покращення електропровідності розчину і створює необхідний для проведення йодометрії рівень рН. Після цього до комірки було внесено наважку йодованої солі.

Для створення подвійної індикації до системи також було внесено 1-2 краплі 1% розчину крохмалю. Йодат калію було відновлено натрій тіосульфатом в присутності крохмалю. Про закінчення реакції відновлення свідчить зміна кольору розчину з безбарвного на синій.



Синій колір утворюється за рахунок утворення йодо крохмалю. Після чого йод було відтитровано натрій тіосульфатом до повного знебарвлення розчину



Кулонометричне титрування проводилося за умови постійної сили струму 1 мА. Для вимірювання потенціалу електроду використовували йономір «І-131». На побудованому графіку (рис. 2) можемо спостерігати 2 стрибки потенціалу (на 4 та на 19 хвилині). На 4 хвилині весь надлишок тіосульфату відновлюється і починається процес окиснення йоду ($2I^- - 2e^- = I_2$, або $2I^- + Cl_2 \rightarrow I_2 + 2Cl^-$), і, як наслідок, поява синього забарвлення. А на 19 хвилині цей процес закінчується і починається накопичення у системі електрогенерованого елементарного хлору [2-3].

Вирахувавши значення $I t$, за законом Фарадея визначаємо масу йоду в навазці солі, яка складає за нашими розрахунками $9,74 \cdot 10^{-4} \%$. Дана величина відповідає нормам стандарту на йодовану сіль.

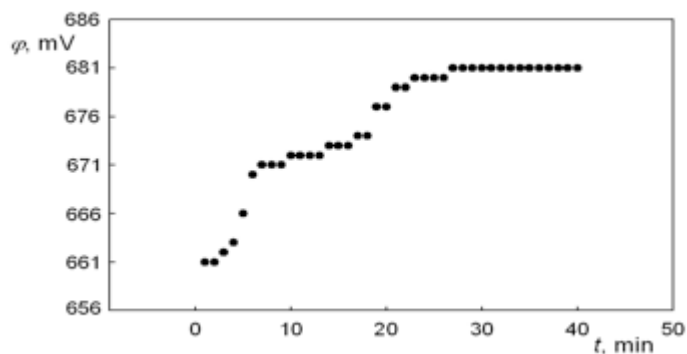


Рис. 2. Вольт-амперна характеристика кулонометричного титрування йодованої солі.

Таким чином, можна зробити висновок, що методика кулонометричного титрування може використовуватись для оцінки вмісту калій йодату в йодованій солі. Також її доцільно удосконалювати та впроваджувати для оцінки вмісту йоду в інших продуктах.

Література

1. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. Кн.2. Метода химического анализа Учеб. для вузов. / Золотов Ю.А., Дорохова Я.Н., Фадеева й др. Под ред. Золотова Ю.А.. М.: Высш. шк. 1996. Кн.1 - 383с.: ил. Кн.2 - 461с.
2. Georg Schwedt: Analytische Chemie, Wiley VCH Verlagsgesellschaft, 2. Auflage 2008, S. 175 ff.
3. P.T.Kissinger, W.R.Heineman. Laboratory techniques in electroanalytical chemistry 2nd Ed. Marcel Dekker, Inc. 1996.



УДК 595.4 (234.86)

ЗНАЧЕНИЕ АКАРОФАУНЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ ПЕЩЕР ГОРНОГО КРЫМА

Е.В. Беднарская

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Ялта, АР Крым, 98648

e-mail: speleomish@mail.ru

Хищные протистогатические клещи космополитически распространённая группа тромбидиформных клещей (Acariformes, Trombidiformes, Prostigmata), обширно представленная в поверхностных ценозах Крыма [1]. Вопросы экологии хищных протистогатических клещей ни в поверхностных, ни в пещерных биотопах не изучались. В настоящее время, в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на карстовые полости, особенно



актуальним становится комплексное изучение структуры экосистем пещер Горного Крыма, определение места каждой группы беспозвоночных в их функционировании. Единую трофическую цепочку для пещер построить нельзя: для биоты пещер карстовая полость разделена на 2 зоны: фотическую и афотическую [3]. Для фотической зоны пещер приметна триотрофная пищевая цепь, а для афотической - дитрофная пищевая цепь. Первый трофический уровень представлен организмами детрито и гуанофагами, выполняющими функцию переработки органики и детрита, т.е. консументы первого порядка. По имеющимся данным всего этот трофический уровень включает 37 видов [4]. Организмы, формирующие второй трофический уровень, представлены одной систематической группой - хищными простигматическими клещами, представленных в пещерах Крыма 30 видами. К консументам третьего порядка можно отнести более крупных хищников представителей отряда Coleoptera. Отряд представлен в пещерах Крыма 30 видами троглобионтов, троглоксенами и троглофилами. Пищевыми объектами представителей отряда могут являться как консументы первого, так и консументы второго порядка. Среди хищных простигматических клещей пищевыми объектами могут являться следующие виды: *Cunaxa setirostris*, *Cunaxa guanotoleranta*, *Eupodes viridis*, *Rhagidia longisensilla*, *R. shibai*, *Raphignathus gracilis*, *R. collegiatus*, *Cryptognathus orbiculatus*, *C. corrugis*. К другим пищевым объектам этого отряда можно также отнести представителей отрядов Collembola, Diplura. Четвёртый трофический уровень представлен в основном крупными троглофильными хищниками, такими как представители класса Myniapeda, отряд Pseudoscorpiones, отряд Aranei. Представители вышеуказанных таксонов предпочитают более крупную добычу, такую как представители отрядов Coleoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera. Таким образом, среди консументов можно выделить 4 трофических уровня. К редуцентам можно отнести пещерных сапрофагов: отряд Coleoptera- 3 вида, отряд Diptera- у одного вида имагинальная стадия является детритофагом, у 3 видов личинки являются сапрофагами, отряд Opiliones, представленный двумя троглобионтными видами. При относительной бедности фауны беспозвоночных крымского карста значительная роль в разложении мёртвого органического вещества принадлежит бактериям. После разложения мёртвого органического вещества в системе образуется аллохтонная органика.

Литература

1. Кузнецов Н.Н., Лившиц И.З. Рафигнатоидные клещи Крыма. Сообщ. 1/ Кузнецов Н.Н., Лившиц И.З.// Зоологический журнал. –1974. – Т. 53, вып. 11. – С.1721-1726
2. Encyclopaedia biospeologica /[Decu V., Racovitza G.] - Moulis; Bucarest: Soc. de Biospéologie, 1994. V. 1.- P. 232-247
3. Книсс В. А. Фауна пещер России и сопредельных стран / Книсс В. А. – Уфа: БашГУ, 2001. – 238 с.





УДК 661.882.24-14

**ОДЕРЖАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НАНОДИСПЕРСНОГО ДВООКИСУ
ТИТАНУ****В.Г. Олейников, І.А. Василенко, В.Д. Чиванов**

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

пр. Гагаріна, 8, м. Дніпропетровськ, 49005

e-mail: InnaV@i.ua

Одним з основних факторів, що впливає на екологічну обстановку, є розвиток добувної й переробної промисловості при застарілих технологіях. Висока концентрація промислового й сільськогосподарського виробництва, транспортної інфраструктури, у комбінації з високою щільністю населення, створили надзвичайно високе техногенне й антропогенне навантаження на біосферу. Будинки, особливо в центральній частині міста, вкриті товстим шаром капоті та бруду.

В сучасному суспільстві гостро стоїть проблема чистоти оточуючих нас речей. Чистота – запорука здоров'я не тільки фізичного, але і психічного. Знаходячись у нечистому середовищі людина схильна до стресу, втрачає працездатність, а найголовніше втрачає дорогоцінне здоров'я. В сучасному суспільстві не завжди вистачає часу на якісне прибирання та дезінфекцію приміщень та інших речей, якими людина користується у повсякденному житті.

На допомогу нам приходять нанотехнології, а саме двоокис титану. Можна один раз обробити поверхню будинку і забути на 2 роки про капоті, бруд, грибок, наслідки сонячної радіації та опадів. Двоокис титану, нанесений на поверхню, створює невидиму наноплівку, яка не дозволяє іншим речовинам та бактеріям утримуватись на поверхні цієї плівки.

Але існує ще одна важлива проблема, яка є наслідком антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Інтенсивна селекція, вплив негативних абіотичних і біотичних факторів навколишнього середовища, а також стресовий тиск на птахів обумовлюють значні втрати продукції птахоферм, у першу чергу внаслідок порушення захисних властивостей біокерамічних шарів шкаралупи інкубаційних яєць. Це, у свою чергу, полегшує потрапляння до яєць патогенних мікроорганізмів, порушує газообмін і метаболізм ембріонів, що розвиваються, підвищує летальність і знижує рівень природної резистентності молодняку. Патогенні мікроорганізми можуть впливати не тільки на птахів, але в подальшому і на людину, яка контактує з птицею або вживає в їжу м'ясо чи яйця [1].

Інтерес щодо широкого застосування двоокису титану зумовлений його високою хімічною стабільністю. Проте перспективу двоокису титану пов'язують з його високою фотокаталітичною здатністю, яка дозволяє реалізовувати низку фізико-хімічних процесів, з утворенням нетоксичних продуктів.

Виробництво двоокису титану, на сьогодні, є складним та недосконалим. Так, наприклад, недоліками сірчаноокислого способу одержання двоокису титану є складність та періодична і багатостадійна схема, високі витрати сірчаної кислоти, великі кількості відходів розчинної гідролізної кислоти та побічного продукту (залізного купоросу), які не знаходять використання. Тому в останній час перевагу надають організації виробництва та способу, заснованому на розкриванні титановмісної сировини хлоруванням, з переробкою одержаного при цьому тетрахлориду титана та його двоокису [2].

Тому була поставлена мета: розробити просту та економічну технологію виробництва двоокису титану, а також випробувати одержаний продукт у якості одного із компо-

нентів антибактеріального покриття для інкубаційних яєць, яке було розроблено фахівцями в області сільського господарства.

В ході експерименту проводились дослідження умов одержання високодисперсного двоокису титану, дослідження умов модифікування нанодисперсних часток двоокису титану, визначали вплив поверхневої обробки TiO_2 на його властивості [3]. Також проводили дослідження по удосконаленню процесу модифікації TiO_2 сечовино-формальдегідним полімером.

Розроблена технологія дає можливість керувати розмірами часток у ході синтезу. Так при розмірі часток 0,2 мкм сума розсіяного світла для всіх довжин хвиль максимальна, при збільшенні розміру частки від 0,25 до 0,3 мкм розсіювання блакитного світла швидко знижується, але розсіювання зеленого і червоного практично не змінюється. Проте, при діаметрі часток 0,15 мкм спостерігається максимальне розсіювання синього, в той час, як розсіювання червоного і зеленого значно нижче. Одержаний TiO_2 володіє підвищеною світлостійкістю, тобто зберігає свій колір під впливом світлових променів. Вироби, які вкриті двоокисом титану, в процесі експлуатації, особливо зовнішнього застосування, не змінюють свій первинний колір під впливом ультрафіолетових променів природного світла і джерел штучного освітлення. Одержані зразки мають частинки з вузьким розподілом по розмірах, мікрофотографія зразку представлена на рис. 1.

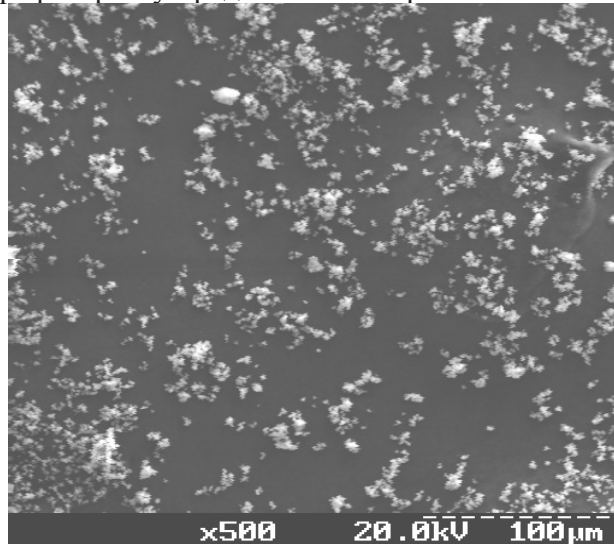


Рис. 1. Мікрофотографія синтезованого зразку двоокису титану.

Випробовування двоокису титану проводилось також і фахівцями в області сільського господарства. Результати мікробіологічних досліджень показали, що використання двоокису титану дозволяє знизити кількість патогенної мікрофлори на поверхні яєць протягом інкубації. Також слід відзначити, що на відміну від оброблених яєць на поверхні шкаралупи контрольних партій було виявлено бактерії групи кишкової палички. Патологоанатомічний аналіз відходів інкубації контрольних і дослідних груп не виявив змін будови внутрішніх органів.

Отримані результати підтверджують, що використання металів в ультрадисперсному стані надає широкі можливості для створення нових ефективних препаратів з високою біологічною активністю для використання у птахівництві та інших галузях промисловості.

Література

1. J.L. Arias, M.S. Fernandez Handbook of Biomineralization / Eds. E. Baeuerlein, P. Behrens, M. Epple. – Weinheim: Wiley-VCH, 2006. V.2. – P.38-64.



2. Ред. кол. И. Л. Кнуняну (отв. ряд) и др. М., «Советская энциклопедия» Краткая химическая энциклопедия, 1967, Т.5 Т-Я, 1657. – 1184 ст. с ил.
3. Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов: Учебное пособие. – М.: ИКЦ “Академкнига”, 2006. – 309 с.



УДК 541.135

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ АМПЕРОМЕТРИЧНИХ СЕНСОРІВ КИСНЮ

О.М. Ващенко, О.І. Букет

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: buket@xtf.kpi.ua

Значна роль амперометричних сенсорів у системі моніторингу екологічної безпеки є причиною росту кількості публікацій на цю тему, у тому числі й стосовно винаходів, екологічна безпечність яких доведена до абсурду на шкоду технічній доцільності. Найбільш поширеними на сьогодні є сенсори кисню чотириелектродного типу, які відрізняються тривалим терміном служби і надійністю порівняно з класичними двоелектродними сенсорами системи «платиновий катод – луг – свинцевий анод». Деяким науковцям і інженерам така ситуація здалася ознакою боротьби за екологічну безпечність сенсорів шляхом вилучення з їх складу токсичного важкого металу – свинцю. Останнім часом були запатентовані сенсори кисню з олов'яними і навіть цинковими анодами. Нешкідливість цих металів для теплокровних не є запорукою доцільності їх застосування як анодів. Уникаючи подробиць їх анодного окиснення, яке гіпотетично може бути скореговане легуючими добавками, хибність спроб застосування олова і цинку як допоміжних електродів можна показати виходячи з особливостей функціонування робочих електродів у системі з водними розчинами електролітів. Загальновідомо, що ефективні каталізатори кисневої реакції здатні до дофазового окиснення своєї поверхні. Попередніми дослідженнями [1] встановлено, що зниження потенціалу робочого електрода до величини рівноважного водневого електрода (за якого неможливе існування будь-яких оксидів на поверхні) у даному середовищі веде до різкого зростання тривалості перехідних процесів. Очевидним є зростання фонового струму катодної полярності, недопустиме значення якого досягається вже на 100 мВ позитивніше потенціалу водневого електрода. Аналіз експериментальних даних показує, що тривалість одержання аналітичного сигналу сенсорів з олов'яними або цинковими анодами сягатиме більше хвилини, а похибки – кілька об'ємних відсотків кисню, що неприпустимо для визначення придатності повітря для дихання людини. При цьому показано [1], що потенціал корозії свинцю є оптимальним для досягнення мінімального фонового струму і максимальної швидкодії для платинового робочого електрода. Причиною скорочення виробництва двоелектродних сенсорів зі свинцевим анодом є обмежений термін служби. Але їх перевагою є повна відсутність енергоспоживання самим сенсором та простота вторинних електронних пристроїв. Тому, в НТУУ «КПІ» продовжується вдосконалення й



впровадження у виробництво газоаналізаторів саме цієї системи, що дозволяє зменшити масу і габарити портативних джерел електроживлення. З цієї точки зору сенсор зі свинцем більш екологічно безпечний, оскільки протягом його експлуатації витрачається значно менше ресурсу акумуляторів, компоненти яких токсичніші за свинець. Щодо самого свинцю, то, по-перше, маса свинцю у всіх сенсорах світу ніколи не наблизить й до однієї соті від його вмісту на кілометр підземних комунікацій, а по-друге, його проблема вирішена дуже просто – атестується не сенсор, а прилад у цілому. Тому споживач при вичерпанні ресурсу сенсора повертає виробнику весь прилад, де сенсор замінюється кваліфікованим персоналом і відправляється на утилізацію розробнику, який у свою чергу частково повертає елементи сенсора на переробку, а часткову утилізує згідно відповідних діючих норм.

Література

1. Букет О.І., Ващенко О.М. Кінетика анодних процесів в амперометричних сенсорах кисню // Вісник НТУ «ХП»–Харків.–2008.–32.–180 с.–С.24-28.



УДК 556

ВИДІЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПОЛІМЕРНИХ ФРАКЦІЙ З БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ПОТОКУ ВІДХОДІВ

О.В. Ветрова, Н. Потебня, І.В. Коваленко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: veter_av@ukr.net

Щороку українці викидають на смітник 14 млн. т., чи 50 млн кубометрів побутових відходів, з яких, за правильної переробки можна виготовити 4 млн. т. сировини для будівництва доріг, повністю забезпечити електроенергією такий мегаполіс, як Київ, а теплом — такий, як Донецьк; на полігонах України вже захоронено 280 млн. т. сміття.

У світі існує велика кількість технологій сортування і часткової переробки ТПВ з метою зменшення їх об'єму для подальшого поховання. Більшість технологій, направлених на вирішення проблем з утилізацією ТПВ, в основному орієнтовані на сортування (до 50-60 %) і часткову переробку вже відсортованих компонентів, інші 40 % відходів, зазвичай, це харчові і органічні відходи, направляють на полігони для поховання [4]. Сортування на даний момент в основному направлене на виявлення у відходах технічних цінних компонентів, особливо полімерів, вони визначають приблизно 60% вартості ресурсного потенціалу ТПВ [6].

Проте, розв'язання задачі з отримання якісних вторинних полімерів стикається з проблемою недосконалості системи виділення індивідуальних полімерних фракцій з багатоконпонентних сумішей.

Існують способи сортування полімерів по видам, засновані на візуальній ідентифікації, зазвичай направлені на виділення тари з поліетилентерефталату і виробів з поліетилену, що складають фракцію сировини низької якості, так як в ній присутні інші види



полімерів, в тому числі хлоровмісні [2].

На сьогоднішній день відомі види сортування: магнітна, пневмосепарація, гідросепарація, біологічна сепарація, хімічна сепарація, електрична сепарація, радіоактивна сепарація, сепарація на центрифугі, інтелектуальна сепарація.

Не один з вищенаведених способів не дає можливості отримати пофракційно в більш чистому вигляді полімерні матеріали.

Тому, на даний момент надзвичайно актуальним є створення нового методу ідентифікації для промислового сортування полімерів, що дасть можливість ефективно визначати їх природу і склад, тим самим дасть можливість отримувати вторинну сировину високої якості.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні питання:

- розробити систему інженерно-екологічної оцінки, що дозволить виявляти лімітуючі стадії в життєвому циклі ТПВ, визначати оптимальні шляхи зменшення негативного впливу відходів на навколишнє середовище;

- розробити науково-обґрунтовану модель організації сортувальних станцій і пунктів прийому у містах;

- провести оцінку динаміки складу ТПВ в містах з плином часу, з метою прогнозування виробництва вторсировини після переробки;

- створити схему виділення найбільш великотоннажних полімерних фракцій з багатоконпонентних ТПВ на сортувальних станціях для рециклінга.

Завданням для проведення нашої наукової роботи в найближчому майбутньому бачимо в розробці вдосконаленого методу сортування полімерів в умовах нашої країни, що полегшить підготовку вторинної сировини до переробки і зменшить її собівартість.

Література

1. Состояние вопроса об отходах и современных способах их переработки: учеб. Пособие / Г.К. Лобачева и др.; отв. ред. О.И. Тужиков; Волг. гос. ун-т - Волгоград; ВолГУ, 2005.
2. Королева О.А. Переработка отходов полимерных материалов / О.А. Королева // Твердые бытовые отходы.- 2006.- № 4. - 9-10.
3. Кондратьев В.А. Особенности очистки отходов из пластиков / В.А. Кондратьев, Н.А. Твердовская // Твердые бытовые отходы.- 2006.- № 9. -С.24-25.
4. James Greyson An economic instrument for zero waste, economic growth and sustainability / James Greyson // Journal of Cleaner Production.-2007.-15.-P.1382-1390.
5. Polymer Recycling RAPRA, Annual subscription: Volume , p.35-55





УДК 504.055

**ВОЗДЕЙСТВИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЗВУКА НА НАСЕЛЕНИЕ В
УСЛОВИЯХ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА
ТОЛЬЯТТИ**

О.В. Бынина, О.В. Воробьева, Е.В. Васильев

Тольяттинский государственный университет
445667; Россия, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14
e-mail: ecology@tltsu.ru

Анализируя данные затухания звука в атмосфере в зависимости от частотного диапазона, можно прийти к выводу, что именно низкочастотный звук распространяется без особого затухания на значительное расстояние и является основным источником дискомфорта для селитебных территорий.

Степень воздействия источников низкочастотного звука и вибрации на городских жителей зависит от множества факторов: взаимного расположения источников и жилой застройки, интенсивности и состава движущихся транспортных потоков и пр. Процент этих воздействий для каждого города различен. Однако в целом можно выделить два основных источника: автомобильный транспорт и энергетические установки различного назначения. Например, хорошо известны проблемы воздействия низкочастотного звука, излучаемого при всасывании поршневых низкооборотных компрессоров и при выпуске газа в атмосферу; проблемы воздействия низкочастотного звука и вибрации автотранспортных потоков на жителей близлежащих домов.

Проведены исследования воздействия низкочастотного звука на население в условиях жилой застройки городского округа Тольятти, Россия. Измерялись эквивалентные и спектральные значения уровня низкочастотного звука. При проведении измерений соблюдались все необходимые требования. Метеоусловия определялись с помощью измерителя параметров микроклимата «Метеоскоп». Для проведения измерений использовался шумомер - анализатор шума «Октава 101АМ». Оценка результатов измерений проводилась в соответствии с действующими нормативными документами.

Анализ результатов измерений уровней низкочастотного звука и инфразвука на территории городского округа Тольятти показал, что превышение нормативных значений по уровню звукового давления в октавной и третьоктавной полосах частот выявлено в большинстве точек измерений, в том числе на ул. Родины, д. №36; ул. Лесной, д. №46; ул. Л. Чайкиной, дом №63; ул. У. Громовой, дом №50 и др. В ряде точек измеренные значения уровней низкочастотного звука и инфразвука предельно близки к максимально допустимым.

Оценено воздействие низкочастотного звука на здоровье жителей методами корреляционно-регрессионного анализа.

С использованием результатов измерений и разработанного программного обеспечения построены карты уровней низкочастотного звука и вибрации территории городского округа Тольятти.

Проведенные исследования позволяют сделать общий вывод, что для ряда участков территории городского округа Тольятти наблюдается значительное превышение санитарно-гигиенических норм по низкочастотному звуку.



УДК 556.5, 556.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ЛИМНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ**А.И. Галеева, Н.М. Мингазова**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

420008, г.Казань, ул. Кремлёвская 18

e-mail: asiyagaleeva@yandex.ru

В настоящее время существует большое количество лимнологических классификаций, в основу которых положены отдельные признаки озера. Такие лимнологические классификации, оценивающие озеро по одному параметру, являются однопараметровыми и не позволяют оценивать озерную экосистему комплексно. Многопараметровые же классификации крайне редки и являются по сути универсальными.

Целью настоящей работы явилось изучение подходов использования разрабатываемой универсальной лимно-экологической классификации (УЛЭК) для целей мониторинга озер регионального и федерального уровня.

Предлагаемая классификация учитывает все основные компоненты озер, описывает тип озера в виде единой формулы, может быть пригодна для использования в различных целях лимнологических исследований, помогает выявлять отдельные типы озер в зависимости от поставленных задач мониторинга, охраны и эксплуатации водных объектов.

УЛЭК включает общелимнологические и экологические параметры озерной экосистемы. Структура УЛЭК построена с выделением трех уровней классификации: параметры (географический, генетический, морфометрический, гидрологический, гидрофизический, гидрохимический, гидробиологический), признаки (географическая зона, высота над уровнем моря, генезис, площадь, глубина, водный баланс, температурный режим, режим перемешивания воды, прозрачность, минерализация, ионный состав, водородный показатель, трофический статус, флора, фауна), показатели (всего 84). В общем виде УЛЭК учитывает 7 параметров и 15 признаков, каждый признак включает в себя от 4 до 18 показателей.

Возможности использования УЛЭК для мониторинга озерных экосистем показаны на примере озер Республики Татарстан, Россия. Ниже приведен пример описания озера при помощи УЛЭК с характеристикой озера и соответствующей его формулой.

Озеро Нижний Кабан (г. Казань, Республика Татарстан, Россия) - $Z_3 S_{12} G_{5-6} A_4 D_3 W_4 T_3 M_{1x} S_5 M_4 I_{2(1)} Ph_3 Tr_5 Fl_3 Fa_3$ - зонально умеренное, старично-карстовое, малое, среднеглубинное, бессточное, тепловодное, димиктическое, с очень низкой прозрачностью вод, олигогалинное, сульфатно-кальциевое, с подщелачиваемыми водами, гипертрофное, макрофитное с низким видовым разнообразием, рыбное с фоновыми видами рыб.

Основным отличием универсальной лимно-экологической классификации является многопараметровость и объединение всех признаков классифицирования озер в виде единой формулы. Подобный подход универсальности выявления типа водоемов используется впервые и может быть применен для крупномасштабного исследования озерного фонда.

УЛЭК может использоваться при масштабном зонировании для больших территорий, для сравнительного анализа происходящих с озерами измерений, для мониторинга, статистической и математической обработки данных мониторинга и других задач по использованию, проведению мер охраны и восстановления объектов озерного фонда регионального и федерального уровня.



УДК 636.034

**ОЦІНКА АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ MAS-СЕЛЕКЦІЇ В
ТВАРИННИЦТВІ, ЯК МЕТОДУ РАЦІОНАЛІЗАЦІЇ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Ю.В. Глушаков

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
вул. Попудренко 18, кв. 13, м. Київ, 02100
e-mail: krassti@gmail.com

На сьогоднішній день стрімкий розвиток та збільшення потужності сільського господарства, а зокрема сфери тваринництва, завдає чи не найшкідливішого впливу на екологічний стан планети. Це пояснюється тим, що, наприклад, за останні десятиріччя об'єми сільських господарств з розведення господарських тварин збільшилося втричі. Наслідки такої «революції в тваринництві» можуть мати значний вплив на здоров'я людини, навколишнє середовище і глобальну економіку. От деякі із наслідків подібного розвитку:

- На сьогоднішній день більш 1,7 мільярди тварин використовуються в тваринництві в усьому світі і займають більше однієї четвертої частини земель планети.
- На продукцію тваринництва припадає приблизно 40 відсотків світового валового внутрішнього сільськогосподарського продукту.
- Виробництво кормів для тварин забирає близько однієї третини загальної орної землі.
- Сектор тваринництва, в тому числі виробництво кормів і транспортування, є причиною близько 18 відсотків усіх викидів парникових газів у всьому світі.

Саме тому перед сучасною біотехнологією стоїть завдання зменшити навантаження використання природних ресурсів для раціоналізації природокористування.

Поставлену задачу можна вирішити за допомогою виведення порід господарських тварин із більш ефективною продуктивністю зі сталими затратами на утримання.

На сьогоднішній день на відміну від класичного методу селекції, головним недоліком якого є дуже великі затрати часу, дуже актуальним є використання селекції за допомогою молекулярних маркерів (marker assistant selection – MAS). В її основі лежить аналіз тварин за генетичними маркерами, асоційованими з продуктивними показниками, які називають QTL (від англійської – quantitative trait loci – локуси кількісних ознак) [24]. У господарських тварин є досить значна кількість QTL для яких відома локалізація і функція. Саме за допомогою дослідження поліморфізму цих генів в популяціях тварин можна набагато ефективніше та набагато швидше спланувати селекційний процес виведення більш продуктивних та більш економічно вигідних тварин.

Так, в молочній промисловості використання відповідних маркерів, що відповідають за якість молока (жирність, білковомолочність тощо) значно зменшить витрати на утримання молочних порід великої рогатої худоби.

Література

1. Побережна Л.І. Екологобезпечне та ефективне використання сільськогосподарських земель / Л.І.Побережна // Соціально-економічні пріоритети сталого розвитку. - К.: ІЕ НАН України, - 2003. -С. 195-202.
2. Глазко Т.Т., Комаров А.Б. ДНК-технологии для повышения мясной продуктивности / Известия ТСХА.- 2008.-№1. – С. 75-80.



УДК 639.311:631.86/.87

**ВПЛИВ РІЗНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ
ЗООПЛАНКТОНУ ВИРОЩУВАЛЬНИХ СТАВІВ****Т.В. Григоренко**

Інститут рибного господарства НАН України

вул. Обухівська, 135, м. Київ, 03164

e-mail: grygorenko-@ukr.net

Важливе значення при вирощуванні молоді риб має природна кормова база. Значну роль в спектрі живлення молоді коропа має зоопланктон.

Одним із основних методів стимулювання розвитку природної кормової бази, і, зокрема зоопланктону, є внесення у стави різних добрив.

Традиційно для стимулювання розвитку природної кормової бази застосовують мінеральні і органічні добрива. Проте, останнім часом, внаслідок зростання цін на мінеральні і органічні добрива, в рибництві поряд з традиційними добривами все частіше застосовують нові, порівняно дешеві, види нетрадиційних добрив у вигляді вторинних сировинних ресурсів переробних галузей (дефекаційний осад цукрових заводів, гідролізні дріжджі, зернова барда тощо) [1-3]. До останніх належить і пивна дробина (відходи пивоварної промисловості).

Метою роботи було вивчення видового складу, сезонної динаміки чисельності та біомаси зоопланктону вирощувальних ставів за умов застосування як нетрадиційного органічного добрива - пивної дробини, так і традиційного органічного добрива – перегною великої рогатої худоби.

Дослідження проводилися на вирощувальних ставах дослідного рибного господарства «Нивка». Водопостачання ставів незалежне, площа ставів – 0,5 га, середня глибина 1,2 м. Добрива (пивну дробину і перегній ВРХ) у стави вносили на початку вегетаційного сезону у рівних кількостях із розрахунку 2 т/га. Стави зарибляли непідросленою 4-х добою личинкою коропа, щільність посадки була скрізь однаковою і складала 50 тис. екз./га.

Для вивчення динаміки розвитку зоопланктону у вирощувальних ставах гідробіологічні проби відбирали 2-3 рази на місяць. Відбір та обробку проб проводили за загальноприйнятими методиками.

Проведені дослідження показали, що зоопланктон дослідних ставів був представлений трьома основними групами: Rotifera, Cladocera, Copepoda.

У таксономічному складі вирощувальних ставів виявлено 21-23 види і різновидностей зоопланктонних організмів. Домінуюче значення серед них в ставах із застосуванням пивної дробини мали коловертки (48%) та гіллястовусі ракоподібні (43%); в ставах із перегноем – гіллястовусі (52 %) та коловертки (38%). Питома вага веслоногих ракоподібних в обох варіантах досліді складала 10 %.

Серед домінуючих видів, що зустрічалися в усіх ставах протягом вегетаційного сезону були відмічені: із веслоногих рачків - *Acanthocyclops* (*Megacyclops*) *viridis* (Jurine, 1820), їх наупліальні та копеподитні стадії розвитку, із гіллястовусих ракоподібних - *Polyphemus pediculus* (Linne, 1778), *Daphnia longispina* (O.F.Muller, 1785), *Moina rectirostris* (Leydig, 1860), *Chydorus sphaericus* (O.F.Muller, 1785), і ряд видів коловерток із родів: *Brachionus* (*Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766), *Br. diversicornis* (Daday, 1883), *Br. budapestinensis* (Daday, 1885)) та *Asplanchna* (*Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850)).

Протягом вегетаційного сезону спостерігається, як правило, заміна домінуючих



форм.

Слід зазначити, що основу весняного зоопланктону складала коловертки та гіллястовусі ракоподібні, літнього - групи гіллястовусих та веслоногих ракоподібних, а осіннього – переважно група веслоногих рачків.

Сезонна динаміка розвитку зоопланктону у дослідних ставах характеризується двома максимумами. Максимальні показники чисельності і біомаси були відмічені в червні (переважно за рахунок розвитку гіллястовусих ракоподібних 89,8-97,2 %) та у серпні (за рахунок розвитку веслоногих раків 74,5-88,4 %).

При наявній подібності динаміки чисельності і біомаси зоопланктону у дослідних ставах відмічено помітну різницю в їх абсолютних значеннях. В ставах, із застосуванням пивної дробини, середньосезонні показники чисельності і біомаси складала 257,9 тис. екз./м³ і 13,21 г/м³, що значно вище значень цих показників в ставах із застосуванням перегною 204,3 тис. екз./м³ і 9,24 г/м³.

Таким чином, удобрення вирощувальних ставів пивною дробиною мало позитивний вплив на розвиток зоопланктону. Видовий склад зоопланктону дослідних ставів істотно не відрізнявся, проте застосування пивної дробини сприяло більшому розвитку чисельності коловерток в перший місяць вирощування молоді коропа риби, що важливо. Динаміка кількісного розвитку зоопланктону протягом вегетаційного сезону була схожа, проте їх абсолютні показники були у 1,4 рази вищі у ставах із застосуванням пивної дробини. Тобто пивна дробина може бути альтернативою традиційним органічним добривам (перегною ВРХ).

Література

1. Куцко Л.А. К вопросу использования отходов сахарного производства (дефеката) для удобрения рыбоводных прудов / Л.А. Куцко // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. - Минск, 2003. - Вып. 19. – С.159-163.
2. Кончиц В.В. Характеристика развития естественной кормовой базы рыбоводных прудов при использовании различных видов органических удобрений /В.В. Кончиц, А.И. Чутаева, В.Г. Федорова, В.Д. Сенникова, С.И. Докучаева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск. – 1995. – Вып.13. – С.90-103.
3. Цьонь Н.І. Стимулювання розвитку планктону в ставах зерною бардою при вирощуванні цьоголіток коропа в полікультурі /Н.І. Цьонь, А.М. Базаєва // Рибогосподарська наука України. – К. -2009. - №4. – С.124-130.





УДК 612.014.482.4

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТУ «СВІДКА»
В КУЛЬТУРІ КЛІТИН КІСТКОВОГО МОЗКУ МИШЕЙ
І.М. Гриник, І.О. Жалейко, І.З. Борбуляк**

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

вул. Г.Сковороди, 2, м. Київ, 04655

e-mail: myrka0307@gmail.com

В останні роки увагу світових науковців привернув такий феномен, як ефект «свідка» або індукція формування пошкоджень у сусідніх клітинах-свідках, що не були опромінені, за участю сигналів, що вивільнюються з прямо опромінених клітин. Ефект «свідка» реалізується за допомогою щільних контактів чи міжклітинних взаємодій через низку факторів, тобто гуморальним шляхом. Сам термін «ефект свідка» запозичений з області генної терапії, де його відносять до вбивчого ефекту певного агента на різні типи пухлинних клітин, коли тільки один тип клітин всередині гетерогенної популяції є мішенню (Suzuki, 2004). Незважаючи на те, що першими проявами класичного ефекту «свідка» вважаються зростання нестабільності геному та зниження виживаності неопромінених клітин, деякі дослідження демонструють протилежні результати, а саме збільшення кількості клітин-свідків, що вижили та проліферують (Mackonis, 2007), а також здійснюють захисний вплив на клітини, що піддані дії іонізуючої радіації (Widel, 2008). Наразі єдиної думки немає, в наукових колах ведеться дискусія щодо характеру впливу іонізуючої радіації, а саме ефекту «свідка» на клітину. Тому, метою даної роботи було визначення реалізації ефекту «свідка» на рівні стовбурових кровотворних клітин та клітин-попередників на моделі опромінених мишей з різною радіочутливістю. У дослідженнях було використано 120 мишей лінії Balb/C віком 6 місяців чоловічої статі. Дослідні групи мишей-реципієнтів різних ліній опромінювали за добу до експерименту іонізуючим γ -випромінюванням, загальна поглинута доза складала 2 Гр. Кістковий мозок неопромінених мишей-донорів вилучали зі стегнової кістки, готували суспензію клітин на основі живильного середовища RPMI-1640 із 10% фетальної телячої сироватки, суміші антибіотиків та L-глутаміном, до якої додавали напіврідкий агар. Клітини вводили у гелеві дифузійні камери, які вносили у черевну порожнину контрольної та дослідної груп мишей-реципієнтів відповідних ліній. Культивування гемопоетичних клітин-попередників проводили протягом 11 діб. Після цього камери вилучали та досліджували під інвертованим мікроскопом загальну кількість колоній (агрегати, що складаються більше, ніж 40 клітин) та кластерів (агрегати до 40 клітин), що утворилися в процесі культивування.

Результати культивування *in vivo* свідчать про те, що колонієутворювальна здатність гемопоетичних клітин в опроміненому організмі миші лінії Balb/C складає в середньому $33,0 \pm 3,64$ колоній, що у 9 разів вище у порівнянні з контрольною групою мишей ($3,6 \pm 1,57$ колоній). Низькі показники колонієутворення, отримані при культивуванні кісткового мозку контрольних тварин в організмі неопромінених реципієнтів пов'язані із відсутністю додаткового викиду ростових факторів у організмі мишей-реципієнтів. У разі опромінення реципієнта ми отримали високу ефективність колонієутворення у культурі клітин неопроміненого кісткового мозку. Достовірне збільшення колонієутворення у культурі неопроміненого кісткового мозку в опроміненому організмі свідчить про значний викид ростових факторів і цитокінів. Аналіз отриманих даних показав, що для передачі ефекту «свідка» безпосередній контакт опромінених клітин із сусідніми клітинами не є необхідним.



УДК 664.144

ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА, ЧЕГО В НЕЙ БОЛЬШЕ - ВРЕДА ИЛИ ПОЛЬЗЫ?

И.В. Ерёмна

Тольяттинский государственный университет
445667; Россия, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14
e-mail: ecology@tltsu.ru

Реклама жевательных резинок все время звучит с экранов телевизоров, но мы знаем об этом продукте не больше, чем нам разрешает производитель. Данный продукт возможно и обладает положительными свойствами. Однако бездумное употребление жевательной резинки может нанести вред нашему здоровью.

Так что же представляет жевательная резинка с точки зрения влияния на здоровье человека? Проведённые нами исследования в этой области показали, что большинство жевательных резинок вместо защиты зубов и десен содержит такие компоненты, которые сами являются причиной таких заболеваний зубов, десен и полости рта, как кариес, пародонтоз и различные виды гингивитов. Жевательные резинки содержат стабилизатор Е-442 - это глицерин; загуститель Е-414 - это гуммиарабик; антиоксидант Е-320 - это бутилгидроксианизол; эмульгатор Е-322 - это лецитины и фосфатиды. В определенных пропорциях и концентрациях эти вещества патологически воздействуют на организм. Так, глицерин при всасывании в кровь обладает токсическими свойствами, вызывая заболевания крови. А долгое и не контролируемое употребление лимонной кислоты может вызвать заболевания крови. Если жевать жевательную резинку на пустой желудок, происходит сильное выделение желудочного сока, а это особенно вредно для больных гастритом и язвой. Еще одним минусом жевательной резинки является входящий в ее состав подсластитель фенилаланин. Ряд ученых утверждает, что, попадая в организм человека, он может вызвать нарушение гормонального баланса, что особенно опасно для детей и беременных женщин. Есть еще несколько побочных эффектов, связанных с пищевыми добавками, входящими в состав жевательной резинки. Например, с ароматизаторами из корицы могут быть связаны язвы в полости рта. Чрезмерное развитие жевательных мышц, тренируемых при частом использовании жевательной резинки, совсем не миф. У детской резинки "bubble gum" есть свое специфическое побочное действие - периоральный дерматит. Пузырь из резинки смачивает кожу вокруг рта и выделяет некоторые пищевые добавки, раздражающие кожу. И всё же существуют причины, по которым жевательная резинка полезна. Жевательная резинка неплохо справляется с очищением зубов после еды, однако очищается только одна (жевательная) поверхность зубов. Жевание сопровождается обильным выделением слюны, за счет чего происходит частичное очищение зубов и удаление остатков пищи из ротовой полости. Содержащиеся в жевательной резинке сахарозаменители восстанавливают кислотно-щелочной баланс. Кислая среда способствует развитию микробов, вызывающих кариес, в то время как щелочная среда, препятствует этому. Жевание укрепляет десны, мышцы челюсти, что в свою очередь помогает организму справиться с гингивитом и пародонтитом. Освежает дыхание. В состав некоторых жевательных резинок входят витамины и полезные для организма вещества.

Но нужно помнить, что жевать нужно не больше 15 минут и не чаще 2-3 раз в день. И, что бы там ни говорили производители и продавцы жевательными резинками, ни одна даже самая «лечебная» жвачка не сможет заменить зубной щетки.



Литература

1. Крупина Т.С. Пищевые добавки / Т. С. Куприна. - М.: «Сиринь према», 2006. - 88с.
2. Данилов Е.О. Жевательная резинка / Е.О. Данилов. –М.: Медицина, 2007. – 234 с.



УДК 574.24

**МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-ТИРЕОИДНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕСНЫХ
МЫШЕЙ В ЗАГРЯЗНЕННЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ**

М.Х. Кармокова, З.Х. Шерхов, Л.К. Шерхова

Кабардино-Балкарский государственный университет

г. Нальчик, Кабардино-Балкария

e-mail: fiziol@kbsu.ru

Живой организм получает химические элементы из естественной геохимической среды и поэтому неоднородность химического состава биосферы в какой-то мере предопределяет химический состав организмов, населяющих различные субрегионы биосферы, биогеохимические провинции. В Кабардино-Балкарии имеются локальные загрязнения окружающей среды молибденсодержащими технологическими отходами. При избыточном поступлении в организм животных и человека микроэлементов вступает в действие система элиминации. Дефект любого звена в системе может привести к нарушению гомеостаза и развитию патологий [1,2]. Поэтому целью данного исследования явилось изучение морфофизиологического состояния гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы лесных мышей, отловленных в местах локального загрязнения среды техногенными отходами производства молибдена.

В качестве объекта исследования нами выбрана лесная мышь. Так как этот вид соответствует требованиям, предъявляемым к видам-биоиндикаторам. Отлов мышей производился стандартными живоловками в летний период. Для исследований подбирались особи по принципу аналогов (половозрелые самцы, весом 19-24г.).

Для изучения реакций на антропогенное воздействие выбрана гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная система. Выбор этих органов обусловлен тем, что нейроэндокринная система занимает одно из важнейших мест в процессе формирования приспособительных реакций организма.

Литература

1. Абдурахманов Г.М., Криволицкий Д.А., Мяло Е.Г., Огуреева Г.Н. /Биогеография: Учебник для вузов, М.: Издательский центр Академия, 2003. - 480 с.
2. Алешин Б.В., Губский В.И. Гипоталамус и щитовидная железа. М.: Медицина, 1983.- 350 с.



УДК 577.112.3

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВО-СВЯЗАННЫХ АМИНОКИСЛОТ В МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ КАК СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Е.Б. Кузьмич, А.А. Глазев, Л.И. Нефёдов

Научно-исследовательская лаборатория биохимии биологически активных веществ
Гродненского государственного университета им. Янки Купалы
230017; г. Гродно, ул. БЛК, 52
e-mail: Lkuzmich1989@gmail.com

Пищевая ценность – основная характеристика продуктов питания, а обеспечение их безопасности - важнейшая государственная задача, решение которой связано с сохранением здоровья людей.

Одним из основных критериев качества мясной продукции является не только содержание в ней белка, но и белково-связанных аминокислот (в особенности – незаменимых).

Для анализа качества пищевых продуктов нами, в соответствии с требованиями GMP, реализовано определение спектра белково-связанных аминокислот методом обращённо-фазной ВЭЖХ аминокислот в кислотных гидролизатах продукции ОАО “Ошмянский мясокомбинат”. Подготовка проб включала в себя экстракцию свободных аминокислот и родственных соединений, а так же гидролиз белков для идентификации белково-связанных аминокислот мясной продукции.

При определении содержания белково-связанных аминокислот и их производных в образцах мясной продукции (свинина духовая, колбаски по-ошмянски) было установлено, что содержание незаменимых аминокислот значительно больше в сырье (свинина духовая - 50230 нмоль/г продукта), чем в продукте его переработки (колбаски по-ошмянски - 42727 нмоль/г продукта).

Кроме того, оказалось, что в продукте “колбаски по-ошмянски”, в сравнении с исходным сырьем “свинина духовая”, содержание заменимых аминокислот и их производных, в первую очередь - аспарагина, глутамата, серина, глицина и пролина значительно выше, что, очевидно, связано со спецификой технологического процесса (применение глутамата в качестве пищевой добавки, относительно более низкое содержание в них воды). В сырье соотношение незаменимых аминокислот к заменимым значительно выше, чем в конечном продукте.

Поскольку биологическая ценность мясных продуктов главным образом обусловлена полноценностью входящих в их состав белков и, прежде всего - концентрацией и соотношением в них незаменимых аминокислот, это свидетельствует, что сырье обладает большей пищевой ценностью, чем продукт его переработки.

Литература

1. Клиническое питание. Вретлинд А., Суджян А.: – М., 1990 г. – 220 с.
2. Нефёдов Л.И., Курбат Н.М., Угляница К.Н. и др. //Материалы международной конференции «Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь». Минск, 1997. С. 74-76.
3. Аминокислоты и их производные в биологии и медицине: Материалы II международной научной конференции, 10-12 окт. 2001 г., Гродно. //Под общей редакцией Л.И. Нефёдова. - Гродно: ГрГУ, 2001.

УДК. 581.9(470.67-13:23.042)

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ САМУРСКОГО ХРЕБТА И ДЖУФУДАГА**М.С. Курбанов, А.А. Теймуров, С.А. Джамалова**

Дагестанский государственный университет
367001, РФ РД, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 43-а
e-mail: maga-huchni@mail.ru

За все время изучения флоры и растительности Кавказа накоплен большой опыт в расчленении его территории на районы по разным показателям. Предпринимались флорогенетическое, ботанико-географическое, геоботаническое и др. расчленения Южного Дагестана в плане общекавказского, северокавказского и дагестанского районирования. Наиболее известны районирования Н.И. Кузнецова (1909), А.А. Гроссгейма, Д.И. Сосновского (1928), А.А. Гроссгейма (1936), Е.В. Шифферс (1953), А.Л. Харадзе (1966), А.Г. Долуханова (1966), Р.И. Гагнидзе (1974, 1976), А.И. Галушко (1976, 1978).

В районированиях Е.В. Шифферс, А.Л. Харадзе, А.Г. Долуханова, Р.И. Гагнидзе при различиях в подходах и названиях единиц районирования, общее состоит в отнесении высокогорий Самурского хребта с отрогами к одной, а Джуфудагского массива и хребта Колохдаг к другой единицам районирования [1]. Последние у разных авторов различны как по рангу, так и по занимаемой площади.

Указанные районирования крупномасштабны. Даже самое детальное из них не показывает подлинную контрастность и оригинальность флор хребтов и изолированных массивов на региональном уровне. Считая каждое из них в общем оправданным для целей соответствующего исследования, мы предлагаем оригинальное расчленение исследуемой территории на 7 флористических районов (рис. 1).

Коэффициенты сходства флористических списков из табл. 1 вполне рельефно отражают современную картину соотношения петрофильных флор районов. Высокий размах между минимальными и максимальными значениями коэффициентов Жаккара (Kj) и Серенсена-Чекановского (Ksc) свидетельствует о достаточно серьезных различиях во флористических списках. На это указывает и то, что из 193 видов облигатных петрофитов, зарегистрированных на исследуемой территории, только 28 видов общие для всех районов. Список их на 75% состоит из видов, ареал которых выходит за пределы Большого Кавказа. В большинстве своем это таксоны встречающиеся на скально-осыпных субстратах почти повсеместно и в Южном Дагестане и за его пределами.

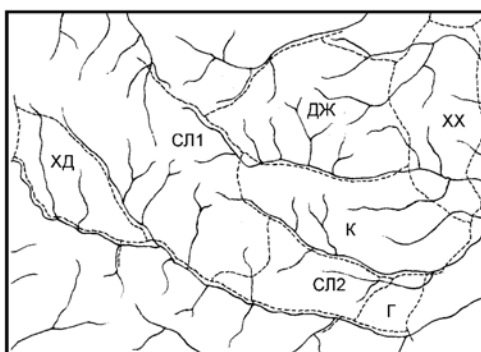


Рис. 1. Флористические районы петрофитов: ХД - Хултайдагский, СЛ1 - Самурский левобережный 1, СЛ2 - Самурский левобережный 2, К - Курахский, ДЖ - Джуфудагский, ХХ - Хучнинско - Хивский, Г - Гестинкильский.

В табл. 1 виділяються три групи районів з більш вираженим внутрішнім сходинством. К першій групі належать райони ХД і СЛ1, які мають найбільш близькі флористическі складові петрофітів. Во другу групу виділяються СЛ1, К, ДЖ, де коефіцієнти K_j і K_{sc} указують на більше сходинство між ними, ніж кожного з них з іншими районами. Нарешті, третю групу складають райони ХХ і Г, які мають достатньо сходинними флористическі складові петрофітів. «Міст» між першою і другою групами встановлюється через К і Г, а між першою і третьою через ДЖ і СЛ2 (рис. 2), де відповідно мають місце більш високі коефіцієнти сходинства серед районів, належущих до різних груп. Слід відзначити підкреслено низькі значення коефіцієнтів сходинства СЛ1 і ХД, з однієї сторони, і районами ХХ і Г - з другої

Таблиця 1

Коефіцієнти сходинства Жаккара (K_j) і Серенсена - Чекановського (K_{sc}) для флористических районів.

K_j K_{sc}	ХД	СЛ1	СЛ2	К	ДЖ	ХХ	Г
ХД		0,81	0,43	0,43	0,43	0,19	0,27
СЛ1	0,89		0,40	0,42	0,49	0,18	0,25
СЛ2	0,60	0,57		0,63	0,52	0,36	0,41
К	0,59	0,59	0,77		0,59	0,33	0,42
ДЖ	0,60	0,63	0,68	0,74		0,31	0,38
ХХ	0,32	0,31	0,53	0,51	0,48		0,57
Г	0,43	0,40	0,58	0,60	0,55	0,72	

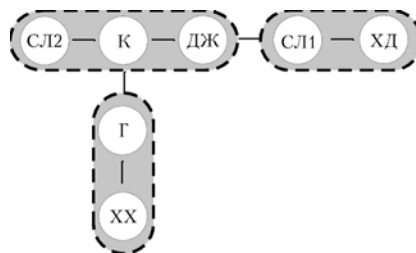


Рис. 2. Дендрит - схема сходинства видового складові флористических районів по коефіцієнтам Серенсена - Чекановського.

Интерес представляет и тот факт, что цифровой материал табл. 1 и дендрит-схема на рис. 2 достаточно убедительно свидетельствуют о различиях режимов экологических условий на территориях районов в позднеплейстоцен-голоценовой ретроспективе.

Климатическому фактору, как известно, принадлежит ведущая роль в формировании типов растительности и определении флористического состава той или иной географической области. Современный климатический фон Южного Дагестана, несмотря на его континуальность, достаточно дифференцированно выражен на территории каждого флористического района. Сочетание холодных и теплых периодов с влажным или сухим режимом создает разные климатические фоны. Крайние варианты последних выделяют как криоксеротический - холодный и сухой, криогигротический - холодный и влажный, термоксеротический - теплый и сухой, термогигротический - теплый и влажный. В природных условиях переход между этими вариантами, даже на относительно небольших территориях, в пространственно-временных границах имеет более или менее плавный характер.



Растительный покров, как чувствительный индикатор, тонко реагирует на все изменения физико-географической среды. Он регистрирует колебание условий на малые градиенты (иногда недоступные точным приборам), меняя характер растительности и состав флоры [2]. Поэтому можно считать, что общая современная картина видового состава флористических районов сложилась в ходе позднеплейстоценовых и голоценовых осцилляций климата и отражает масштабы и направление последних.

Литература

1. Гагнидзе Р.И. Ботанико-географический анализ флороценотического комплекса субальпийского высокогорья Кавказа. - Тбилиси: Мецниереба, 1974. - 226 с.
2. Долуханов А.Г. Растительный покров. // Природные условия и естественные ресурсы СССР: Кавказ. - М.: Наука, 1966. - С. 223-255.



УДК [598.115.31] (234.421.1)

ЩІЛЬНІСТЬ ТА БІОТОПІЧНИЙ РОЗПОДІЛ ПОПУЛЯЦІЙ МІДЯНКИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ТЕРЕНАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І.В. Білинець, Ф.Ф. Куртяк

Ужгородський національний університет, біологічний факультет

вул. Августина Волошина, 32, м. Ужгород, 88000

e-mail: kurtyak@bk.ru

Мідянка звичайна (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768) один з 2 видів роду; єдиний вид роду у фауні України. Представлений номінативним підвидом *C. a. austriaca* Laurenti, 1768. Ареал охоплює більшу частину Європи, Кавказ, пн. половину Малої Азії, пн. Іран, зх. райони Казахстану і Сибіру. На більшій частині території країни трапляється спорадично, у Карпатах та Гірському Криму – досить часто, де простежений до висоти 1381 і 1200 м н.р.м. відповідно. Внесений у третє видання Червоної книги України, природоохоронний статус – вразливий. Вид перебуває під особливою охороною Бернської конвенції (додаток II) [1].

Дослідження проводились нами упродовж літньо-осіннього сезону 2009–2010 років у всіх фізико-географічних районах Закарпатської області. Відносну чисельність визначали методом трансект [2]. Щільність виду в регіоні (X) визначали, як середнє число особин конкретного виду, на всі пункти, в яких проводився облік чисельності, включаючи ті, в яких вид не виявлений. Щільність поселень виду (X_i) – середнє число особин у всіх пунктах, в яких вид виявлений. Зустрічальність виду (n/N) – число пунктів, в яких вид виявлений (n), віднесене до загального числа пунктів (N) спостережень, в яких проводилися обліки. Довжина маршрутів становить 478 км. Загальна кількість облікованих особин – 141.

Аналіз отриманих матеріалів дозволив встановити, що відносна чисельність популяцій *C. austriaca* на теренах Закарпаття станом на 2009–2010 роки є найвищою для України та становить – 5,3 ос./км. (від 0 до 10 ос./км.). У інших регіонах України щільність популяцій також є низькою, так у Присивашші та по р. Сів. Донець – до 0,2–1,0 ос. на 1 км



маршруту; у Гірському Криму щільність популяцій місцями сягає 0,3–4,0 ос./км [1].

Відносна чисельність популяцій *S. austriaca* на теренах Закарпатської області за період з 1970–1978 [2] до 2009–2010 років, збільшилась у 1,89 разів (із 2,8 до 5,3 ос./км.). Однак, у розрізі біотопів, динаміка чисельності не є односторонньою. У межах культурних ландшафтів чисельність виду зростає у 11 разів на сінокосах (з 0,5 до 5,5 ос./км.), нами вид виявлений на кар'єрі (5 ос./км.), де не відмічався попередніми дослідниками. Однак, вид не виявлений нами на теренах скельних ландшафтів де, у минулому, чисельність виду сягала 27 ос./км., у населених пунктах (0,4 ос./км.) та лісових ландшафтах (0,2 ос./км.).

Щільність мідянки звичайної у регіоні у середньому складає 1,8 ос./км. ($X=141/79$), що є достатньо високим показником, щільність поселень в середньому рівна 11,75 ос./км. ($X_i=141/12$), а зустрічальність ($n/N=12/79$) – 0,15.

Основними причинами зміни чисельності виду, як відмічають й інші дослідники [1], є скорочення площ біотопів, придатних для перебування виду, зменшення кормової бази та знищення змій людиною.

Література

1. Котенко Т. І., Кукушкін О. В., Зіненко О. І. Мідянка звичайна *Coronella austriaca* Laurenti, 1768 // Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова — К.: Глобалконсалтинг, 2009.— С. 390
2. Щербак Н. Н. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат / Н. Н. Щербак, М. И. Щербань. – К. : Наукова думка, 1980. – 264 с.



УДК 577.486:634.9

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МАРГАНЦЮ І ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ ЛІСОПОКРАЩЕНИХ

В.В. Легкошкур

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

пр.Гагаріна,72, м. Дніпропетровськ, 49000

e-mail: lauren@mail.ru

Останнім часом питання створення лісів в Україні стає дедалі актуальнішим. При цьому постають питання ролі лісів у забезпеченні екологічної рівноваги природних екологічних лісових комплексів та доведення їх до оптимальної величини в перспективі.

Відомо, що в умовах степу лісова рослинність зменшує поверхневий стік води, покращує ґрунтову структуру та інфільтраційну здатність ґрунтів, зменшує випаровування з поверхні ґрунту, збільшує загальний баланс вологонакопичення.

Ґрунт, як структурний компонент біогеоценозу, забезпечує рослину поживними речовинами, в тому числі мікроелементами.

Концентрація мікроелементів у ґрунті залежить від ряду факторів: вмісту гумусу, гранулометричного складу, рН ґрунтового розчину та інших.

В роботі досліджувався вплив гумусу на вміст марганцю в ґрунтах (чорнозем зви-



чайний і чорнозем звичайний лісопокращений) біогеоценозів Присамар'я Дніпровського (різнотравно-кострицево-ковиловий степ, протиерозійні штучні насадження білої акації сухуватого та свіжуватого типів зволоження).

Встановлено, що в чорноземі звичайному різнотравно-кострицево-ковилового степу вміст марганцю варіює в межах від 2,2 до 5,9 мг/кг ґрунту (рухома форма), а гумусу від 1,5 до 5,2 мг/кг. Вміст марганцю в чорноземі звичайному лісопокращеному протиерозійного штучного насадження білої акації сухуватого типу зволоження коливається в інтервалі 2,5 – 5,4 мг/кг ґрунту; концентрація гумусу – від 4,2 до 5,4 мг/кг. В чорноземі звичайному лісопокращеному протиерозійного штучного насадження білої акації свіжуватого типу зволоження концентрація марганцю знаходиться в межах – від 2,0 до 5,3 мг/кг ґрунту, а гумусу – від 4,0 до 6,1 мг/кг.

Для встановлення кореляційного зв'язку між марганцем і гумусом у чорноземах користувалися методами варіаційної статистики (Microsoft Excel Statistics).

Встановленні величини коефіцієнтів кореляції показали наявність вірогідного математично доведеного зв'язку вмісту марганцю з гумусом ґрунту в усіх досліджуваних біогеоценозах. Так, для чорнозему звичайного різнотравно-кострицево-ковилового степу показник коефіцієнту кореляції складає 0,99, для протиерозійних штучних насаджень білої акації сухуватого та свіжуватого типів зволоження він становить 0,98 – 0,94 відповідно.

Отримані дані свідчать про те, що одним із факторів, які визначають знаходження марганцю в ґрунтах, є гумус і зв'язок між ними дуже сильний.

Результати досліджень можуть бути використані для діагностики і прогнозування стану лісових екосистем, та створення штучних лісових насаджень різного призначення в умовах степової зони України.

Всі дані потребують моніторингових досліджень з метою розробки теоретичних засад та практичних заходів при створенні лісових насаджень у степовій зоні України.



УДК 5404

ОЦІНКА СТУПЕНЮ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РОСЛИННОЇ ЛІКАРСЬКОЇ СИРОВИНИ, НА ПРИКЛАДІ ЗВІРОБОЮ ЗВИЧАЙНОГО

В.В. Макогон, І.А. Цвєлодуб, М.С. Білова, І.Ю. Жила

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

пл. Свободи, 6, м. Харків, 61045

e-mail: makagana@mail.ru

Коли йдеться про здоров'я людини, як фактора соціальних цінностей, використання рослинних лікарських засобів відіграє важливу роль для майбутнього розвитку людини як істоти біосоціальної [1]. Але по причині постійного антропогенного навантаження на біосферу та її компоненти небезпечним стає вживання рослинної лікарської сировини. У зв'язку з цим особливого значення набуває наявність інформації про рівень забруднення компонентів природного середовища, особливо рослинної продукції, що є основою хар-



чування людини. Саме тому на порядок денний у наукових дослідженнях постає вивчення екологічної якості рослинної лікарської сировини для оцінки ступеню її безпечного вживання.

Для оцінки ступеню екологічної безпеки рослинної лікарської продукції було відібрано та проведено аналіз зразків звіробою звичайного Харківської, Житомирської, Івано-Франківської та Белгородської областей, де визначався вміст концентрацій таких хімічних елементів: Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Al.

Лабораторний аналіз зразків рослинної лікарської сировини показав, що перевищень вмісту концентрацій макроелементів досліджуваних зразків звіробою звичайного відносно ГДК не спостерігається.

Рисунок 1 – Концентрації макроелементів досліджуваних зразків звіробою звичайного

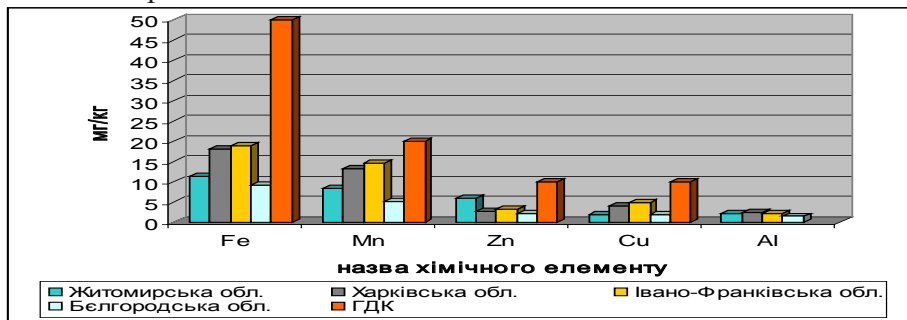
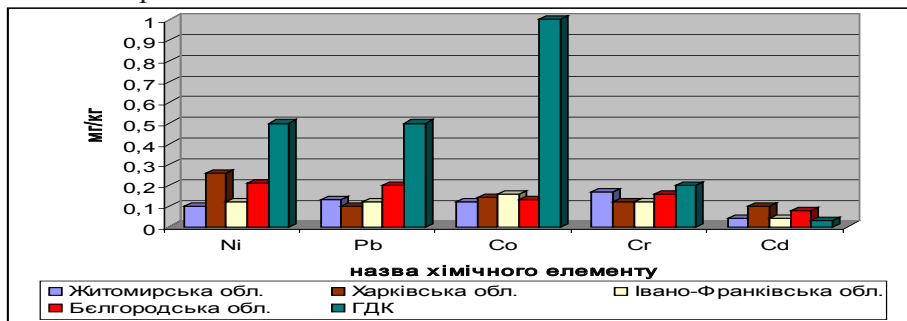


Рисунок 2 – Концентрації мікроелементів досліджуваних зразків звіробою звичайного



Аналіз вмісту концентрацій мікроелементів досліджуваних зразків звіробою звичайного дозволив виявити перевищення Cd відносно гранично допустимих концентрацій – Житомирська обл. (в 1,3 рази), Харківська обл. (в 3,3 рази), Івано-Франківська обл. (1,3 рази), Белгородська обл. (в 2,7 раз) (рис. 3).

Рисунок 3 – Перевищення хімічних елементів за ГДК у звіробі звичайному



Дані аналізу вмісту хімічних елементів у звіробі звичайному показали, що переви-



чень концентрацій макроелементів за ГДК не спостерігається, але спостерігаються перевищення концентрацій мікроелементів, а саме Cd в усіх досліджуваних зразках звіробою звичайного. Дане перевищення може пояснюватися транслокаційними властивостями Cd – легко поступає з ґрунту і атмосфери в рослину, по токсичності і здатності накопичення в рослинах у ряду хімічних елементів він займає перше місце. Що ж до найвищих концентрацій досліджуваних зразків звіробою звичайного, то найбільшими є концентрації зразків звіробою звичайного Харківської та Белгородської областей, що може пояснюватися значним антропогенним навантаженням: в Белгородській області накопичення може відбуватися за рахунок металургійних підприємств, а в Харківській – за рахунок низки промислових підприємств.

Таким чином, можна зробити висновки, що завдяки інтенсивному антропогенному навантаженню Харківської та Белгородської областей лікарська рослинна продукція під час відбору з метою подальшого використання в харчовому раціоні повинна додатково аналізуватися на вміст концентрацій хімічних елементів.

Література

1. Грищенко О.М. Лікарські рослини: ресурси та перспективи використання. – Одеса: 2005. – 45с.



УДК 578.01.

МЕТОД ИНДУКЦИИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА - САМЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ

А.В. Мильченко

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

пр. Победы, 37, г. Киев, 03056

e-mail: nasya.milchenko@gmail.com

В биологических исследованиях оценка состояния растений осуществляется по флуоресценции хлорофилла в листьях растений. Известно [1], что метод индукции флуоресценции хлорофилла – самый перспективный метод оперативной оценки состояния растений. Флуоресценция, как явление, которое свойственно молекуле хлорофилла, было впервые исследовано Каутским.

Сущность данного метода состоит в следующем. Растение в течение определённого промежутка времени содержат в темноте, а затем освещают импульсом (обычно синего света) заданной длительности. Хлорофилл, содержащийся в хлоропластах листьев, начинает светиться (флуоресцировать). Интенсивность вначале быстро возрастает, достигает максимума, а затем уменьшается по весьма сложной траектории и достигает некоторого постоянного уровня. График изменения флуоресценции содержит информацию о состоянии фотосинтезирующего аппарата растения. Форма этой кривой отображает процессы,

происходящие в фотосинтетическом аппарате растений при изменениях условий окружающей среды. Изменение формы кривой служит основой широкого использования эффекта Каутского в исследовании фотосинтеза.

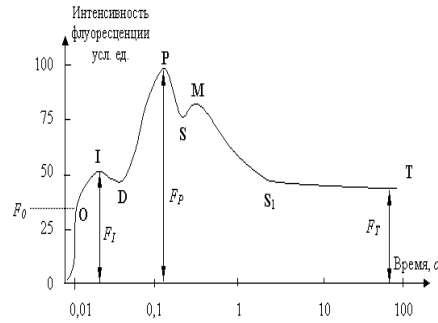


Рисунок. Кривая зависимости интенсивности флуоресценции от времени

Преимущество метода заключается в высокой информативности, экспрессности, неинвазивности, высокой чувствительности.

Одна из проблем метода заключается в том, что кривая ИФХ закономерно меняется с возрастом листа. По мере усиления действия стрессового фактора показатели ИФХ, такие как «индекс жизнеспособности», а также интенсивность фотосинтеза, обычно снижаются.

В Институте кибернетики имени В.М.Глушкова НАН Украины создан прибор «Флоратест», предназначенный для экспресс-диагностики состояния растений в полевых условиях на основе анализа индукции флуоресценции. Получены патенты на оригинальные методики его применения, которые апробированы в учреждениях Национальной академии аграрных наук Украины. Флуориметр «Флоратест» в on-line режиме регистрирует флуоресценцию хлорофилла листа растения в течение времени излучения. По полученным данным выводится кривая индукции флуоресценции хлорофилла (ИФХ). По данной кривой осуществляется физиологическое состояние всего процесса фотосинтеза. По изменению формы кривой ИФХ определяется мониторинг влияния опасных веществ на окружающую среду и разрабатываются комплексные мероприятия по защите окружающей среды.

Литература

1. Ковирьова О.В. Моделі фотосинтезу та комп'ютерна оцінка стану рослин. // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – Київ: 2010, №9. – С. 72-81.
2. Корнеев Д.Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. – Киев: Альтерпресс, 2002. – 188с.





УДК 616.155.392-036.111

МУТАЦИОННЫЙ СТАТУС ГЕНА FLT3 У БОЛЬНЫХ НА ОСТРЫЙ ЛЕЙКОЗ**Б.Т. Молеца**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: bogdana11@ukr.net

Острый миелоидный лейкоз (ОМЛ) представляет собой гетерогенную группу заболеваний, морфологическим субстратом которых являются миелоидные бластные клетки. К лейкозной трансформации при ОМЛ приводит накопление приобретенных соматических генетических изменений в кроветворных клетках-предшественниках.

Ген FLT3 кодирует рецептор класса III тирозиназ, который регулирует кровотообразование. Мутация гена FLT3 – самая распространенная генетическая аномалия при острых миелоидных лейкозах (ОМЛ) и острого лимфобластного лейкоза. Наиболее распространенными мутациями в гене FLT3 являются внутренние tandemные дупликации (ITD) в околомембранном домене и точечные мутации в тирозинкиназном домене (TKD), которые приводят к активации рецептора и ассоциируются с высоким риском рецидива и низкой общей выживаемостью.

Белок FLT3 кодируется геном *flt3*, который расположен на длинном плече хромосомы 13 (13q12.2). Ген *flt3* состоит из 24 экзонов, длина его транскрипционной РНК составляет 2979 пар оснований [1]. Представленные нарушения FLT3 являются очень «удобными» в отношении диагностики из-за их локализации, главным образом, в двух участках гена.

Внутренние tandemные дупликации ITD наблюдаются между 14-м и 15-м экзонами гена *flt3*. По разным данным, размер вставки может варьировать от 2 до 400 нуклеотидов. Расстояние между этими экзонами составляет чуть более 300 нуклеотидов, поэтому вставку можно обнаружить с помощью одной полимеразной цепной реакции (ПЦР).

ПЦР и электрофорез в агарозном геле. Для анализа геномных нарушений FLT3 используют образцы свежей периферической крови или костного мозга, из которых выделяется ДНК и затем проводится ПЦР. После этого амплифицированные фрагменты ДНК разделяются по размеру в агарозном геле. В случае крупных ITD-вставок (более 10 нуклеотидов) можно ограничиться визуальным анализом полученного результата, так как крупные вставки видны невооруженным глазом. В норме подобранные праймеры амплифицируют фрагмент в 328 пар оснований (п.о.). В том случае, если вставка затрагивает оба аллельных локуса гена (что случается крайне редко), продукт ПЦР мигрирует в виде одной полосы выше 328 п.о. Как правило, наблюдается 2 полосы: 328 п.о. – что соответствует нормальной аллели и полосы большего размера – показатель наличия ITD [2].

Задачи исследования:

- 1. Сравнить частоту выявления мутаций в гене FLT3.
- 2. Оценить частоту и характеристики мутаций в генах FLT3, у пациентов с ОМЛ в сравнении со здоровыми донорами – добровольцами.
- 3. Сравнить клинико-гематологические характеристики ОМЛ с мутациями FLT3 без мутаций в данных генах.

На сегодня перспективным является исследование мутации рецептора FLT3 с целью совершенствования лечебной практики.

Литература

1. Yamamoto Y., Kiyio H., Nacano Y. et al. Activating mutation of D835 within the



- activation loop of FLT3 in human hematologic malignancies. *Blood* 2001;97:2434–9. 3.
2. Birg F., Rosnet O., Carbuccia N. et al. The expression of FMC, kit and FLT3 in hematopoietic malignancies. *Leuk Lymph* 1994;13:223–7.



УДК 676.2.024.74.044:547.458.61

ВПЛИВ КРОХМАЛЬНИХ КЛЕЇВ ДЛЯ КАРТОННО-ПАПЕРОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, НА РІСТ МІКРООРГАНІЗМІВ В ОБОРОТНІЙ ВОДІ

О.О. Івашкевич, О.В. Мохначук, Ю.М. Гайовий, Л.П. Антоненко, В.Г. Плосконос
Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

Целюлозно-паперові виробництва потребують великої кількості води. З економічного погляду та з урахуванням вимог охорони довкілля найдоцільнішим є використання обігової води на всіх етапах виробництва паперу та картону із вторинної сировини. Однією із проблем, які виникають у цьому разі, є забруднення різними групами мікроорганізмів. Наслідком їх росту є біообростання обладнання, виділення сірководню та інших продуктів життєдіяльності, що спричиняє корозію обладнання та забивання трубопроводів. До того ж виникає потреба у додатковому очищенні води для повторного використання її у виробництві. Крім того в обіговій воді можуть міститися патогенні для людини мікроорганізми.

Головний чинник, який сприяє цим негативним процесам – крохмальні клеї, які застосовують для зміцнення волокнистого напівфабрикату. Нині для вирішення цієї проблеми використовуються токсичні фунгіциди та антибіотичні препарати широкого спектру дії. Для підбору нових, більш ефективних та менш шкідливих засобів спочатку необхідно визначити кількісний та орієнтовний якісний склад мікроорганізмів. Тому, метою роботи було встановлення мікрофлори підсіткової води, а також визначення впливу додавання крохмального клею на ріст бактерій та грибів.

Для визначення загальної концентрації бактерій та грибів у заводській підсітковій воді використовувалися такі середовища: м'ясо-пептонний агар (МПА) та сусло-агар зі стрептоміцином відповідно. Для визначення якісного складу мікроорганізмів використовувалися селективні середовища (Теппер, 2004).

Загальна концентрація бактерій в підсітковій воді без додавання крохмальних клеїв становила $2,13 \cdot 10^5$ кл/мл, а грибних культур – $6,67 \cdot 10^3$ кл/мл.

В результаті додавання крохмальних клеїв загальна кількість бактерій зростає до $4,2 \cdot 10^7$ кл/мл, грибів – до $3,2 \cdot 10^4$ кл/мл.

Визначення якісного складу мікрофлори підсіткової води показало наявність росту на середовищі, селективному для виділення целюлозоруйнуючих та залізобактерій, а не сульфобактерій.

Таким чином, було встановлено, що додавання крохмальних клеїв в паперову масу



сприяє росту мікроорганізмів в обіговій воді. Тому необхідно проводити подальше вивчення цієї проблеми для підбору найменш токсичних антибіотичних речовин з високою специфічністю, які будуть запобігати росту мікроорганізмів.



УДК 502:351.853, 502.34:351.853, 502:72, 502.335, 502.333, 504.062

О ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГО-ПРИРОДНОГО КАРКАСА Г. КАЗАНИ

А.В. Никитин, О.В. Сорокина, Н.М. Мингазова, Г.А. Юпина

Казанский (Приволжский) Федеральный университет

420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18, Россия

e-mail: lucky03@bk.ru

Эколого-природный каркас (ЭПК), или «экологический», «природный», «природно-рекреационный каркас», в настоящее время является одним из ключевых понятий современного градостроительства. Данный термин употребляется практически во всех концепциях современных генпланов городов. В градостроительстве и архитектуре с середины 1960-х годов при разработке генеральных планов использовались принципы создания непрерывной системы озеленения, что можно считать системой ЭПК городской среды. В градостроительстве и экологии параллельно и с взаимопроникновением шли обсуждения по созданию устойчивой среды через сохранение природных объектов.

В настоящее время ситуацию, складывающуюся с формированием ЭПК в г. Казани, можно считать неблагоприятной. На правом берегу местами сохранился естественный пойменный ландшафт и Генпланом г. Казани здесь предполагалось создание ландшафтного парка «Островки Казанки». Уникальность этой природной системы связана с сохранением большой зеленой территории на правом берегу р. Казанка и обитанием более 20 редких видов растений и животных. Тем не менее, прибрежная и водоохранная зона реки Казанки интенсивно застраивается. Под застройку попадают зеленые насаждения общего пользования (парк у старого ипподрома, сквер у ресторана «Акчарлак», сквер у к/т «Дружба»), водные объекты (озеро по ул. Бондаренко, озеро по ул. Фучика-Чишмяле, озеро по ул. Декабристов). Парк им. Горького вместе с ООПТ «Немецкая Швейцария» ранее являющийся «ядром» ЭПК в г. Казани, после строительства моста Миллениум и автодороги ул. Вишевского-пр.Ф.Амирхана перестал выполнять свои рекреационные функции. В тоже время система ЭПК частично «дистраивается» - за последние несколько лет были благоустроены набережная вдоль озера Нижний Кабан, разбит парк Тысячелетия г. Казани.

Следует отметить, что ЭПК как и любая система, является быстро изменяющейся, динамической, поэтому при формировании ЭПК необходимо проводить постоянный мониторинг его состояния. В концепции ЭПК в настоящее время основное внимание уделяется вопросам структуры, принципам формирования и роли ООПТ в структуре ЭПК, как ключевых территорий, в тоже время не рассматривается роль других территорий в структуре ЭПК.



Город Казань является исторически старым городом, и вопросы ЭПК в разные периоды рассматривались по-разному. В настоящее время основными проблемами при создании ЭПК г. Казани являются: 1) отсутствие научной концепции создания ЭПК и слабое использование данных по инвентаризации зеленых насаждений и водных объектов для разработки обоснования ЭПК; 2) недостаточность степени озеленения г. Казани и отсутствие элементов ЭПК; 3) тенденция застройки природных объектов без учета их функциональной значимости, как элементов ЭПК; 4) при озеленении в городе не учитываются местные экологические условия и ландшафтные особенности, а также условия местообитания видов; 5) значительные по площади бросовые земли слабо используются для целей создания ЭПК.

На основе знаний по основным проблемам могут разрабатываться пути решения и специальные предложения по сохранению и восстановлению элементов ЭПК.



УДК 620.197.3+613.6

ВПЛИВ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Т.М. Пилипенко, К.В. Пилипенко, В.В. Щепетов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

03056; м. Київ, пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056

e-mail: pilipenkotm@bigmir.net

Використання інгібіторів є на сьогодні одним із найпростіших та найефективніших методів захисту металів від корозійного руйнування [1]. Їх досить широко застосовують для усунення небажаних екологічних та економічних наслідків контакту металоконструкцій та металовиробів із корозійно-агресивним середовищем. Проте не всі інгібітори корозії є безпечними для організму працюючих з ними людей. Особливо це стосується інгібіторів, які являють собою відходи виробництв, мають неприємно-стійкий запах, характеризуються наявністю у своєму складі канцерогенних речовин (наприклад, інгібітори ХОСП-10, ТАЛ-3), а для синтетичних інгібіторів – угруповань (наприклад, ортонітрофенолу – інгібітор ОНФЦГА, другої аміногрупи – інгібітор В-30), здатних посилювати проникнення інгібітора в організм людини. Небезпека роботи з такими інгібіторами пов'язана, перш за все, зі здатністю їх викликати в організмі людини розвиток функціональних змін, які призводять до зниження її працездатності та порушення здоров'я.

Небажаний вплив інгібіторів корозії металів на працюючих з ними може відбуватися як через систему дихання, так і шкіряний покрив. Через останній особливо при ручному виконанні технологічних операцій, що нерідко призводить до запальних процесів на шкірі з утворенням глибоких виразок та ерозій. Забруднення повітряного середовища інгібіторами корозії, яке є результатом відсутності ефективних вентиляцій біля джерел виділення інгібіторів у повітря на всіх етапах їх одержання та застосування, коли концентрації різного роду речовин, наявних в інгібіторах, у зоні дихання працюючих значно перевищують гранично допустимі, може викликати спектр захворювань: захворювання органів дихан-



ня, серцево-судинної системи та шлунково-кишкового тракту, хвороби шкіри, нервової системи, алергози тощо [2]. Останній пов'язано ще й з тим, що кожна складова інгібітора, яка знаходиться у повітрі робочої зони в занадто великій кількості, має певну специфіку дії на організм людини. При цьому відбувається формування первинної захворюваності чи прискорення перебігу або ж рецидування вже наявної хвороби. Так, за результатами клінічно-лабораторних досліджень та ехографічною діагностикою, проведеною у динамічному спостереженні, в обстеженої групи працюючих виявлено патологію печінки – гострий токсичний та хронічний гепатит. Вчасне виявлення даної патології та призначення для неї відповідного лікування попередило виникнення більш тяжких захворювань.

Таким чином, особи, які мають справу з виробництвом або ж застосуванням інгібіторів корозії металів, повинні працювати з безпечними речовинами, наприклад, солями N-ацилметилпіридинію [3], в умовах, що не шкодили б їхньому здоров'ю, проходити обов'язкове медичне обстеження задля своєчасного виявлення та попередження можливих захворювань, пов'язаних із небажаним впливом інгібіторів на організм людини.

Література

1. Похмурський В.І., Тир С.Г., Бобошко З.А. Про стан і перспективи інгібіторного захисту металофонду України. // Фіз.-хім. механіка матеріалів. – 1994. – Т. 30, № 1. – С. 11-17.
2. Медицинская экология. / Под ред. А.А. Королева. – М.: Академия, 2003. – 192 с.
3. Пилипенко Т.М. Інгибування кислотної корозії металів N-ацилметилпіридинієвими солями. // Автореф. канд. дис. – Київ: 2009. – 24 с.



УДК 504.455.

БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

А.М. Прищеп, С.М. Піддубняк

Рівненський державний гуманітарний університет

вул. Степана Бандери, 12, м. Рівне, 33028

e-mail: rdguelogy@meta.ua

Зважаючи на те, що антропогенне навантаження на водні об'єкти зростає щорічно, а також збільшується кількість синтетичних токсикантів, визначення яких неможливе наявними аналітичними методами, поєднання хімічних і біологічних методів, тобто біотестування, дає найбільш об'єктивну характеристику якості води. Біологічні індикатори підсумовують усі біологічні дані про навколишнє середовище і відображають його стан у цілому. В багатьох випадках біомоніторинг спрощує процес дослідження, оскільки провести його простіше технічно і дешевше[1].

Метою нашого дослідження було проведення оцінки токсичності води озер гідропарку м. Рівне. Об'єкт дослідження - поверхневі води озера гідропарку. Предмет дослідження – кількісні та якісні показники, що характеризують токсичність води озера гідропарку.



Для проведення біотестування озера нами були обрані наступні методи біоіндикації на токсичність: тест на цибулі звичайній (*Allium sera* L.), біотест за зміною довжини корінця у салаті посівному (*Lactuca sativa* L.). Фітотоксичний ефект визначається у відсотках щодо маси рослин, довжини кореневої або стеблової системи, кількості ушкоджених рослин або кількості сходів. Дослідження проводили в чотирьох точках спостереження, які рівномірно охоплювали озеро з усіх сторін.

Поверхневі води міста Рівне представлені штучним водосховищем, річкою Устя та групою озер гідропарку. Попередні дослідження [2], встановили, що якість поверхневих вод за показниками біотестування водосховища Басів Кут відноситься до третього класу якості а річка Устя до четвертого класу якості, а за тест - об'єктами до «середнього» та «вище за середній» рівень токсичності.

Облік росту корінців цибулини проводиться за період 48-72 год., але різниця між дослідними і контрольними (відстояна вода) корінцями краще виявляється пізніше цих періодів, тому використовувався період 96 год. В салаті визначали частку (відносно контролю) пророслих насінин і виміряли довжину корінчиків від вузлика до їх кінчиків.

Результати наших досліджень озера гідропарку встановили, що величина фітотоксичного ефекту води проби №1 склала 21,4 % (середня токсичність), проба №2 – 10,7 % (токсичність відсутня), а для проб №3(60,7%) та №4(64,3 %) - висока токсичність води. Це свідчить про те, що токсичність води з озера Гідропарку значно змінюється залежності від місця взяття проби, і обумовлено забрудненням води антропогенними джерелами.

Таким чином, біоіндикаційні дослідження встановили зміну токсичності води озера гідропарку, та вказують на необхідність проведення додаткових досліджень, оскільки озеро активно використовуються для рекреації.

Література

1. Кузьмич В.Н., Соколова С.А., Крайнюкова А.Н, Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных обложений, загрязняющих веществ и буровых растворов / Москва: РЭФИА, НИА – Природа. 2002. – 118 с.
2. Прищепа А.М., Клименко О.М., Стецюк Л.М. Оцінка якості поверхневих вод з використанням методів біотестування //Збірник наукових праць НУВГП.- Рівне. – 2009 - №4 (48). – С. 81-87.



УДК 632.953:635.21

ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН КАРТОПЛІ IN VITRO ДО УМОВ IN VIVO

А.М. Пустовойт

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013

Україна посідає четверте місце у світі за валовим виробництвом картоплі, проте рівень продуктивності культури є низьким. Так, у 2008 р. середня урожайність у господар-



ствах усіх категорій і всіх регіонів з різними умовами вирощування склала 138 ц/га. Одна з причин такої ситуації – виродження сортів внаслідок інфікування вірусами.

Під впливом вірусної інфекції погіршуються ріст і розвиток рослин, знижуються врожайність, якість і товарність бульб. Вірусні інфекції в насінневому матеріалі картоплі накопичуються і прояви ознак хвороб прогресують зі збільшенням числа польових репродукцій: за п'ять років репродукування ураженість вірусними хворобами зростає до 100%, а продуктивність знижується втричі [1]. Сьогодні вихідний матеріал для відтворення еліти отримують із застосуванням методів біотехнології, тобто проводять оздоровлення сортів на основі культивування меристем, у поєднанні з термо- та хіміотерапією експлантів, та наступне мікроклональне розмноження оздоровленого матеріалу [2].

Одним із чисельних шляхів вирішення проблеми адаптації пробіркових рослин картоплі до ґрунтових умов є зміна гормонального статусу рослин *in vitro* під дією екзогенних регуляторів росту, які додаються в поживне середовище під час останнього живцювання. Цей прийом забезпечує кращу приживлюваність рослин, позитивно впливає на їх ріст і розвиток в умовах *in vivo*.

З метою дослідження можливості підвищення адаптивної здатності рослин картоплі *in vitro* до умов ґрунту за допомогою біопрепаратів: «Фітодоктор», «Мікосан», «Оптім-гумус» визначити ауксинову, цитокінінову, гіберелінову активність робочих розведень досліджуваних розчинів; досліджували вплив біопрепаратів на приживання, ріст та розвиток мікророслин картоплі при переведенні в умови *in vivo*.

Для дослідження впливу оптимальних концентрацій біопрепаратів, які вивчались, на ріст та життєздатність картоплі при розмноженні *in vitro*, використовували мікроклон картоплі сорту Жуковська рання з колекції оздоровлених сортів ІСГМ НААН. Мікроклональне розмноження здійснювали за стандартною методикою [3]. З'ясовано, що серед досліджуваних розчинів найбільшу активність виявляє біопрепарат «Оптім-гумус» 1:1000 у якого була відзначена 100% приживлюваність живців картоплі.

Література

1. Кинчарова М. Контроль качества семенного картофеля как залог высоких урожаев //Картофельная система, 2009. – № 2. – С.18-19.
2. Насінництво: теорія і практика прогнозування продуктивності сортів та гібридів за якістю насіння та садивного матеріалу: Наукові праці південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». – Сімферополь, 2009. – Вип. 127. – С. 334- 337.
3. Муромцев Г.С., Агнестикова В.Н. Гормоны растений гибберелины: Монография. – М.: Наука, 1973. – 270 с.





УДК 661.615

ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ НАНОРОЗМІРНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЇХНЬОЇ БІОБЕЗПЕЧНОСТІ

В.І. Редькович, В.В. Вембер

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

e-mail: valentinna@ukr.net

Інтенсивне впровадження нанотехнологій у різних галузях господарської діяльності неминуче ставить проблему не тільки впливу на людину і навколишнє природне середовище самих наноматеріалів (НМ), але й відходів, що утворюються при їхньому виробництві.

НМ складаються з частинок розміром менше 100 нм, займаючи проміжне положення між окремими атомами (молекулами) та макротілами. Завдяки малому розміру, формі, хімічному складу, заряду, структурі частинки, великій площі поверхні наночастинки (НЧ) мають унікальні властивості, що робить їх перспективним матеріалом для застосування у різних галузях народного господарства.

Завдяки розвитку нанотехнологій, які почали активно розвиватися наприкінці 80-х років ХХ століття, синтезована значна кількість НМ: фулерени, ліпосоми, дендримери, наносфери, наноплівки, нанотрубки, нанокompозити, нанокристали, нанопорошки, нанокапсули, наноструктурні рідини (колоїди) і т.п. У медицині НЧ мають перспективу застосування в ультраточливому визначенні біомолекул, діагностичній візуалізації, для цільової доставки лікарських речовин до органів-мішеней, фототермічного лікування [1].

Швидке впровадження НМ у виробництво, все ширший і більш тісний контакт з ними живих організмів, у тому числі людини, супроводжуються відсутністю ґрунтовних знань про їхній можливий токсичний вплив.

Питання нанотоксичності неоднозначне і багатогранне, вимагає комплексного підходу. Однією з основних проблем у цій сфері є те, що нанотоксикологією на сучасному етапі не розроблено стандартизованих методик ні для експериментів *in vivo*, ні для *in vitro* досліджень, не встановлено чітких критеріїв безпечності і допустимості НМ. Аналіз та інтерпретація результатів тих експериментів, що зараз проводяться, ускладнені через різницю у методичних підходах до постановки досліду, визначення параметрів токсичності, відсутність єдиних одиниць вимірювання кількості НЧ, які використовуються у дослідженнях, тощо [2].

Серед першочергових завдань токсикодинаміки НМ стоять питання вивчення загальних закономірностей взаємодії НЧ з живими організмами. Абсолютно не висвітлене питання про фактори, що сприяють підвищенню токсичності НМ, або ж навпаки, її зменшують. Відомо, що одним з основних механізмів ушкодження, спричиненого наноструктурами, є оксидативний стрес, що призводить до активації різних факторів транскрипції, які, у свою чергу, підвищують синтез прозапальних речовин.

В зв'язку з цим на сучасному етапі високоактуальним є подальший пошук найбільш чутливих і адекватних критеріїв оцінки токсичності НЧ різного походження, розміру, форми та розробка на їх основі уніфікованих алгоритмів визначення показника біологічної безпеки.

Література

1. Чекман І.С., Говоруха М.О., Дорошенко А.М. Наногенотоксикологія: вплив нано-частинок на клітину // Український медичинський журнал. – 2011. – №1 (81)



I – II.

2. Михайленко В.М., Михайленко П.М., Єлейко Л.О. Нанотехнології - перспективи застосування та ризику для здоров'я людини // Онкологія. – 2008. – Т.10, № 4. – С. 424.



УДК 676.18

ОДЕРЖАННЯ ВОЛОКНИСТИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ СТЕБЛА КУКУРУДЗИ НЕЙТРАЛЬНО-СУЛЬФІТНИМ СПОСОБОМ

Д.О. Сіднєва, І.М. Дейкун

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги 37, м. Київ, Україна, 03056
e-mail: eco-paper@kpi.ua

В умовах швидкозростаючого попиту на продукцію целюлозно-паперової промисловості, перспективи розвитку галузі обумовлені перш за все можливостями розширення сировинної бази. Проблему можливо вирішити шляхом використання у якості сировини соломки однорічних рослин та відходів круп'яних, злакових, олійних та інших культур [1].

Основною перевагою використання сільськогосподарських та технічних культур є щорічна відновлюваність, можливість переробки різноманітними способами варіння, невисока вартість.

Кукурудза вирощується для одержання корму і зерна. Листя кукурудзи непридатне для одержання целюлози, оскільки містить значну кількість геміцелюлоз та знижену кількість целюлози. Стебло складається з заповнених серцевиною міжвузлів, розділених потовщеними стебловими вузлами. Відмінною особливістю стебел кукурудзи є неоднорідність фракційного складу волокон і мала товщина волокон: елементарні волокна довжиною 1...4 мм, шириною 20...40 мкм та товщиною 5...10 мкм. Наявність таких особливостей створює проблеми при одержанні технічної целюлози [2].

У роботі наведені результати дослідження одержання волокнистих напівфабрикатів із стебел кукурудзи нейтрально-сульфітним способом.

У якості об'єкту дослідження використовувалися стебла кукурудзи, наступного хімічного складу: целюлоза – 41,6 %, лігнін – 17,95 %, смоли, жири, воски – 3,52 %, зола – 7,9 %.

Подрібнені до розмірів 1...1,5 см стебла кукурудзи завантажували в автоклави з нержавіючої сталі, і заливали варильним розчином з вмістом зв'язаного SO₂ 20 і 30 г/м³. Гідромодуль варіння складав 5 : 1. Варіння проводили за температур 160 °С та 175 °С, тривалістю 60, 90 та 120 хвилин. По закінченні варіння одержали волокнисті напівфабрикати, які ретельно промивали та визначали їх якісні характеристики.

Результатом проведених варінь було одержання волокнистих напівфабрикатів із виходом 40,4...68,4 % від а. с. сировини, вмістом лігніну – 3,9...8,8 %, золи – 4,3...7,4 %.



Література

1. Холмова М.А. Целлюлоза високого вихода. Способы получения. Свойства (Обзор) / М.А. Холмова, В.И. Комаров, А.В. Гурьев // Химия растительного сырья. – 2007. - № 2. – С. 5-12.
2. Вураско А.В. Технология получения целлюлозы из недревесного растительного сырья / А.В. Вураско, А.Р. Минакова, Б.Н. Дрикер, В.П. Сиваков, А.М. Косачева // Химия растительного сырья. – 2010. - № 2. – С. 165-168.
3. Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. В 3-х т. Т 3. Производство сульфатной целлюлозы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 600с. – ISBN 5-7120-0266-3.



**ВИКОРИСТАННЯ БІОСУМІСНИХ МІКРОКАПСУЛ З ПОЛІЕЛЕКТРОЛІТІВ
ДЛЯ ДОВГОТРИВАЛОГО ПОСТУПОВОГО ВВЕДЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

Х.І. Сорочинська, Д.І. Баскаков, І.С. Давідович

Національний університет «Кієво-Могилянська академія»

вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655,

e-mail: khrystyna.s91@gmail.com

Останнім часом проводяться інтенсивні розробки і дослідження полімерних систем для контрольованого вивільнення біологічно активних сполук в організмі людини. Ефект такого введення очевидний, тому що він дозволяє речовині діяти впродовж тривалого терміну у мінімальних дозах. Пролонгована доставка біологічно активних сполук в організм сприяє уникненню багатьох недоліків перорального, ін'єкційного, інгаляційного та інших способів їх введення.

Метою роботи була розробка способу для довготривалого поступового вивільнення лікарських засобів на основі використання мікрокапсул з поліелектролітів. Тому нами було створено кілька варіантів мікрокапсул за розміром ($4,5 \pm 0,3$; $33,4 \pm 0$; $67,5 \pm 0,5$) і за нанесеним поверхневим шаром на мікрокапсулі (невкриті капсули; вкриті хітозаном або альгінатом). Кожен з варіантів було перевірено на біосумісність. Серед них виокремлено ті, які поряд з біосумісністю були здатними до біодеградації, що сприяло би виведенню поліелектролітів після завершення дії ліків. Для вирішення цих питань було використано щурів (класстер Вістар), яким ін'єкційно вводили суспензію мікрокапсул у інтраперитонеальну порожнину (1 мл) та залишали на термін 2, 4 і 6 тижнів. Кожний тиждень у частини тварин проводили аналіз периферичної крові і зважували масу органів (печінка, селезінка, серце, сім'яники тощо).

Результати експерименту показали, що мікрокапсули з поліелектролітів володіють біосумісністю, оскільки введення їх у організм щурів не викликало змін у показниках периферичної крові та змін маси окремих органів, а отже, не завдавало шкоди тваринам. Досліджені капсули можуть бути використані за основу для розробки систем пролонгованої доставки біологічно активних сполук в організм. Подальші дослідження дозволять налагодити контрольоване вивільнення введених у капсулу сполук, що у майбутньому за-



безпечить планомірне і цілеспрямоване введення в організм необхідної дози препарату, що особливо важливо при лікуванні хронічних захворювань.



УДК 658.567

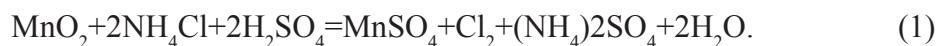
ВПЛИВ ВМІСТУ АМОНІЙ-ХЛОРИДУ ТА СУЛЬФАТНОЇ КИСЛОТИ НА ПРОЦЕС ОКИСНЕННЯ ХЛОРИД-ІОНІВ ОКСИДОМ МАНГАНУ (IV)

О.П. Степанова, А.В. Окусок

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056
e-mail: st_oleksandra@ukr.net

У зв'язку з проблемою накопичення відходів виробництв, що переробляють манганові руди та використовують сполуки мангану у якості одного з технологічних реагентів, актуальним є дослідження всіх можливих варіантів використання манганвмісних шламів. До того ж запаси мангану, сконцентровані у природних родовищах, невпинно зменшуються, що зайвий раз підтверджує необхідність розвитку утилізаційних технологій.

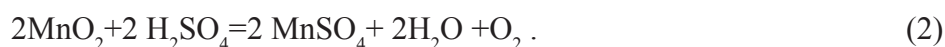
Спираючись на відомі окиснювальні властивості мангану перевірена можливість використання у сульфатно-кислом середовищі розчинів хлоридів для вилучення сполук мангану зі шламів в розчин у формі сульфату, яке відбувається за реакцією:



В ході дослідів дана реакція була вивчена за стехіометричного співвідношення компонентів. Для неї визначена температурна залежність в інтервалі (15 ÷ 95) 0С, яка визначила протікання процесу у дифузійній області. Температура, яка відповідає найбільшій швидкості переходу мангану у сульфат становить 95 0С.

Для виявлення умов перебігу взаємодії (1) проведена серія досліджень, в процесі яких кількість оксиду мангану та концентрація кислоти були фіксованими, а концентрація амоній-хлориду у реакційній суміші варіювалась у інтервалі (10 ÷ 80)%. Згідно отриманих результатів максимальний вихід хлор-газу спостерігається при 40 % амоній-хлориду у розчині. При збільшенні концентрації амоній-хлориду вихід Cl₂ за фіксований проміжок часу зменшується. Вірогідно, це пов'язано з неповним розчиненням амоній хлориду у разі його високої концентрації, в результаті чого швидкість розчинення твердої фази у реакційній суміші менша швидкості реакції (1).

У той же час спостерігається збільшення ступеню переходу Mn(IV) у Mn(II), що свідчить про перебіг взаємодії без участі амоній-хлориду за схемою:



Також досліджено вплив сульфатної кислоти на взаємодію. Концентрація кислоти



варіювалась таким чином, щоб забезпечити інтервал $(25 \div 100)$ % від стехіометричної кількості. При збільшенні концентрації перехід манган (IV) у сульфат зростає. Проте в діапазоні концентрацій сірчаної кислоти $(50 \div 75)$ % спостерігається максимальне значення виходу хлор-газу.



УДК 636.2:546.47.48.81

БІОХІМІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЦИНКУ НА РІСТ І МЕТАБОЛІЧНУ АКТИВНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ РУБЦЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА ДІЇ СВИНЦЮ І КАДМІЮ

Н.І. Талоха, Б.М. Куртяк, О.М. Стефанишин, Є.О. Дзень

Інститут біології тварин НААН України

вул. В.Стуса 38, м. Львів, 79034

e-mail: talokha@ukr.net

Антропогенний вплив на довкілля призводить до зростання кількості важких металів у всіх компонентах екосистем. Функціональна активність йонів важких металів пов'язана з їх здатністю замінювати життєво необхідні мікроелементи у активних центрах ферментів та структурних білках, що призводить до алостеричних змін, які сприяють інгібуванню активності ензимів. Завдяки такій взаємодії важкі метали інактивують білки, блокуючи активні ділянки, що призводить до функціональних змін активності ферментів.

Визначення стану трансформації важких металів в умовах функціонування змішаної популяції мікроорганізмів, як самостійної екосистеми, дозволить вирішити ряд теоретичних і практичних питань щодо інтенсивності міграції цих металів, якості одержуваної продукції, екологічної безпеки довкілля. Цинк є структурним компонентом або необхідний для каталітичної активності понад 200 металоферментів, задіяних у різних метаболічних шляхах, включаючи синтез і розпад вуглеводів, жирів, білків і нуклеїнових кислот. У молекулах металоферментів цинк може входити до складу активного центру і брати участь в утворенні фермент-цинк-субстратних комплексів. Цинк входить до складу карбоксипептидаз соку підшлункової залози, які гідролізують поліпептиди, стимулює активність ферментів шлункового соку, трипсину. Відомо, що катіони Zn^{2+} і Cd^{2+} є аналогами щодо хімічних властивостей, а під час абсорбції між ними виникають антагоністичні взаємодії. Кадмій, навіть у низьких концентраціях, пригнічує абсорбцію катіонів цинку та призводить до порушень у метаболізмі цього мікроелемента. Водночас низький вміст цинку в організмі та нестача Zn^{2+} в продуктах харчування посилює абсорбцію Cd^{2+} та акумуляцію токсичного важкого металу в клітинах тканин.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідження впливу цинку на ріст та метаболізм змішаної популяції мікроорганізмів вмісту рубця молодняка великої рогатої худоби за умов *in vitro* при додаванні до інкубаційного середовища солей свинцю та кадмію у кількості 2 ГДК.

У дослідженнях використані зразки вмісту рубця, одержані від трьох фістульних



бичків-аналогів української чорно-рябої породи 2-річного віку, які утримувалися у господарстві «Чишки» Інституту біології тварин НААН України. Фільтрат вмісту рубця вносили в інкубаційні посудини об'ємом 100 мл, у які попередньо додавали свинець (10,0 мг/л) у вигляді ацетату свинцю, кадмій у кількості 1,0 мг/л у вигляді сірчаноокислого кадмію та цинк, у вигляді цинку сірчаноокислого – 0,143 мг/л.

При додаванні солі цинку до середовища зі свинцем, спостерігали зростання кількості ЛЖК (на 9,86%) та кількості мікробної маси (на 8,14%), протеолітичної (на 13,32%) і амілолітичної (на 32,12%) активності. При додаванні цинку до середовища з кадмієм виявлено збільшення кількості мікробної маси (на 15,86%) і кількості ЛЖК (на 7,83%), амілолітичної (на 51,06%) і протеолітичної активності (на 5,10%). Поряд з цим відмічається зменшення концентрації аміаку за рахунок підвищення використання його в синтезі амінокислот мікроорганізмами рубця.

Таким чином, показано, що цинк позитивно впливає на ріст і життєдіяльність змішаної популяції мікроорганізмів рубця великої рогатої худоби за умови *in vitro* з важкими металами – свинцем і кадмієм. Ці результати вказують на потребу забезпечення раціонів тварин у зоні техногенного навантаження, забрудненої важкими металами, у цинку.



УДК 577.346:217.614.8

ВПЛИВ НИЗЬКИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ МОЛОДОЇ ЛЮДИНИ

О.В. Тимчик

Київський університет імені Бориса Грінченка

пр. Тичини, 17, м. Київ

e-mail: ovtymchik@ukr.net

Особливу загрозу для здоров'я людей та існуванню природних біоценозів становить забруднення біосфери радіоактивними речовинами, які небезпечні своїм іонізуючим випромінюванням. Сьогодні основними джерелами радіоактивного забруднення біосфери є джерела антропогенного походження: випробовування ядерної зброї, аварії на атомних електростанціях, підводних човнах та виробництвах радіоактивних матеріалів тощо. Іонізуюче випромінювання має високу біологічну активність. Залежно від дози опромінення та низки інших умов воно здатне негативно впливати на організм людини. Біологічна дія радіоактивного випромінювання полягає в ушкодженні та іонізації молекул ДНК, загибелі клітин, виникненні мутацій [1].

Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на біологічні системи є актуальною проблемою радіобіології, яку на сьогодні ще остаточно не досліджено й не розв'язано. Розвиток ядерної енергетики, збільшення обсягів використання радіоактивних матеріалів у різних галузях техніки, нагромадження ядерних відходів атомних реакторів різного призначення незмінно супроводжуватимуться зростанням доз опромінення.

Під впливом іонізуючого випромінювання в малих дозах індукується низка ефектів,



які не спостерігаються за опромінення в більших дозах. Відомо [2, 3], що під впливом малих доз проявляються як детерміновані, так і стохастичні ефекти. До останніх відносять хромосомні аберації, точкові мутації, трансформації клітин тощо. Частота прояву таких ефектів за дії малих доз є досить низькою.

Адаптивна відповідь, яка має неспецифічний характер, зумовлює збільшення стійкості організму до дії несприятливих факторів різної природи. При цьому перевага організмів, у яких сформувалась адаптивна відповідь, над тими, що не отримували малої адаптивної дози, виявлятиметься за несприятливих умов росту й розвитку. Ефекти малих доз по-різному проявляються в різних біологічних системах. Так, виявлено зміни активності тимідинкінази, експресії низки генів, організації геному, індукцію апоптозу тощо. Найбільш чутливими є: кришталик ока, червоний кістковий мозок, щитовидна залоза, внутрішні (особливо кровотворні) органи, молочні залози, статеві органи тощо.

Небезпека радіоактивних елементів для людини визначається здатністю організму поглинати та накопичувати ці елементи, саме тому при потраплянні радіоактивних речовин усередину організму уражаються ті органи та тканини, у яких відкладаються ті чи інші ізотопи: йод – у щитовидній залозі; стронцій – у кістках; уран і плутоній – у нирках, товстому кишечнику, печінці; цезій – у м'язовій тканині; натрій поширюється по всьому організму. Ступінь небезпеки залежить від швидкості виведення радіоактивних речовин з організму людини.

У зв'язку з Чорнобильською аварією етіологічна роль малих доз іонізуючого випромінювання в онкопатології набула великої актуальності. Онкологічна патологія є причиною понад 15% усіх випадків смерті в Україні і поступається за цим показником тільки серцево-судинним захворюванням.

У структурі онкологічної захворюваності чоловічого населення провідні місця займають злоякісні пухлини легень, шлунку, шкіри, передміхурової залози, прямої кишки, загалом, вони становлять 53,9% від усіх злоякісних пухлин. У жінок домінуючими патологіями є: рак молочної залози, рак шкіри, рак матки, рак шлунку, рак ободової кишки - вони складають близько 53,4% від усіх злоякісних пухлин.

Відомо, що найнижчі показники захворюваності на злоякісні новоутворення виявлені в Закарпатській, Волинській, Чернівецькій та Івано-Франківській областях.

Проведено вивчення взаємозв'язку динаміки рівня онкозахворюваності і отриманої дози опромінення серед міського та сільського населення 1976 - 1980 рр. народження. Звертає на себе увагу збільшення випадків онкопатології серед осіб до 35 років. Цей факт можна розцінити, як вплив малих доз опромінення в дитячому віці.

В даній роботі ми проаналізували захворюваність на онкопатологію серед міського та сільського населення Закарпаття, які в 2007-2010 рр. взяті на облік з приводу онкопатології. Кількість хворих, які включені в дослідження – 80 осіб, яких розподілили на 2 групи: до першої відносили людей, що проживають в сільській місцевості, до другої – міське населення. Кількість хворих в першій групі складала 30 чол., серед них 17 чоловічої та 13 осіб – жіночої статі, в другій - 50 чол., серед них, 20 чоловічої та 30 – жіночої статі. Звертає на себе увагу збільшення, практично вдвічі, випадків онкологічних захворювань серед населення до 35 років в другій групі хворих, а саме, серед осіб міського населення. В першій групі частіше зустрічалися такі патології: рак щитоподібної залози – 19 (15,2%), з них 9 чоловіків, 10 жінок; рак шийки матки – 2 (1,6%) та рак молочних залоз – 3-х у жінок (2,4%), по 3 випадки (2,4%) - шкіри та лімфосаркоми. Структура онкозахворюваності в другій групі була наступною: рак шийки матки - 8 випадків (6,4%), рак молочної залози - 6 (4,8%), та 30 випадків щитоподібної залози по 15 випадків (24,0%) як серед жінок , так



і у чоловіків, 4 випадки (3,2%) - раку шкіри та 3 (2,4%) - лімфосаркоми.

Показано, що міське населення значно частіше страждає на онкологічні захворювання у порівнянні з сільським. Серед онкопатологій домінуючими виявилися захворювання щитоподібної залози та рак шийки матки.

Література

1. Бурлакова Е.Б., Голощанов А.Н., Горбунова Н.В., и др. Особенности биологического действия малых доз облучения // Радиационная биология. Радиоэкология. 1996. Т.36. Вып.4. С.389-412.
2. Гродзинський Д.М. Радіобіологія: Підручник. – К.: Либідь, 2000. – 448с.
3. В.О. Кіцно, С.В. Поліщук, І.М. Гудков. Основи радіобіології та радіоекології: Навч. посіб. – 3-тє вид-ня випр. та доповн. – К.: «Хай-Тек Прес», 2010. – 320



УДК 502.3

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Л.А.Томская, П.Е. Ябловская

ФГНУ Институт прикладной экологии Севера
677000 ; г. Якутск, ул Каландарашвили д.5, Россия
e-mail: PLA23@mail.ru

В настоящее время в Республике Саха (Якутия) происходит бурное освоение нефтегазоконденсатных месторождений. Все известные месторождения нефти и газа сосредоточены на западе республики и приурочены к Лено-Тунгусской и Хатанго-Виллюйской нефтегазоносным провинциям. Промышленная нефтегазоносность установлена в вендских и нижнекембрийских отложениях [1].

Как известно, масштабы воздействия загрязнения нефтепродуктами на объекты окружающей среды превышают ее восстановительный потенциал. Природно-климатические условия Республики Саха, зоны сплошного распространения вечной мерзлоты определяют повышенную экологическую чувствительность природной среды к техногенным воздействиям. Естественное восстановление плодородия почв при загрязнении нефтью и нефтепродуктами в данных условиях происходит значительно дольше.

Распространение нефти в случае разлива, являясь самотормозящим явлением, зависит от количества разлитой нефти, типа экосистемы и состава углеводородного сырья. Нефть после попадания на грунт преобразуется: теряет летучие и водорастворимые компоненты, возрастает вязкость, понижается температура застывания нефтяного остатка. В тоже время почва, обладая свойством дисперсного гетерогенного тела, действует как хроматографическая колонка, в которой происходит послойное распределение компонентов нефти в соответствии с сорбционными свойствами. Компоненты с наименьшей сорбционной способностью проникают в более глубокие горизонты и консервируются на уровне надмерзлотного горизонта или на уровне грунтовых вод в зависимости от геомор-



фологических условий и типа почвы, в результате чего, возможно формирование вторичного загрязнения по истечению неопределенного времени. Попадая в почву, нефтепродукты увеличивают общее количество углерода, в составе гумуса возрастает нерастворимый осадок, возрастает отношение C:N, ухудшается азотный режим, происходит накопление широкого спектра микроэлементов, не свойственных почвам данной территории.

Низкие температуры воздуха и грунтовой среды, сильные ветра, небольшая продолжительность летнего теплого периода (во время которого активизируются биологические процессы) создают чрезвычайно сложный режим функционирования растительного покрова. При действии различных концентраций нефти замедляется рост растений, нарушается их дыхание и процесс фотосинтеза, повреждается корневая система и репродуктивные органы, происходят изменения в ассимиляционных и механических тканях, снижается общая способность растения к восстановлению, что может привести к необратимым процессам.

Таким образом, восстановление окружающей среды при загрязнении углеводородами газового конденсата, нефти в условиях вечной мерзлоты происходит намного дольше и последствия могут проявляться в течение длительного времени.

Литература

1. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). - М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. - 571 с.



УДК 581.5 (624.131.4)

ФІТОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ҐРУНТІВ ПІДТОПЛЕНИХ ТЕРИТОРІЙ М. КІРОВОГРАДА

О.Г. Філімоніхіна, Ю.В. Лихолат

Кіровоградський національний технічний університет

пр. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006

e-mail: elenagf@ukr.net

Близький рівень залягання ґрунтових вод, техногенне навантаження на ґрунти сприяють розвитку процесів підтоплення. Створення фітоценозів з метою зниження рівня ґрунтових вод отримало назву методу біологічного дренажу. Проведений літературний пошук показує, що натеper не досліджена задача формування фітоценозів для боротьби з процесами підтоплення у містах Центральної частини України. Необхідним етапом розв'язання цієї задачі є дослідження характерного флористичного складу підтоплених територій на прикладі м. Кіровограда. Проаналізувавши рослинність, її стан можна опосередковано визначити структуру, властивості, стан ґрунтів. А це дуже важливо в умовах міста, адже ґрунти підтоплених територій Кіровограда являються насипними, антропогенно перетвореними. Такі дослідження дозволили б створювати штучні фітоценози на основі природних (екологічний принцип). Створені таким чином фітоценози не тільки позитивно впливатимуть на водний баланс території, але будуть стійкими та продуктив-



ними.

Дані дослідження проводилися на підтоплених територіях м. Кіровограда в серпні 2010 року. Вивчення рослинності у цей період являє значний інтерес з точки зору стійкості рослин сезонно підтоплюваних територій до екстремальних кліматичних умов - сильної посухи.

Результати досліджень дозволили виявити наступне:

Території знаходяться під сильним антропогенним пресингом, що веде до переважання на багатьох ділянках рудеральної рослинності, серед якої масово поширені наступні: *Chenopodium album* L., *Urtica dioica* L., *Taraxacum officinale* Wigg. aggr., *Xanthium strumarium* L., *Arctium tomentosum* Mill. [1,2] та ін.

Більшість рослин в угрупованнях – мезофіти [3], зустрічаються гігрофіти, що свідчить про добре забезпечення ґрунтів вологою, близький рівень залягання ґрунтових вод не зважаючи на (рекордну) посуху.

Наявність видів-індикаторів псамофітів [3]: *Calamagrostis epigeios* L. Roth, *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Salix alba* L. свідчить про легкий гранулометричний склад ґрунту.

Переважає більшість видів рослин є вираженими мегатрофами [3]. Наявність видів-індикаторів нітрофілів: *Ballota nigra* L., *Urtica dioica* L., *Sambucus nigra* L., ін., свідчить про достатньо високий рівень родючості ґрунтів.

Отже, рослини для засадження територій повинні відповідати даним ґрунтово-кліматичним умовам і мати високу транспіраційну здатність для усунення наслідків підтоплення. Такими рослинами можуть бути майже всі види *Salix*, а також *Populus*.

Література

1. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. - Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
2. Визначник вищих рослин України // Доброчаєва Д. Н., Котов М. Н., Проскурін Ю. К. – К.: Наук. Думка, 1987. – 548 с.
3. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264с.



УДК 581.5 + 551.583

РЕАКЦІЯ ВУГЛЕЦЕВОГО ЦИКЛУ СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ЗМІНУ КІЛЬКОСТІ ОПАДІВ

О.О. Халаїм, І.Г. Вишенська

Національний Університет «Києво-Могилянська Академія»

вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, 04655

e-mail: alexandra.khalaim@gmail.com

Кліматичні фактори – важливий чинник формування якісного та кількісного складу рослинності – в наші дні зазнають суттєвих змін. Степові угруповання є одним з найбільш чутливих до кліматичних змін типів екосистем. Вони характеризуються високою динамічністю, станом нестійкої рівноваги та мають величезну наукову цінність як унікальний



біом з високою інтенсивністю видоутворення [1]. Водночас, степи в Україні існують переважно у вигляді локальних екотопів непридатних для рільництва; цілих степових ділянок залишилось біля 1% від площі всієї степової зони.

В Україні клімат щороку стає дедалі посушливішим, що призводить до набуття степними зонами ознак напівпустелі, особливо в південних та східних областях [2]. Вплив змін клімату на рівень та динаміку опадів, в свою чергу, викликає різноманітні зміни в структурі та функціях екосистем, зокрема, в функціонуванні карбонового циклу степів.

Відповіді вуглецевого циклу степових екосистем на експериментальні зміни рівня опадів досліджувалися останні 15 років у США, Великобританії та деяких африканських країнах. Так, було досліджено, що збільшення опадів може стимулювати поглинання вуглекислоти в процесі фотосинтезу, вивільнення вуглецю в процесі дихання та може підвищувати біологічне різноманіття [3]. Зменшення опадів знижує значення чистої первинної продуктивності (ЧПП) екосистем та відношення маси надземної частини рослин до повної маси їхніх коренів, а також зменшує рівень дихання ґрунту [4].

Дослідження зі штучної зміни кількості опадів над степовими ділянками в Україні досі не проводилися. В рамках проекту «Нелінійна реакція степових екосистем України на зміни кількості опадів», що здійснюється за фінансової підтримки Фонду цивільних досліджень США, нами розпочато проведення ряду експериментів зі штучного підвищення та зниження рівня опадів на 20, 40 та 60% на 21-й степовій ділянці території Карадазького природного заповідника (АР Крим). Протягом 2011-2012 років, у складі вивчення комплексної відповіді степових угруповань на експериментальні зміни, планується вивчити динаміку показників, що характеризують стан вуглецевого циклу, а саме ЧПП (асиміляція вуглекислого газу наземною частиною рослинності), вуглецеві процеси ґрунту (дихання), вміст вуглецю у підстилці тощо. Дане дослідження має стати внеском у прогнозування екосистемних відповідей на зміну клімату в Україні.

Література

1. Бабко І.А. Диференціація рослинного покриву степів південної частини Лівобережного Лісостепу України. // Автореф. канд. дис. – К., 1999. — 19 с.
2. Мельниченко О.Л., Трохименко Г.Г. Аналіз наслідків змін клімату та їхнього впливу на флору України на прикладі Миколаївської області // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.14 – С. 300-305.
3. Patrick L. et al. Effects of an increase in summer precipitation on leaf, soil, and ecosystem fluxes of CO₂ and H₂O in a sotol grassland in Big Bend National Park, Texas // *Oecologia* 151. – 2007. – P. 704–718.
4. Harper C.W. et al. Increased rainfall variability and reduced rainfall amount decreases soil CO₂ flux in a grassland ecosystem // *Global Change Biology* 11. – 2005. – P. 322–334.





УДК 612.216-053.81:57.034

**ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ У
СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧИХ ФАКУЛЬТЕТІВ У РІЗНІ ПЕРІОДИ РОКУ****Є.І. Цинтар, Л.С. Язловицька**

Чернівецький національний університет імені Ю.Федьковича

вул. Лесі Українки, 25, м. Чернівці

e-mail: evgeniyaderach@gmail.com

Сучасні умови життя зумовлюють суттєве зростання захворюваності серед різних контингентів населення. Особливо несприятлива ситуація щодо цього серед студентів. Важливе значення у забезпеченні нормальної життєдіяльності організму мають біологічні ритми [1], зокрема сезонні коливання показників функціонального стану організму. Для деяких функцій організму людини характерна зміна їх по сезонах року. Це стосується температури тіла, інтенсивності обміну речовин, системи кровообігу, складу клітин крові й тканин, а ось зміни показників функціонального стану дихальної системи потребують більш ґрунтовних досліджень. Молодь, віком 18-23 років, яка складає групу студентів вищих навчальних закладів, безпосередньо підпадає під дію соціальних чинників, психічного та психофізіологічного характеру, що в свою чергу порушує фізіологічний стан організму та погіршує показники здоров'я [2].

Метою роботи було оцінити функціонального стану дихальної системи у студентів в залежності від змін пори року.

Дослідження проводились на базі Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Обстежено 28 здорових студентів (20 дівчат та 8 хлопців) II-V курсів (18-23 років) природничих факультетів в різні періоди року. Вимірювались показники респіраторної системи: частота дихання (ЧД, хв.-1.), життєва ємність легень (ЖЄЛ, л), затримка дихання на вдиху (ЗДвд., с) та затримка дихання на видохи (ЗДвид., с) за загальноприйнятими методами. Статистичний аналіз даних проведено з використанням критеріїв Вілкоксона та Мана-Вітні. Критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез приймався рівним $p \leq 0,05$. Оскільки розподіл досліджуваних параметрів був відмінний від нормального, для опису вибіркового розподілу вказували медіану (Me), нижній (25%) та верхній (75%) квантилі Me [25 %; 75 %].

Встановлено, що рівень показників дихальної системи був наступним: ЖЄЛ - 3,1 [2,80;3,55], 3,1 [2,50;3,65], та 3,35 [2,95; 3,85]; ЧД - 18 [16; 24], 19 [16; 24] та 17 [15; 20]; ЗДвд - 40 [36;53], 40 [33;57] та 39 [30;59]; ЗДвид - 23 [20; 29], 24 [20; 29] та 25 [18; 34] с восени, зимою та навесні відповідно. При порівнянні досліджуваних показників, отриманих в різні пори року між собою, статистично значущих відмінностей не спостерігається.

Отже, сезонні зміни пори року суттєво не впливають на функціональний стан дихальної системи людей молодого віку.

Література

1. Смірнов С.М. Біологічні ритми і наше здоров'я. – М., 2000. – 98 с.
2. Маліков М.В., Богдановська Н.В. Особливості функціонального стану організму юнаків та дівчат різних клімато-географічних регіонів СНД / М. В Маліков, Н. В. Богдановська // Наукові записки Тернопільського державного педуніверситету. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2001. – №1 (12). – С. 80-84.



УДК 504.7:502.1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

А.С. Шинкарь, Д.И. Измайлова

Донецкий национальный университет экономики и торговли
ул. Щорса, 31, г. Донецк, 83050
e-mail: nahema19@gmail.com

Актуальность темы состоит в том, что к одной из наиболее существенных черт развития человеческой цивилизации относится урбанизация, что проявляется в росте населения городов и соответствующем уменьшении численности сельского населения. Эта фаза развития человечества, которую можно назвать индустриально-городской, длится всего 200-300 лет, а техногенное преобразование ландшафтов в городах достигло уже критического уровня. Жизнь в городах опасна, в них быстрее распространяются различные заболевания, из-за большой скученности людей и большого количества контактов между ними. Поэтому в городах труднее избежать эпидемий.

Геоэкологические проблемы городов весьма разнообразны и определяются, с одной стороны, природной обстановкой и с другой - планировочными решениями и их реализацией в застройке и эксплуатации городских территорий. Также правомерно говорить о некоторых общих тенденциях изменения геоэкологической обстановки природной территории, по мере ее трансформации кварталами городской застройки и частными воздействиями, свойственных только тем или иным природным условиям застройки, тому или иному городу. Загрязнение подземного пространства и содержащихся там водоносных горизонтов за счет инфильтрации вод с поверхности улиц и дворов, протечек через неплотности конструкций дренажных канав и канализационных систем, просачивания атмосферных осадков через свалки твердого мусора. По прогнозам, к концу века 3/4 всех жителей развитых стран и почти половина развивающихся будут жить в промышленных центрах. И если в 1950 году в мире было лишь пять городов с населением более 5 миллионов человек в каждом и общей численностью 47 миллионов человек, то в 1980 году таких городов стало 26 с общей численностью жителей 252 миллиона человек. К 2000 году предполагается возникновение около 60 городов с общей численностью 650 миллионов человек.

Подсчитано, что в сутки городу с населением в один миллион человек требуется 625 тысяч тонн воды, 2 тысячи тонн пищи, 4 тысячи тонн угля, 2800 тонн нефти, 2700 тонн газа и 1000 тонн топлива для автомобилей. Отходы такого города огромны: 500 тысяч тонн сточных вод, 2000 тонн твердых отходов, в атмосферу выделяется 150 тонн соединений серы, 100 тонн оксидов азота, много углеводорода.

В заключении можно сказать, что комплекс экологических проблем присущ любой территории, где отмечается концентрация промышленных предприятий и населения. Наиболее ярко он проявляется в условиях города с характерной для него комбинацией достаточно надежных внутренних и внешних связей, потоков населения, ресурсов, энергии и информации, входящих в городскую черту и перераспределяющихся на территории города между отдельными компонентами городской природно-технической геосистемы и населяющими город людьми. Следовательно, урбанизация ярко отражает общий для всей Земные процесс замены биосферы техносферой, который начался в эпоху палеолита и продолжается до сих пор все более быстрыми темпами.



ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»

Л.Я. Юрків

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
пр. Глушкова, 2, м. Київ, 03022
e-mail: lilia_yurkiv@mail.ru

Голосіївський ліс чудом зберігся всередині Києва і є однією з його окрас. Це одна з найкращих в Європі грабова діброва з великою кількістю вікових дубів. Різко пересічена місцевість надає лісу особливої мальовничості. Жодна столиця світу не може похвалитися таким цінним природним об'єктом. Порівнюючи парки різних столиць світу, які мав можливість оцінити власними очима відомий фахівець професор Поварніцин, він зауважив, що всі вони тьмяніють на фоні Голосіївського [1, с.6]. Тому найкращою формою збереження Голосієва являється надання йому статусу Національного парку.

Ще у 1993 році екологічними організаціями було поставлено перед органами місцевої влади питання про створення такого парку на площі 55 тис. га: біля 10 тис. га – на території Києва (1-й етап) і біля 45 тис. га – на території Київської області на південь від Києва між Дніпром і залізницею Київ-Фастів (2-й етап) [2, с.28].

Мінприроди схвалило це клопотання і утворило спеціальну комісію з проблем Голосієва, яка 22.10.1993 р. визначила межі Національного парку «Голосіїв». 17.02.1994 р. Київрада прийняла рішення №14 [1, с.6], яким погодила проект Указу Президента України «Про створення Національного природного парку (НПП) «Голосіїв»».

Надалі всі роботи по створенню національного парку «Голосіїв» були загальмовані. Та, згодом, як компромісний варіант, за узгодженням із спілкою «Порятунок Голосієва», в 1995 році розглядали питання про регіональний ландшафтний парк «Голосіївський», площа якого мала становити 11 тис. га. Однак 25 грудня 1995 року Київська міська державна адміністрація видала розпорядження про створення РЛП площею 6165 га, який включав в себе: урочище Лиса гора, Голосіївський парк культури і відпочинку ім. М. Рильського, парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Феофанія» [2, с.28], урочище Теремки, Конча-Заспівське та Дачне лісництва, а також парк Покал [4, с.23]. У межах РЛП «Голосіївський» також розташовувався Музей народної архітектури і побуту поблизу села Пирогово, астрономічна обсерваторія НАН України, ботанічний заказник загальнодержавного значення «Лісники», ботанічний заказник місцевого значення «Дачне», частина (265 га) ландшафтного заказника місцевого значення «Жуків острів», пам'ятки природи місцевого значення «Святе цілюще джерело» в Голосієво та «Два цілющих джерела» у Феофанії (Святої Діви Марії та Святого Пантелеймона) [4, с.23]. В господарсько-функціональній зоні парку чільне місце посідав Пирогівський кар'єр загальною площею 78,5 га. До числа природних територій, які були передані РЛП «Голосіївський» у постійне користування, увійшли урочища Володарське, Голосіївське, Серякова і Церківщина [3, с.10]. Тільки через 12 років Голосіїв став Національним природним парком, відповідно до Указу Президента України від 27 серпня 2007 року №794. Парк підпорядкований Міністерству охорони навколишнього природного середовища України. Загальна площа парку 4525,23 га, із яких 1890,20 га надані йому в постійне користування. На даний момент парк охоплює декілька територіально роз'єднаних масивів – урочище Голосіївський ліс разом з парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва ім. М. Рильського, урочища Теремки і Бичок та заказник загальнодержавного значення «Лісники».

Цікавим у процесі створення парку виступає поступове зменшення його площі. У



2006 році на розгляд Київради було подано проект першої черги НПП площею 5887 га, але погодили лише 5236 га, а після затвердження документа Кабінетом Міністрів України НПП зменшився до 4521 га [2, с.28].

На даний час існує пропозиція розширення парку та 11 січня 2010 року в приміщенні Київської обласної державної адміністрації відбулась нарада щодо перспективного розширення Національного природного парку (НПП) «Голосіївський». На ній йшлося про приєднання до існуючого парку природно-заповідних територій здебільшого в Київській області (заказники «Урочище В'язове», «Процівський», «Болото Біле», «Бориспільські острови», «Кілов-Рудяків», «Процівські луки»).

Думки щодо даного питання розійшлися, хоча більшість погоджується з тим, що таке розширення - це крок вперед і має тільки позитивні риси. Та потрібно звернути увагу на те, що від приєднання цих об'єктів до існуючого НПП площа природно-заповідного фонду міста Києва чи Київської області не збільшується (сучасний ПЗФ м. Києва нараховує 101 об'єкт площею більше 13 тис. га (15% площі міста)).

Оскільки категорія НПП передбачає функціональне зонування території, тоді при розширенні площі парку доцільно враховувати збалансоване співвідношення площ основних функціональних зон (заповідна, господарська, регульованої рекреації та стаціонарної рекреації), тобто в першу чергу до НПП мають бути приєднані такі території, які відіграватимуть в його складі роль зон господарської та стаціонарної рекреації. На даний момент більшість територій, що включені до НПП можуть відігравати лише роль заповідної зони та частково – зони регульованої рекреації [5]. Тобто, при функціональному зонуванні збільшеного в площі НПП «Голосіївський» потрібно буде проводити певне фрагментування існуючих об'єктів ПЗФ, щоб створити відповідні зони рекреації з мережею об'єктів інфраструктури (кафе, магазини, пікнікові зони, тенісні корти, майданчики для волейболу, велосипедні доріжки й пішохідні доріжки тощо).

Щодо оптимальної площі, то територіальний мінімум заповідної зони може обчислюватися від площі всієї території парку та, зокрема, від площі, зайнятої природними екосистемами і найефективнішим методом функціонального зонування, в свою чергу, є розробка схеми розташування зон концентричними колами, де центральне коло займає заповідна зона, на що варто було б звернути увагу при проектуванні НПП.

Література

1. Голосієво-Трипільський національний парк: матеріали для створення: Упорядник М.І. Малишко. – К. – Трипілля, 2005. – 23с.
2. Голосіїв – унікальність чиновницького нерозуміння//Екологічний вісник. – 2006р. - №4 - с. 28
3. Гетьман В. І. Зелена мережа природно-рекреаційного урболандшафту Києва// Екологічний вісник. - 2006р. - №4 - с.9-15
4. Природно-заповідний фонд м. Києва. Довідник (Редкол. М.М.Мовчан та ін..) – К.-«Арктур-А», 2001. – 64с.
5. <http://pryroda.in.ua/zapzf/?p=265>





УДК 314.186.3

ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПАР**А.В. Ярмоленко**

ДонНУЭТ им. М. Туган-Барановского

Б.Шевченко, 30, г. Донецк, 83017

e-mail: anastasiyayarmolenko@gmail.com

К сожалению, гинекологи всего мира ежедневно сталкиваются со случаями бесплодия. На фоне увеличения количества аборт и случаев заражения заболеваниями, передаваемыми половым путем, проблемы бесплодия становятся наиболее острыми и актуальными для современного человека.

Бесплодие - неспособность зрелого организма производить потомство.

В наше время бесплодный брак наблюдается приблизительно в 10-20% случаев, что довольно часто является причиной его расторжения. На сегодняшний день у 30% супружеских пар бесплодие связано с нарушениями в организме женщины, а у других 30% - в мужском организме. Ещё у 30% пар причина бесплодия - в сочетании нарушений у обоих партнёров. В 10% случаев не удаётся выявить его причину.

Бесплодие может быть связано с пороками развития половой системы, повреждением половых органов обоих или одного из супругов, эндокринными нарушениями, тяжелыми интоксикациями и общими заболеваниями организма, психическими, неврологическими расстройствами, хроническими воспалительными заболеваниями половых органов. Определенную роль играют генные, хромосомные и иммунные факторы. Среди причин женского бесплодия воспалительные заболевания занимают одно из первых мест [1].

Мужское бесплодие может быть обусловлено различными заболеваниями, которые, в конечном счете, приводят к ухудшению качества сперматозоидов. Участились случаи возникновения бесплодия у мужчин в результате перенесенного сифилиса, трихомониаза, хламидиоза, гонореи или какого-либо другого заболевания, передающегося половым путем.

Немалое влияние на репродуктивную функцию как женского, так и мужского организма, оказывают табак, алкоголь, а также генетически модифицированные организмы, потребляемые вместе с пищей.

Отдельно необходимо отметить значение возраста женщины. Современные леди стараются сначала сделать карьеру, обеспечить себе устойчивое социальное положение, а потом уже родить ребенка. Но при этом нужно не забывать, что после 35 лет женская фертильность начинает резко падать, шансы забеременеть в 2 раза ниже, чем в 20 лет.

Ежегодно миллионы женщин делают аборт, но по другую сторону есть те, кто прикладывает все возможные усилия, чтобы дать жизнь хотя бы одному ребенку. По статистике замечено, что, несмотря на достижения науки, лишь 15-20% всех бесплодных пар обретают счастливую возможность зачать и родить ребенка [2].

Бесплодие — весьма сложное заболевание. Для снижения риска необходимо придерживаться здорового образа жизни: отказаться от вредных привычек, соблюдать правила личной гигиены, вести правильное питание, физическую активность. Если же «приговор» уже вынесен, необходима тщательная и всесторонняя диагностика под руководством доктора, который профессионально занимается проблемой бесплодия, в зависимости от пола человека с данным диагнозом.

Литература

1. Сергеев С. Женская энциклопедия красоты и здоровья. – Д., 2006.
2. Максаковский В.П. Демографический кризис в современном мире. – М., 2010.



УДК 631.531.17

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ НА ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАБОТАХ БАТЫГИНА Н.Ф. И СОВРЕМЕННОСТЬ**В.В. Савиных, Д.А. Фирсов**

Ульяновский государственный технический университет
432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
e-mail: v-savinyh@yandex.ru

В век интенсификации сельского хозяйства, вообще, и растениеводства в частности, встает задача анализа воздействия не только на среду, но и на объект возделывания с целью мобилизации потенциальных возможностей сортов в конкретных условиях.

Необходимо сравнительное изучение реакции растений на действие различающихся по своей природе факторов. Такой подход позволит установить сходство и различие в изменении одноименных метаболических и морфогенетических процессов под влиянием того или иного фактора, с одной стороны, и характер изменения показателей, связанных с понятием урожай, с другой.

Для того, чтобы выявить особенности и специфичность действия конкретного фактора, исследователи проводят эксперименты главным образом с большими дозами. Это позволяет решить поставленную задачу, но исключает возможность суждения об использовании малых доз, которые могут представлять хозяйственный интерес.

Сопоставляя факты, добытые в самых разнообразных экспериментах, можно составить представление об общем характере кривой «доза-эффект» (рис. 1).

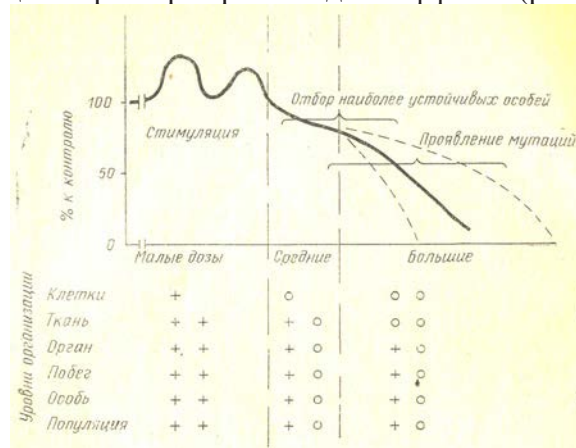


Рис.1. Характер кривой «доза-эффект» при действии какого-либо фактора.

+ - универсальность реакции, o - специфичность реакции [1].



Именно такого рода кривая описана в случае, когда в качестве фактора использовали гамма-лучи [1], пульсирующее магнитное поле [2], протоны и электроны. Кривая может быть разделена на три участка: малые, средние и большие дозы. Абсолютный размер дозы для каждого фактора будет своим, однако при сравнении полученных результатов можно говорить об изоэффективности, когда при соответствующем подборе доз разных факторов можно получить сходный результат.

Участок в диапазоне малых доз отличается двувёршинностью, причем первый максимум связан с общим подъемом жизнедеятельности без изменения ростовых пропорций, а второй характеризуется изменением соотношения роста отдельных частей и органов растения. Объективность вычленения участка малых доз определяется тем, что в большинстве случаев в этом диапазоне имеет место так называемая стимуляция роста.

Участок средних доз связан (по внешним признакам) или с отсутствием отклонений от контроля, или характеризуется умеренным подавлением процессов жизнедеятельности без летальных исходов. В этом случае в потомстве уже могут наблюдаться генетические изменения.

Участок больших доз связан с существенным подавлением различных процессов, возрастанием летальности (вплоть до 100%), увеличением видимых генетических изменений в потомстве.

Интересно сопоставить характер изменений, наблюдаемых в указанных диапазонах доз, на разных уровнях организации растения.

Многочисленные исследования показывают, что каждый из факторов оказывает влияние на тот или иной структурный компонент клетки и звено метаболизма. В конечном итоге какое-либо изменение отражается на структуре или функционировании мембран и ядерного аппарата. Таким образом, необходимо констатировать наличие известной специфичности реакции на клеточном уровне даже при малых дозах. При возрастании доз эта специфичность начинает стираться: при больших дозах реакция идет по принципу «все или ничего» — клетка гибнет. На уровне ткани при малых дозах трудно вычленить какую-либо специфичность. На уровне меристемы можно скорее говорить об универсальности реакции; наличие поклеточного отбора [1] свидетельствует об этом. Только при возрастании доз можно отметить отклонения в метаболизме, которые могут быть рассмотрены как специфические для данного фактора. На более высоких уровнях организации (орган, побег, организм) при малых дозах могут наблюдаться кратковременные изменения в обмене веществ, однако эти отклонения не носят специфического характера. Только при средних дозах начинают проявляться признаки специфичности поражения отдельных звеньев метаболизма. Возникновение же разного рода морфозов при действии различных факторов свидетельствует скорее об универсальности реакции, нежели о специфичности.

Наблюдается интересная закономерность: по мере повышения уровня организации возрастает степень универсальности реакции. С другой стороны, если в сфере метаболизма ярче выражена специфичность, то морфогенез более универсален [1-3].

Эти положения имеют важное значение при дальнейшем анализе накопленного в большом объеме материала по сравнительному изучению реакции растений на действие разнообразных факторов.

В растениеводстве интерес могут представлять как универсальность реакции, так и ее специфичность; вопрос будет идти лишь о том, чем нужно управлять.

Литература

1. Батыгин Н.Ф., Потапова С.М., Кортава Т.С. и др. Перспективы использования факторов воздействия в растениеводстве. – М., ВНИИТЭИ сельхоз ВАСХНИЛ,



1978. – 54с.
2. Батыгин Н.Ф. Онтогенез высших растений / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – М.: Агропромиздат, 1986. - 100с.
 3. Костин В.И. Научные основы метода предпосевной обработки семян различными физическими и химическими факторами// Материалы международной научно-практической конференции «Инновации сегодня: образование, наука, производство», Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2009. – С.6-17.



УДК 631.531.17

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ АКТИВАЦИИ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ РАСТЕНИЙ

В.В. Савиных, М.А. Дорофеевна, А.С. Нефедьев, Д.А. Фирсов

Ульяновский государственный технический университет
432027, Россия, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32, Россия
e-mail: v-savinyh@yandex.ru

Проведение сравнительного анализа в биологии всегда встречает ряд трудностей. Это связано с тем, что исследователи проводят эксперименты на самых разнообразных объектах: интактных растениях, отдельных органах, культуре тканей; в условиях, которые часто оказываются в разной степени под контролем экспериментатора (поле, фитотрон, вегетационные опыты, условия лаборатории и т.п.); при режимах воздействия, которые определяются режимом работы конкретного образца установки. Несмотря на трудности, сравнительная оценка не только возможна, но и необходима.

Чтобы сопоставить характер реакции растительных объектов, сочли целесообразным наиболее типичные явления объединить в девять групп (табл. 1).

Большинство показателей, касается случаев, когда использовались небольшие дозы факторов, перечисленных в таблице.

Наиболее доступным и наглядным, как показал анализ литературных данных [1-3], является учет активизации ростовых процессов. В большинстве случаев ограничиваются фиксацией изменений, касающихся линейных размеров, однако многие исследователи предпочитают сопоставлять ростовые показатели с изменением митотической активности. Активизацию ростовых процессов при действии гамма- или рентгеновых лучей наблюдали давно и на многих объектах [1-3]. Это же явление привлекает внимание исследователей в настоящее время [3]. Более длинноволновые ультрафиолетовые лучи (УФ) при определенном режиме (длина волны, время экспозиции, расстояние от источника) также активизируют ростовые процессы при облучении семян и растений, хотя проникающая способность их незначительна [1,2]. Иногда четко выраженный положительный эффект может и не проявиться. Электромагнитные излучения в видимом диапазоне, как свидетельствуют результаты экспериментов, способны вызывать активизацию ростовых процессов. Одним из условий применения является импульсная их подача. Первоначаль-



но предусматривалось воздействие импульсным концентрированным солнечным светом (ИКСС). В дальнейшем более удачным с точки зрения дозиметрии было признано применение искусственных источников света (ИИКС) [1]. Создание источников когерентного излучения (лазеров) привлекло внимание биологов. Под его воздействием в первую очередь была зафиксирована активизация ростовых процессов [1-3]. Если говорить об излучениях корпускулярной природы, то наиболее обширные сведения об активизации роста получены при воздействии ускоренными электронами (е) (1 Мэв) [3]. Сходные результаты были получены при воздействии протонами энергией 630 Мэв (Р) на клубни картофеля, капусту, редис и томаты [1].

Таблица 1

Реакции растительных объектов на действие различных физических агентов по ряду обобщенных биологических показателей [1]

Показатель	Гамма-и рентгеновые лучи	Ультрафиолетовая радиация	Импульсный концентрированный свет	Когерентное излучение	Нейтроны	Протоны	Ускоренные электроны	ЭМП			
								Постоянные	Переменные, 50 Герц	Высоко-частотные	Коронный разряд
Активизация ростовых процессов (темпы клеточного деления, накопление сухого вещества и т. п.)	+	+		+		+	+	+	+	+	+
Изменение физико-химического состояния клетки (проницаемость, вязкость, рН и т. п.)	+	+	+	+			+		+	+	
Изменение энергетики (дыхание, окислительно-восстановительные процессы и т. п.)	+	+		+			+		+		
Усиление фотосинтеза	+	±	+	+			+	+			
Активизация метаболизма (нуклеиновые кислоты, белки, аминокислоты, углеводы, регуляторы метаболизма и роста)	+	±	+	+			+	+	+	+	+
Возможность модификации реакции другими факторами	+	+			+						+
Наличие нескольких максимумов на кривой «доза-эффект»	+					+	+				
Появление морфозов	+	+			+	+					
Появление свободных радикалов	+		+	+					+	+	

+ - проявление реакции, - - отсутствие реакции.

Выводы:

1. В настоящее время внимание исследователей привлекают электромагнитные поля (постоянные и переменные), которые способны увеличить всхожесть семян, энергию прорастания и рост проростков. Представляют интерес в этом плане высокочастотные электромагнитные поля (ВЧ). Положительно действуют на ростовые процессы магнитные поля (Н), сходный эффект получен при воздействии на прорастающие и сухие семена. При этом изучалось действие геомагнитного поля, а также постоянных и переменных полей высокой напряженности; наблюдали изменения темпов роста и митотической активности.

2. Каждый из факторов физической и химической природы в зависимости от величины дозы может быть активизатором ростовых процессов. Усиление ростовых процессов, если учесть различную природу факторов и их взаимодействие с веществом, приходится рассматривать как универсальную реакцию растительного организма.

Литература

1. Батыгин Н.Ф., Потапова С.М., Кортава Т.С. и др. Перспективы использования факторов воздействия в растениеводстве. – М., ВНИИТЭИ сельхоз ВАСХНИЛ, 1978. – 54с.
2. Батыгин Н.Ф. Онтогенез высших растений / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – М.: Агропромиздат, 1986. - 100с.



3. Костин В.И. Научные основы метода предпосевной обработки семян различными физическими и химическими факторами// Материалы международной научно-практической конференции «Инновации сегодня: образование, наука, производство», Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2009. – С.6-17.



ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЗАБРУДНЕНІСТЬ АТМОСФЕРИ МІСТА КИЄВА

Т. Бердник

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І Мазепи, 13, м.Київ

Серед всіх транспортних засобів автотранспорт залишається основним джерелом забруднення атмосферного повітря та порушення екологічної рівноваги. Для транспортних засобів використовують паливе із різних видів нафтопродуктів і мастил, леткі фракції яких у складі відпрацьованих газів дизельних і бензинових двигунів внутрішнього згорання забруднюють практично всі об'єкти довкілля. Автомобільний транспорт є джерелом небезпечних хімічних забруднень атмосферного повітря, водоймищ, річок, ґрунтів, а також шуму та вібрації, що може впливати на стан здоров'я населення. На долю автотранспорту припадає близько 55% шкідливих надходжень від загального обсягу, що включають понад 200 різних сполук, в тому числі: оксиди вуглецю, свинцю, азоту, формальдегіди, зокрема домішки ароматичних вуглеводнів, чимало канцерогенів і мутагенів. На сьогоднішній день саме Київ займає перше місце серед міст нашої країни за кількістю викидів шкідливих речовин транспортними засобами, що зумовлює актуальність обраної теми даного наукового дослідження.

Мета дослідження – визначення рівня пилового забруднення атмосферного повітря в Дарницькому районі м. Києва.

Експериментальне дослідження було проведено за методикою Є.Ю. Колобковського. Для збору проб були обрані місця з непорушеним сніжним покривом на відкритій місцевості в Дарницькому районі міста Києва. Для дослідження було визначено 10 ділянок: №1 – станція метро «Червоний хутір», №2 – парк Партизанської Слави, №3 – автомобільна стоянка, №4 – СЗШ №217, №5 – дитяча дошкільна установа №191, №6 – автобусна зупинка «Містечко», №7 – стадіон, №8 – завод «Рембаза», №9 – районна поліклініка, №10 – військова частина. Проби відбиралися, прокопуючи сніг вертикально вниз, в напрямку до землі, та збиралися у пакети. Проби відбиралися у двох повторностях. У приміщенні проби снігу перекладалися у скляні банки, з них забирали хвою та інші залишки рослинності. Проби повільно профільтровувалися по мірі танення снігу. Фільтри висушували при кімнатній температурі протягом доби, після чого зважували. Розрахунок

рівня пилового забруднення атмосферного повітря проводили за формулою

$M = mc - mf$, де m – маса осаду, mc – маса фільтра з осадом, mf – маса чистого фільтра.

Результати дослідження наведені в таблиці 1.

За результатами дослідження, найменш забрудненою територією виявилась ділянка



№2 – Парк Партизанської Слави (5 г/м²), найбільше забруднення виявлено на ділянці №10 – військова частина (26 г/м²). Отже, рівень пилового забруднення зменшується з віддаленням від дороги, котельні та гаражів. У шкільному садку, ігровій зоні садка, поліклініці та парку виявлено невелике пилове забруднення, оскільки на даних ділянках велика кількість дерев та чагарників, що є природними бар'єрами на шляху атмосферних забруднень.

Таблиця 1

Пилове забруднення снігу в Дарницькому районі міста Києва (в г/ м²).

Номер ділянки	Місце відбору проби	Кількість пилу (в г/ м ²)
№1	Станція метро «Червоний хутір»	19
№2	Парк Партизанської Слави	5
№3	Автомобільна стоянка	22
№4	СЗШ №217	13
№5	Дитяча дошкільна установа №191	14
№6	Автобусна зупинка «Містечко»	23
№7	Стадіон	18
№8	Завод «Рембаза»	21
№9	Районна поліклініка	14
№10	Військова частина	26



РОСЛИННИЙ ТЕСТ-ОБ'ЄКТ ЦИТОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЦИТОТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ДІОКСИДИНУ НА ALLIUM SERA L.

А. Богданюк

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи, 13, м.Київ

Універсальність мутагенної дії на живі об'єкти різних рівнів організації та відомий механізм дії обумовили активне використання антибіотика діоксидину (2,3-ді(оксиметил)хіноксалін-1,4-діоксид), що застосовується в медицині для лікування важких форм анаеробної або змішаної аеробно-анаеробної інфекції, як модельного мутагена в дослідженнях з модифікації мутагенезу. Генотоксичність діоксидину, обумовлену протиоксидантною дією, показано на різних тест-об'єктах: мікроорганізмах, дрозофілі, соматичних і статевих клітинах ссавців, лімфоцитах людини *in vitro*. В той же час препарат не застосовували при використанні рослинних тест-систем, які є досить доступними і зручними для роботи, зокрема Allium-тест, для якого показана добра кореляція з результатами, отриманими на інших тест-системах.. Це було обумовлено відсутністю даних про ефективні мутагенні концентрації діоксидину щодо рослинних організмів [Шкарупа В.М., Бариляк І.Р. Мутагенез, індукований діоксидином в Allium-тесті// Цитология и генетика. -2006. -№5 -С. 31-35].



Насіння *Allium* сера L. пророщували 75 годин на фільтрувальному папері змоченому водним розчином діоксиду у концентраціях 10мг/л, 20мг/л, 50мг/л і 80 мг/л в чашках Петрі при кімнатній температурі на розсіяному світлі. За контроль прийняли насіння, яке проростало за тих же умов, що і експериментальне, але без впливу мутагенного чинника. Після 75 годин культивування проростки переносили на фільтрувальний папір змочений відстояною водопровідною водою. На 3 добу визначали енергію проростання насіння. Для визначення цитотоксичного впливу діоксиду готували тимчасові давлені препарати меристемної верхівки корінців і вивчали їх мікроскопіюванням при збільшенні 15*90. Визначали загальний мітотичний індекс, пофазне співвідношення кількості клітин, що діляться. Підрахунок хромосомних паталогій проводили анафазним методом.

Дозозалежний характер пригнічення кореневого росту спостерігали при дії всіх концентрацій мутагену. Енергія проростання для насіння, обробленого розчином діоксиду, становила від 20% до 22,26% порівняно з контролем (96,67%). Діоксидин пригнічував мітотичну активність клітин корінців. (у цьому випадку вона становила від 3,81% до 12,97%) Аналіз пофазного співвідношення показав, що 40-71% клітин знаходиться на стадії профазы, 8-24%-метофазы, 10-16%-анафазы, 4-20%-телофазы. Це свідчить про можливий вплив препарату на поділ клітин на стадії метафазы. Зі збільшенням концентрації збільшувалася частота аберантних клітин (спостерігли аберації: утворення одинарного хромосомного мосту, хромосомних фрагментів).



ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АНТИСЕПТИЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ РУК

А. Грабчук

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи, 13, м.Київ

Антисептика – це комплекс лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на знищення мікробів у рані або в організмі людини.

Багато лікарів в давнину незалежно один від одного дійшли до висновку про необхідність знезараження рани.

Англійський хірург Джозеф Лістер, ґрунтуючись на роботах Луї Пастера про роль мікроорганізмів у розвитку нагноєння ран, дійшов висновку, що в рану вони потрапляють з повітря. Для профілактики нагноєння ран Лістер запропонував обробку повітря операційної розпиленням карболової кислоти.

Метод Лістера мав певні недоліки: після миття рук розчином карболової кислоти у хірургів виникали дерматити, дихання парами карболової кислоти призводило до отруєння хворих і хірурга. Застосовувалися інші антисептичні засоби: хлорид цинку, саліцилова кислота тощо. Але з часом антисептики удосконалювалися не лише своїм складом, а й ефективністю застосування.

Нині в асортименті торгових закладів різного призначення нараховується безліч антисептичних товарів. Тому метою нашої роботи стала перевірка ефективності використання 5 антисептичних засобів для рук: Skin-Des, Cleansing hygiene spray, Горостен, Теф-



лекс А та антисептичні серветки «Smile».

Наші дослідження проводили методом паперових дисків і методом прямих відбитків пальців на поверхні середовища.

Із змивів з долонь отримали бактеріальну суспензію, нею глибинним способом інокулювали м'ясо-пептонний агар (МПА), на поверхню якого в чашках Петрі розклали паперові диски, просочені досліджуваними антисептиками. У варіанті із серветками на поверхню інокульованого МПА викладали шматочки серветки. Після 48-годинного інкубування за температури 28°C вимірювали діаметри зон пригнічення росту бактерій з поверхні шкіри рук.

В другому досліді в чашках Петрі на поверхні стерильного МПА робили відбитки пальців до обробки антисептичними засобами і після. Через 48 годин інкубування візуально визначали найдієвіший антисептик.

Результати цих дослідів показали відсутність пригнічення росту бактерій під впливом засобу Skin-Des та антисептичних серветок «Smile», чим доводиться їх неефективність.

Далі ми досліджували тривалість дії засобів, що в умовах нашого досліду показали антибактеріальну ефективність.

В наступному експерименті ми визначали тривалість дії досліджуваних 3-х засобів.

На поверхні стерильного МПА в чашках Петрі робили відбитки пальців після обробки антисептичними засобами одразу та через 5, 10 і 15 хвилин. Після 48 годинного інкубування візуально визначаємо антисептик з тривалішим терміном дії.

Результати досліджень показали:

Активно пригнічують мікробів три види антисептичних засобів –

а) Тефлекс А - діаметр зони пригнічення росту сягає 3,5см.

б) Cleansing hygiene spray – діаметр зони пригнічення росту 3 см,

г) Горостен – діаметр зони антибактеріальної дії становить 2см,

Засіб Cleansing hygiene spray ефективний близько 10 хв, тому що у складі міститься спирт який швидко вивірюється тому мало ефективний.

У складі Горостену присутній декаметоксин, за властивостями схожий на спирт, але не так швидко вивірюється і стає ефективнішим з часом. Оптимальною його дія стає після 10 хв експозиції.

У склад засобу ТефлексА в якості діючої речовини міститься 0,4% полігексаметиленгуанідину гідрохлорид, який впливає на мікроорганізми різних типів. Він пригнічує мікрофлору від першої хвилини застосування і діє весь час експозиції. Він не вивірюється, як спирт, і тому набагато ефективніший. Цей засіб виявився найефективнішим у всіх дослідях.

Антисептичні засоби для рук на основі етилового спирту та ПА (поверхнево активні речовини), такі як в наших дослідях засіб Skin-Des та антисептичні серветки Smile, зовсім не справляли впливу на бактерії.





ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕКСТРАКТІВ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИН МОРКВИ НА КИШКОВУ ПАЛИЧКУ

А. Кожевнікова

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи, 13, м.Київ

Тисячоліттями рослини зі сприятливими характеристиками вирощували традиційними методами розведення. Але так само ми знаємо, що всю історію сільського господарства (близько 10 000 років) людина для своїх потреб удосконалювала тварин і рослини методами традиційної селекції, яка включає відбір позитивних спонтанних або (останнім часом) індукованих мутацій. Використання генетично модифікованих (ГМ) організмів - реальність біотехнології сучасного світу. Площа, на якій вирощують ГМ рослини, постійно зростає. Початок третього тисячоліття важко уявити без атомної енергії, інтернету, нанотехнологій і генної інженерії. Але незважаючи на велику кількість досліджень ГМ організмів, люди продовжують ставитися до них неоднозначно. Проблема вивчення значення ГМ організмів у сучасному світі розкрита недостатньо. Саме актуальність проблеми і зумовила вибір теми нашого дослідження.

В експериментальній частині ми провели визначення впливу ГМ рослин моркви на швидкість росту кишкової палички (*Escherichia coli*), оскільки це одна з бактерій, яка постійно знаходиться в товстому відділі кишечника тварин та людини. Обрані нами ГМ рослини можуть бути використані для виготовлення засобів профілактики туберкульозу та вірусних хвороб, оскільки вони містять ген протитуберкульозного антигену Ag85B *Mycobacterium tuberculosis* та ген інтерферону людини.

Для приготування екстрактів листки контрольних та ГМ рослин розтирали в ступці в буферному розчині (100 мМ Tris/HCl, pH 8,0; 5 мМ Na₂EDTA; 100 мМ NaCl; 1 г біомаси/1 мл буфера), використовували надосадову рідину після центрифугування.

Для визначення впливу екстрактів контрольних та ГМ рослин на швидкість росту *E. coli* проводили вимірювання оптичної густини бактеріальної суспензії при довжині хвилі 600 нм (OD₆₀₀) після культивування з відповідним екстрактом (100 мкл екстракту/20 мл рідкого поживного середовища) протягом 3 годин при 37 °С на шейкері (300 об./хв).

Для оцінки мутагенного впливу екстрактів ГМ рослин, а також для перевірки можливості горизонтального перенесення генів стійкості до антибіотиків з екстрактів ГМ рослин до *E. coli*, бактеріальну суспензію після культивування з рослинними екстрактами висівали на тверде поживне середовище, яке містило ампіцилін або канаміцин. Плазміда, за допомогою якої проводили генетичну трансформацію салату, містила ген стійкості до ампіциліну під контролем прокаріотичного промотора, тому поява бактерій, стійких до цього антибіотика, може свідчити про перенос відповідного гена або про виникнення спонтанної мутації. Бактерії, стійкі до канаміцину, можуть з'явитись лише внаслідок мутації. Бактерії культивували при 37 °С протягом ночі.

Результати проведених дослідів свідчать про те, що вплив екстракту ГМ моркви на швидкість росту кишкової палички не відрізняється від впливу рівного за обсягом екстракту контрольної моркви або буфера, оскільки оптична густина і, відповідно, концентрація клітин бактеріальної суспензії статистично не відрізнялась для всіх досліджених бактеріальних культур. Після культивування з екстрактом ГМ моркви нами не було помічено жодної колонії бактерій, стійкої до антибіотиків, з чого можна зробити висновок про відсутність мутагенного впливу екстрактів ГМ салату на *E. coli* та горизонтального перенесення функціонального гену стійкості до ампіциліну.



ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ БАЗАРНОГО ТА МАГАЗИННОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

А. Колодяжна

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи, 13, м.Київ

Вершкове масло — це молочний продукт, який виробляється шляхом збивання свіжого або кислого молока, вершків чи перетворення високожирних вершків. Масло може використовуватися як додаток до їжі, або для приготування страв шляхом випікання, смаження чи приготування соусів. Його щодня купує та вживає велика кількість людей. Але хто з них замислюється над якістю цього продукту?

Метою нашої роботи було перевірити мікробіологічні показники якості магазинного та базарного вершкового масла. Для проведення дослідів в роздрібній мережі було куплене масло торгових марок «Селянське», «Президент», «Полтавочка», «Яготинське», «Тульчинка», «Простоквашино», «Молокія», «Вершкова Долина», також ми придбали масло на стихійному та офіційному ринках.

Якість всіх зразків масла визначали за загальним мікробним числом (ЗМЧ), а також виявляли наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), пліснявих грибів, дріжджів. Провівши аналіз отриманих даних, зробили такі висновки:

Бактерії групи кишкової палички та дріжджі не були виявлені в жодному зразку масла.

У зразках №1(Селянське), №3(Полтавочка), №2(Президент), №5(Тульчинка) ЗМЧ відповідало ДСТУ 4399:2005.

ЗМЧ (загальне мікробне число) не відповідало ДСТУ 4399:2005 у зразках №4(Яготинське), №6(Простоквашино), №7(Молокія), №8(Вершкова Долина), №9(куплене на офіційному ринку) і №10(куплене на стихійному ринку). При нормі $1 \cdot 10^5$ в 1 мл розведення 1:10000 в зразках №6, 7, 8, 9, 10 спостерігався суцільний ріст, а в зразку №4 було нараховано 4880- колоній.

Плісняві гриби були виявлені в зразках №6(Тульчина), №7(Молокія), та №8(Вершкова Долина), але їх кількість відповідала чинному законодавству. (<100 КУО в 1г).



„ЖИВА ПЛАНЕТА” - ПАРК МОЄЇ МРІЇ

Є. Лисенко

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І Мазепи, 13, м.Київ

Столиця України є одним з найзеленіших міст. У розрахунку на одного жителя столиці площа зелених масивів (включаючи всі парки, сквери та лісові зони) складає 214 квадратних метрів, а загальний природний фонд Києва складається з майже 90 територій та об'єктів, з яких 16 мають загальнодержавне значення. В Києві загальна територія зелених насаджень складає 56,5 тисяч гектарів, чи 67,4% площі міста. Попри велику кількість зе-



лених зон санітарний стан насаджень загального користування (парків, скверів, бульварів) здебільшого не відповідає сучасним вимогам ведення паркового господарства, що призводить до збільшення кількості сухих дерев і захаращення зелених насаджень. Відтак, вирішення проблеми полягає у двох ключових питаннях: як зберегти існуючий зелений фонд і як розвиватися екологічній зоні столиці.

У своїй роботі я дослідила Голосіївський парк та створила власний проект проведення екологічної акції з очищення території, збільшення кількості зелених насаджень, упорядкування системи клумб, фарбування лавок, очищення водоймищ, висадження нових видів дерев, естетичного облаштування дитячих майданчиків.

Я спроектувала новий вигляд смітників, а також розробила декілька варіантів переформлення, удосконалення ландшафтного дизайну Голосіївського парку. Хочу ще раз звернути увагу на те, що всі мої пропозиції та нововведення фінансово вигідні.

Але я повинна зауважити, що навіть усі ці заходи по збагаченню зелених насаджень для покращення екологічного стану не допоможуть, якщо ми, люди, самі не забажаємо того, якщо не згадаємо, що природа нам ніколи не належала і не належить, а це ми належимо їй. Ми зловживаємо своєю міцністю та владою, підпорядковуючи природу. А це неможливо! Наша планета ніколи не забуде цього. Отже, в першу чергу, згадайте, завдяки чому ви зараз дихаєте і живете.

План проведення акції «Парк моєї мрії - «жива» планета»

Завдання: Збільшити кількість зелених насаджень у парку, упорядкувати систему клумб, пофарбувати лавки, очистити водойми, висадити нові дерева, облаштувати дитячі майданчики.

Мета акції: Поліпшити загальний екологічний стан Голосіївського парку.

План проведення акції

1. Обрати «мозковий центр», котрий складатиметься з 10 чоловік. Він займатиметься організаційними питаннями, розпорядженням доручень та ін.
2. Обрати людей, котрі займатимуться розповсюдженням інформації про місце проведення акції, дату та час. Розклеювання оголошень (в яких обов'язково зазначається інформація про проведення організаційних зборів) та повідомлення у ЗМІ. Визначення статуту екологічної акції. Реклама проекту у культурному центрі. Реєстрація бажаючих.
3. Проведення переговорів з Голосіївською районною радою, Київською міською радою на предмет фінансування проекту. Розрахувати інвентар. В залежності від очікуваної кількості людей.
4. Проведення організаційних зборів. Повідомлення про наявність власного інвентарю, різноманітних плакатів, стрічок. Розрахунок людей, котрі прийматимуть участь в акції. На друкованих листах зібрати підписи статуту екологічної акції.
5. В день проведення акції зібратися на вході (біля фонтану) в Голосіївський парк. Провірити наявність інвентарю.
6. Проведення першого етапу проекту «Парк моєї мрії-«жива» планета» який полягає у висадженні дерев та квітів.(перший день).
7. У другий день фарбування клумб, лавок, облагородження дитячих майданчиків.
8. У третій день установа смітників. Початок очистки водойм.
9. У четвертий день продовження очистки водойм.
10. Загальне облагородження парку. Висловити подяку учасникам акції. Концерт за участю українських зірок.



ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ТА АДАПТАЦІЙ КВАКШІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ УМОВАХ

О. Марущак

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи, 13, м.Київ

Ця робота присвячена спостереженню та дослідженню європейських звичайних квакш у штучних умовах існування, їх утриманню у домашніх умовах, вивченню процесів спілкування, пересування і маскуванню та неймовірним якостям цих майже непомітних амфібій, які ніби дивляться на нас наймудрішими очима з глибоким невимовним розумінням.

На сьогоднішній час амфібії вивчені досить мало і приховують в собі та своєму існуванні таємниці та особливості, які при детальному вивченні можуть допомогти людині не лише у полегшенні певних аспектів свого життя, а й у розумінні природи, що нас оточує. Нажаль, сьогодні ми живемо в суспільстві, яке в своєму прагненні до покращення свого життя не помічає, якого незворотнього збитку воно завдає природі та всім живим істотам. Бездумне вирубування лісів призводить до різкого скорочення площ, придатних не лише для проживання таких загадкових і цікавих створінь, як квакші, а й до вимирання безлічі корисних екосистемат видів. Подібні помилки людства у його ставленні до лісів можуть призвести до того, що співи європейських квакш ми будемо слухати на магнітофонах, а не в дикій природі.

Актуальність моєї роботи полягає в тому, що квакші та їх поведінка у штучних умовах і дикому середовищі дуже мало вивчені.

Після та проведення деяких експериментів щодо життєдіяльності квакші європейської та аналізу даних, були докладніше досліджені неймовірні фізичні та поведінкові якості цих унікальних живих істот, що гідно виділяють їх серед інших тварин.

- Квакші є надзвичайно гарними та цікавими домашніми улюбленцями.
- У роботі розроблено ряд рекомендацій щодо утримання цих чудових тварин у домашніх умовах, забезпечення їх комфортного життя. Вдалося створити оптимальні умови утримання квакш вдома.
- Визначено особливості раціону харчування райок.
- Квакші мають відмінні від наших органи чуття, що мають різні непередбачувані реакції на зовнішні подразники та їх зміну.
- Райки мають певні пристосування, що допомагають їм виживати в дикій природі. Ці тварини є чудово пристосованими до умов оточуючого середовища, займаючи свою екологічну нішу, та є важливою ланкою ланцюга живлення екологічної системи.

Людині варто уважніше придивитися до цих непримітних тварин, і вона побачить дивний, цікавий, незвіданий світ, сповнений краси, що здатна зачарувати найбайдужіше око.





ДІАГНОСТИКА ХЕЛІКОБАКТЕРІОЗУ ЗА ВМІСТОМ АМІАКУ У ПОВІТРІ, ЩО ВИДИХАЄТЬСЯ

О. Осіпа

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи. 13, м. Київ

Хелікобактеріоз – інфекція шлунку і дванадцятипалої кишки людини, що викликана бактерією *Helicobacter pylori*. Ця бактерія є досить поширеною серед людей (60% - у розвинутих країнах, 90-95% - у країнах, які розвиваються), що призводить до утворення виразки або раку шлунку або кишечника. Інфекція починає розвиватися в дошкільному віці. За деякими даними досліджень українських медиків, на хелікобактеріоз уражені до 30 % підлітків. На даний момент не існує простого ефективного методу виявлення ранньої стадії діагностики хелікобактеріозу, що прискорювало б лікування. Існуючі методи або інвазивні, або коштовні і потребують спеціального обладнання і до того ж вони не підходять для тестування дітей.

Розвиток хвороби і ступінь її тяжкості залежить не просто від наявності бактерії, а головним чином, від їх кількості. Метою роботи було розробити новий метод діагностики хелікобактеріозу для раннього виявлення захворювання і його ступеню, щоб швидше можна було б розпочати лікування.

Багато хвороботворних бактерій шлунково-кишкового тракту і сечовивідних шляхів мають фермент уреазу. Принцип нашої розробки базується на визначенні аміаку, що утворюється під впливом уреазу бактерій пацієнта з карбаміду, розчин якого випиває пацієнт. Одразу ж відбираються 3 проби повітря, що видихається, і визначають в ньому аміак. Певна його кількість може свідчити про наявність *H. pylori*.

Ми використали чутливі електронні датчики MQ-137 для вимірювання концентрації аміаку і створили аналітичний прилад. Переваги цього приладу в тому, що він чутливий, недорогий і простий у використанні.



ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН ТЮТЮНУ, ЩО НЕСУТЬ ГЕН ЛЮДСЬКОГО ІНТЕРФЕРОНУ АЛЬФА-2В

Є. Прохорова, А. Казанцев

Київська Мала академія наук учнівської молоді, Київський Палац дітей та юнацтва,
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Інтерферон широко використовують в медицині для лікування хронічного гепатиту В і С, респіраторних вірусних інфекцій, герпесу, деяких типів раку. Нині у промислових масштабах рекомбінантний інтерферон отримують в культурах бактеріальних клітин, є повідомлення про отримання трансгенних культур дріжджів, культур тваринних клітин [1]. Застосування культур рослинних клітин вважають значно легшим, безпечнішим та дешевшим способом отримання фармацевтичних білків. Метою нашої роботи було перенести ген білку лейкоцитарного людського інтерферону альфа-2b в геном рослин тютюну

методом ядерної агробактеріальної трансформації. Для трансформації використовували бактеріальний штам GV3101 *Agrobacterium tumefaciens*, що ніс плазмідну векторну конструкцію pNPB 0030', Т-ДНК район якої містив ген інтерферону, злитий з апопластним сигналом та 6His-tag, під контролем 35S промотору ВМЦК, а також селективний ген – неоміцинфосфотрансферази, який кодує стійкість до антибіотику канаміцинсульфату (рис.1)

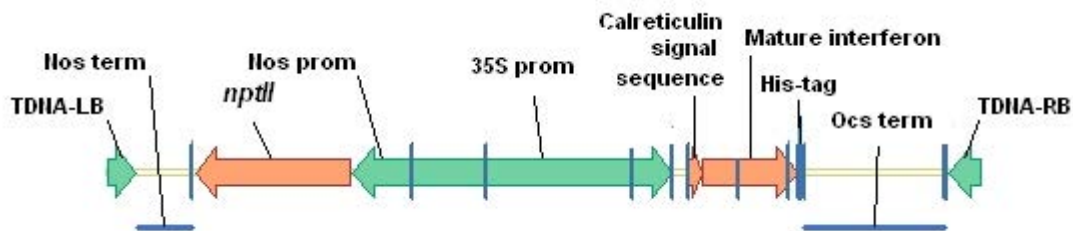


Рис.1 Т-ДНК район плазмідної векторної конструкції pNPB 0030'

Для трансформації методом листкових дисків використовували асептичні рослини *Nicotiana tabacum* L. сорту Petite Havana. Через добу листкові експланти переносили на середовище MSR (модифіковане середовище MS [2] з додаванням 1мг/л БАП та 0,1мг/л НОК) з додаванням 100 мг/л канаміцину в якості селекційного агента та 500мг/л цефотаксиму для елімінації бактерій і культивували при $t=24^{\circ}\text{C}$, 16 годинному фотоперіоді. Через три тижні регеновані рослини переносили на середовище MS з додаванням селективних агентів. Пізніше, коли трансформанти формували добре розгалужену кореневу систему, їх пересажували в ґрунт. Проведення молекулярно-біологічного аналізу дозволило підтвердити присутність селективного гену та гену людського інтерферону для 95-98% рослин і відсутність агробактеріального забруднення для кожної з них.

Література

1. Sen GC (2001) Viruses and interferons *Annu Rev Microbiol* 55:255-81
2. Murashige T, Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays tissue cultures *Physiol. Pl.* 15: 473-497.



ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОЛЬХИ НА РИЗОСФЕРНУЮ МИКРОФЛОРУ

А. Рубан

Киевская Малая академия наук ученической молодежи
Киевский Дворец детей и юношества, ул. И.Мазепы, 13, г.Киев

Почва - верхний плодородный слой земной коры. Почва является обязательным компонентом любой экосистемы и средой обитания разнообразных живых существ, в том числе микроорганизмов. В свою очередь, микробное население играет важную роль в образовании и эволюции почв, формировании и поддержании их плодородия. Растения и микроорганизмы выделяют в почву различные метаболиты и оказывают влияние друг на друга.

Целью нашей работы было исследование ризосферной микрофлоры почвы под



3-летним деревом ольхи. Материалы для исследований нам были предоставлены Национальным ботаническим садом им. Н.Н. Гришко.

В нашей работе исследовались 3 образца почвы:

- контрольный, то есть почва до высадки ольхи;
- ризосферная почва под 3-летней ольхой на глубине 20 см;
- почва на поверхности корней.

Мы исследовали 3 физиологические группы микроорганизмов: 2 группы бактерий цикла азота (аммонификаторы и азотобактер) и аэробные целлюлозоразрушающие бактерии.

Определение количества аммонификаторов проводили методом Коха (разведение почвы с последующим глубинным посевом на мясо-пептонный агар (МПА). Посевы инкубировали 3 суток при 28°C.

В этом опыте мы исследовали 2 образца почвы: без растения, и ризосферная почва на глубине 20 см.

Таблица 1

Количество микроорганизмов, выросших на МПА (аммонификаторы) в КУО/г сухой почвы

Образцы Микроорганизмы	Почва без растения (контрольная)		Ризосферная почва	
	Бактерии	156·10 ⁷	109·10 ⁸	26·10 ⁷
Грибы	12·10 ⁷	5·10 ⁸	4·10 ⁷	2·10 ⁸

Сравнивая результаты, можно отметить, что бактерий в образце почвы без растения в 6 раз больше, а грибов - в 3 раза больше, чем в почве ризосферы.

Для определения азотобактера в почве мы использовали метод обрастания почвенных комочков на элективной среде Эшби.

Мы определяли наличие азотобактера в контрольной и ризосферной почве, а также в почве, взятой с поверхности корней.

Комочки увлажненной почвы раскладывали на поверхность среды и выдерживали в термостате при температуре 28°C в течение 5-7 суток. За это время на поверхности среды вокруг комочков образуются слизистые колонии азотобактера. Наличие азотобактера определяли в процентном соотношении обросших комочков к общему их числу.

Количество азотобактера в контрольной и ризосферной почве оказалось одинаковым, обрастание комочков этих образцов почв составило 88%, а на поверхности корней ольхи азотобактера оказалось меньше – обросло колониями только 63% почвенных комочков. Таким образом, очевидно, количество присутствовавших в почве бактерий азотобактера уменьшилось в результате ингибирующего влияния корневых выделений ольхи.

Определение бактерий, аэробных деструкторов целлюлозы, проводили на агаризованной среде Клейтона -Гетчинсона. На поверхность среды в чашках Петри помещали стерильные диски фильтровальной бумаги как единственный источник углеродного питания и раскладывали комочки увлажненной почвы. Чашки ставили в термостат с температурой 28°C.



Через 7 - 10 дней вокруг комочков почвы на фильтровальной бумаге появляются желтоватые колонии. Фильтровальная бумага под действием этих бактерий разрушалась. В нашем эксперименте было отмечено, что более активная деструкция целлюлозы происходит под действием бактерий, выделенных из почвы с поверхности корней, а наименьшая – под действием бактерий контрольной почвы.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. На основании результатов нашего эксперимента мы можем предположить, что ольха имеет некоторые антимикробные свойства, ведь количество бактерий в контрольном образце было в 6 раз больше, чем в ризосферной почве, а грибов - в 3 раза.
2. В почве, прилегающей к поверхности корней ольхи, обрастание азотобактером почвенных комочков было на 25% меньше, чем в контрольной и ризосферной почве.
3. Более активное разрушение целлюлозы бактериями происходило в образце почвы с поверхности корней, менее – в ризосферной почве, и наименее активное - в контрольной почве. Вероятно, процесс разложения клетчатки стимулировался в части ризосферы, прилегающей к корням ольхи.



ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ИОНОВ МЕДИ НА СОСТАВ ИНДОЛЬНЫХ АЛКАЛОИДОВ В КУЛЬТУРЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК РАУВОЛЬФИИ

И. Симутин

Киевская Малая академия наук ученической молодежи
Киевский Дворец детей и юношества, ул. И.Мазепы, 13, г. Киев

Актуальной проблемой в настоящее время является поиск новых способов активации вторичного метаболизма растений, которые могут быть использованы для получения фармацевтически ценных веществ.

Целью нашего исследования было изучение влияние повышенной концентрации ионов меди на состав вторичных метаболитов в культуре растительных клеток.

В растительных клетках происходит вторичный метаболизм, который приводит к синтезу низкомолекулярных веществ. Вторичные метаболиты защищают растение и часто используются в медицине. Процесс вторичного метаболизма может усиливаться или ингибироваться в зависимости от условий окружающей среды.

Индукцию вторичного метаболизма вызывают внешние факторы, которые запускают каскад реакций касательно активации определённых генов вторичного метаболизма.

Процесс регуляции вторичного метаболизма включает этап трансдукции внешнего сигнала в середину клетки.

Внешний сигнал называют элиситором. Элиситорами могут быть разные биотические и абиотические факторы, в том числе и ионы тяжелых металлов.

Опыт проводили с каллосной культурой раувольфии змеиной. Каллосную культу-



ру вирощували в течение недели на среде с метилжасмонатом (положительный контроль), на среде с сульфатом меди в концентрации 50 мкМ (опытная культура) и на среде без добавок (негативный контроль). Культивировали в течение недели, затем проводили экстракцию алкалоидов и исследовали их методом тонкослойной хроматографии.

В нашем опыте мы отметили качественные и количественные изменения в спектре индольных алкалоидов культуры клеток раувольфии при обработке жасмонатом. Жасмонат является известной молекулой, которая способна влиять на экспрессию генов растений. Связываясь с факторами транскрипции, он активировал их, и это приводит к изменениям уровня транскрипции генов и как следствие - к активности ферментов.

Результат проведенных нами исследований показал, что при обработке повышенной концентрацией ионов меди, количественных и качественных изменений в спектре индольных алкалоидов культуры клеток раувольфии не произошло.



СЕНСОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРІВ СРІБЛА В БІОХІМІЧНИХ, ЦИТОЛОГІЧНИХ І МЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Є. Сорока

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І. Мазепи, 13, м. Київ

Кластери з декількох атомів срібла мають унікальні оптичні властивості, що дозволяють вважати їх ефективною заміною органічних барвників у різних флуоресцентних сенсорних технологіях. Вони дуже малі за розміром, мають високу яскравість випромінювання, нетоксичні і фотостабільні. Для їх випромінювання характерні смуги з високим квантовим виходом і значним Стоксовим зсувом, також їх легко синтезувати.

У першу чергу кластери срібла можуть бути використані у флуоресцентних біосенсорних технологіях. Сенсорні технології на основі цих кластерів мають велику перспективу застосувань, оскільки спостерігається помітна залежність спектрів від молекулярного оточення, що може бути основною для сенсорної відповіді. Специфіка утворення кластерів на певних матрицях може бути використана для селективного флуоресцентного мічення в біологічних системах, включаючи живі клітини.

Мета роботи: Оптимізація умов утворення, стабілізації нанокластерів срібла, що складаються з кількох атомів, та їх подальше застосування у флуоресцентних сенсорних технологіях і біотехнологіях.

Отримані результати: Було розроблено методику отримання гібридних нанокластерів, складених зі срібла та тіофлавіна, які мають яскраве світіння та характеризуються фотостабільністю. Для їх стабілізації використовували поліелектроліти (поліаліламін), а також альбумін. Нанокластери з срібла, тіофлавіну та альбуміну стійкі в часі за кімнатної температури та резистентні до фотознебарвлення. Можливе використання як самих нанокластерів зі срібла та тіофлавіну, так і гібридних композитів останніх із поліелектролітами та іншими полімерами і біомолекулами. Розглядається можливість використання отриманих сполук для біохімічних і цитологічних досліджень як маркерів та їх застосування в



медичній практиці.

Висновки: Кластери дуже малі за розміром, мають високу яскравість випромінення, нетоксичні і фотостабільні. Їх настільки легко синтезувати, використовуючи різні фізичні та хімічні фактори для відновлення йонів срібла, що такий синтез можна легко задіяти навіть у шкільних кабінетах хімії. Необхідні для їх стабілізації матриці можуть бути різної природи. Проте універсального рецепту для їх синтезу не існує, і дослідник мусить оптимізувати умови синтезу в залежності від типу використаної матриці.

Застосування кластерів срібла має очевидні переваги. Наприклад, можна декілька разів проводити дослідження того ж самого живого об'єкта завдяки 1) нетоксичності, 2) посиленому світінню і 3) стійкості матеріалу до фотодеградації. Також даний метод є економічно вигідним, оскільки невелика кількість срібла забезпечує достатньо сильний ефект.

Отже, у майбутньому застосування кластерів срібла може зайняти провідне місце у флуоресцентній та оптичній мікроскопії, різноманітних сенсорних технологіях і біотехнологіях.



ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФЛОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

О. Вакалова

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І Мазепи, 13, м. Київ

Щохвилини ми контактуємо з мільйонами бактерій, як з корисними так і з безпечними, а інколи і небезпечними. На шкіру рук людини потрапляє близько 80% мікроорганізмів, що знаходяться на всій поверхні тіла. Саме руками ми контактуємо з різними предметами, поверхнями тощо.

Ми хотіли з'ясувати ступінь мікробного контамінування різних поверхонь, особливо поверхонь об'єктів загального користування у місцях масового перебування людей.

Саме тому об'єктами нашого дослідження стали:

Поручні трамваю.

Поручні ескалатору метрополітену.

Комп'ютерна миша.

Кнопка виклику ліфту жилого будинку на 1-ому поверсі.

Відбирали зразки з поверхонь зазначених об'єктів методом змивів ватним тампоном з певної площі. Ватний тампон відмивали струшуванням у стерильній воді і використовували отриману суспензію для подальшого аналізу за методом Коха. Робили розведення суспензії з подальшим висівом на м'ясо-пептонний агар (МПА). Після інкубування посівів протягом 72 годин за температури 28°C підраховували кількість бактеріальних колоній, що вирости на МПА в чашках Петрі, і визначили бактеріальну контамінованість досліджуваних поверхонь з урахуванням площі поверхні змиву.

Санітарний стан поверхні об'єкту за загальною кількістю кількістю мікробів –КУО (колонієутворюючих одиниць) на 1 см² вважається:



дуже гарним, якщо становить не більше 100 КУО/см²,
гарним, якщо становить 100 - 1000 КУО/см²,
задовільним, якщо становить більше 1000 КУО/см²,
поганим, якщо становить більше 10 000 КУО/см².

В результаті проведених нами досліджень ми встановили такі рівні забруднення поверхонь:

Поручні ескалатору метрополітену в одному з досліджень виявились навіть дуже чистими (30 КУО/см²).

Але при іншому відборі проб санітарний стан поверхні поручнів виявився задовільним, тобто становив понад 1000 КУО/см².

Можливо, поручні ескалаторів у метрополітені протирають, тому що неодноразово спостерігали, як протирають поверхні за поручнями.

Санітарний стан поручнів в трамваї задовільний – 2 500 КУО /см².

Комп'ютерна миша в нашому досліді була контамінована на рівні 350 КУО/см², що відповідає гарному стану.

Та найчистішою у нашому досліді виявилася кнопка виклику ліфту на першому поверсі житлового будинку - 170 КУО/см².

Звичайно, така характеристика досліджуваних поверхонь не є стабільною, і якщо від нас не залежить їх чистота, то слід пам'ятати про гігієну рук.



АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ РОСЛИН-СУКУЛЕНТІВ

О. Загребельна

Київська Мала академія наук учнівської молоді
Київський Палац дітей та юнацтва, вул. І.Мазепи, 13, м. Київ

Ботаніки, вчені, лікарі ретельно вивчають скарби зеленого світу і шукають засоби, які б загоювали трофічні виразки, виразки шлунка, дванадцятипалої кишки тощо, а антибактеріальні властивості соків алое та каланхое досліджені недостатньо. Отже, метою нашої роботи було дослідження впливу соків *Alóe arboréscens* та *Kalanchoe pinnata* на ріст бактерій.

У роботі ми використовували соки рослин: алое деревовидного (*Alóe arboréscens*) та каланхое пірчастого (*Kalanchoe pinnata*), одержані нами з їх листків, та фармацевтичні форми цих соків в ампулах. Для визначення антибактеріальних властивостей цих соків використовували культури таких бактерій: *Serratia marcescens*, *Bacillus subtilis*, *Sarcina lutea*, *Pseudomonas fluorescens*.

Листки рослин зрізали ставили в холодильник на 10 днів за температури 10°C. Далі промивали їх стерильною водою, подрібнювали та розтирали в ступках. Для очищення соку від решток тканин рослини використовували центрифугування при 8000 об/хв. Одержаний сік пастеризували.

Готували розведення соків в рідкому поживному середовищі м'ясопептонний буль-



йон (МПБ), а саме в 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, після чого інокулювали його 1мл бактеріальних суспензій з концентрацією 0,5 млрд клітин/мл в кожну з пробірок у співвідношенні 1:10. Контролем був інокульований бактеріями МПБ без додавання соків рослин. Далі пробірки ставили в термостат на дві доби за температури 28 °С. Вимірювання оптичної густини інтенсивності росту бактерій в рідкому середовищі проводили на фотоелектроколориметрі-нефелометрі (ФЕКН 56).

Отже, в ході дослідження антибактеріальної дії соків рослин сукулентів ми отримали такі результати:

Антибактеріальна активність соку алое, який ми приготували власноруч, на 23 % була меншою за таку фармацевтичного соку, а соку каланхое - на 10%.

Соки обох рослин найбільше пригнічували ріст бактерії *Sarcina lutea*, а найменше - *Pseudomonas fluorescens*

Інтенсивність росту бактерій зменшувалась при використанні розведень соків 1:30 та 1:40.

На бактерії *Serratia marcescens* сік алое згубно впливав, при найбільшому розведенні 1:40, а сік каланхое при розведенні 1:20.

Сік алое найбільше пригнічував ріст бактерії *Bacillus subtilis* при розведенні 1:20, а каланхое – 1:40.

