

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**



**ALGOL CHEMICALS SIA, RIGA, LATVIA
EMO FRITE COMPANY, CELJE, SLOVENIA
CM.PROJECT.ING GmbH, GERMANY
GOLDEN TILE CERAMIC GROUP
ПрАТ «ТРЕСТ ЖИТЛОБУД-1»**

МАТЕРІАЛИ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції

«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ ТА ІНТЕГРОВАНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ»



Харків – 2024

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО

ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

ALGOL CHEMICALS SIA, RIGA, LATVIA

EMO FRITE COMPANY, CELJE, SLOVENIA

CM.PROJECT.ING GmbH, GERMANY

GOLDEN TILE CERAMIC GROUP

ПрАТ «ТРЕСТ ЖИТЛОБУД-1»

М А Т Е Р І А Л И

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

«Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій в умовах кризових ситуацій»

24–26 вересня 2024 р.

УДК 54+66]:005.334(06)

A43

Редакційна колегія:

Пилипенко О. І. – канд. техн. наук, доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова;

Фесенко О. І. – канд. техн. наук, старший викладач кафедри хімії та інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій в умовах
A43 кризових ситуацій [Електронний ресурс] : матеріали Міжнар.
науково-практичної інтернет-конф., Харків, 24–26 вересня 2024 р. /
Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Algol Chemicals
SIA (Riga, Latvia), EMO Frite Company (Celje, Slovenia) [та ін.] ;
[редкол. : О. І. Пилипенко, І. С. Зайцева, О. І. Фесенко]. – Електронні
текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 288 с.

ISBN 978-966-695-616-6

У збірнику надані матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій в умовах кризових ситуацій», що відбулася 24–26 вересня 2024 року в Харківському національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова. Збірник може становити інтерес для наукових співробітників, аспірантів та студентів, які займаються дослідженнями у області хімічної технології та інженерії, матеріалознавства та нанотехнологій, тенденціями розвитку та вдосконалення виробництва хімічної галузі, питаннями екологічного моніторингу, нафтогазової, вугільної промисловості, корозії та захисту матеріалів, сучасними тенденціями розвитку освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

УДК 54+66]:005.334(06)

© Колектив авторів, 2024

© Харківський національний університет міського
господарства імені О. М. Бекетова, 2024

ISBN 978-966-695-616-6

СЕКЦІЯ 2

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І МАТЕРІАЛІВ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ТА ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ УЛАМКІВ ЗРУЙНОВАНИХ СТЕКОЛ

Дрозд Оксана Володимирівна,

кандидат технічних наук, доцентка, в.о. директора;

Андрєєва Наталія Борисівна,

кандидат педагогічних наук, доцентка, доцентка;

Карпасюк Олександр Олександрович,

студент;

Херсонський навчально-науковий інституту

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

oksana.drozd@nuos.edu.ua

На сьогоднішній день проблемним питанням економіки України є сортування відходів руйнації (автомобільний транспорт, листове віконне скло, полімерний шифер, будівельні відходи) з проведенням експертизи щодо ступеня пошкодження зі втрачанням матеріалами своїх корисних характеристик. Новітній досвід з управління військовими відходами [1] ґрунтується на циркулярному підході, який спрямований на зменшення негативного впливу на екологію країни, формування додаткового ресурсного потенціалу економіки України.

Розвиток потенціалу циркулярної економіки з впровадженням рециклінгу будівельних відходів під час ліквідації наслідків збройної агресії розглянуто у роботі [2], де автори наполягатимуть на симбіотичному співробітництві підприємств щодо переробки демонтованих матеріалів. Систематизацію інформації про особливості менеджменту відходів в умовах воєнних дій з рекомендаціями щодо їх вторинного використання та утилізації надано автором роботи [3].

Забезпеченість місць і населених пунктів віконними стеклами є важливою задачею, реалізація якої ускладняється відсутністю в Україні власного виробництва віконних термополірованих стекол. Це пояснюється зосередженістю сировинних ресурсів і промислових об'єктів на територіях Донецької, Луганської і Запорізької областей.

Технологічний процес виготовлення стекол для вікон і світлопрозорих конструкцій полягатиме у горизонтальному формуванні скляної маси на розплаві металу (чавуну, олова, титану) та характеризується високими енерговитратами і великими об'ємами шкідливих викидів, що призводить до теплового забруднення довкілля [4]. Сучасні наукові дослідження висвітлюють потенційні можливості використання скляних відходів, зокрема зруйнованих

віконних стекол, для створення нових дизайнерських проєктів [5], будівельних та композиційних матеріалів [6].

Аналіз технологічних і фізико-хімічних процесів скловаріння та формування листових виробів [1], показав доцільність застосування спеціально підготовлених уламків зруйнованих стекол, що дасть можливість частково поновити сировинні ресурси та сприятиме створенню нових підприємств з виготовлення листових стекол та виробничих комплексів з переробки відходів руйнації. У роботі [8] запропоновано методологічний підхід до експертизи відходів руйнації, втілення якого пов'язано з розробкою науково-методологічного підґрунтя та експериментальними роботами з пробопідготовки експертних зразків зруйнованих стекол, стекол затоплених домів та авто.

Мета роботи полягає у науково-методичному забезпеченні та підготовці експериментальних зразків відходів руйнації зруйнованих та затоплених стекол, який ґрунтується на критеріях структурної деградації скляних відходів та покладений в основу розробки організаційних заходів щодо для їх подальшої експертизи. Комплексний аналіз виконується для вивчення речовин і матеріалів, цьому процесу передуює пробовідбір – вилучення і виокремлення зразків-свідків (рисунк 1).

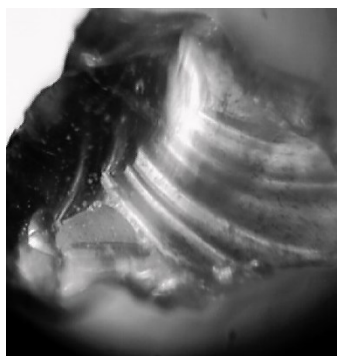


Рисунок 1 – Оптична мікрофотографія ($\times 350$) скляного уламку
(зроблено авторами)

На відміну від класичного аналітичного хімічного дослідження методологія досліджень відходів руйнації носить експертний характер [9].

За класифікацією, наведеній у роботі [10] експертні дослідження підрозділяються на класифікаційні, ідентифікаційні, діагностичні, ситуаційні. Результати запропонованого узагальненого алгоритму поводження з дослідним об'єктом наведені у таблиці 1.

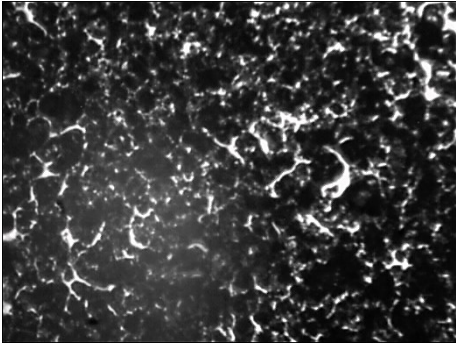
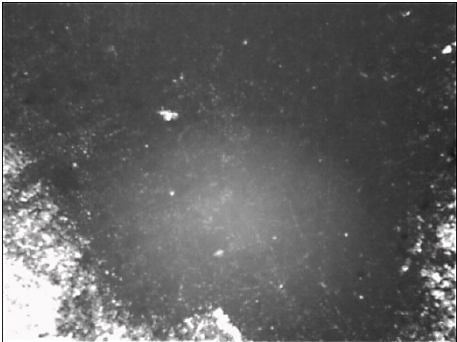
Таблиця 1 – Алгоритм комплексного аналізу і експертних досліджень уламків зруйнованих стекол [складено авторами]

Завдання експертного дослідження	Методи дослідження
Виокремлення дослідного об'єкта	Випадкове і систематичне вилучення фрагментів з вибірки
Класифікаційне завдання: визначення належності до певного виду за призначенням: віконне, енергоефективне, звукоізоляційне тощо	Візуальний огляд, макроскопічний аналіз, вимірювання товщини зразків
Ідентифікаційне завдання: виявлення індивідуальних характеристик скла, таких як наявність на поверхні плівок, іонів металів, хімічного травлення, розпису тощо	Візуальний огляд, макроскопічний і мікроскопічний аналіз, структурний, спектральний аналіз
Діагностичне завдання: дослідження властивостей і стану об'єкта	Вимірювання густини, твердості, мікротвердості, коефіцієнтів теплопровідності, дисперсії, показників заломлення світла
Ситуаційне завдання: встановлення фактів конкретної взаємодії	Постановка експертного експерименту [11]
Систематизація результатів досліджень	Застосування спеціалізованих інформаційних ресурсів [12]

Таким чином, експертні дослідження носять комплексний міждисциплінарний характер, а науково-методичне забезпечення повинно охоплювати застосування дослідницького (наявність мікроскопів, мікроаналізаторів, мікротвердомірів, вимірювачів теплопровідності та ін.) і допоміжного обладнання (лабораторні печі, важелі, млини, змішувачі тощо); спеціалізованих бази даних для систематизації та узагальнення інформації, створення нових тест-методик, шкал та калібрувальних систем. Повна експертиза уламків зруйнованих стекол проводиться з метою виявлення зразків дороговартісних та дефіцитних видів стекол: кольорових, броньованих, світлопрозорих конструкцій (теплиць, скляних дахів, вітражів тощо), які під час виготовлення вже зазнавали термічної або іонно-обмінної обробки результати наведені у таблиці 2. Їх подальше застосування може бути пов'язано з оформленням архітектурних об'єктів, реставраційними роботами, а також в технологіях створення нових композиційних матеріалів і покриттів з особливими властивостями.

Під час виконання експертних досліджень лабораторна проба розділяється на три частини: перша використовується для попередніх (еталонних досліджень), друга – для проведення аналізу, третя – для перевірки отриманих результатів.

Таблиця 2 – Аналітичні ефекти якісних пошкоджень зразків-свідків [складено автором]

Листове віконне скло (флоат-скло)		
Зразок (збільшення $\times 150$) вирізано зі зруйнованої вітрини, зазнав повторного нагрівання відкритим вогнем  Спостерігається розшарування структурної цілісності	Зразок (збільшення $\times 70$) вирізано зі скла затопленого авто  Не має порушень структури	<i>Висновок:</i> рекомендується переробка на бій скла з додаванням у дорожнє будівництво та використання для виготовлення теплоізоляційних блоків піноскла

Перед проведенням лабораторного експерименту проба промивається у дистильованій воді, просушується на повітрі або при температурі 100...105 °С. Іншій скляний бій далі сортується за походженням та кольором і може бути використаний у дорожньому будівництві або скловареному виробництві.

Висновок. Запропоновано алгоритм комплексного аналізу і експертних досліджень уламків зруйнованих стекол, який включатиме у себе виокремлення дослідного об'єкта та виконання класифікаційних, ідентифікаційних, діагностичних та ситуаційних завдань з наступною систематизацією результатів досліджень. Визначено та проаналізовано методи досліджень.

Список використаних джерел

1. Марченко В. М., Гречко В. В., Корогодова О. О. Циркулярний підхід до управління військовими відходами. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конф. «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи». К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022. 292 с.

2. Фісуненко П. А., Герасимова О. Л. Напрями зменшення ризиків воєнного екоциду за допомогою рециклінгу будівельних відходів в девелопменті нерухомості. *Економіка і суспільство*. 2022. С. 45.

3. Токарчук Д. М. Особливості утворення і поводження з відходами під час воєнних дій: досвід України. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2022. С. 109–122.

4. Жданюк Н. В., Піхуля Н. Д. Аналіз відходів і джерел забруднення скляного виробництва. *Вісник ХНТУ*. 2023. № 1(84). С. 9–17.

5. Денін С. А., Головін В. О., Морозан С. М., Гайдаєнко О. В., Казимиренко Ю. О. Інформаційна підтримка дизайнерських проєктів з використанням технологій рециклінгу стекол. Збірник наукових праць міжнародної молодіжної науково-технічної конференції «Молода наука – роботизація і нанотехнології сучасного машинобудування». ДДМА Краматорськ-Тернопіль, 12–14 квітня 2023 р. – С. 77–81.

6. Казимиренко Ю. О., Дрозд О. В. Системно-аналітичний підхід до підвищення ефективності рециклінгу виробничих скляних відходів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2022. Вип. 29. С. 13–20.

7. Шабетя О. А. Міцність скла, модифікованого методами на основі іонного обміну та травлення. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії*. 2019. № 1. С. 109–114.

8. Дрозд О. В. Експертиза відходів руйнації на основі ознак структурної деградації матеріалів та перспективи рециклінгу. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2023. Т. 34(73). № 4. С. 176–182.

9. Циганок Л. П., Бубель Т. О., Вінікін А. Б., Вашкевич О. Ю. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / за ред. проф. Циганок Л. П. Дніпропетровськ : ДНУ ім. О. Гончара. 2014, 252 с.

10. Брендель О. І. Сучасні можливості діагностичних досліджень у криміналістичній експертизі відео- та звукозапису. *Теорія і практика судової експертизи криміналістики*. 2021. № 23. С. 203–211.

11. Поліщук В. А. Особливості експертного експерименту під час проведення судових комп'ютерно-технічних експертиз. *Криміналістичний вісник*. 2018. № 2(30). С. 116–121.

12. Дрозд О. В., Васильєв О. В. Інформаційна підтримка експертизи та повторного використання сталевих елементів зруйнованих авто. Матеріали міжнародної конф. для молодих вчених, аспірантів та магістрів «Бекетівські хімічні читання. Теорія і практика кризових ситуацій», Харків, 7-9 листопада, 2023р. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – С. 77–81.

<i>Юзупкіна Є. Д., Донцова Т. А.</i>	
Air environment monitoring by SnO ₂ gas sensors.....	120
<i>Гуріна Г. І., Кот А. Г., Капліна К. В., Прокопчук В. О.</i>	
Актуальні питання захисту навколишнього середовища у лакофарбовій галузі.....	124
<i>Радіонов В. С.</i>	
Впровадження концепції синьої економіки в управлінні відходами як інноваційний напрям.....	127
<i>Дрозд О. В., Андрєєва Н. Б., Карпасюк О. О.</i>	
Комплексний аналіз та експертні дослідження уламків зруйнованих стекол.....	132
<i>Яковлев В. В., Дмитренко Т. В.</i>	
Залежність вмісту нітратів від мінералізації у воді джерел децентралізованого водопостачання.....	137

Секція 3

Нафтогазова і коксохімічна технологія та інженерія.

Корозійна стійкість і захист матеріалів в умовах експлуатації

<i>Мірошниченко Д. В., Шмельцер К. О., Тесленко С. І., Авдеюк І. М., Кравченко С. О.</i>	
Формування тиску розпирання в залежності від природи вугільної сировини.....	140
<i>Мірошниченко Д. В., Соловйов Є. Л.</i>	
Брикетування частини вугільної шихти або її компонентів.....	145
<i>Кравченко С. О., Когтін А. А.</i>	
Сухе гасіння коксу. Склад циркулюючого газу.....	147
<i>Мірошниченко Д. В., Банніков А. Л., Нестеренко С. В., Банніков Л. П.</i>	
Використання методу аналізу головних компонент для процесу уловлювання бензольних вуглеводнів.....	150
<i>Нестеренко С. В., Банніков А. Л.</i>	
Прогнозування в'язкості сумішей вбирних олив.....	156
<i>Nalivaiko O., Romashko O., Franchuk G., Mitkov V. E.</i>	
Use of hydrophobic to improve environmental safety when cementing oil and gas wells.....	161
<i>Мірошниченко Д. В., Пархомов Ю. Ю.</i>	
Технологія отримання котельного палива з соапстоків.....	164
<i>Бічев М. С., Нестеренко С. В.</i>	
Активатор анода на основі коксового дріб'язку та відсівів кокса.....	167

Електронне наукове видання

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ ТА ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ**

МАТЕРІАЛИ

***Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції***

24–26 вересня 2024 р.

*Матеріали конференції
наведено в авторській редакції мовою оригіналу*

Відповідальний за випуск *О. В. Савцова*

Технічний редактор *О. І. Пилипенко*

Дизайн обкладинки *Т. А. Лазуренко*

Підп. до друку 09.11.2024. Формат 60 × 84/16.
Ум. друк. арк. 16,8.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Чорноглазівська (Маршала Бажанова), 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.