

Денін С.А., Головін В.О., Морозан С.М., Гайдасенко О.В., Казимиренко Ю.О. (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, м. Миколаїв, Україна)

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ДИЗАЙНЕРСЬКИХ ПРОЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ РЕЦИКЛІНГУ СТЕКОЛ

Стаття присвячена вирішенню актуальної науково-практичної проблеми впровадження безвідходних технологій у дизайнерські проєкти. Для цього в роботі вирішуються задачі рециклінгу бою скла з їх використанням у меблевих інтер'єрах, створенням архітектурних вітражів та художніх виробів. Різноманіття скляних відходів вимагатиме їх сортування з проведенням експертизи, для чого застосовано системно-аналітичний підхід з розробкою нової інформаційної системи. Одержані результати розширюють технологічні можливості рециклінгу за рахунок систематизації та управління даними.

The article is devoted to solving the actual scientific and practical problem of introducing zero-waste technologies into design projects. For this purpose, the work solves the problems of glass recycling with their use in furniture interiors, the creation of architectural stained glass and artistic products. The variety of glass waste will require their sorting and examination, for that a system-analytical approach with the development of a new information system is applied. The obtained results expand the technological possibilities of recycling due to systematization and data management.

Постановка проблеми.

Рециклінг відходів, тобто їх переробка на корисну продукцію, є перспективним напрямком сучасного матеріалознавства [1, с. 158-185]. На даний час, в умовах повномасштабного військового вторгнення, в Україні накопичується велика кількість скляного бою. В основному це віконні стекла житлових і офісних приміщень, фасадів, огорожувальних конструкцій, які постачаються закордонними виробниками. Перед тим, як стати частиною конструкції, стекла проходять складний технологічний цикл, який включатиме у себе етапи формування листів (з нанесенням за необхідністю покриттям), шліфування, полірування, розкрий, випал, механічну обробку, з'єднання у багатошарові елементи [2, с. 109-114], [3, с. 129-153]. Тобто уламки стекол мають гомогенну будову та високі фізико-механічні властивості, а значить, їх утилізація або переробка на порошок не є рентабельною. Перспективним технічним рішенням цього питання є їх застосування у дизайнерських проєктах, що, у свою чергу, потребує кваліфікованої систематизації та обробки інформації щодо хімічного складу,

«історії» стекол, їх масогабаритних показників, фізико-механічних властивостей. Це вимагатиме поставки та проведення міждисциплінарного дослідження із застосуванням системно-аналітичного підходу та розробкою інформаційної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематику рециклінгу бою віконних і кришталевих стекол висвітлено в роботах [4, с. 13-20] і [5, с. 180-185], де запропоновано технологічні розробки з їх переробки на порошок з наступним отриманням ізоляційних комірчастих виробів для будівництва.

Досвід виготовлення художнього скла і виробів з нього проаналізовано у роботі [6, с. 163-178]. У джерелі [7, с. 129-161] автори наводять приклади використання скляних фрагментів у українському декоративно-прикладному мистецтві з висвітленням технологічних особливостей та різновидів художніх матеріалів для малярства на склі. Робота [8, с.47-53] присвячена вітражному мистецтву в оздобленні храмів та каплиць. Економічні і екологічні чинники ефективності використання скляних відходів у виробничих технологіях проаналізовані авторами роботи [9, с.41-45].

Невирішені частини загальної проблеми.

Проаналізовані джерела літератури присвячено матеріалознавчим аспектам існуючих традицій застосування скла у художній творчості, архітектурному дизайні та можуть бути покладені в основу розвитку нових можливостей для дизайнерських проєктів. Проте невід’ємною частиною сучасних бізнес-проєктів є створення відповідної інформаційної підтримки, без якої не можливо створення об’єктів екологічно-орієнтованого дизайну з використанням у якості сировини скляного бою.

Мета роботи – системно-аналітичне дослідження технологій рециклінгу скляного бою в дизайнерських проєктах з розробкою нової інформаційної системи.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Дослідження виконано у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова (м. Миколаїв) на лабораторній базі кафедри матеріалознавства і технології металів разом з кафедрою інформаційних управляючих систем та технологій.

Методологію постановки системно-аналітичного дослідження з практичною реалізацією наведено у табл. 1, у якій процес рециклінгу розглядається за ознаками складної технічної системи [10, с. 169-183]. Для

розробки інформаційної системи застосовано науково-практичне підґрунтя об'єктно-орієнтованого проектування [11, с. 153-163].

Таблиця 1. Методологія системно-аналітичного дослідження

Показники	Можливості реалізації проекту
Предметна область	Рециклінг скляного бою як складна технічна система
Складові частини	• технічне забезпечення сортування стекол за видом, масою та розміром • матеріалознавча експертиза з дослідження «історії» стекол (хімічний склад, наявність покриття, вид термічного та хіміко-термічного оброблення тощо) та дослідження фізико-механічних властивостей; • систематизація отриманих даних • дизайнерська проробка • менеджерська робота з замовниками
Технологічна підтримка	Розробка технологічного циклу для серійних та індивідуальних виробів з техніко-економічним обґрунтуванням
ІТ-підтримка	• розробка спеціалізованої інформаційної системи для систематизації даних і управління виробничими процесами • розробка web-сайту • розробка електронного каталогу продукції
Перспективи	Створення меблевих інтер'єрів, архітектурних вітражів та художніх виробів
Результати	Розвиток напрямків екологічно-орієнтованого дизайну

Системно-аналітичне дослідження покладено в основу нової інформаційної системи «Glass Recycling» з наступною концепцією. У базу даних заноситься інформація про скляний бій, це: його походження (віконне скло, вітраж, склопакет тощо), розміри, маса, а також результати матеріалознавчої експертизи. Для більш коректного введення інформації для менеджерів проекту розробляється певний інтерфейс. Ця база даних взаємодіє із дизайнерськими фірмами, меблевими виробництвами, художніми спілками, музеями, реставраційними майстернями. Менеджери цих організацій звертаються один до одного із запитаннями та пропозиціями. Матеріалознавець-дизайнер обирає для замовників певні фрагменти скла та пропонує (а надалі і розробляє технологічні процеси) його обробки

(механічної, хіміко-термічної тощо) та підбирає в залежності від хімічного складу скла фарби, клеї та інші декоративні матеріали. Результати роботи виводяться у вигляді звіту, до якого замовники, дизайнери та менеджери можуть вносити свої корективи.

Програмне забезпечення розроблено на мові Java. База даних матиме документально-фактографічний масив, до якого заносяться фотографії та характеристики основних і допоміжних матеріалів.

На базі лабораторії неметалевих матеріалів кафедри матеріалознавства і технології металів створено авторську колекцію, для якої застосовано фрагменти стекол головного корпусу НУК, який постраждав під час обстрілів.

Одержані результати розширюють технологічні можливості рециклінгу за рахунок систематизації та управління даними та спрямовані на вирішення актуальної науково-практичної проблеми впровадження безвідходних технологій у дизайнерські проєкти.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Проаналізовано сучасний стан і перспективні тенденції рециклінгу скляного бою у дизайнерських технологіях та для створення художніх виробів.

За допомогою системно-аналітичного підходу розглянуто можливості реалізації дизайнерських проєктів з використанням технологій рециклінгу скляних відходів, що дає змогу для розвитку екологічно-орієнтованого дизайну.

Запропоновано концепцію та розроблено проєкт нової інформаційної системи «*Glass Recycling*» з базою даних документально-фактографічного типу.

Результати роботи можуть бути використані для створення меблевих інтер'єрів, архітектурних вітражів та художніх виробів.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з апробацією інформаційної системи на виробництві та розробкою web-сайту і каталогу продукції.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Левченко Н. М., Жовнірчик Я. Ф. Державне регулювання розвитку рециклінгу побутових відходів в умовах екологізації економіки. *Publ. upr. reg. rozvit.* 2020. 7. С. 158–185.
2. Щабетя О. А. Міцність скла, модифікованого методами на основі іонного обміну та травлення. *Вісник Донбаської державної машинобудівної академії.* 2019. 1. С. 109–114.
3. Яцишин Й. М. Технологія скла: підручник у трьох частинах. – Ч. 3: Технологія скляних виробів, Львів : Видавництво «Растр-7», 2011. 416 с.
4. Казмиренко Ю. О., Дрозд О. В. Системно-аналітичний підхід до підвищення ефективності рециклінгу виробничих скляних відходів. *Вісник Львівського торговельно-*

економічного університету. 2022. 29. С. 13-20; режим доступу <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech/issue/view/94>

5. Казимиренко Ю. О., Дрозд О. В., Жарський Є. І. Технологічні особливості і фізико-хімічні процеси переробки кристалевих стекол на порошок. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. 2020. Т. 31 (70). 4. С. 180–185.

6. Історія декоративного мистецтва України: У 5 т. Т. 5 [головний редактор Г.Скрипник] НАН України, ІМФЕ ім. Т. Г. Рильського, Київ: видавництво ІМФЕ, 2016. 546 с.

7. Бабенко О. та ін. Українське декоративно-прикладне мистецтво: монографія, Полтава: ПНТУ, 2016. 256 с.

8. Задорожний Б. Мистецтво сучасного вітражу в архітектурі храмів України. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Архітектура». 2022. 1(7). С. 47-53.

9. Гурець Л. Л., Котолевець А. С., Котова І. І. Зниження рівня техногенного навантаження на довкілля під час використання відходів скла. Екологічні науки. 2018. 4 (23). С. 41–45.

10. Щедріна О. І. Системний аналіз як інструмент прийняття управлінських рішень в бізнесі. *Modeling and Information Systems in Economics*. 2020. Vol. 1 (99). С. 169-183.

11. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник, Черкаси. Черкаський національний ун-т ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.