

USING TOPSIS METHODOLOGY FOR ADOPTION OF OPTIMAL TECHNOLOGICAL DECISIONS

Bodu Svitlana, Senior Lecturer, Department of engineering mechanics and machinebuilding technology

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

svitlana.bodu@nuos.edu.ua

Novoshytskyi Anton, PhD, Associate Professor, Department of engineering mechanics and machinebuilding technology

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

anton.novoshytskyi@nuos.edu.ua

Lebediev Yevhenii, Student of the Department of engineering mechanics and machinebuilding technology

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

lebedevghen@gmail.com

Abstract. The possibilities of using the TOPSIS technique for choosing optimal technological processes are considered. The main characteristics and indicators of this method are given. An example of its application for making an optimal decision in conditions of multicriteria is given.

Keywords: multicriteria optimization method; the TOPSIS method; making optimal technological decisions; technology assessment.

УДК 666.75: 72.023

МАТЕРІАЛОЗНАВЧІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЗРУЙНОВАНИХ МЕТАЛОПЛАСТИКОВИХ ВІКОН У НОВИХ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ ПРОЄКТАХ

Казмиренко Ю. О.,

*доктор технічних наук, доцентка, професорка
кафедри матеріалознавства і технології металів,
yuliia.kazymyrenko@nuos.edu.ua*

Лебедєва Н. Ю.,

*кандидат технічних наук, доцентка кафедри матеріалознавства і технології металів,
nataliia.lebedieva@nuos.edu.ua*

Струкачова Л. М.

*старша викладачка кафедри дизайну,
liudmyla.strukachova@nuos.edu.ua*

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Анотація. Теоретично обумовлено доцільність використання зруйнованих метало-пластикових вікон в технологіях створення нових дизайнерських проєктів, в основу яких покладено знання про хімічний склад, технології виготовлення, фізико-механічні властивості вихідної сировини. Актуальність розробки зумовлена необхідністю утилізації зруйнованих вікон, обмеженістю товарних ресурсів сировинної бази для виробництва.

Ключові слова: віконне скло, фізико-механічні властивості, дефіцит товарних ресурсів, дизайн-проєктування.

Вступ. Масштабні руйнування світлопрозорих конструкцій під час воєнних дій призвели до проблем накопичення великої кількості скляних уламків та спровокували брак скла. Українське виробництво листового і технічного скла було зосереджено на території Луганської,

Донецької і Запорізької областей, вироби з художнього та мистецького скла виготовлялися на Львівщині та Київщині. Обмеженість товарних ресурсів та сировинної бази (кварцового піску, доломіту, соди, крейди, гіпсу, поташі тощо), зростання цін на енергоносії – це все кидає виклик науковій і мистецькій спільноті, екологам, бізнесу та вимагатиме пошуку нових шляхів вирішення проблеми повторного використання вцілілих фрагментів вікон, зашкленених дверей, світлопрозорих фасадів, вітражів

Мета роботи – розглянути матеріалознавчі передумови для створення дизайнерських проєктів зі зруйнованих металопластикових вікон.

Виклад основного матеріалу.

Методологія постановки дослідження. Дослідження є міждисциплінарним та являтиме собою результати співпраці фахівців кафедр матеріалознавства і технології металів та кафедри дизайну, проведено на базі головного корпусу Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова і спрямовано на усунення наслідків його руйнації. Дослідження складається з етапів обстеження, формулювання матеріалознавчих передумов та створення концепції дизайнерського проєкту. В основу методології постановки дослідження покладено: аналіз зниження рівня техногенного навантаження на довкілля під час використання відходів скла [1, с. 41-45]; систематизовані ідентифікаційні ознаки листових стекол за хімічним складом, технологією одержання, «тепловою історією» [2, С. 13-20]; експлуатаційні характеристики матеріалів і світлопрозорих конструкцій [3, с. 115-125]; авторській доробок з інформаційної підтримки дизайнерських проєктів [4, с. 77-81]; теоретично-практичні передумови застосування удароміцних, сонцезахисних, енергоефективних стекол у дизайнерських проєктах інтер'єрів [5, с. 409-413].

Обстеження об'єкту дослідження (рис. 1).



Рис. 1. Скляний бій

[авторське фото Л. М. Струкачової, місто події – головний корпус НУК]

Обстеження зруйнованих металопластикових вікон показало доцільність виокремлення алюмінієвого профіля та фрагментів скла з наступним сортуванням їх за розмірами.

Матеріалознавчі передумови. Найпростішою світлопрозорою конструкцією є металопластикове вікно. У сучасній практиці найчастіше застосовуються алюмінієві системи скління. Алюмінієвий профіль забезпечує поєднання міцності з масогабаритними показниками стійково-ригельних та рамних систем. Полівінілхлоридна конструкція є поліфункціональною: забезпечує несучу міцність, має захисне та естетичне призначення. Для виготовлення склопакетів використовується термічно поліроване скло, яке являтиме собою селективний виріб зі спеціальним покриттям товщиною у декілька десятків нанометрів. Для виготовлення стекол використовуються системи $R_2O-PbO-SiO_2$, $SiO_2-Al_2O_3-Li_2O$, $SiO_2-TiO_2-Al_2O_3-B_2O_3$, модифіковані TiO_2 , SnO_2 , Mn_2O_3 , CuO , CoO . Скорочення тепловитрат з приміщення, у якому встановлюються вікна, відбувається завдяки здатності вільних електронів під впливом

інтерференції відбивати довгохвильове теплове випромінювання. У холодну пору року тепло відображається в середину приміщення, влітку – назовні. Конструкційна міцність стекол забезпечується блокуванням розвитку поверхневих дефектів додатковою обробкою, для чого застосовуються поєднання термічних і хімічних методів або комбіновані технології (наприклад, термічна обробка або іонний обмін з наступним травленням) [6, с. 109-144].

Концепція дизайнерського проєкту. Висвітлені матеріалознавчі передумови показали, що листове віконне скло має унікальні фізико-механічні, зокрема оптичні властивості, що може бути використано у оригінальних дизайнерських проєктах. Це можуть бути арт-об'єкти з елементами флористики, дизайн-інтер'єри, ландшафтний дизайн або виготовлення художніх виробів.

Детальна проробка проєктів вимагатиме розрахунків міцності, сортування скляного бою за розмірами, формування шаруватих конструкцій і елементів з обов'язковим дотриманням правил техніки безпеки.

Висновки

1. За результатами обстеження зруйнованих металопластикових вікон визначена доцільність виокремлення алюмінієвого профіля та сортування битого скла за розмірами.

2. Висвітлено матеріалознавчі передумови, у яких проаналізовано фізико-механічні властивості елементів світлопрозорих конструкцій, хімічний склад та методи зміцнення віконних стекол.

3. Розглянуто перспективи застосування вилучених елементів металопластикових вікон у проєктах дизайн-інтер'єрів, оформлення ландшафту, у виготовленні арт-об'єктів і художніх виробів.

Література

[1] 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.

[2] 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.

[3] Пахолюк О. А., Чапюк О. С., Дячук Ю. І. Дослідження теплового балансу світлопрозорих конструкцій // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. – 2020. – Вип. 14. – С. 115–125.

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

[5] Ломига О. Г., Ворона О. В. Застосування скла в інтер'єрі // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2018. – Вип. 50. – С. 409-413.

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

Material scientific prerequisites of using destructive metal-plastic windows in new design projects

Yuliia Kazymyrenko, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Nataliia Lebedieva, PhD, Associate Professor

Liudmyla Strukachova, teacher

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolajev, Ukraine

Abstract. The expediency of using destroyed metal-plastic windows in the technologies of creating new design projects, based on knowledge of the chemical composition, production technologies, and physical and mechanical properties of the raw materials, is determined theoretically. The relevance of the development is determined by the necessity of disposal of destroyed windows, the limitation commodity resources of the raw material base for production.

Keywords: window glass, physical and mechanical properties, scarcity of commodity resources, design and planning.

УДК 621.791.927.

ВИКОРИСТАННЯ МОДУЛЯЦІЇ ДУГОВОГО ПРОЦЕСУ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ

Лебедєв В. О.,

*професор, Херсонський навчально-науковий інститут Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова,
valpaton@ukr.net*

Лой С. А.,

*доцент Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
старший викладач,
welding.kherson@nuos.edu.ua*

Спіхтаренко В. В.,

*доцент кафедри зварювання Херсонський навчально-науковий інститут Національного
університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
vladimir.kherson11@gmail.com.*

Єрмолаєв Г. В.,

*професор Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
завідувач кафедри,
welding.kherson@nuos.edu.ua.*

Анотація. Наведено дослідження та аналіз характеристик металу в зоні між наплавленими валиками, а також у зоні багатошарового наплавлення з оцінкою їх впливу на експлуатаційні можливості вузлів та деталей при використанні наплавлення з модульованими режимами.

Ключові слова: зварювання, дугове наплавлення, електродний дріт, модуляція режимів, структура металу, модульований струм, аналіз.

Можна позначити кілька напрямків покращення механізованих та автоматичних процесів електродугового адитивного наплавлення вузлів та деталей. Серед них можна відзначити два основних напрямки, що реалізують імпульсні та модульовані алгоритми впливу на дуговий процес. Насамперед, це способи, що впливають на роботу джерела зварювального струму з періодичною зміною вихідної напруги [3] або систему подачі електродного дроту з можливістю управління струмом зварювання - наплавлення [4].

Цікавим є процес наплавлення з керованими коливаннями наплавляемого виробу, який дозволяє отримати модуляцію зварювального струму з частотою коливань виробу. При цьому модуляція забезпечується за рахунок зміни вильоту електродного дроту, а коливання виробу забезпечують постійний рух рідкої ванни. При цьому суттєво змінюються процеси кристалізації, забезпечується дегазація ванни та полегшується вихід інтерметалідів [5].

Для забезпечення необхідної товщини покриття застосовують багатошарове наплавлення. Для зменшення частки основного металу в наплавленому застосовують режими дугового процесу зі зниженим зварювальним струмом до величини, яка забезпечує стійке горіння дуги.