

ISSN 1813-6796

Ministry of Education and Science  
of Ukraine

Міністерство освіти і науки  
України

**BULLETIN**

of the Kyiv National  
University of Technologies  
and Design

**В І С Н И К**

Київського національного  
університету технологій  
та дизайну

Серія  
«ТЕХНІЧНІ НАУКИ»



## ЗМІСТ

### ОБЛАДНАННЯ, ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ТА АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ТА КОМПЛЕКСИ

|                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Масленников К. В. Анализ Точности оцифровки контуров деталей верха обуви при автоматизированном проектировании технологической оснастки к полуавтомату с числовым программным управлением                            | 11 |
| 2. Музичишин С.В. Ефективність використання пристрою зниження динамічних навантажень з фрикційною муфтою в приводі в'язальних машин                                                                                     | 17 |
| 3. Біла Т.Я., Стаценко В.В. Моделирование динамических нагрузок в змішувальних комплексах безперервної дії                                                                                                              | 24 |
| 4. Савченко С.В., Румбешта В.О., Ламтьов М.М. Характеристика пружних чутливих елементів – мембран, їх конструкція і контроль                                                                                            | 30 |
| 5. Рубанка М.М., Місяць В. П. Відходи легкої промисловості, способи переробки та області подальшого використання                                                                                                        | 34 |
| 6. Румбешта В.О., Терещенко М.Ф., Гнатейко О.С., Ляшенко О.Г. Метод комплексного впливу на біологічний об'єкт ультразвуковим та інфрачервоним випромінюванням                                                           | 40 |
| 7. Воляник О.Ю., Кулік Т.І. Удосконалення процесу лиття полімерних деталей електро побутової техніки                                                                                                                    | 45 |
| 8. Себко В.В., Здоренко В.Г., Петухова К.О., Мінкова А.К. Автоматизація вимірювального контролю температури проби харчового барвника                                                                                    | 49 |
| 9. Сункуев Б. С., Беляев А. В., Масленников К. В., Петухов Ю. В. Расчет максимальных погрешностей позиционирования базовой пластины технологической оснастки к швейному полуавтомату с числовым программным управлением | 58 |
| 10. Boyko M.G. Multimedia evaluation system of psychological qualities of aviation personnel. Multimedia module                                                                                                         | 64 |

### МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, ЛЕГКА ТА ТЕКСТИЛЬНА ПРОМИСЛОВІСТЬ

|                                                                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11. Гірак О.В., Артеменко Т.П., Березненко М.П. Удосконалення конструктивного устрою та технології виготовлення чоловічих головних уборів із шкіряних матеріалів з використанням біоактивних компонентів | 71  |
| 12. Щуцька Г.В. Теоретичне обґрунтування та практичне визначення границі змоченої зони текстильного матеріалу на основі дискретного моделювання                                                          | 77  |
| 13. Кушнір О.В., Білоцька Л.Б. Розробка одягу для людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату (ЛОМ ОРА)                                                                                      | 84  |
| 14. Литвиненко Н.М. Аналіз структури та дослідження параметрів і властивостей подвійного еластичного основов'язаного трикотажу медичного призначення                                                     | 91  |
| 15. Мельник Л.М., Дробина І.І. Голікова О.Я. Дослідження основов'язаного трикотажу лікувально-профілактичного призначення                                                                                | 99  |
| 16. Кошук І.І., Проданчук І.В. Удосконалення процесу проектування форменого одягу для учнів з урахуванням показників ергономічності                                                                      | 104 |
| 17. Косенко К.В., Проданчук І.В. Дослідження властивостей профілак-тичних елементів жакета для запобігання порушень постави учнів молодшої шкільної групи                                                | 108 |
| 18. Дзикович Т. А. Усадка кулірного трикотажу з бамбукової пряжі                                                                                                                                         | 112 |

## МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ, МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ РЕЧОВИН

- |                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 19. Лозова К.А., Алексеев О.М. Показники якості професорсько-викладацького складу ВНЗ в дистанційній освіті            | 117 |
| 20. Защепкіна Н.М. Методика проведення експертизи технологічних процесів легкої промисловості                          | 126 |
| 21. Фортуненко К.К., Клапцов Ю.В. Професійна діяльність викладача з огляду на «Гігієнічну класифікацію праці»          | 132 |
| 22. Хімічева Г. І., Сокотун Ж. В. Застосування стандартів ДСТУ ISO 9001:2016 для побудови систем управління якістю ВНЗ | 138 |

## ТЕХНОЛОГІЇ ХІМІЧНІ, БІОЛОГІЧНІ, ФАРМАЦЕВТИЧНІ

- |                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 23. Охмат О.А., Мокроусова О.Р. Вплив складу покривної композиції на якість оздоблення шкіри, наповненої природними мінералами                                     | 145 |
| 24. Бочкарьова Т.О., Борисенко Ю.В. Дослідження корозійних властивостей сталі 12X18H10T                                                                            | 152 |
| 25. Редько Я.В., Романкевич О.В. Модифікація текстильного матеріалу шляхом синтезу наночастинок in situ для надання магнітних властивостей                         | 158 |
| 26. Близнюк Т.В., Редько Я.В., Гараніна О.О., Романкевич О.В. Дослідження морфологічних особливостей вовняних волокнистих матеріалів методом скануючої мікроскопії | 164 |

## ТЕХНІЧНА ЕСТЕТИКА, ДИЗАЙН ТА МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО

- |                                                                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 27. Куксюк А.А., Васильєва І.В. Аналіз та класифікація художньо-конструктивних елементів автентичних зразків українських жіночих вишитих сорочок                                                                         | 169 |
| 28. Вацак К.Л., Ніколаєва Т. В. Дослідження можливостей використання орнаментальних контрапунктів та колориту графіті в проектуванні сучасних колекцій молодіжного одягу                                                 | 177 |
| 29. Непотюк К.Ф., Ніколаєва Т.І., Кудрявцева Н.І. Дослідження трансформації поверхні на основі вивчення принципів складання оригамі для розробки творчої колекції жіночого одягу                                         | 183 |
| 30. Коваленко В.В. Композиційні архетипи, як основа світового сприйняття історичного центру м. Харкова                                                                                                                   | 189 |
| 31. Джабилиан Ф., Николаева Т. В. Национальные и этнохудожественные традиции Ирана в проектировании современной женской одежды                                                                                           | 197 |
| 32. Горбатюк І.І., Ніколаєва Т.І., Кудрявцева Н.І. Вдосконалення тектонічної структури та колориту костюма на основі вивчення симбіозу архітектурних та садово-паркових форм, крізь призму робіт Лукаса Кранаха старшого | 203 |
| 33. Кацимон М.О., Ніколаєва Т.І., Кудрявцева Н.І. Вдосконалення тектонічної структури та пластики костюма на основі вивчення авангардної течії «Футуризм»                                                                | 211 |
| 34. Мощенко А. В., Колосніченко О.В., Баранова А.І. Дослідження формоутворення колекції жіночого одягу на основі біонічних об'єктів червоного моря                                                                       | 220 |
| 35. Приходько-Кононенко І. О., Олексюк І. П., Остапенко Н. В. Розробка номенклатури показників якості одягу для провідників ат «Укрзалізниця» та матеріалів для його виготовлення                                        | 225 |
| 36. Сафронова О.О., Бедзір М.С. Сучасні тенденції в організації простору будинків-інтернатів для людей похилого віку                                                                                                     | 231 |
| 37. Чупринка Н.В., Гаркавенко С.С. Автоматизоване проектування декоративних елементів на зовнішніх контурах деталей жіночих сумок                                                                                        | 237 |
| 38. Черниш М.О. Мистецька рефлексія моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю в контексті художньої культури України ХХІ ст.                                                                      | 244 |

УДК 685.34.055.4 – 52

МАСЛЕННИКОВ К. В.

Витебский государственный технологический университет

**АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ОЦИФРОВКИ КОНТУРОВ  
ДЕТАЛЕЙ ВЕРХА ОБУВИ ПРИ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ К  
ПОЛУАВТОМАТУ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАМНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ**

**Цель.** Анализ точности оцифровки начальных контуров деталей верха обуви при компьютерном проектировании технологической оснастки для полуавтомата с числовым программным управлением (ЧПУ).

**Методика.** Получение компьютерных контуров деталей ведется на сканере с использованием картонных шаблонов вырубленных на прессе с помощью резаков. Этот способ самый эффективный метод сканирования картонных шаблонов с помощью бытовых сканеров с возможностью превращения полученного растрового изображения заготовки в векторную форму. Основное достоинство предложенного метода это простота, доступность и высокая точность.

**Результаты.** В ходе реализации нового метода получения контуров заготовок верха обуви, можно сделать вывод, что погрешности номинальных и фактических размеров контуров деталей, появляется в результате перевода растрового изображения в векторное, а не во время сканирования образца.

**Научная новизна.** Использование современных технических средств для оцифровки сложных контуров обувных деталей, используемой в качестве источника информации при проектировании технологической оснастки к полуавтоматам с ЧПУ.

**Практическая значимость.** Предложенный новый способ сканирования исключает влияние теневых областей, которое повышает точность прокладки соединительных строк во время сборки верха обуви.

**Ключевые слова:** Полуавтомат с ЧПУ, технологическая оснастка, компьютерное проектирование, точность, оцифровка, сборка верха обуви.

**Введение.** Одним из важных этапов проектирования технологической оснастки к швейному полуавтомату с числовым программным управлением (ЧПУ) является компьютерная оцифровка исходных контуров деталей верха обуви, представленных в виде шаблонов из картона, либо других материалов, вырубленных резаками [1, 2].

**Постановка задачи.** Детали верха обуви, вырубленные резаками, по своему контуру имеют бахтармянную поверхность. Бахтарма значительно снижает точность аналитического описания контура детали, а именно ухудшает качество преобразования растрового изображения в векторное изображение. Поэтому в качестве эталона для оценки точности оцифровки целесообразно использовать картонные шаблоны, вырубленные резаками, предназначенными для получения деталей верха обуви. В данном случае самым эффективным является метод сканирования картонных шаблонов с помощью сканера с возможностью преобразования полученного растрового изображения заготовки в векторную форму. Основным достоинством предложенного метода является его простота, доступность и высокая точность.

**Результаты исследования.** При сканировании образца толщиной  $S$  на крышке сканера возникает тень на границе, противоположной ходу сканирующего устройства. Источник света находится на расстоянии « $b$ » от поверхности оригинала и на расстоянии « $a$ » от CCD матрицы, в результате свет падает на оригинал под углом, что дает теневую область. Элементы бытового сканера представлены на рис. 1.

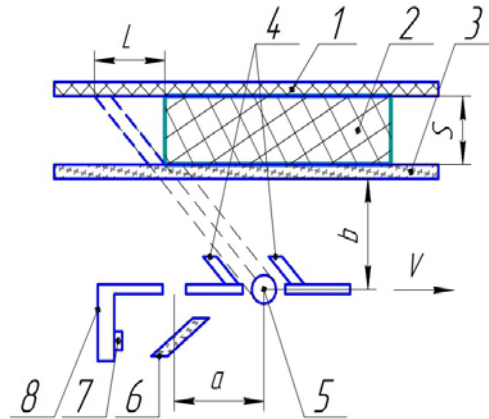


Рис. 1. Элементы бытового сканера:

1 – крышка сканера, 2 – образец, 3 – предметное стекло сканера, 4 – отражатели, 5 – источник света, 6 – зеркало, 7 – CCD матрица, 8 – сканирующая каретка (СК),  $V$  – направление движения СК,  $S$  – высота заготовки,  $L$  – размер теневой области

За счет наличия теневой области (рис. 2), которая может достигать ширины до 0,5 мм, получается изображение, размеры которого различаются от размеров шаблона, что вносит дополнительную погрешность и является недопустимым.

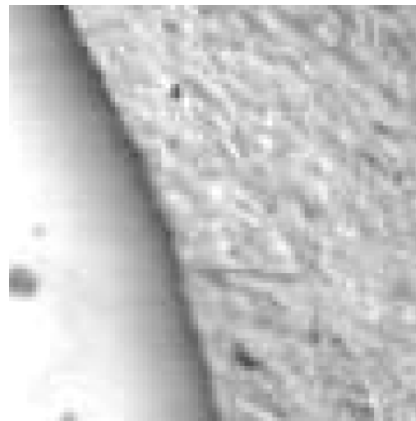


Рис. 2. Растровое изображение края шаблона, увеличенное в 65 раз при сканировании бытовым сканером

Для устранения теневой области были применены следующие приемы.

1. Сканирование картонных шаблонов с поднятой крышкой сканера. Данный метод исключает теневой участок, но ограничен цветовой гаммой заготовок. Изображение сканируется в черно-белом режиме.

2. Внесение изменения в режим освещения заготовки путем добавления дополнительного источника света в бытовой сканер, расположенный симметрично основному источнику (рис. 3). Теневой участок, возникающий при освещении источником света 1, компенсируется источником света 2.

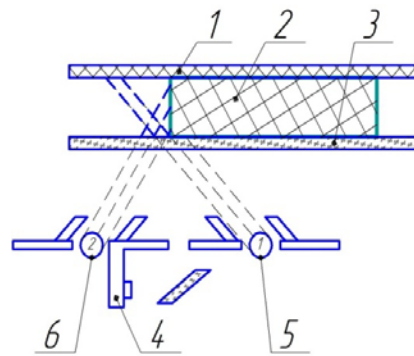


Рис. 3. Сканер с параллельно расположенным дополнительным источником света:  
1 – крышка сканера, 2 – образец, 3 – предметное стекло сканера, 4 – сканирующая каретка,  
5 – стандартная лампа №1, 6 – дополнительная лампа №2

3. Использование фотосканера (в конструкции прижимной крышки сканера находится осветительный элемент) в режиме "сканирования негатива". В этом режиме подвижный источник света на сканирующем устройстве отключается, а подвижный источник света, смонтированный в крышку сканера, включается (рис. 4). Направления движения СК и источника света совпадают.

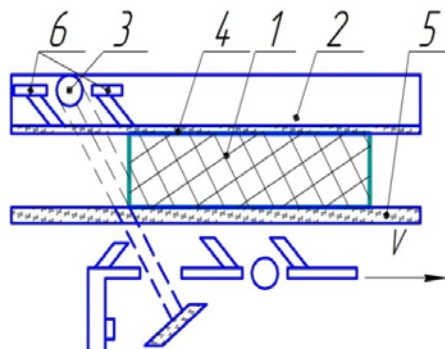


Рис. 4. Элементы фотосканера:  
1 – образец, 2 – крышка сканера, 3 – источник света, 4 – матовое стекло, 5 – предметное стекло, 6 – отражатели

Прижимная часть крышки освещается равномерно, следовательно, теневые участки исключаются, а также исключается влияние цвета заготовки на результаты сканирования (рис. 5).



Рис. 5. Растровое изображение края шаблона, увеличенное в 65 раз при сканировании фотосканером

По результатам исследований была выбрана третья схема сканирования контуров заготовок как самая перспективная.

Для оценки точности и качества сканирования заготовки принятым методом было проведено сканирование прямоугольной пластины известных размеров (рис. 6).

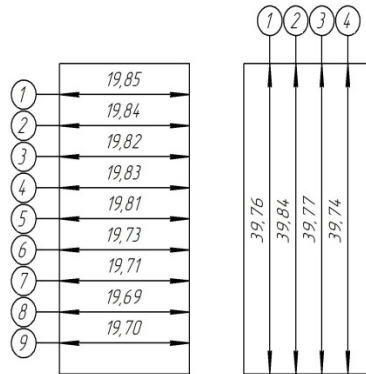


Рис. 6. Исходные данные образца

Сканирование образца проходило в сером 8-битном режиме при оптическом разрешении в 600 точек на дюйм (DPI) на фотосканере фирмы Epson модели Perfection V550 Photo.

Для преобразования полученных растровых изображений в векторные использовалась программное обеспечение CorelDraw, в частности функция трассировки изображения абрисом. После выполнения трассировки проставляются в интересующих нас местах размеры (рис. 7).

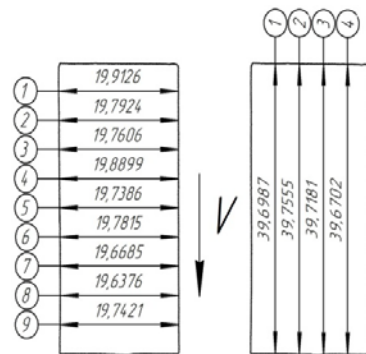


Рис. 7. Размеры образца после трассировки: V – направление сканирования

По результатам исследования составлена диаграмма поля рассеивания размеров (рис. 8, 9)

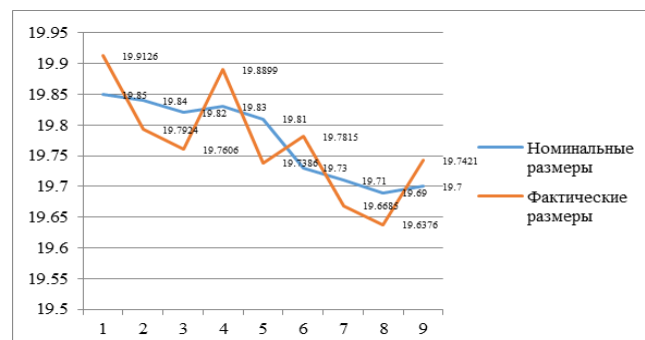


Рис. 8. Поле рассеивания ширины образца

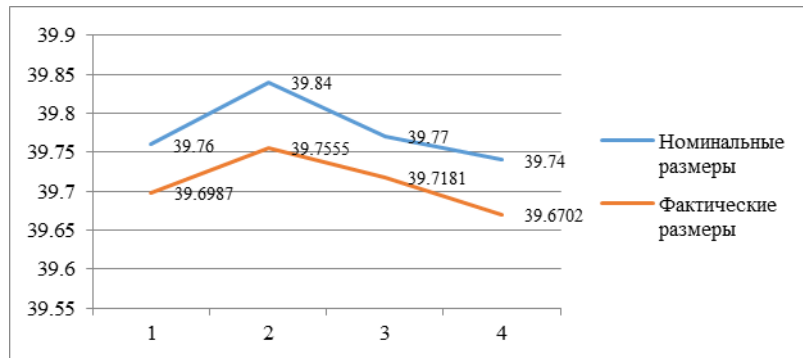


Рис. 9. Поле рассеивания длины образца

**Выводы.** Полученные в ходе экспериментального исследования результаты позволяют сделать вывод, что погрешность является результатом перевода растрового изображения в векторное, а не результатом сканирования образца, так как предложенный новый способ сканирования исключает влияние теневых областей. Эффективность предложенного способа сканирования снижает погрешности фактически на порядок. Поле рассеивания фактических линейных размеров образца составляет от 0,15% до 0,36% от номинальной величины.

#### Список использованных источников

1. Буевич, А. Э. Автоматизированное проектирование и изготовление оснастки и разработка управляющих программ к швейному полуавтомату с микропроцессорным управлением / А. Э. Буевич, Б. С. Сункуев; // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2001. – Вып. 3. – С. 43-47.
2. Сункуев, Б. С. Современные проблемы автоматизации сборки плоских заготовок верха обуви / Б. С. Сункуев, В. В. Сторожев // Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности : материалы докладов международной научно-технической конференции, Витебск, 27-28 ноября 2013 г. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – С. 296-297.

#### References

1. Buyevich, A. E. (2001). Avtomatizirovannoye proyektirovaniye i izgotovleniye osnastki i razrabotka upravlyayushchikh programm k shveynomu poluavtomatu s mikroprotsessornym upravleniyem [Automated planning and making of rigging and managing program development to the sewing semi-automatic device microprocessor-based]. Vitebsk: VSTU [in Belarus].
2. Sunkuyev, B. S. (2013). Sovremennyye problemy avtomatizatsii sborki ploskikh zagotovok verkha obuvi [Modern problems of automation of assembling of flat purveyances of top of shoe]. Vitebsk: VSTU [in Belarus].

## АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ ОЦИФРОВКИ КОНТУРІВ ДЕТАЛЕЙ ВЕРХУ ВЗУТТЯ ПРИ АВТОМАТИЗОВАНОМУ ПРОЕКТУВАННІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСНАСТКИ ДО НАПІВАВТОМАТУ З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ УПРАВЛІННЯМ

МАСЛЕННИКОВ К.В.

*Вітебський державний технологічний університет*

**Мета.** Аналіз точності оцифрування початкових контурів деталей верху взуття при комп'ютерному проектуванні технологічного оснащення до напівавтомата з числовим програмним управлінням (ЧПУ).

**Методика.** Отримання комп'ютерних контурів деталей ведеться на сканері з використанням картонних шаблонів вирубаних на пресі за допомогою різаків. Цей спосіб найефективніший метод сканування картонних шаблонів за допомогою побутових сканерів з можливістю перетворення отриманого растрового зображення заготівлі у векторну форму. Основна гідність запропонованого методу це простота, доступність і висока точність.

**Результати.** В ході реалізації нового методу отримання контурів заготівель верху взуття, можна зробити висновок, що погрішності номінальних і фактичних розмірів контурів деталей, з'являється в результаті перекладу растрового зображення у векторне, а не під час сканування зразка.

**Наукова новизна.** Використання сучасних технічних засобів для оцифрування складних контурів взуттєвих деталей, використовуваний як джерело інформації при проектуванні технологічного оснащення до напівавтоматів з ЧПУ.

**Практична значимість.** Запропонований новий спосіб сканування виключає вплив тіньових областей, що підвищує точність прокладення сполучних рядків під час складання верху взуття.

**Ключові слова:** *напівавтомат з ЧПУ, технологічне оснащення, комп'ютерне проектування, точність, оцифрування, складання верху взуття.*

## ANALYSIS OF EXACTNESS OF DIGITIZING OF CONTOURS OF DETAILS OF TOP OF SHOE AT THE AUTOMATED PLANNING OF THE TECHNOLOGICAL RIGGING TO THE SEMI-AUTOMATIC DEVICE WITH A NUMERICAL PROGRAM MANAGEMENT

MASLENNIKOV K.V.

*Vitebsk State Technological University*

**Purpose.** Analysis of exactness of digitising of initial contours of details of top of shoe at the computer design of the technological rigging for a semi-automatic device numerically controlled.

**Methodology.** The receipt of computer contours of details is conducted on a scintiscanner with the use of cardboard templates cut down on the press by means of cutters. This method the most effective method of scan-out of cardboard templates by means of domestic scintiscanners with possibility of transformation of the got bitmapped image of purveyance in a vectorial form. Basic dignity of an offer method it is simplicity, availability and high exactness.

**Findings.** During realization of new method of receipt of contours of purveyances of top of shoe, it is possible to draw conclusion, that errors of nominal and actual sizes of contours of details, appears as a result of translation of bitmapped image in vectorial, but not during the scan-out of standard.

**Originality.** Use of modern technical equipment for digitising of difficult contours of shoe details, to the information used as a source at planning of the technological rigging to the semi-automatic devices numerically controlled.

**Practical value.** An offer new method of scan-out eliminates influence of shadow areas, which promote exactness of gasket of connecting lines during the stowage of top of shoe.

**Keywords:** *semi-automatic device with ЧПУ, technological rigging, computer design, exactness, digitising, top shoes assembly.*

УДК 677.055

МУЗИЧИШИН С.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРИСТРОЮ ЗНИЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ З ФРИКЦІЙНОЮ МУФТОЮ В ПРИВОДІ В'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН**

**Мета.** Оцінка ефективності використання пристрою зниження динамічних навантажень з електромагнітною фрикційною муфтою, що містить електромагніт з двома секціями обмотки, в приводі в'язальної машини.

**Методика.** Використані сучасні методи досліджень динаміки механічних систем з пружними в'язями з метою оцінки впливу режиму пуску на динамічні навантаження привода в'язальних машин та автоматів.

**Результати.** На основі аналізу динаміки механічних систем встановлено, що з метою дослідження динамічних процесів, які відбуваються в приводі під час пуску, реальну конструкцію більшості в'язальних машин доцільно замінити двомасовою динамічною моделлю. Представлено метод знаходження максимальних динамічних навантажень, що виникають в приводі машини під час пуску. Виконані дослідження показують, що з метою зниження динамічних навантажень в приводі доцільно в його складі використовувати пристрій зниження динамічних навантажень з електромагнітною фрикційною муфтою. Запропоновано конструкцію привода в'язальної машини з таким пристроєм. Розрахунки показують, що при цьому динамічні навантаження в приводі в'язальної машини КО-2 знижуються майже в 2,9 разів.

**Наукова новизна.** Розвиток наукових основ та інженерних методів проектування приводів в'язальних машин та автоматів.

**Практична значимість.** Розробка нової конструкції привода в'язальної машини з пристроєм зниження динамічних навантажень, виконаним у вигляді електромагнітної фрикційної муфти з електромагнітом, що містить обмотку з двома секціями.

**Ключові слова:** привід в'язальної машини, динамічні навантаження привода, пристрій зниження динамічних навантажень, електромагнітна фрикційна муфта.

**Вступ.** Одним із перспективних напрямків підвищення ефективності роботи в'язального обладнання, в тому числі і круглов'язальних машин, є зниження динамічних навантажень, що виникають під час несталого режиму роботи [1-4]. Дослідження [2-4] показують, що динамічні навантаження суттєво впливають як на довговічність роботи в'язальних машин та автоматів, так і на якість продукції, що випускається. Тому проблема зниження динамічних навантажень в механізмах в'язальних машин та автоматів є актуальною та своєчасною. Виходячи з цього, при проектуванні вказаного обладнання в першу чергу слід приділяти увагу зниженню динамічних навантажень в приводі машин. Вирішення цієї проблеми без удосконалення конструкції приводів машин та автоматів неможливе.

**Постановка завдання.** Враховуючи актуальність проблеми підвищення ефективності роботи в'язальних машин та автоматів, завданням є дослідження ефективності використання пристрою зниження динамічних навантажень з

електромагнітною фрикційною муфтою в приводі в'язальних машин та розробка нової конструкції привода з таким пристроєм.

**Результати дослідження.** Специфікою роботи в'язальних машин та автомата є значні динамічні навантаження, що виникають у приводі в період пуску та гальмування [2-4]. При цьому динамічні навантаження в 3 і більше разів перевищують статичні навантаження привода, що є однією з основних причин зниження довговічності роботи в'язальних машин та якості виробів.

Аналіз сучасних конструкцій в'язальних машин [1, 5] показує, що з метою дослідження динамічних процесів, які відбуваються в приводі під час пуску, реальну конструкцію більшості машин доцільно замінити двомасовою динамічною моделлю, параметрами якої є:  $T_1$  -- пусковий момент електродвигуна;  $T_2$  – сумарний момент сил опору механізмів машини;  $J_1$  – момент інерції ротора електродвигуна з урахуванням моменту інерції обертальних мас ведучого шків-варіатора клинопасової передачі;  $J_2$  – сумарний момент інерції обертальних мас механізмів машини;  $C_{12}$  – жорсткість пружних ланок механізмів машини.

В цьому випадку пуск круглов'язальної машини типу КО при існуючій конструкції привода [2] відбувається в два етапи. Перший етап пуску характеризується рухом першої маси системи і продовжується від 0 до  $\tau_1$ , поки момент в пружній в'язі  $C_{12}$  досягне величини  $T_2$ . З цього часу починається другий, остаточний етап пуску, який характеризується рухом усіх двох мас системи. Він продовжується від  $\tau_1$  до  $t_n$  ( $t_n$  – час пуску машини).

Рівняння руху обертальних мас системи для першого етапу пуску мають вигляд:

$$J_1 \ddot{\varphi}_1 + C_{12} \varphi_1 = T_1, \quad (1)$$

де  $\varphi_1$  - кут повороту ведучої маси.

Розв'язок диференційного рівняння (1) можемо представити у вигляді [2]:

$$T_{12} = A_{12} \cos \beta \cdot t + B_{12} \sin \beta \cdot t + a_{12}, \quad (2)$$

де  $T_{12}$  - момент пружних сил, що виникає у в'язі  $C_{12}$ ,

$$T_{12} = C_{12} \cdot \varphi_1; \quad (3)$$

$A, B$  - постійні диференціювання;

$\beta$  - циклова частота коливань маси  $J_1$  системи,

$$\beta = \sqrt{\frac{C_{12}}{J_1}}; \quad (4)$$

$$a_{12} - \text{постійна складова моменту } T_{12}, \text{ згідно з [2]: } a_{12} = T_1. \quad (5)$$

Враховуючи початкові умови першого етапу пуску системи  $T_{(12)0} = 0$ ;  $\dot{T}_{(12)0} = 0$ , із (2) знаходимо:

$$A = -T_1; B = 0. \quad (6)$$

Підставивши (5), (6) в (2), маємо:

$$T_{12} = T_1(1 - \cos \beta \cdot t). \quad (7)$$

З рівняння (7) знаходимо тривалість першого етапу пуску системи (початок другого етапу пуску)  $\tau_1$ , враховуючи, що другий етап пуску розпочинається при умові  $T_{12} = T_2$ :

$$\tau_1 = \frac{1}{\beta} \arccos \left( 1 - \frac{T_2}{T_1} \right). \quad (8)$$

Другий етап пуску системи починається при початкових умовах (при  $t = 0$ ):

$$T_{(12)0} = T_2; \quad \dot{T}_{(12)0} = T_1 \beta \cdot \sin \beta \cdot \tau_1.$$

Рівняння руху мас системи під час другого етапу пуску мають вигляд [2]:

$$J_1 \ddot{\phi}_1 = T_1 - T_{12}; \quad J_2 \ddot{\phi}_2 = T_{12} - T_2. \quad (9)$$

Підставивши параметри  $\ddot{\phi}_1, \ddot{\phi}_2$ , знайдені із (9), в рівняння  $\ddot{T}_{12} = C_{12}(\ddot{\phi}_1 - \ddot{\phi}_2)$ ,

знаходимо:

$$\ddot{T}_{12} = \frac{C_{12}}{J_2} \left[ T_1 \frac{J_2}{J_1} + T_2 - \left( 1 + \frac{J_2}{J_1} \right) T_{12} \right]. \quad (10)$$

Розв'язок диференційного рівняння (10) можемо представити у вигляді, наведеному раніше. Але для другого етапу пуску параметри рівняння (2) знаходяться, враховуючи початкові умови та рекомендації [2], наступним чином:

$$A_{12} = T_2 - T_1; \quad B_{12} = \frac{\dot{T}_{(12)0}}{\beta_1}; \quad a = \frac{T_1 J_2 + T_2 J_1}{J_1 + J_2}; \quad \beta_1 = \sqrt{\frac{C_{12}(J_1 + J_2)}{2J_1 J_2}}. \quad (11)$$

Тоді, аналізуючи рівняння (2) та враховуючи рекомендації щодо складання коливань моментів сил пружності однакової частоти [2], приходимо до висновку, що максимальна величина моменту  $T_{12}$  буде дорівнювати:

$$T_{12max} = \sqrt{A_{12}^2 + B_{12}^2} + a. \quad (12)$$

Коефіцієнт динамічних перевантажень пружних в'язей привода знаходиться із умови:  $K = \frac{T_{12max}}{T_2}$ . (13)

Використовуючи одержані результати, знайдемо максимальну величину моменту, що виникає в існуючому приводі під час пуску круглов'язальної машини КО-2. В якості вихідних параметрів (приведені до веденого шківa клинопасової передачі), враховуючи технічну характеристику машини КО-2 з діаметром голкового циліндру 450 мм [5], приймаємо:  $T_1 = 52,7$  Нм;  $T_2 = 24$  Нм;  $J_1 = 0,029$  кгм<sup>2</sup>;  $J_2 = 0,079$  кгм<sup>2</sup>.

Використовуючи наведену вище методику, знаходимо максимальну величину динамічних навантажень, що виникають в приводі ( $T_{12max} = 92,4$  Нм) та коефіцієнт динамічних перевантажень пружних в'язей привода ( $K = 3,85$ ).

Розглянемо особливості режиму пуску круглов'язальної машини при попередньому напруженні в'язей привода. В цьому випадку при динамічному аналізі

пуску машини її реальну схему можна представити, як і раніше, у вигляді двомасової динамічної моделі. Пуск машини відбувається в один етап (в рух приходять усі обертальні маси привода одночасно). Початкові умови пуску:  $T_{(12)0} = 0,95T_2$  (приймаємо із умов забезпечення попереднього напруження в'язей привода);  $\dot{T}_{(12)0} = 0$ .

Розв'язок диференційного рівняння руху мас системи можемо представити у вигляді, наведеному раніше (2). Тоді, враховуючи початкові умови пуску:

$$T_{(12\max)1} = [A_{12}] + a. \quad (14)$$

Параметрами рівняння (14), враховуючи (11) та початкові умови пуску, будуть:  $a = 45 \text{ Нм}$ ;  $A_{12} = -22,2 \text{ Нм}$ .

Таким чином при пуску круглов'язальної машини КО-2 з попередньо напруженими в'язями привода:  $T_{(12\max)1} = 67,2 \text{ Нм}$ ;  $K_1 = 2,8$ , що свідчить про зниження пускових динамічних навантажень в приводі приблизно в 1,4 рази.

При пуску машини при попередньому напруження в'язей привода та одночасному обмеженні пускового моменту ( $T_1 = 1,2T_2 = 28,8 \text{ Нм}$  – прийнято із конструктивних міркувань) параметрами рівняння (14) будуть:  $a = 27,5 \text{ Нм}$ ;  $A_{12} = -4,7 \text{ Нм}$ . Для цього режиму пуску:  $T_{(12\max)2} = 32,2 \text{ Нм}$ ;  $K_2 = 1,34$ , що свідчить про суттєве (майже в 2,9 рази) зниження пускових динамічних навантажень в приводі.

З метою реалізації запропонованого режиму пуску круглов'язальної машини автором пропонується додаткове обладнання привода в'язальної машини пристроєм зниження динамічних навантажень (ПЗДН) з електромагнітною фрикційною муфтою з електромагнітом, обмотка якого містить дві секції, що дозволяє здійснювати пуск машини шляхом вмикання муфти в два етапи: спочатку вмикається лише одна перша секція обмотки, а потім, через деяку затримку часу, вмикається друга секція обмотки.

При цьому при вмиканні першої секції обмотки крутний момент електромагнітної фрикційної муфти здійснює лише попереднє напруження пружних в'язей привода, при якому обертальні маси в'язальної машини не приходять в рух. При подальшому вмиканні другої секції обмотки відбувається остаточний пуск в'язальної машини, коли всі обертальні її маси приходять в рух, при обмеженому пусковому моменту електродвигуна.

Привід круглов'язальної машини (рис. 1) містить електродвигун 1 з валом 2, пасову передачу 3 з ведучим шківом 4, жорстко встановленим на валу 2 електродвигуна 1, і веденим шківом 5, блок механічних передач 6 з приводним валом 7, з'єднаним з веденим шківом 5, та ПЗДН, виконаний у вигляді електромагнітної фрикційної муфти 8 з електромагнітом 9, що містить обмотку з двома секціями: першу 10 та другу 11. Електромагнітна фрикційна муфта 8 містить ведучу півмуфту 12 з дисками 13, встановлену на валу 2 електродвигуна 1 з можливістю осевого переміщення, та ведену півмуфту 14 з дисками 15, жорстко з'єднану з ведучим шківом 4.

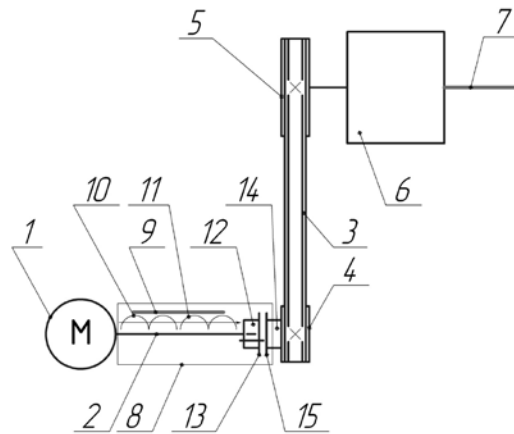


Рис. 1. Кінематична схема привода круглов'язальної машини

Принцип роботи привода в'язальної машини полягає в наступному. Одночасно з вмиканням електродвигуна 1 вмикається перша секція 10 обмотки електромагніту 9. Вал 2 електродвигуна починає обертатися. При цьому ведуча півмуфта 12 з дисками 13 під дією сили електромагніту 9 притискується до дисків 15 веденої півмуфти 14. Момент сил тертя, що виникає в зоні взаємодії дисків 13 з дисками 15, здійснює попереднє напруження пружних в'язей привода та вибір зазорів в його передачах (сили електромагніту 9, в якому підключена лише перша секція 10 обмотки недостатньо для остаточного пуску в'язальної машини і ведучий шків 4 пасової передачі 3 не приходить в обертальний рух). Подальше вмикання другої секції 11 обмотки електромагніту 9 призводить до збільшення моменту електромагнітної фрикційної муфти 8, що змушує ведену півмуфту 14, а з нею і ведучий шків 4 пасової передачі 3 прийти в обертальний рух. Обертальний рух ведучого шків 4 пасової передачі передається веденому шківу 5 і далі за допомогою блоку механічних передач 6 приводному валу 7. Обертальний рух приводного вала 7 передається відповідно механізмам в'язальної машини (на кресленні не показані), що необхідно для роботи в'язальної машини – в'язання трикотажного полотна або готових виробів. Механізми в'язальної машини та деталі передач привода при цьому приводяться в рух обмеженим пусковим моментом електродвигуна і не піддаються значним динамічним навантаженням, що призводить до підвищення надійності та довговічності роботи привода в'язальної машини.

**Висновки.** Виконані дослідження показують наступне:

- розрахунки підтверджують доцільність використання в приводі в'язальних машин пристрою зниження динамічних навантажень (ПЗДН) з електромагнітною фрикційною муфтою з електромагнітом з двома секціями обмотки;
- запропонований привід круглов'язальної машини з ПЗДН з електромагнітною фрикційною муфтою здатен суттєво (майже в 2,9 рази) знизити пускові динамічні навантаження, що забезпечує підвищення ефективності роботи машини та якості трикотажного полотна;
- запропонований ПЗДН може бути використаний при удосконаленні діючих та розробці нових типів приводів як в'язальних машин і автоматів, так і машин загального призначення.

### Список використаних джерел

1. Хомяк О.Н., Піпа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 208 с.
2. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Павленко Г.І. Динаміка круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2005. – 294 с.
3. Хомяк О.М. Динаміка плосков'язальних машин та автоматів. – К: КНУТД, 2008. – 250 с.
4. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Павленко Г.І. Наукові основи проектування та удосконалення систем гальмування круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2003. – 208 с.
5. Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы. 1992. – 86 с.

### References

1. Khomyak O.N. & Pipa B.F. (1990). *Povyshenie effektivnosti raboty vyazal'nykh mashin [Improving of the knitting machines efficiency]*. Moscow: Legprombytizdat [in Russian].
2. Pipa B.F., Khomyak O.M. & Pavlenko H.I. (2005). *Dynamika kruhlov'yazal'nykh mashyn [Dynamics of the circular knitting machines]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].
3. Khomyak O.M. (2008). *Dynamika ploskov'yazal'nykh mashyn ta avtomativ [Dynamics of flat knitting machines and parts]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].
4. Pipa B.F., Khomyak O.M. & Pavlenko H.I. (2003). *Naukovi osnovy proektuvannya ta udoskonalennya system hal'muvannya kruhlov'yazal'nykh mashyn [Scientific Fundamentals of Design and improvement of braking Circular knitting machines]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].
5. Mashyny kruglovyazal'nye tipa KO-2. Tekhnicheskoe opisanie i instruktsiya po ekspluatatsii [Circular knitting machines of KO-2 type. Technical description and user manual]. (1992). Chernovtsy [in Russian].

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВА СНИЖЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК С ФРИКЦИОННОЙ МУФТОЙ В ПРИВОДЕ ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН

МУЗЫЧИШИН С.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Оценка эффективности использования устройства снижения динамических нагрузок с электромагнитной фрикционной муфтой, содержащей электромагнит с двумя секциями обмотки, в приводе вязальной машины.

**Методика.** Используются современные методы исследований динамики механических систем с упругими связями с целью оценки влияния режима пуска на динамические нагрузки привода вязальных машин и автоматов.

**Результаты.** На основе анализа динамики механических систем установлено, что с целью исследования динамических процессов, происходящих в приводе при пуске, реальную конструкцию большинства вязальных машин целесообразно заменить двухмассовой динамической моделью. Представлен метод нахождения максимальных динамических нагрузок, возникающих в приводе машины при пуске. Выполненные

исследования показывают, что с целью снижения динамических нагрузок в приводе целесообразно в его составе использовать устройство снижения динамических нагрузок с электромагнитной фрикционной муфтой. Предложена конструкция привода вязальной машины с таким устройством. Расчеты показывают, что при этом динамические нагрузки в приводе вязальной машины КО-2 снижаются почти в 2,9 раз.

**Научная новизна.** Развитие научных основ и инженерных методов проектирования приводов вязальных машин и автоматов.

**Практическая значимость.** Разработка новой конструкции привода вязальной машины с устройством снижения динамических нагрузок, выполненным в виде электромагнитной фрикционной муфты с электромагнитом, содержащим обмотку с двумя секциями.

**Ключевые слова:** *привод вязальной машины, динамические нагрузки привода, устройство снижения динамических нагрузок, электромагнитная фрикционная муфта.*

## EFFICIENCY OF THE DEVICE DECLINE USING OF RUN-TIME LOADING WITH FRICTION BY A MUFF IN DRIVE OF KNITTING MACHINES

MUZYCHISHIN S.V.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Aim.** Estimation of efficiency of the use of device of decline of the run-time loading with an electromagnetic friction muff, containing an electromagnet with two sections of puttee, in the drive of knitting machine.

**Methodology.** The modern methods of researches of dynamics of the mechanical systems are used with resilient connections with the purpose of estimation of influence of the starting mode on the run-time loading of drive of knitting machines and automats.

**Results.** It is set on the basis of analysis of dynamics of the mechanical systems, that with the purpose of research of run-time processes, what be going on in a drive at starting, the real construction of most knitting machines it is expedient to replace a two mass run-time model. The method of being of the maximal run-time loading, arising up in the drive of machine at starting is presented. The executed researches show that with the purpose of decline of the run-time loading in a drive it is expedient in its composition to use the device of decline of the run-time loading with an electromagnetic friction muff. The construction of drive of knitting machine is offered with such device. Calculations show that here run-time loading in the drive of knitting machine КО-2 go down almost in 2,9 times.

**Scientific novelty.** Development of scientific bases and engineering methods of planning of drives of knitting machines and automats.

**Practical meaningfulness.** Development of new construction of drive of knitting machine with the device of decline of the run-time loading, executed as an electromagnetic friction muff with an electromagnet, containing a puttee with two sections.

**Keywords:** *drive of knitting machine, run-time loading of drive, device of decline of the run-time loading, electromagnetic friction muff.*

УДК 621.313.1

БІЛА Т.Я., СТАЦЕНКО В.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ЗМІШУВАЛЬНИХ КОМПЛЕКСАХ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

**Мета.** Створення математичної моделі на основі аналізу перехідних процесів у змішувальному комплексі безперервної дії, що дозволить визначати величину динамічних навантажень під час зміни режимів роботи комплексу.

**Методика.** Використані відомі методи математичного моделювання, аналізу динамічних навантажень в електромеханічних системах та чисельного розв'язання нелінійних та диференціальних рівнянь.

**Результати.** Визначені залежності між зміною робочих параметрів змішувального комплексу та динамічними навантаженнями в його приводі.

**Наукова новизна.** Отримано математичну модель, що дозволяє визначити величину динамічних навантажень в приводі змішувального комплексу із відцентровим змішувачем безперервної дії при зміні його об'ємної продуктивності.

**Практична значимість.** Використання математичних моделей, що запропоновані у роботі, надає можливість зробити обґрунтований вибір електричних машин для приводу змішувального комплексу.

**Ключові слова:** відцентровий змішувач, змішувальний комплекс, об'ємна продуктивність, динамічні навантаження.

**Вступ.** Використання сучасних змішувальних комплексів на основі відцентрових змішувачів безперервної дії забезпечує ряд суттєвих переваг у порівнянні з іншим обладнанням аналогічного призначення. До таких переваг відносяться: висока продуктивність, відносно низькі масогабаритні показники, незначне нагрівання компонентів суміші під час змішування, можливість застосування у складі автоматизованих технологічних ліній. Безперервний принцип дії змішувальних комплексів передбачає можливість зміни їх робочих параметрів в залежності від вимог технологічного процесу. В більшості випадків змішувальний комплекс має забезпечувати можливість зміни відсоткового складу суміші та об'ємної продуктивності, що забезпечується за рахунок зміни швидкості обертання приводів змішувача та дозаторів компонентів суміші. Як наслідок, в таких системах виникають динамічні навантаження, які необхідно враховувати під час проектування приводів змішувального комплексу. Визначення цих навантажень пов'язане із фізичною природою процесу безперервного змішування, оскільки забезпечення заданої якості суміші вимагає погодженої зміни режимів роботи всіх компонентів змішувального комплексу. В роботі ми розглядаємо перехідні процеси, що виникають при корегуванні об'ємної продуктивності, оскільки в цьому випадку відбувається одночасна зміна режимів роботи всіх електроприводів (дозаторів та змішувача) і динамічні навантаження є більшими ніж у випадку зміни відсоткового складу суміші, яку можна забезпечити лише за рахунок корегування роботи дозаторів.

**Постановка завдання.** Метою роботи є створення математичних моделей, які дозволять визначити динамічні навантаження на електропривод в змішувальному комплексі безперервної дії, що виникають при зміні його об'ємної продуктивності, та розрахувати зміну режимів роботи змішувача для забезпечення заданої якості суміші.

**Результати дослідження.** В роботі розглядається змішувальний комплекс (рис.1) до складу якого входять: дозатори компонентів суміші тарілчастого типу (1), відцентровий змішувач безперервної дії (2), електродвигуни дозаторів (3) та змішувача (4), пристрій керування (5). При зміні об'ємної продуктивності змішувального комплексу зміна продуктивності дозаторів має бути одночасною та пропорційною, оскільки в протилежному випадку зміниться відсотковий склад суміші, тому на структурній схемі показаний лише один дозатор, що має сумарну продуктивність всіх дозаторів комплексу. Стрілками показано напрямки руху суміші. Спочатку через вивантажувальний патрубок (1.5) сипкий матеріал потрапляє на диск (1.2) дозатора. За рахунок відцентрових сил, що виникають під час обертання диску, частинки рухаються до краю диску, де знімаються за допомогою ножа (1.4) та потрапляють у вхідний патрубок змішувача безперервної дії (2.2). Далі потік частинок розділяється за допомогою турбулізатора (2.5) та потрапляє у конічний ротор (2.6). Під дією відцентрових сил частинки піднімаються вздовж бічної стінки ротора, проходять через проміжок між корпусом (2.4) та ротором і потрапляють до вихідного патрубка (2.3). Змішування забезпечується за рахунок виникнення окремих потоків суміші в зоні турбулізатора та їх взаємного перемішування всередині ротора.

Вихідними даними для розрахунку є початкова  $Q_1$  та кінцева  $Q_2$  об'ємні продуктивності, а також час перехідного процесу  $t_{\text{пп}}$ .

Як відомо [1], об'ємна продуктивність  $Q$  (кг/с) дозаторів тарілчастого типу визначається наступним співвідношенням:

$$Q = \frac{h^2 \omega \rho}{2 \tan \varphi} \left[ R + \left( \frac{h}{3 \tan \varphi} \right) \right], \quad (1)$$

де  $h$  – відстань від нижнього краю стакану (1.3) до поверхні диску (м);  $R$  – радіус стакану з сипким матеріалом (м);  $\varphi$  - кут природного укосу матеріалу (град),  $\rho$  - насипна густина матеріалу (кг/м<sup>3</sup>),  $\omega$  – швидкість обертання диску (рад/с).

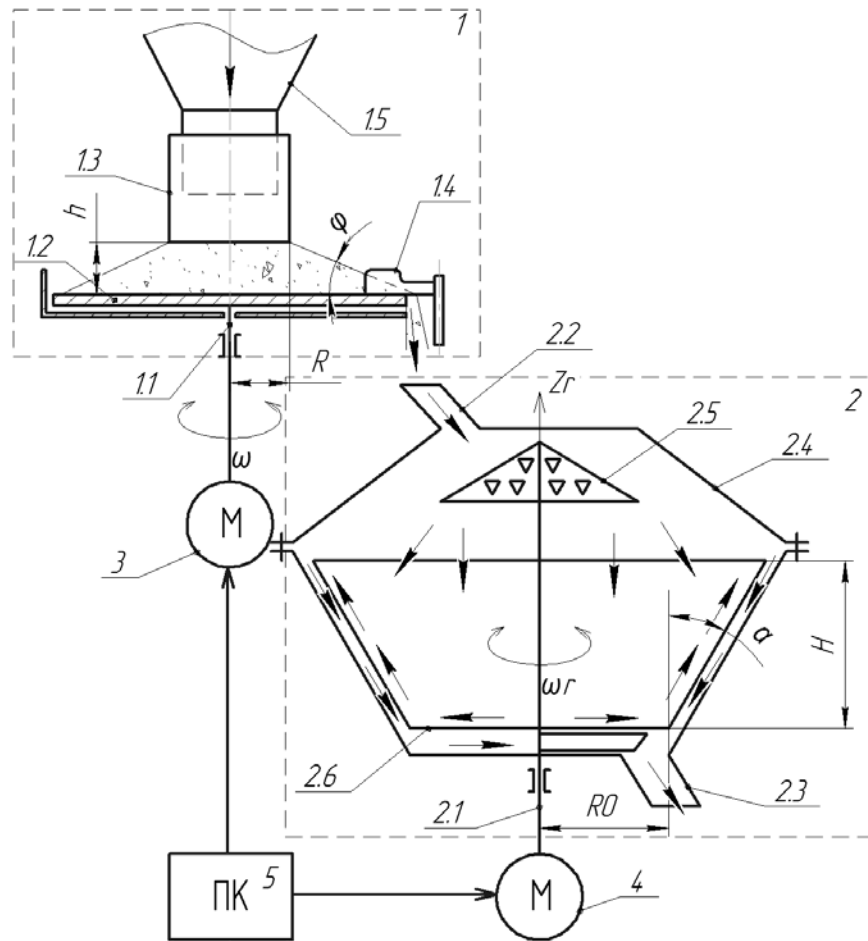


**Рис.1. Структурна схема змішувального комплексу**

Використовуючи співвідношення (1) та знаючи геометричні параметри дозатора, можна визначити діапазон зміни кутових швидкостей для заданих значень об'ємної продуктивності. Водночас відомо [2], що для забезпечення заданої якості суміші, необхідно підтримувати запас матеріалу  $G$  в змішувачі незмінним. Зміна об'ємної продуктивності дозаторів без відповідної корекції режиму роботи змішувача призведе до зміни запасу матеріалу в ньому і, як наслідок, до зниження якості суміші. Для змішувачів безперервної дії існує взаємозв'язок [2] між продуктивністю, запасом матеріалу та середнім часом перебування  $\bar{\tau}$  частинок в ньому:

$$\bar{\tau} = \frac{G}{Q}. \quad (2)$$

Це співвідношення дозволяє визначити необхідний час перебування частинок в змішувачі, що забезпечить постійне значення запасу матеріалу при зміні продуктивності:

$$\bar{\tau}_2 = \bar{\tau}_1 \frac{Q_1}{Q_2}, \quad (3)$$

де  $\bar{\tau}_1$  та  $\bar{\tau}_2$  – значення середнього часу перебування частинок суміші всередині змішувача, що відповідають значенням продуктивності  $Q_1$  та  $Q_2$ , відповідно.

Математично описати рух частинки по бічній поверхні ротора відцентрового змішувача безперервної дії можна за допомогою диференційного рівняння [2]:

$$\begin{aligned} \frac{d^2 z_r}{dt^2} - z_r \omega_r^2 \sin \alpha \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) = \\ = g \cdot \sin \alpha \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) + R_0 \omega_r^2 \cos \alpha \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) - g \end{aligned} \quad (4)$$

де  $z_r$  – координата частинки суміші відносно вертикальної вісі (рис.1),  $\alpha$  – кут розтрубу ротора,  $f$  – коефіцієнт тертя частинок о бічну стінку ротора,  $R_0$  – радіус основи ротора,  $g$  – прискорення вільного падіння,  $\omega_r$  – кутова швидкість обертання ротора.

Введемо наступні позначення:

$$\begin{aligned} A &= \omega_r^2 \cdot \sin \alpha \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha), \\ B &= g \cdot \sin \alpha \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) + R_0 \cdot \omega_r^2 \cdot \cos \alpha \cdot (\sin \alpha - f \cdot \cos \alpha) - g. \end{aligned}$$

Тоді розв'язок рівняння (4) матиме вигляд:

$$z_r(t) = \left( B \cdot e^{-\sqrt{A}t} \cdot e^{\sqrt{A}t} - 1 \right)^2 \cdot \frac{1}{2A}. \quad (5)$$

Останній вираз дозволяє визначити швидкість обертання ротора  $\omega_r$  змішувача як розв'язок рівняння (5) для заданого значення середнього часу перебування частинок в роторі  $t = \bar{\tau}_2$  та  $z_r = H$ , де  $H$  – висота ротора змішувача.

В результаті проведених розрахунків ми отримаємо діапазони зміни швидкостей обертання приводів дозаторів та ротора змішувача. Визначити динамічний момент  $M_\partial$  можна за допомогою основного рівняння руху електроприводу, яке для змішувального комплексу, що розглядається, можна записати у вигляді:

$$M_\partial = j_\partial \frac{d\omega}{dt} + j_s \frac{d\omega_r}{dt}, \quad (6)$$

де  $j_\partial$  та  $j_s$  – моменти інерції дозаторів та змішувача, відповідно.

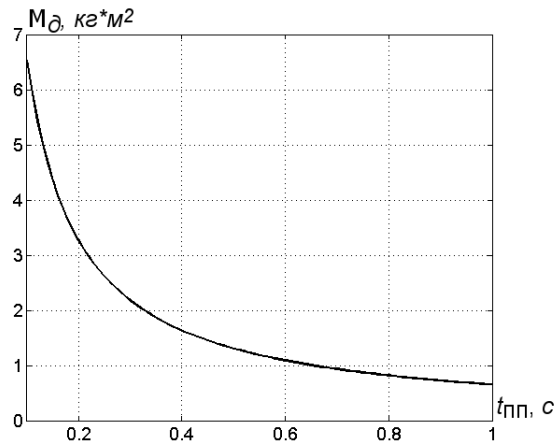


Рис.2. Залежність величини динамічного моменту від часу перехідного процесу

Математична модель, що отримана, надає можливість провести дослідження залежності величини динамічного моменту від тривалості перехідних процесів  $t_{пп}$ , результати якого показані на рис.2. Під час проведення розрахунків розглядався процес зміни об'ємної продуктивності змішувального комплексу від 200 до 250 кг/м<sup>3</sup>. Параметри дозаторів та компонентів суміші:  $h = 0,5$  м,  $\varphi = 40^\circ$ ,  $R = 0,1$  м,  $\rho = 500$  кг/м<sup>3</sup>,  $j_d = 0,024$  кг/м<sup>2</sup>. Параметри змішувача:  $H = 0,3$  м,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $j_z = 0,02$  кг/м<sup>2</sup>,  $R_0 = 0,052$  м. При проведенні дослідження було прийнято, що швидкість обертання змінюється за лінійним законом.

**Висновки.** Отримані результати підтверджують, що запропонована в роботі математична модель дозволяє визначити параметри режимів роботи змішувального комплексу, які забезпечують задану якість виготовлення суміші, та величину динамічних навантажень в приводах системи. Ці дані можна використати як для вибору електричної машини, так і для завдання мінімально допустимої тривалості перехідних процесів.

#### Список використаних джерел

1. Біла Т.Я., Стаценко В.В. Моделювання автоматизованої системи керування приводом тарілчастого дозатора сипких матеріалів // Вісник КНУТД.–2010.–№6. – С.11-15.
2. Белая Т.Я. Разработка центробежных устройств непрерывного действия для смешения сыпучих материалов. Автореф. дисс. к-та техн.наук. – Киев, 1985.

#### References

1. Bila T.Y., Statsenko V.V. (2010) Modelyuvannya avtomatizovanoj systemy keruvannya privodom tarilchastogo dozatora sipkih materialiv [Modeling of the plate feeder drive automated control system for loose materials]. Kyiv: Visnik KNUTD. No.6. [in Ukrainian].
2. Bila T.Y. (1985). Razrabotka tsentrobedgnih ustroystv neprerivnogo deystviya dlya smesheniya sipuchih materialov [Centrifugal devices development of continuous action for mixing loose materials]. Kyiv: KNUTD [in Russian].

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В СМЕСИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

БЕЛАЯ Т.Я., СТАЦЕНКО В.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Создание математической модели на основе анализа переходных процессов в смесительном комплексе непрерывного действия, которая позволит определять величину динамических нагрузок во время изменения режимов работы комплекса.

**Методика.** Используются известные методы математического моделирования, анализа динамических нагрузок в электромеханических системах и численного решения нелинейных и дифференциальных уравнений.

**Результаты.** Определены зависимости между изменением рабочих параметров смесительного комплекса и динамическими нагрузками в его приводе.

**Научная новизна.** Получена математическая модель, которая позволяет определить величину динамических нагрузок в приводе смесительного комплекса с центробежным смесителем непрерывного действия при изменении его объемной производительности.

**Практическая значимость.** Использование предложенных математических моделей, дает возможность сделать обоснованный выбор электрических машин для привода смесительного комплекса.

**Ключевые слова:** *центробежный смеситель, смесительный комплекс, объемная производительность, динамические нагрузки.*

## DYNAMIC LOADS SIMULATION IN MIXING COMPLEXES OF CONTINUOUS ACTION

BILA T.Y., STATSENKO V.V.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Creating a mathematical model based on the transient analysis in a mixing complex of continuous action, which will determine the dynamic loads magnitude during the operating modes changes.

**Methodology.** Known methods of mathematical modeling, dynamic loads analysis in electromechanical systems and nonlinear and differential equations numerical solutions are used.

**Findings.** The dependences between the change in the mixing complex operating parameters and dynamic loads in its drive were determined.

**Originality.** The mathematical model was created, which allows determining the dynamic loads magnitude in a mixing complex drive with centrifugal continuous mixer during its volumetric capacity changing.

**Practical value.** The use of the mathematical models makes it possible to make a reasonable choice of electric motor for the mixing complex.

**Keywords:** *centrifugal mixer, mixing complex, volumetric productivity, dynamic loads.*

УДК 62-278

САВЧЕНКО С.В., РУМБЕШТА В.О., ЛАМТЬОВ М.М.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРУЖНИХ ЧУТЛИВИХ ЕЛЕМЕНТІВ – МЕМБРАН, ЇХ КОНСТРУКЦІЯ І КОНТРОЛЬ

**Мета.** Вивчення параметрів, які впливають на характеристики мембрани.

**Методика.** Аналіз напрацьованого матеріалу по характеристикам і контролю пружних елементів.

**Результати.** Використання методики для подальшої розробки системи контролю мембран на стадії виготовлення, що дозволить суттєво скоротити затрати часу і запобігти матеріальних втрат на брак.

**Наукова новизна.** Дослідження конструктивних і технологічних факторів, які впливають на прогин мембран.

**Практична значимість.** Розробка пристосування контролю мембран на стадії їх виготовлення.

**Ключові слова:** мембрани, пружні елементи, чутливі елементи, характеристики, прогин.

**Вступ.** При експлуатації вимірювальних приладів, контролюючих різні параметри, доводиться вимірювати різні вхідні величини, що відрізняються як за своєю природою (механічні, електричні, оптичні, теплові, магнітні, фізико-хімічні, біологічні), так і за характером їх виміру (безперервні, дискретні). Тому датчики вимірювальних приладів обладнуються чутливими елементами різного призначення.

**Постановка задачі.** Всі чутливі елементи (ЧЕ) можна умовно розділити на п'ять основних видів: механічні (пружні), електричні параметричні, електричні генераторні, магнітні, магнітоелектричні.

Основними характеристиками чутливих елементів є: надійність, мікромініатюризація, уніфікація і стандартизація.

Надійними є елементи, що працюють без відмови в заданих режимах і умовах протягом необхідного часу при збереженні заданих характеристик.

У статті будуть розглянуті механічні (пружні) чутливі елементи.

До пружним чутливим елементів відносяться пружини, мембрани, сильфони, манометричні трубки, термобіметалеві елементи, крильчатки та інші.

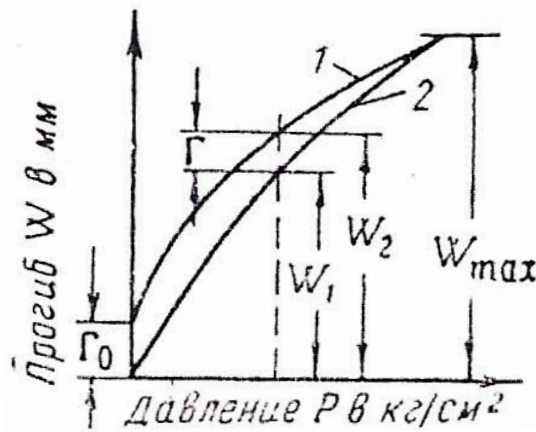
В залежності від конструкції чутливими елементами можуть бути: мембрани і мембранні коробки, хутра, манометричні трубки.

Чутливі елементи поділяються на дві групи: анероїдні, манометричні [1]. Основною і невирішеною проблемою пружних елементів залишається їх відбраковування, тобто знаходження бракованих деталей. І важливим моментом є знаходження непридатних деталей на стадії виробництва, до їх складання в манометричні коробки, в яких вже майже неможливо визначити, яка з мембран не

відповідає заданим вимогам і підлягає заміні. Тому і розбирання такої пружної системи та заміна елемента є матеріально затратною.

**Результати досліджень.** Основними параметрами, що визначають придатність мембранних коробок, є максимальний прогин і пружна характеристика. Характеристикою мембрани буде крива, що виражає залежність між переміщенням центру мембрани і тиском, що прикладений до неї.

Для отримання приладів з рівномірними шкалами, прагнуть до виготовлення таких мембран, характеристика яких була б близька до прямолінійної по вимірюваному параметру. Характеристики прямого і зворотного ходу мембрани, зняті відповідно при підвищенні і зниженні тиску, не збігаються між собою. Як правило, характеристика зворотного ходу проходить трохи вище характеристики прямого ходу (рис.).



#### Характеристики прямого і зворотного ходу мембран:

1 – характеристика зворотного ходу, 2 – характеристика прямого ходу.

Отримана різниця прогинів  $W_1$  і  $W_2$  мембрани при одному і тому ж тиску називається гістерезисом  $\Gamma$ . Після зняття навантаження, мембрана повертається у вихідне положення не відразу. Величина прогину, що залишається при цьому, не є остаточною деформацією. З плином часу, тривалість якого може коливатися від хвилин до декількох годин, мембрана повертається у вихідне положення (її прогин стає рівним нулю). Різниця прогинів, що є результатом пружної післядії і «чистого» гістерезису, називається гістерезисом. На рис. пружна післядія позначена через  $\Gamma_0$  [2].

Фактори, що впливають на прогин мембрани. Величина прогину мембрани  $W_0$  залежить від ряду конструктивних і технологічних факторів. У загальному вигляді, при урахуванні впливу основних факторів, функціональну залежність можна представити так:

$$W_0 = f(p; r_n; E; \delta; h)$$

де  $p$  — тиск, що діє на мембрану;  
 $r_n$  — зовнішній радіус мембрани;  
 $E$  — модуль пружності;  
 $\delta$  — товщина мембрани;  
 $h$  — висота гофра.

Недостатня вивченість технологічних факторів, що впливають на прогин, у ряді випадків викликає необхідність встановлення на нього широких допусків, що досягають 50% від абсолютного прогину. Широки допуски є основними причинами, що викликають необхідність введення в конструкції передавально-розмножувальних механізмів регулювальних пристосувань для усунення похибок, що значно ускладнює конструкції приладів і вимагає трудомістких регулювальних операцій при їх складанні [2].

Матеріали, що застосовуються для виготовлення мембран, повинні володіти властивостями:

- а) достатнім відносним подовженням;
- б) достатньою межею міцності при розриві;
- в) однорідністю механічних властивостей, а отже, і структури;
- г) стійкістю проти корозії;
- д) здатністю добре спаюватися або зварюватись;
- е) хорошою пластичністю, що необхідно для формування мембран з глибокими профілями;
- ж) малим температурним коефіцієнтом модуля пружності.

Матеріали, що надходять на приладобудівні заводи, зазвичай не задовольняють всім перерахованим вимогам, тому їх піддають термічній та механічній обробці, що дозволяє значно змінювати їх фізичні та механічні властивості у порівнянні з вихідними.

Залежно від прийнятого методу обробки матеріали, що застосовуються для виготовлення мембран, можуть бути розділені на дві групи.

До першої групи відносяться матеріали, у яких повний цикл обробки закінчується до гофрування мембран. Це фосфориста бронза БрОФ6,5-0,4, олов'яниста бронза БрОЦ4-3, латунь Л62, нейзильбер ПМЦ-65-20, нержавіюча сталь 4Х13; 1Х18Н9Т; 36НХТ та ін.

До другої групи належать матеріали, у яких цикл обробки закінчується після гофрування мембран. Найбільш характерними з них є берилієва бронза БрБ2,3-2,6 і сталь У8А, У10А, 65Г.

**Висновки.** В основі методики, що розробляється, лежить ретельне вивчення характеристик пружних елементів під навантаженням для виявлення дефектів ще на стадії виготовлення (до складання в мембранні коробки). Використання такої методики знаходження браку на ранніх стадіях дозволить відчутно скоротити витрати і виробничий час. Перспективним напрямком є розробка пристосування для контролю мембран на стадії виготовлення.

### Список використаних джерел

1. Румбешта В.О. Основи технології складання приладів: Підручник. – К.: ІСДО, 1993. – 303 с.
2. Гаврилов А.Н. Технология авиационного приборостроения. – М: Оборонгиз, 1962. – 467 стр.

### References

1. Rumbeshta, V.O. (1993). *Osnovi tehnologii skladannya priladiv [Fundamentals of assembly technology devices]*. Kyiv: ICDO [in Ukrainian].
2. Gavrilov, A.N. (1962). *Technology avyatsyonnoho pryborostroenyaya [Aviation instrument technology]*. Moscow: Oboronhyz [in Russia].

### ХАРАКТЕРИСТИКА УПРУГИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ – МЕМБРАН, ИХ КОНСТРУКЦИЯ И КОНТРОЛЬ

САВЧЕНКО С.В., РУМБЕШТА В.А., ЛАМТЁВ Н.Н.

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»*

**Цель.** Изучение параметров, влияющих на характеристики мембраны.

**Методика.** Анализ наработанного материала по характеристикам и контролю упругих элементов.

**Результаты.** Использование методики для дальнейшей разработки системы контроля мембран на стадии изготовления, что позволит существенно сократить затраты времени и избежать материальных потерь на брак.

**Научная новизна.** Исследование конструктивных и технологических факторов, влияющих на прогиб мембран.

**Практическая значимость.** Разработка приспособления контроля мембран на стадии их изготовления.

**Ключевые слова:** мембраны, упругие элементы, чувствительные элементы, характеристики, прогиб.

### CHARACTERISTICS OF THE ELASTIC SENSING ELEMENTS – MEMBRANES, THEIR CONSTRUCTION AND CONTROL

SAVCHENKO S., RUMBESHTA V., LAMTIOV M.

*National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute"*

**Purpose.** Study parameters that affect the characteristics of the membrane.

**Methodology.** Analysis of accumulated material on the performance and control of elastic elements.

**Findings.** Using methods for further development of monitoring systems at the stage of manufacture of membranes that will significantly reduce of effort and prevent material losses on marriage.

**Originality.** Research design and technological factors affecting the deflection of membranes.

**Practical value.** Mining of device control membranes at the stage of their manufacture.

**Keywords:** membrane, elastic elements, sensors, characteristics, deflection.

УДК 678.07.029

РУБАНКА М.М., МІСЯЦЬ В. П.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ВІДХОДИ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ, СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ТА ОБЛАСТІ ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ

**Мета.** Розробка узагальненої класифікаційної схеми видів відходів легкої промисловості та способів їх механічного подрібнення

**Методика.** Використано метод системного аналізу. Теоретичні дослідження базуються на основних положеннях технології виробництва легкої промисловості і переробки полімерних та шкіряних матеріалів.

**Результати.** Розроблено узагальнену класифікаційну схему існуючих на сьогоднішній день основних видів відходів легкої промисловості та способів їх механічного подрібнення.

**Наукова новизна.** Запропоновано нову класифікацію відходів легкої промисловості та способів їх механічного подрібнення.

**Практична значимість.** Розроблена класифікація може бути використана на підприємствах легкої промисловості у виборі раціонального способу переробки відходів та обладнання для його реалізації.

**Ключові слова:** відходи легкої промисловості, способи переробки, обладнання для переробки відходів, механічне подрібнення, різання.

**Вступ.** На сьогоднішній день, легка промисловість належить до тієї галузі виробничої сфери, що, нажаль, не є безвідходною. Тому питанням використання відходів виробництва, як вторинних матеріальних ресурсів, слід приділити більше уваги. Традиційно до легкої промисловості України можна віднести взуттєву, текстильну, шкіргалантерейну, шкіряну і хутряну, швейну та трикотажну промисловість. Всі вони, звичайно, в своїх технологічних процесах виробництва, залишають після себе цілу низку різноманітних відходів.

Тому проблема переробки та раціонального використання відходів легкої промисловості є актуальною та своєчасною.

**Постановка завдання.** Враховуючи актуальність питання переробки та раціонального використання відходів легкої промисловості, відповідно до поставленої мети, завданням досліджень є розробка узагальненої класифікаційної схеми видів відходів легкої промисловості та способів їх механічного подрібнення.

**Результати дослідження.** Відходи взуттєвого виробництва утворюються на різних операціях технологічного процесу виробництва взуття. Вид відходів, що утворюються, і їхня кількість залежать від виду вихідної сировини, застосовуваної технології, стадії обробки, призначення кінцевого продукту і т. д.

Класифікують відходи взуттєвого виробництва в основному за видами матеріалів, використовуваних для деталей взуття, і за напрямками використання цих матеріалів. За напрямками використання відходи поділяють на відходи, отримані при розкрої матеріалів для верха і низу взуття. Відходи, отримані при розкрої матеріалів, поділяють на відходи натуральних, штучних шкір, гуми, текстилю, картону й ін. Відходи шкір, у свою чергу, розділяють по видах шкір (вирубка юхтова, відходи від синтетичних шкір та ін.).

Відходи взуттєвого виробництва утворюються головним чином у процесі розкрою матеріалів. До них відносяться: вирубка шкіряна (від шкір для низу взуття), юхтова (шматок), від гуми пористої і монолітної, сирицевих і пергаментних шкір (шматок); відходи штучної і синтетичної шкір (шматок), штучного і натурального хутр; вирубка з усіх видів картону; обрізки поролону; спуск шкір для низу взуття і їхніх замінників (гума, штучна шкіра та ін.), не придатні для переробки на деталі взуття; відходи повсті, текстилю (шматок-локшина), синтетичної вати та ін. [1].

До текстильних відходів виробництва можна віднести: обрізки тканини під час розкрою швейних, трикотажних виробів; нитки, вату, пряжу; вовняні, бавовняні, лляні обрізки; текстильні відходи, утворені в процесі опрацювання і переробки текстильної сировини: вовни, бавовни, льону і хімічних волокон; мішковину; кручені вироби.

З повторної текстильної сировини роблять неткані полотна, тепло- і звукоізоляційні матеріали; технічну, швейну і меблеву вату; клоччя, обтиральні матеріали. у виробництві технічних тканин, таких як фільтрувальні, в основному застосовують відходи синтетичних волокон. [2].

Відходи шкіргалантерейного виробництва слід відносити до відходів виробів шкіряних [3]. Це відходи, які утворюються в технологічних процесах виробництва рукавиць, ременів, саквояжів, чемоданів, ручних сумок та аналогічних виробів. Це можуть бути відходи від розкрою матеріалів (обрізки шкіри, підкладочних та прокладочних матеріалів), відходи зіпсованої фурнітури, відходи кінцевої продукції виробництва (вибраковка) та інші.

Відходи шкіряного та хутряного виробництва утворюються в процесі підготовки, переробки та обробки сировини (шкіри та хутра) на м'ясокомбінатах, шкіряних заводах, фетрових фабриках і т.д. Це такі відходи, як відходи шкір до та після процесу дублення, вовна, щетина, шкіряний пил тощо. Відходи шкіряного та хутряного виробництва можна розділити на реалізовані, тобто ті що можуть слугувати вторинною сировиною для подальшого виготовлення різних виробів та ті, які без подальшої переробки просто вивозяться на сміттєві звалища.

До відходів швейного виробництва можна віднести відходи, які утворюються при різних технологічних операціях при виробництві одягу та деталей для його оздоблення. До них можна віднести такі відходи, як відходи від розкрою матеріалів (обрізки шкіри, тканини, хутра, полотна та ін.), зіпсована фурнітура, відходи швацьких ниток, відходи кінцевої продукції виробництва (вибраковка) та інші.

До відходів трикотажного виробництва можна віднести відходи, які утворюються при виробництві трикотажних або в'язаних полотен та виробів. До них можна віднести наступні відходи виробництва: відходи ниток та пряжі, текстильних матеріалів, призначених для виробництва трикотажних або в'язаних полотен, виробничо-технологічні відходи трикотажних або в'язаних полотен, відходи кінцевої продукції виробництва (вибраковка) та інші.

Лідером серед виробництв легкої промисловості, по об'ємам утворюваних відходів, й надалі залишається взуттєва промисловість.

Узагальнена класифікаційна схема відходів легкої промисловості представлена на рис. 1.

Практично всі види відходів легкої промисловості можуть бути перероблені. Для цього потрібно лише вибрати раціональний спосіб переробки відходів та обладнання його реалізації. На вибір способу переробки відходів суттєво впливають їх склад, хімічні та фізико-механічні властивості.

На сьогоднішній день існує цілий ряд обладнання для переробки відходів легкої промисловості, що дозволяє отримувати вихідний матеріал заданих параметрів. До обладнання висувається ціла низка вимог, серед яких можна виділити: якість переробки, ступінь дисперсності вихідного матеріалу, енерговитрати на переробку одиниці об'єму матеріалу та продуктивність обладнання. Основними критеріями вибору обладнання й надалі залишаються ступінь дисперсності вихідного матеріалу та продуктивність.

Найбільш поширеним та раціональним способом переробки відходів легкої промисловості є механічне подрібнення.

В обладнанні для механічного подрібнення використовуються ті або інші фізичні ефекти - роздавлювання, стирання, розволокнення, удар, різання, розколювання, ультразвукові, температурні, кавітаційні.

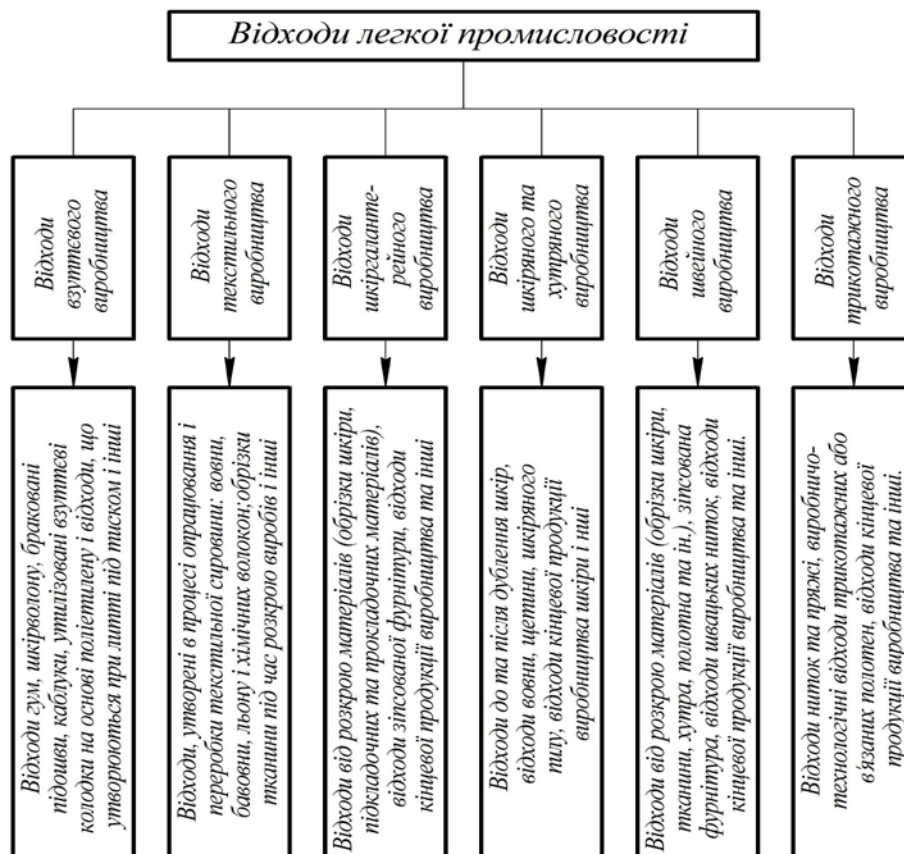


Рис. 1. Узагальнена класифікаційна схема відходів легкої промисловості

До відходів легкої промисловості, які при подальшій переробці піддаються механічному подрібненню, можна віднести: відходи гуми, відходи термопластичних полімерних матеріалів, відходи натуральних, штучних та синтетичних шкір, відходи текстильного, хутряного, швейного та трикотажного виробств.

Для переробки відходів гуми та відходів термопластичних полімерних матеріалів застосовують способи механічного подрібнення різанням (використовують роторні ножові дробарки), стиранням (використовують екструдерні подрібнювачі) та ударом (використовують дезінтегратори та дисмембратори) [4, 5].

Подрібнені відходи гуми використовують в якості наповнювачів термопластичних і гумових сумішей.

Подрібнені відходи термопластичних полімерних матеріалів використовують в чистому вигляді, в сумішах і в якості наповнювачів [6].

Для переробки відходів натуральних та штучних шкір застосовують способи механічного подрібнення різанням (використовують роторні ножові дробарки), ударом (використовують роторні молоткові дробарки) та розволокненням (використовують роторні голкофрезові дробарки).

Подрібнені відходи натуральних та штучних шкір використовують в якості наповнювачів композиційних матеріалів [7].

Для переробки відходів хутряного виробництва використовують спосіб механічного подрібнення ударом (використовують дезінтегратори та дисмембратори).

Подрібнені відходи хутряного виробництва використовують для виготовлення доріжок, шнурків, як наповнювач будівельних виробів.

Для переробки відходів текстильного виробництва застосовують способи механічного подрібнення стиранням (використовують екструдерні подрібнювачі), ударом (використовують роторні молоткові дробарки, дезінтегратори та дисмембратори) та розволокненням (використовують дискові розривні подрібнювачі).

Подрібнені відходи текстильного виробництва використовують в якості наповнювачів ватину, нетканих матеріалів, ниток і тканин.

Для переробки відходів швейного та трикотажного виробництва застосовують спосіб механічного подрібнення розволокненням (використовують дискові розривні подрібнювачі).

Подрібнені відходи швейного та трикотажного виробництва використовують в якості наповнювачів для полімерних композицій, для виробництва вати та нетканих матеріалів.

Класифікація способів механічного подрібнення відходів легкої промисловості представлена на рис. 2.

Практично всі способи механічного подрібнення відходів легкої промисловості на першому етапі передбачають попереднє подрібнення матеріалів різанням. Для цього можуть бути використані ріжучі преси, гільйотинні ножиці, роторні ножові дробарки тощо. Одним з універсальних, енергетично вигідним і найпоширенішим способом переробки більшості відходів легкої промисловості є різання. При механічному подрібненні відходів більша частина енергії витрачається на пружне деформування [8]. Таким чином, з точки зору економії енергії, подрібнення слід проводити в умовах, при яких відбуватиметься мінімальне деформування матеріалу. Так при руйнуванні відходів легкої промисловості різанням частина матеріалу, що знаходиться в складно напруженому стані, порівняно невелика та зосереджена поблизу ріжучої кромки ножа [8-10]. Внаслідок чого робота руйнування при різанні значно менша.

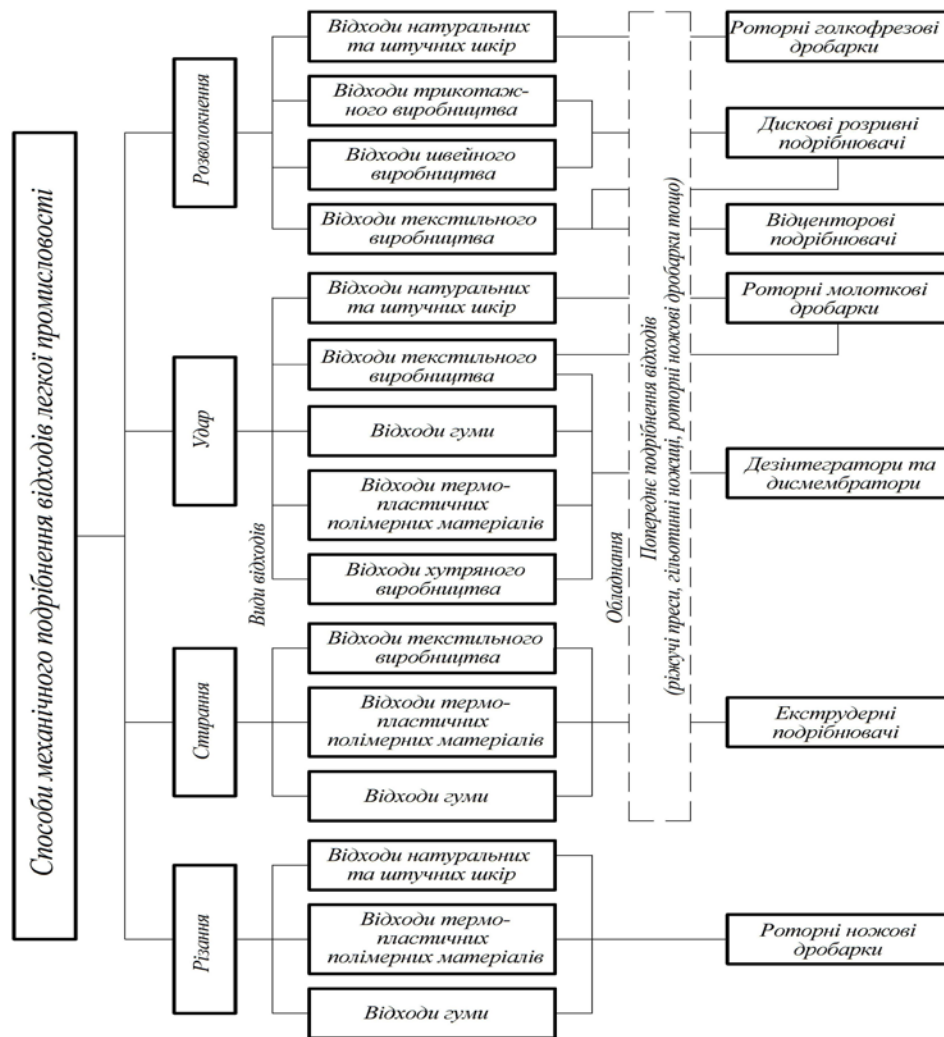


Рис. 2 Класифікація способів механічного подрібнення відходів легкої промисловості

**Висновки.** Розроблена узагальнена класифікаційна схема видів відходів легкої промисловості та способів їх механічного подрібнення дозволяє правильно зробити вибір раціонального способу та обладнання для переробки того чи іншого виду відходів легкої промисловості. А це в свою чергу, для підприємств легкої промисловості дозволить заощаджувати кошти шляхом повторного використання перероблених відходів як вторинної сировини. Що до стану навколишнього середовища, то раціональне використання перероблених відходів легкої промисловості дозволить суттєво зменшити площі звалищ, які з кожним роком невпинно збільшуються.

#### Список використаних джерел

1. Карпухина Л.И. и др. Переработка отходов кожевенно-обувного производства: Справочник. – К.: Техніка, 1983. – 85 с.
2. Екологічний менеджмент: Навчальний посібник / В. Ф. Семенов, О. Л. Михайлюк, Т. П. Галушкіна, Г. В. Крусір та ін. - К. : Центр навчальної літератури, 2004. - 407 с
3. Державний класифікатор ДК 005-96
4. Авторское свидетельство № 1782649 В СССР, МПК В02С13/04. Измельчитель // Бюл. № 47, 1990
5. Авторское свидетельство № 1245440 В СССР, МПК В29С13/10. Устройство для измельчения резины // Бюл. № 27, 1986.

6. Вторичное использование полимерных материалов. Под ред. Любешкиной Е.Г. - М.: Химия, 1985. - 192 с.
7. Відходи шкіряного виробництва. Розробка композиційного матеріалу / Т. Ф. Ланіна, В. Б. Тимошенко, А. І. Грекул // Хім. пром-сть України. - 2004. - № 4. - С. 32-34.
8. Зуев Ю.С. Разрушение эластомеров в условиях, характерных для эксплуатации. М.: Химия, 1980. - 288 с.
9. Соловьев Е.М. и др. Исследование процессов резания резин // Каучук и резина. – 1972. - №6. -С.14-16.
10. Соловьев Е.М., Басаргин Б.Н., Рожков В.Ф. Режущие измельчители для переработки полимерных отходов // Каучук и резина. – 1987. - №5. - С.30-36.

## ОТХОДЫ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБЛАСТИ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

РУБАНКА Н.Н., МИСЯЦЬ В.П.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Разработка обобщенной классификационной схемы видов отходов легкой промышленности и способов их механического измельчения.

**Методика.** Использован метод системного анализа. Теоретические исследования базируются на основных положениях технологии производств легкой промышленности и переработки полимерных и кожевенных материалов.

**Результаты.** Разработана обобщенная классификационная схема существующих основных на сегодняшний день видов отходов легкой промышленности и способов их механического измельчения.

**Научная новизна.** Предложена новая классификация отходов легкой промышленности и способов их механического измельчения.

**Практическая значимость.** Разработанная классификация может быть использована на предприятиях легкой промышленности в выборе рационального способа переработки отходов и оборудования для его реализации.

**Ключевые слова:** отходы легкой промышленности, способы переработки, оборудование, для переработки отходов, механическое измельчение, резание.

## WASTE OF LIGHT INDUSTRY, TYPES OF RECYCLING AND THE FOLLOW-USE

RUBANKA M.M., MISIATS V.P.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Development of the generalized classification chart of types of wastes of light industry and methods of their mechanical growing shallow.

**Method.** The method of analysis of the systems is used. Theoretical researches are based on the substantive provisions of technology of productions of light industry and processing of polymeric and leather materials.

**Results.** The generalized classification chart of existent basic to date types of wastes of light industry and methods of their mechanical growing shallow is developed.

**Scientific novelty.** New classification of wastes of light industry and methods of their mechanical growing shallow is offered.

**Practical meaningfulness.** The developed classification can be used on the enterprises of light industry in the choice of rational method of processing of wastes and equipment for his realization.

**Keywords:** wastes of light industry, methods of processing, waste recycling equipment, mechanical growing, cutting.

УДК 615.837.3+615.831.7

РУМБЕШТА В.О., ТЕРЕЩЕНКО М.Ф., ГНАТЕЙКО О.С.,  
ЛЯШЕНКО О.Г.

Національний технічний університет України «Київський  
політехнічний інститут»

## МЕТОД КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ НА БІОЛОГІЧНИЙ ОБ'ЄКТ УЛЬТРАЗВУКОВИМ ТА ІНФРАЧЕРВОНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

**Мета.** Сучасні дослідження показали, що одномоментне застосування декількох терапевтичних методів дозволяє домогтися більшої ефективності при лікуванні деяких захворювань.

**Методика.** Розглянуто сучасні методи впливу на біологічний об'єкт ультразвуком та інфрачервоним випромінюванням, які застосовуються в терапії.

**Наукова новизна.** Запропонована методика комплексного впливу на біологічний об'єкт ультразвукового та інфрачервоного випромінювання, а також пристрій для ультразвукової терапії мигдалин, в якому використовується даний терапевтичний метод.

**Практична значимість.** За рахунок впливу інфрачервоним світлом підсилюється кровообіг, підвищується мембранна проникність клітин, що спрощує доставку лікарської речовини усередину ураженої ділянки. А вплив ультразвуковим випромінюванням прискорює клітинний метаболізм, що сприяє швидкій регенерації, та підвищує дисперсність лікарських розчинів, що поліпшує їх проникність углиб тканини.

**Ключові слова:** ультразвук, інфрачервоне випромінювання, терапія, фонофорез.

**Вступ.** Сучасні уявлення про етіологію і патогенез захворювань ЛОР-органів дозволили обґрунтувати та широко використовувати природні та переформовані фізичні чинники в лікуванні хворих. При цьому методи фізіотерапії здатні впливати на етіопатогенетичні механізми захворювання, функціональний стан, трофіку, нейрогуморальну регуляцію організму.

В кінці 20-го століття використання в консервативному лікуванні фізіотерапевтичних процедур різко скоротилося, проте завдяки останнім дослідженням застосування фізіотерапії поновлюється. Це вимагає деякого перегляду класичних методів, переробки методик лікування у зв'язку з появою нових технологій. Не тільки конструктивні особливості ультразвукових терапевтичних приладів, але і способи їх впливу на об'єкт піддаються модернізації.

Сучасні дослідження показали, що одномоментне застосування декількох терапевтичних методів дозволяє домогтися більшої ефективності при лікуванні деяких захворювань. [1]

**Постановка задачі.** У статті проаналізовано механізм і принцип роботи таких фізіотерапевтичних методів, як фонофорез та інфрачервоне випромінювання.

На організм людини при проведенні ультразвукової терапії (фонофореза) діють три фактори: механічний, тепловий і фізико-хімічний. [2] Дія всіх трьох факторів тісно взаємопов'язана. У формуванні відповідних реакцій організму беруть участь і рефлекторні механізми (неврогенний фактор). Біологічна дія ультразвуку (УЗ) залежить від його дози,

яка може бути для тканин стимулюючою, гнітючою або навіть руйнівною. Найбільш адекватними для лікувально-профілактичних впливів є невеликі дозування ультразвуку (до 1,2 Вт/см<sup>2</sup>). [3] Вони здатні викликати болезаспокійливу, антисептичну, судинорозширювальну, розсмоктуючу, протизапальну, десенсибілізуючу дію.

При їх застосуванні в зоні впливу активується крово- і лімфообіг, підвищується фагоцитоз, активуються механізми загальної та імунологічної реактивності організму, прискорюються процеси репаративної регенерації.

Пропускання ультразвуку через речовини прискорює хід ряду хімічних реакцій.

Також широко в медицині використовується інфрачервоне (ІЧ) випромінювання.

Інфрачервоні промені здатні викликати різноманітні сприятливі зміни в різних системах організму, що визначає використання їх з лікувально-профілактичними цілями.

В тканинах області опромінення активується мікроциркуляція, відбувається розкриття шунтів, підвищується судинна і тканинна проникність, істотно прискорюються метаболічні процеси, що сприяє видаленню з вогнища запалення (пошкодження) продуктів автолізу. [4] Під впливом інфрачервоних променів змінюється чутливість шкіри - підвищується тактильна чутливість і знижується больова. Болезаспокійлива дія інфрачервоного випромінювання обумовлена зміною чутливості рецепторів, зняттям спазмів, ліквідацією гіпоксії та набряку нервових волокон.

**Результати дослідження.** Були вивчені процедури проведення ультрафонофреза та інфрачервоного опромінення. Дані методики в терапевтичній практиці використовуються окремо.

У даній роботі проводиться аналіз комплексного впливу ультразвукового і інфрачервоного випромінювань на біологічний об'єкт. Для цього було вдосконалено пристрій для ультразвукової обробки піднебінних мигдалин при консервативному лікуванні хронічного тонзиліту.

Пристрій для ультразвукової терапії мигдалин має: ультразвуковий генератор (УЗГ) 1, акустичний вузол 2, фіксуючий гвинт 3, хвилевод-інструмент 4, зі скошеним випромінюючим кінцем, введений в канал подачі лікарського розчину 8 несучого корпусу аплікатора 6 і з'єднаний зі змінною воронкою 7, яка під'єднана до несучого корпусу, штуцер 10 для подачі лікарського розчину із системи подачі в канал аплікатора і систему відводу відпрацьованого розчину 9 із змінної воронки 7, що включає штуцер, патрубок, двохпозиційний кран і електровідсмоктувач; несучий корпус аплікатора 6 виконаний в вигляді єдиного елементу із відбиваючого ультразвук полімерного матеріалу, вхідний отвір якого з'єднаний з вхідною циліндричною ділянкою хвилевода-інструмента 4, при цьому на несучому корпусі аплікатора 6 встановлений із можливістю введення в відповідний паз на вхідній циліндричній частині хвилевода-інструмента 4 фіксуючий гвинт 3 із відбиваючого ультразвук полімерного матеріалу, а на внутрішній поверхні вхідного отвору несучого корпусу аплікатора 6 виконані повітряні зазори в вигляді пазів різної геометрії; додатково введені оптичний блок 13 з комутатором, під'єднаним до випромінювачів інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання, а на поверхні несучого корпусу аплікатора 6 розміщений паз 11, в який вставляється

світловод 12, з одного боку підключений до комутатора, а з іншого встановлений в змінну воронку 7.

Пропонується така методика роботи пристрою для ультразвукової терапії мигдалин. На початку процедури увімкнути оптичний блок в режим подачі інфрачервоного світла. Це дозволить підсилити кровообіг, підвищити мембранну проникність клітин, знеболити та додатково розкрити лакуни мигдалин для досягнення кращого ефекту при подальшому промиванні лікарськими розчинами під дією ультразвуку. Ультразвук підсилює лікарські властивості розчинів для промивання, а також збільшує їх дисперсність, що дозволяє покращити проникнення лікарських речовин вглибину ураженої тканини мигдалин. Також ультразвук сприяє прискоренню обмінних процесів в клітинах тканин, розпушує сполучну тканину, підвищує проникність шкіри і гистогематических бар'єрів, посилює транскапілярний транспорт рідин і розчинних у них речовин, чинить протизапальну та болезаспокійливу дію. Ультразвук до того ж може знижувати побічну дію лікарських речовин.

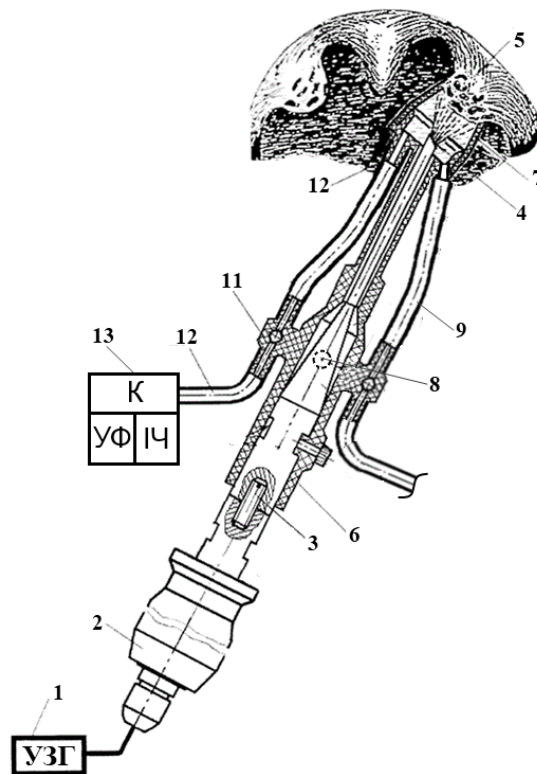


Рис. 1 Пристрій для комплексного впливу ультразвуковим і інфрачервоним випромінюванням

Наприкінці процедури можна переключити оптичний блок в режим подачі ультрафіолетового світла для кінцевої дезінфекції мигдалин. Комплексний вплив пристрою для ультразвукової терапії мигдалин повинен покращити терапевтичний ефект лікування та прискорити одужання пацієнта.

**Висновок.** Дослідження, проведені в даній роботі, показали, що комплексне застосування ультразвуку та інфрачервоного випромінювання в наведеному пристрої під час впливу на біологічний об'єкт підвищує сумарну ефективність цих терапевтичних методик. За рахунок впливу інфрачервоним світлом підсилюється кровообіг, підвищується мембранна проникність клітин, що спрощує доставку лікарської речовини усередину ураженої ділянки. А вплив ультразвуковим випромінюванням прискорює клітинний метаболізм, що сприяє швидкій регенерації, та підвищує дисперсність лікарських розчинів, що поліпшує їх проникність углиб тканини.

Подальші дослідження в цьому напрямку можуть бути спрямовані на покращення конструктивних та технологічних параметрів приладу, або на розробку більш ефективного терапевтичного методу, або на виявлення інших терапевтичних заходів (інших видів випромінювання, наприклад), які в поєднанні з ультразвуком та інфрачервоним випромінюванням дозволять досягти ще кращого терапевтичного ефекту.

Розглянутий пристрій може бути використаний не тільки в оториноларингології, але і при лікуванні запальних захворювань, ран і ранової інфекції в хірургії, акушерстві та гінекології, стоматології, косметології та ін.

#### Список використаних джерел

1. Frenkel V. In vitro methods for evaluating therapeutic ultrasound exposures: present-day models and future innovations / Victor Frenkel - Washington, DC: Journal of Therapeutic Ultrasound 2013, 1:21.
2. Акопян В.Б. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. Ультразвук в медицине, ветеринарии и экспериментальной биологии / В.Б. Акопян, Ю.А. Ершов. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 225 с.
3. Боголюбов В.М. Техника и методики физиотерапевтических процедур: справочник / Боголюбов В.М., Васильева М.Ф., Воробьев М.Г. - Тверь: Губернская медицина, 2002. - 396 с.
4. Илларионов В.Е. Современные методы физиотерапии / Илларионов В.Е., Симоненко В.Б. - М.: Медицина, 2007. - 176с.

#### МЕТОД КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ И ИНФРАКРАСНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

РУМБЕШТА В.О., ТЕРЕЩЕНКО М.Ф., ГНАТЕЙКО О.С., ЛЯШЕНКО О.Г.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

**Цель.** Современные исследования показали, что одномоментное использование нескольких терапевтических методик позволяет повысить эффективность лечения некоторых заболеваний.

**Методика.** Рассмотрены современные методы воздействия на биологический объект ультразвуком и инфракрасным излучением, которые используются в терапии.

**Научная новизна.** Предложена методика комплексного воздействия на биологический объект ультразвуковым и инфракрасным излучениями, а также устройство для ультразвуковой терапии миндалин, в котором используется данный терапевтический метод.

**Практическая значимость.** Сочетание ультразвукового и инфракрасного излучений позволяет расширить спектр терапевтического воздействия на биологический объект: за счёт воздействия инфракрасным излучением усиливается кровообращение, повышается мембранная проницаемость клеток, что облегчает доступ лекарственных средств вглубь поражённой области; а воздействие ультразвуком ускоряет клеточный метаболизм, что позволяет ускорить регенерацию, и повышает дисперсность лекарственных растворов, благодаря чему увеличивается объём лекарственного вещества, проникающего вглубь ткани.

**Ключевые слова:** *ультразвук, инфракрасное излучение, терапия, фонофорез.*

## METHOD OF COMPLEX IMPACT ON BIOLOGICAL OBJECT BY ULTRASONIC AND INFRARED RADIATION

RUMBESHTA V., TERESHENKO M., GNATEIKO O., LYASHENKO O.

*National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute",*

**Purpose.** Modern research has shown that the use of multiple-stage therapeutic methods allows for greater efficiency in the treatment of certain diseases.

**Methodology.** Article considers the modern methods of influence on biological object by ultrasound and infrared radiation that are used in therapy. Also the method of complex impact of ultrasonic and infrared radiation proposed and ultrasound therapy device for tonsils submitted, which uses current therapeutic method.

**Originality.** The combined effects of ultrasound therapy device for tonsils should improve the therapeutic effect of treatment and accelerate recovery of the patient. The combination of ultrasound and infrared radiation enhances tissue permeability, accelerate metabolism, blood and lymph circulation, and promotes better absorption of drugs and rapid regeneration.

**Practical value.** Further research in this direction can be made to improve the design and process parameters of the device, or to develop more effective therapeutic method or to detect other therapeutic interventions (for example, other types of radiation), which in combination with ultrasound and infrared radiation will achieve even better therapeutic effect.

**Key words:** *ultrasound, infrared radiation, therapy, phonophoresis.*

УДК 678.1:64.04

ВОЛЯНИК О.Ю., КУЛІК Т.І.

Київський національний університет технологій та дизайну

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЛИТТЯ ПОЛІМЕРНИХ ДЕТАЛЕЙ ЕЛЕКТРОПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ

**Мета.** Розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності процесів виробництва полімерних деталей електропобутової техніки за рахунок оптимізації процесу підготовки та проектування ливарних прес-форм.

**Методика.** Для покращення та оптимізації процесів проектування та підготовки ливарних прес-форм потрібно інтегрувати сучасні технології комп'ютерного проектування в технологічний процес виготовлення прес-форм для деталей.

**Результати.** Розроблений метод попереднього проектування та аналізу процесу виготовлення полімерних деталей.

**Наукова новизна.** Підвищення якості виготовлених деталей, зменшення витрат на проектування та виготовлення ливарних прес-форм за рахунок введення до технологічного процесу етап комп'ютерного проектування та моделювання процесу.

**Практична значимість.** Через введення додаткового етапу комп'ютерного моделювання та проектування процесів лиття зменшуються фактичні витрати на виробництво, переробку та утилізацію бракованих деталей.

**Ключові слова:** лиття, полімери, прес-форма, комп'ютерне моделювання.

**Вступ.** Висока якість виробу з пластмаси буде досягнута, якщо обрані матеріал і технологічний процес будуть задовольняти заданим експлуатаційним вимогам: електричної та механічної міцності, діелектричної проникності, тангенсу кута діелектричних втрат, міцності, щільності і т.п. Ці вимоги мають бути враховані при створенні елементної бази (мікросхем) та елементів базових несучих конструкцій (БНК), друкованих плат, панелей, рам, стійок, каркасів та ін.

На сучасному етапі виготовлення прес-форм користується високим попитом. Але це дуже трудомісткий процес, і навіть на виготовлення прес-форми для маленьких деталей йде 3 місяці. За цей час розробник повинен визначити вимоги до зовнішнього вигляду деталі, покриття, визначити масу, зробити розрахунок на міцність, вибрати матеріал. І для створення цієї конкретної деталі повинна бути виготовлена прес-форма.

**Постановка завдання.** Розробити метод інтеграції етапу попереднього комп'ютерного проектування та моделювання процесу лиття полімерних деталей електропобутової техніки.

**Результати досліджень.** Пластмаси - матеріали на основі органічних природних, синтетичних або органічних полімерів, з яких можна після нагріву і впливу тиском формувати вироби складної конфігурації.

Висока якість виробу з пластмаси буде досягнута, якщо обрані матеріал і технологічний процес будуть задовольняти заданим експлуатаційним вимогам: електричної та механічної міцності, діелектричної проникності, тангенсу кута діелектричних втрат, міцності, щільності і т.п. Ці вимоги мають бути враховані при

створенні елементної бази (мікросхем) та елементів базових несучих конструкцій (БНК), друкованих плат, панелей, рам, стійок, каркасів та ін.

Для виробництва конкретного виробу так само, як і для переробки кожного полімерного матеріалу, може бути використано кілька різних технологій. Звідси неминучий вибір оптимального методу формотворення виробу. Тут першорядне значення мають вигляд, форма і розміри виробу, а також тиражність; важливі і екологічні аспекти виробництва. Стабільність властивостей виробів з полімерів забезпечується правильним вибором і точністю виконання режимів формотворення.

Процес лиття полімерів під тиском на сьогодні є найбільш популярною технологією виготовлення полімерних деталей, у тому числі й у легкій промисловості.

Лиття під тиском має багато переваг, але, щоб ще більше оптимізувати процес виробництва та зменшити витрати можна використовувати спеціалізоване програмне забезпечення. Його використання суттєво зменшує затрати на багаторазове виготовлення прес-преформ, перевитрати матеріалу, зменшує кількість браку.

Для лиття під тиском використовується дорога високотехнологічна оснастка, тому помилки, допущені у процесі проектування виробу, а відповідно і оснастки, призводять до значних матеріальних витрат та браку продукції. Попереднє моделювання процесу лиття дозволяє уникнути цих проблем.

Попереднє моделювання доцільно проводити з використанням програмних середовищ SolidWorks™ та Autodesk™ MoldFlow®. Проектування моделей виробу проводиться безпосередньо у SolidWorks™, а моделювання процесу лиття полімерів під тиском з врахуванням всіх параметрів матеріалу, умов виготовлення та ін. проводиться у середовищі Autodesk™ MoldFlow®.

Для прикладу розроблена модель праски та спроектований процес виготовлення корпусу. Загальний вигляд моделі був спроектований у середовищі SolidWorks™, звідти були експортовані та змодельовані корпусні деталі.

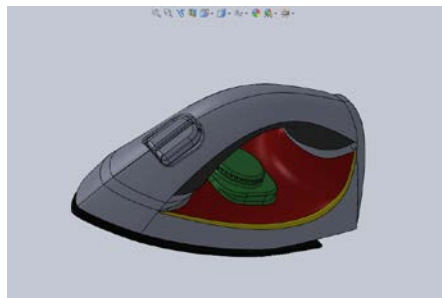


Рис. 1 Загальний вигляд моделі у SolidWorks™

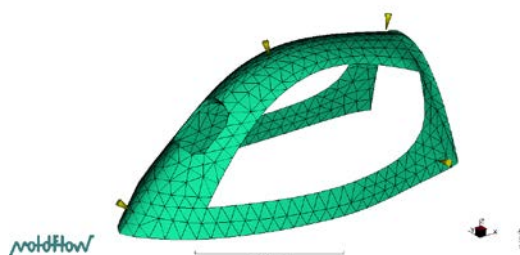


Рис. 2 Зовнішня частина корпусу праски, розбита на сектори у Autodesk™ MoldFlow®

Filling Analysis  
Residual Stress Analysis  
analysis is beginning .....

Filling phase: Status: U = Velocity control  
P = Pressure control  
U/P= Velocity/pressure switch-over

| Time<br>(s) | Volume<br>(%) | Pressure<br>(MPa) | Clamp force<br>(tonne) | Flow rate<br>(cm <sup>3</sup> /s) | Status |
|-------------|---------------|-------------------|------------------------|-----------------------------------|--------|
| 0.05        | 5.43          | 0.95              | 0.80                   | 79.49                             | U      |
| 0.09        | 10.26         | 1.36              | 0.87                   | 79.67                             | U      |
| 0.14        | 15.42         | 1.79              | 0.14                   | 79.85                             | U      |
| 0.18        | 20.14         | 2.15              | 0.21                   | 79.58                             | U      |
| 0.23        | 25.41         | 2.62              | 0.28                   | 79.59                             | U      |
| 0.27        | 30.19         | 2.95              | 0.44                   | 79.55                             | U      |
| 0.32        | 34.73         | 3.37              | 0.60                   | 79.72                             | U      |
| 0.37        | 40.03         | 3.91              | 0.84                   | 79.73                             | U      |
| 0.41        | 45.83         | 4.46              | 1.13                   | 79.63                             | U      |
| 0.45        | 49.48         | 4.89              | 1.38                   | 79.63                             | U      |
| 0.50        | 54.55         | 5.96              | 2.16                   | 79.86                             | U      |
| 0.54        | 59.11         | 6.47              | 2.52                   | 79.74                             | U      |
| 0.59        | 63.98         | 7.63              | 3.62                   | 79.49                             | U      |
| 0.63        | 68.81         | 8.41              | 4.48                   | 79.82                             | U      |
| 0.68        | 73.52         | 12.25             | 10.19                  | 79.28                             | U      |
| 0.72        | 78.38         | 13.35             | 11.54                  | 79.75                             | U      |
| 0.77        | 83.19         | 14.41             | 12.87                  | 79.87                             | U      |
| 0.81        | 88.06         | 15.61             | 14.44                  | 79.88                             | U      |
| 0.86        | 92.87         | 22.99             | 26.76                  | 78.34                             | U      |
| 0.90        | 96.58         | 31.38             | 39.54                  | 79.98                             | U      |
| 0.91        | 97.18         |                   |                        |                                   | U/P    |
| 0.91        | 97.18         | 31.38             | 39.88                  | 75.78                             | P      |
| 0.92        | 98.44         | 25.11             | 32.41                  | 49.84                             | P      |
| 0.94        | 100.00        | 25.11             | 35.98                  | 49.84                             | Filled |

Рис. 3 Аналіз процесу лиття у вигляді таблиці («скріншот»)

На рисунку 3 представлено «скріншот» таблиці, яка описує процес заповнення прес-форми. Представлена зміна параметрів лиття в залежності від часу заповнення прес-форми: відсоток заповнення, тиск у прес-формі, зусилля затискання форми, швидкість потоку розплаву та статус (заповнення форми або витримка під тиском).

Також можна змоделювати можливі внутрішні дефекти, які можуть сформуватися у процесі виробництва – спаї, що утворюються при зустрічі потоків розплаву, повітряні краплі, які можуть утворитися внаслідок швидкого затверднення матеріалу. При моделюванні треба намагатись максимально уникати подібних дефектів, особливо у вразливих чи тонких небезпечних з'єднаннях.

**Висновки.** Для лиття під тиском використовується дорога високотехнологічна оснастка, тому помилки, допущені у процесі проектування виробу, а відповідно і оснастки, призводять до значних матеріальних витрат та браку продукції. попереднє моделювання процесу лиття дозволяє уникнути цих проблем.

Використання вищезазначених засобів дозволяє отримати візуальне зображення готової моделі потрібного виробу з робочими параметрами, провести аналіз дефектів та недоліків виробу, що дозволяє уникнути додаткових витрат перед запуском виробу в серійне виготовлення.

#### Список використаних джерел

1. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 445 с.
2. Бихлер М. Параметры процесса литья под давлением. Demag Plastservice, 2001. -129с
3. Будник А.Ф., Юскаев В.Б., Будник О.А. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві – Навчальний посібник.- Суми: Вид-во СумДУ, 2008. -222
4. Освальд Т.А., Тунг Л.-Ш., Грэмман П.Дж. Литье пластмасс под давлением Перевод с англ. под ред. Э. Л. Калинчева - СПб.: Профессия, 2006. - 712 стр.
5. Сокольський О.Л., Сівецький В.І., Мікульонюк І.О. Проектування формуючих пристроїв обладнання для переробки пластмас. Київ: НТУУ "КПІ", 2014. — 130 с.

#### References

1. Alyamovskii A.A. (2012). SolidWorks Simulation. Kak reshat prakticheskie zadachi [SolidWorks Simulation. How to solve practical tasks]. SPb.: BHV-Peterburg [in Russian].
2. Bichler M. (2001). Prozessgrößen beim Spritzgießen: Analyse und Optimierung. Demag Plastservice.

3. Budnik A.F., Yuskayev V.B. & Budnik O.A. (2008). Nemetalevi materialy v suchasnomu suspilstvi. [Non-metal materials in modern society]. Sumi: SumDU Publishing [in Ukrainian].
4. Tim A. Osswald, Lih-Sheng Turng & Paul J. Gramann (2008). Injection Molding Handbook, (Second Edition). Carl Hanser Publishers.
5. Sokolsiy O.L., Sivetskiy V.I. & Mikulyonok I.O. (2014). Proektuvannya formuyuchih pristroyiv obladnannya dlya pererobki plastmas [Designing of forming equipment for plastic processing]. Kyiv: NTUU "KPI" [in Ukrainian].

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛИТЬЯ ПОЛИМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОБЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

ВОЛЯНИК О.Ю., КУЛИК Т.И.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

**Цель.** Разработка рекомендаций по повышению эффективности процессов производства полимерных деталей электробытовой техники за счет оптимизации процесса подготовки и проектирования литейных пресс-форм.

**Методика.** Для улучшения и оптимизации процессов проектирования и подготовки литейных пресс-форм нужно интегрировать современные технологии компьютерного проектирования в технологический процесс изготовления пресс-форм для деталей.

**Результаты.** Разработан метод предварительного проектирования и анализа процесса изготовления полимерных деталей.

**Научная новизна.** Повышение качества изготовленных деталей, уменьшение затрат на проектирование и изготовление литейных пресс-форм за счет введения в технологический процесс этап компьютерного проектирования и моделирования процесса.

**Практическая значимость.** Из-за введения дополнительного этапа компьютерного моделирования и проектирования процессов литья уменьшаются фактические затраты на производство, переработку и утилизацию бракованных деталей.

**Ключевые слова:** литье, полимеры, пресс-форма, компьютерное моделирование.

## IMPROVEMENT OF THE MOLDING OF POLYMER PARTS OF ELECTRICAL APPLIANCES

VOLIANYK O.Y., KULIK T.I.

Kiev National University of Technology and Design

**Purpose.** Development of recommendations to improve the effectiveness of the production of polymer parts of household appliances by optimizing the production process and the design of the casting molds.

**Methods.** In order to improve and optimize the design and preparation of casting molds to integrate modern technology computer-aided design into the process of manufacture of molds for parts.

**Results.** A method for the preliminary design and analysis of the production of polymeric parts.

**Scientific novelty.** Improving the quality of manufactured parts, reducing the cost of design and manufacture of injection molds by introducing into the process step of computer-aided design and modeling process.

**The practical significance.** Due to the introduction of an additional stage of computer modeling and design of casting processes reduce the actual costs of production, processing and disposal of defective parts.

**Keywords:** molding, polymers, mold, computer simulation.

УДК 05.01.02

СЕБКО В.В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ЗДОРЕНКО В.Г.

Київський національний університет технологій та дизайну

ПЕТУХОВА К.О., МІНКОВА А.К.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ ПРОБИ ХАРЧОВОГО БАРВНИКА

**Мета.** Автоматизація процесу сумісного вимірювального контролю температурних і електричних параметрів проби харчового барвника при реалізації безконтактного двохпараметрового електромагнітного методу на базі трансформаторного електромагнітного перетворювача (ТЕП).

**Методика.** Використана методика визначення залежності нормованого сигналу ТЕП від фізико-механічних параметрів проби харчового барвника.

**Результати.** На основі універсальних функцій перетворення розроблено алгоритм сумісного визначення електричних і температурних параметрів проби харчового барвника за допомогою автоматизованого вимірювального контролю при реалізації двохпараметрового електромагнітного методу.

**Наукова новизна.** Результати дослідження впливу температури на сигнали теплового ТЕП з контрольованою пробой харчового барвника.

**Практична значимість.** Розроблена методика визначення електричних і температурних параметрів, яка дозволяє збільшити достовірність вимірювального контролю показників якості харчових барвників.

**Ключові слова:** автоматизація вимірювального контролю, харчовий барвник, точність вимірювань, вірогідність контролю, якість, тепловий перетворювач.

**Вступ.** В даний час харчові барвники впливають не тільки на формування естетичних, органолептичних та інших якісних показників продукції, але й дають можливість регулювати попит на продукцію в цілому, характеризуючи її найважливіші споживчі властивості [1 – 3]. Поява нових технологій виготовлення харчових барвників, оцінка кваліметричних показників, методики контролю їх фізико-механічних характеристик - забезпечує підвищення стійкості барвників при реалізації технологічних процесів харчової промисловості, а також підвищення стабільності показників та якості готової продукції в цілому. На теперішній час однією з найважливіших задач вимірювального контролю технологічних параметрів є отримання інформації про якість харчової продукції у ході технологічного процесу. Найважливішим параметром, який характеризує якість харчових барвників як штучних, так і натуральних, є температура [1 – 3], тому що при нагріванні та охолодженні більшість з натуральних та штучних барвників втрачають свої властивості, знижуючи тим самим показники безпеки, естетичні та органолептичні показники якості продукції, а також показники стандартизації та уніфікації, які впливають на серійність та масовість виробництва [1 – 3]. Як відомо, показники технологічного процесу виражаються у конкретних одиницях та впливають на

якість готової продукції в цілому. Кількісні методи оцінки якості продукції дають можливість управляти показниками якості у заданих технологічних та часових діапазонах.

При цьому особлива увага повинна приділятися питанням автоматизації процесу вимірювального контролю параметрів харчових барвників, тому що рівень автоматизації у значній мірі визначає економічні затрати на якість управління важливими технологічними процесами. Номенклатура сучасних технологічних процесів виготовлення харчової продукції є дуже складною, самі процеси мають специфічні властивості, що у свою чергу, пов'язано з характером їх протікання та конкретними властивостями продукції. При цьому найважливіше значення для автоматизації контролю параметрів технологічних процесів має вибір первинних перетворювачів. В наш час для вимірювального контролю температури рідин та добавок, які використовуються у харчовій промисловості, застосовуються дилатометричні та контактні теплові перетворювачі, які мають низьку достовірність контролю та досить високі значення похибок вимірювань, тому що між чутливим елементом теплового контактного пристрою та пробєю продукції, що контролюється, завжди знаходиться шар повітря або діелектрика [4]. Саме тому, при виборі первинного перетворювача температури необхідно враховувати спільне визначення кількох сполучених електричних величин, які еквівалентно впливають на чутливий елемент перетворювача. Всім цим умовам відповідають електромагнітні методи вимірювання температури, реалізація яких здійснюється на основі електромагнітних перетворювачів трансформаторного типу (ТЕП), які на виході дозволяють отримати вимірювальну інформацію, що включає в себе відомості про ЕРС ТЕП та кут зсуву фаз [5 – 7]. Отриману вимірювальну інформацію можна обробляти з високою точністю, перетворювати в інші фізичні величини, передавати на відстань і, що найважливіше, автоматизувати процес вимірювань сполучених величин у відповідності з командами комп'ютерної системи контролю основних параметрів технологічних процесів [5 – 12].

Таким чином, розробка нових безеталонних безконтактних методів та пристроїв, які застосовуються при сумісному автоматизованому контролі технологічних параметрів харчової продукції, є важливою науково-практичною проблемою. Слід зазначити, що автоматизація процесу вимірювань дозволяє здійснювати багатопараметрові вимірювання за відносно короткий проміжок часу, та завдяки усередненню характеристик зменшувати похибки вимірювань, а отже тим самим дає можливість підвищувати достовірність контролю і точність вимірювань параметрів технологічних процесів при виготовленні харчової продукції.

**Метою роботи** є розробка варіанту автоматизації процесу сумісного вимірювального контролю температурних і електричних параметрів проби харчового барвника при реалізації безконтактного двохпараметрового електромагнітного методу на базі електромагнітного перетворювача трансформаторного типу (ТЕП).

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Дослідити електромагнітний метод вимірювального контролю двох параметрів, які корелюють між собою: питомого електричного опору  $p_t$  і температури  $t$  харчового барвника в діапазоні зміни температур від 20 до 80 °С.
2. Дослідити вплив температури на сигнали ТЕП.

3. Розглянути схему теплового ТЕП з контрольованою пробєю барвника, на підставі якої запропонувати варіант автоматизації вимірювального контролю температури проби харчового барвника.

У роботах [5-7] було наведено параметр  $N$ , який являє собою питому нормовану ЕРС ТЕП з контрольованим немагнітним металевим зразком циліндричної форми, також був введений фазовий кут зсуву  $\varphi_{\text{вн}}$  між ЕРС  $E_0$  і  $E_{\text{вн}}$  ТЕП.

З урахуванням результатів статей [5 – 7], роботу теплових ТЕП можна описати таким рівнянням, що зв'язує сигнали ТЕП з електричними і температурними параметрами об'єкта, що контролюється:

$$\begin{cases} N_t = f(\sigma_t(\rho_t), t) \\ \varphi_t = f(\sigma_t(\rho_t), t) \\ \sigma_t = \frac{\sigma_1}{\left[1 + \frac{\alpha}{1 + \alpha \cdot t_1}(t - t_1)\right]} \end{cases} \quad (1)$$

Індекс  $t$  свідчить про те, що дана величина залежить від температури. При цьому в системі (1) третє рівняння пов'язує питому електричну провідність  $\sigma_t$  і температуру  $t$  об'єкта контролю (ОК) [4].

Слід зазначити, що сигнали теплового ТЕП є в даному випадку температурозалежними, оскільки такий вимірювальний контроль передбачає нагрів зразка в процесі контролю (для імітації нагріву в умовах виготовлення, зберігання та виробничого використання). На рис. 1 з урахуванням результатів робіт [5 – 7] наведена схема включення теплового ТЕП для контролю електричних і температурних параметрів проби харчового барвника. У схему входить: ТЕП, генератор – Г, частотомір – Ч, осцилограф – ОС, вольтметри  $V_1$  і  $V_2$ , зразковий опір –  $R_0$ , фазометр – Ф, опорний ВП.

Схема також містить компенсаційний електромагнітний перетворювач – КП, при цьому ТЕП, ВП та КП мають однакове число витків, а також геометричні параметри первинних і вторинних обмоток (первинні обмотки ТЕП, КП і ОП включені послідовно – згідно, а вторинні ТЕП і КП послідовно – зустрічно). КП призначений для повної компенсації паразитної ЕРС  $E_1$  при відсутності в ТЕП ОК [5 – 7]. Схема передбачає нагрівач Н для імітації процесу нагрівання в діапазоні від 20 до 80 °С. В якості контрольного методу для вимірювання температури було застосовано термопару хромель-копель ТХК [4]. Тепловий ТЕП виконує одночасно наступні функції: створює корисний магнітний потік  $\Phi_{2t}$  в контрольованому зразку, забезпечує реєстрацію ЕРС  $E_{\text{вн}}$ , а також забезпечує нагрів зразка в процесі контролю за допомогою нагрівача – Н, розташованого безпосередньо у ТЕП. Під час роботи схеми вимірюють залежну від температури різницеву ЕРС  $E_{\text{вн}}$  за допомогою вольтметра  $V_1$ , після чого реєструють за допомогою Ф фазовий кут  $\varphi_{\text{вн}}$  між ЕРС  $E_0$  і  $E_{\text{вн}}$  [5 – 7]. Як відомо [5, 6]

$$E_{\text{вн}} = E_{\Sigma} - E_0 \quad (2)$$

У схемі на рис.1 також передбачений стабілізатор струму Б, використання цього пристрою обумовлено усуненням джерела похибки вимірювання термозалежних параметрів ТЕП  $E_{\text{вн}}$ ,  $\varphi_{\text{вн}}$  внаслідок впливу температури зовнішнього середовища і нагріву

проби самим ТЕП [5 – 7]. Це в свою чергу, призводить до підвищення достовірності контролю  $D_{\text{заг}}$ , внаслідок збільшення інструментальної складової  $D_i$  [12]

$$D_{\text{заг}} = D_m \cdot D_i \quad (3)$$

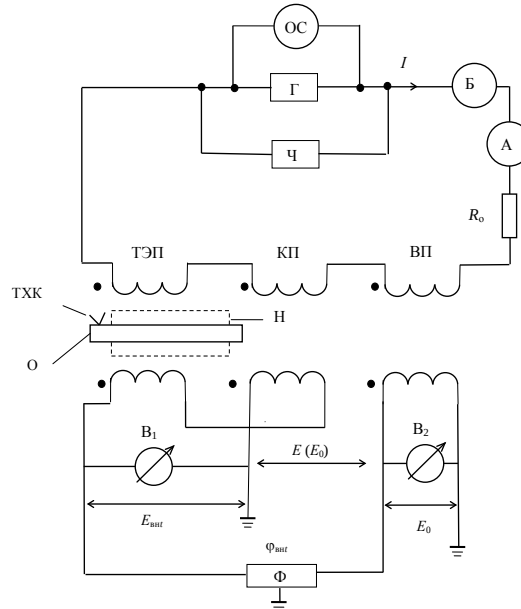


Рис. 1. Схема включення теплового ТЕП з контрольованою пробою харчового барвника, що контролюється.

Проведено дослідження залежності нормованої амплітуди  $N_t$  і  $N_{yt}$  від кута зсуву фаз  $\varphi_{\text{внт}}$  теплового ТЕП з харчовим барвником, при цьому сигнали теплового ТЕП  $N_t$ ,  $N_{yt}$  і  $\varphi_{\text{внт}}$  залежать від температури контрольованого об'єкта. З урахуванням результатів робіт [5 – 8] в яких наведено алгоритм контролю електричних і геометричних параметрів немагнітних металевих циліндричних виробів, фрагменти функцій перетворення теплового ТЕП з контрольованим зразком харчового барвника  $N_t = f(\varphi_{\text{внт}})$  і  $N_{yt} = f(\varphi_{\text{внт}})$ , наведено на рис. 1 і 2. Результати дослідження впливу температури на сигнали теплового ТЕП з контрольованою пробою наведено в табл. 1 і 2.

Таблиця 1

Результати впливу температури  $t$  на нормовану ЕРС  $N_t$  і фазовий кут зсуву  $\varphi_{\text{внт}}$

| $x$ | $N_t$     | $\varphi_{\text{внт}}$ , град. | $t$ , °C |
|-----|-----------|--------------------------------|----------|
| 20  | 0,2472056 | 70,7703                        | 20,03    |
| 30  | 0,2469024 | 70,746                         | 30,06    |
| 40  | 0,2462960 | 70,697                         | 40,12    |
| 50  | 0,2459928 | 70,672                         | 50,18    |
| 60  | 0,2456896 | 70,648                         | 60,24    |
| 70  | 0,2450832 | 70,598                         | 70,30    |
| 80  | 0,2447799 | 70,574                         | 80,36    |
| 90  | 0,2441736 | 70,525                         | 90,42    |

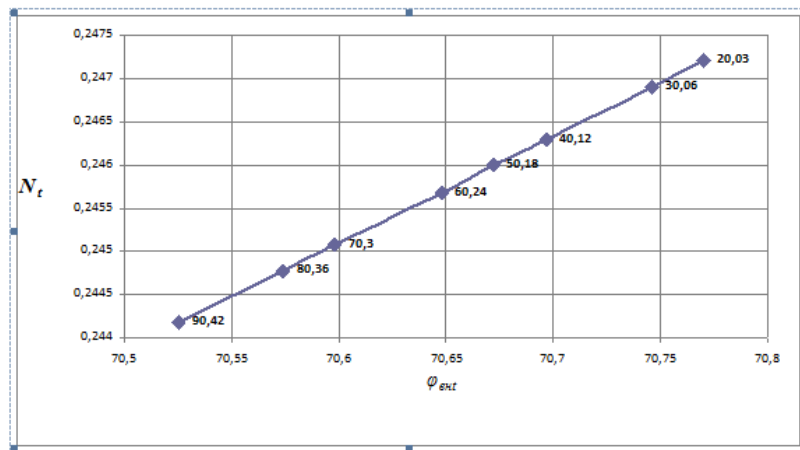


Рис.2. Фрагменти залежностей нормованої амплітуди  $N_t$  від фазового куту зсуву ТЕП.

Таблиця 2

Результати впливу температури  $t$  на нормовану ЕРС  $N_{yt}$  та фазовий кут зсуву  $\varphi_{ent}$ .

| $x_t$ | $N_{yt}$  | $\varphi_{ent}$ , град | $t$ , $^\circ C$ |
|-------|-----------|------------------------|------------------|
| 20    | 0,5197497 | 70,7703                | 20,03            |
| 30    | 0,5183970 | 70,746                 | 30,06            |
| 40    | 0,515697  | 70,697                 | 40,12            |
| 50    | 0,5143503 | 70,672                 | 50,18            |
| 60    | 0,5130060 | 70,648                 | 60,24            |
| 70    | 0,5103242 | 70,598                 | 70,30            |
| 80    | 0,5089865 | 70,574                 | 80,36            |
| 90    | 0,5063184 | 70,525                 | 90,42            |

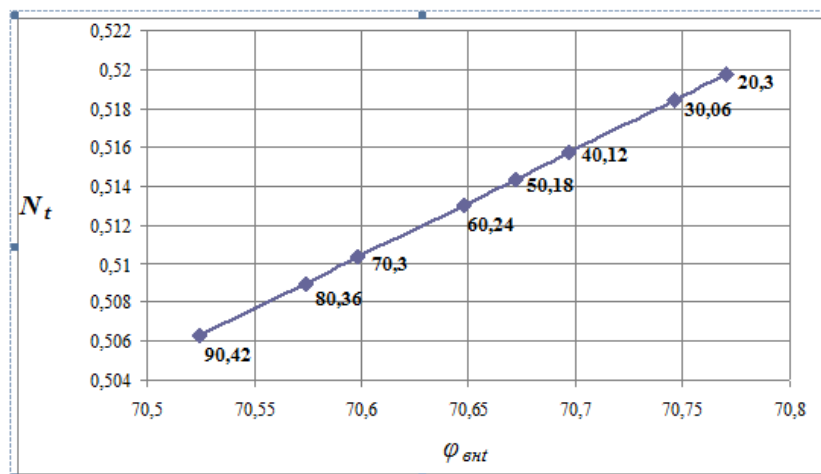


Рис.3. Залежність ТЕП  $N_{yt}$  від  $\varphi_{ent}$ , при вимірювальному контролі температури зразку харчового барвника.

Слід відзначити, що використання шести знаків після коми в числових значеннях параметрів  $N_t$  і  $N_{yt}$ , дозволяє зменшити розрахункові значення методичних похибок (в цьому випадку значення методичних похибок на порядок менш ніж апаратурні похибки).

В свою чергу, зменшення розрахункових значень похибок вимірів універсальних функцій перетворювача, призводить до підвищення інструментальної складової достовірності контролю [12].

Сутність розглянутого методу полягає в наступному. За вимірюваним значенням фазового кута  $\varphi_{\text{внт}}$  з урахуванням робіт [5 – 7], визначають параметр  $N_y$  (див. рис. 2). Вимірявши величини  $E_{\text{внт}}$  та  $E_0$  при заданих значеннях частоти і діаметра обмотки перетворювача, знаходимо  $\rho_t$  зі співвідношення:

$$\rho_t = \frac{E_{\text{внт}} \cdot d_n^2 \cdot \mu_0 \cdot \omega}{4 \cdot E_0 \cdot N_y} \quad (4)$$

Далі необхідно виразити величину  $d$  проби через параметр  $N_y$ , який знаходять з урахуванням [5, 6]:

$$N_y = N \cdot x_t^2 = \frac{E_{\text{внт}} \cdot d_n^2 \cdot \mu_0 \cdot \omega}{4 \cdot E_0 \cdot \rho_t} \quad (5)$$

При цьому фазовий кут для  $N_y$  такий же, як і для параметру  $N_t$  [5, 6]. Слід відзначити, що кожна точка залежностей на рис. 2, 3 відповідає певним величинам  $x_t$  або для одного й того ж зразку – значенням фіксованої частоти, змінюючи які можна пересувати робочу точку по даній кривій [5 – 7]. Таким чином, виключивши за допомогою приведених залежностей, узагальнений параметр  $x_t$ , можна визначити питомий електричний опір контрольованих проб харчового барвника з будь-яким діаметром скляної трубки.

Скориставшись відомою залежністю питомого електричного опору  $\rho$  від температури  $t$  [4] та прирівнявши формули (3) та (5), виражаємо температуру проби через вимірювані та постійні величини. Співвідношення для розрахунку температури досліджуваної проби рідини по результатам вимірювань характеристик ТЕП має наступний вигляд:

$$t = \frac{1 + \alpha \cdot t_1}{\alpha} \cdot \left( \frac{E_{\text{внт}} \cdot d_n^2 \cdot \mu_0 \cdot \omega}{4 \cdot E_0 \cdot N_y \cdot \rho_1} - 1 \right) + t_1 \quad (6)$$

Таким чином, знаючи значення питомого електричного опору  $\rho$  і температурний коефіцієнт опору  $\alpha$  (у випадку необхідності можна визначити  $\alpha$  експериментальним шляхом – по результатам вимірів двох температур), а також вимірявши ЕРС  $E_{\text{внт}}$ ,  $E_0$ , та фазовий кут  $\varphi_{\text{внт}}$  між цими ЕРС, а по ньому визначивши по залежності  $N_{yt}$  від  $\varphi_{\text{внт}}$  (рис. 3) значення  $N_{yt}$ , можна після підстановки вказаних величин в (6) знайти температуру  $t$  проби барвника, що нагрівається.

Основні положення автоматизації методів та засобів НК матеріалів, виробів та речовин були запропоновані у роботах [8 – 11]. Далі розглянемо варіант автоматизації контролю вимірювального питомого електричного опору  $\rho_t$  (питомої електричної провідності  $\sigma_t$ ) та температури  $t$  досліджуваних проб барвника за допомогою схеми на рис.4.

Схема включає в себе: генератор змінної напруги регульованої частоти – 1; стабілізатор струму (баретор) – 2; електромагнітний датчик трансформаторного типу – 3, комутатор – 4; перетворювач частоти в постійну напругу – 5; перетворювач змінної

напруги в постійну – 6; перетворювач різниці фаз в постійну напругу – 7; мультиплексор – 8; перетворювач постійної напруги в цифровий код (АЦП) – 9; контролер – 10, персональний комп'ютер (ПК) – 11; цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП) – 12 і 13; драйвер – 14; зразковий резистор – 15; 3 – зразок.

Спочатку необхідно перетворити виміряні величини  $E_{\text{вн}}$ ,  $E_0$  та падіння напруги  $U_1$  на зразковому опорі  $R_{\text{об}}$  послідовно за допомогою комутатора – 4, яким управляє контролер – 10. Після цього по черзі перетворені напруги пристроєм – 6 при використанні пристрою – 8, перетворюються в цифрові коди аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) – 9. Далі отримані цифрові коди вводяться через контролер – 10 в персональний комп'ютер – 11. В свою чергу інформація про фазу і частоту живлячої напруги, перетворюється в постійну напругу перетворювачами – 5 і 7, а потім у цифрові коди за допомогою мультиплексора – 8 та АЦП – 9. Процес нагрівання проби, що контролюється, для отримання інформації про температуру, здійснюється за допомогою цифро-аналогового перетворювача ЦАП – 12, на який надходять цифрові коди з контролеру – 10, а закон регулювання температури  $t$ , визначається за допомогою програми, яка вводиться в персональний комп'ютер (ПК). Регулювання частоти генератора відбувається також за допомогою контролеру – 10 через ЦАП – 13, при використанні керуючого блоку – 14. Контрольовані параметри питомий електричний опір  $\rho_t$  і температура  $t$  визначаються за допомогою програми ПК у відповідності з наведеними співвідношеннями, при цьому численні значення параметрів  $\rho_t$  і  $t$  проби виводяться на екран.

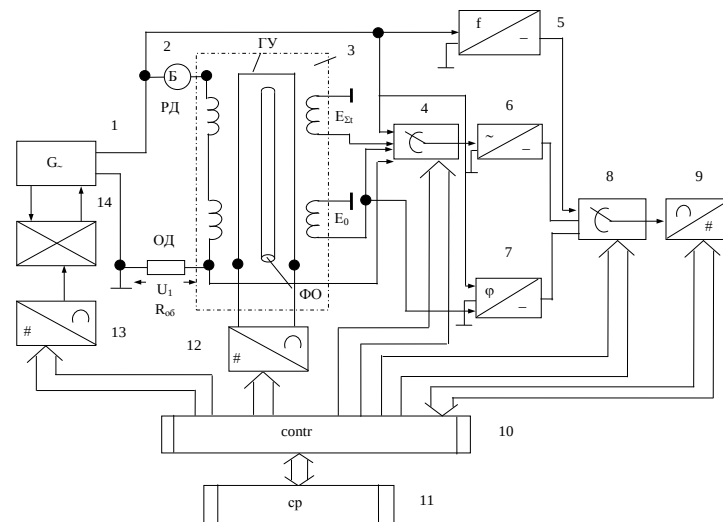


Рис. 4. Автоматизована система контролю параметрів проби харчового барвника на базі теплового ТЕН.

**Висновки.** На сьогодні питання дослідження і контролю параметрів харчових барвників та готової продукції харчової промисловості пов'язано з проблемами розробки, застосування і удосконалення методів, алгоритмів та прийомів вимірювального контролю фізико-хімічних параметрів контрольованих проб барвників. Так як харчові продукти, добавки і барвники характеризуються не тільки органолептичними властивостями, наприклад, кольором, запахом, смаком, а й фізико-хімічними показниками: температурою, вологістю, концентрацією, опором та ін. При цьому, кожна з цих характеристик має вплив на якість готової продукції в цілому.

Таким чином, у рамках дослідження науково-практичної проблеми, яка полягає в розробці нових безеталонних безконтактних методів та приладів вимірювального контролю, що застосовуються при спільному автоматизованому контролі важливих технологічних параметрів харчової продукції досліджено електромагнітний метод вимірювального контролю двох корелюючих між собою параметрів: питомого електричного опору  $\rho_t$  і температури  $t$  харчового барвника в діапазоні змін температури від 20 до 80 °С. Досліджено вплив температури  $t$  на нормовану ЕРС  $N_t$  та фазовий кут зсуву  $\varphi_{\text{внт}}$  теплового ТЕП. На основі універсальних функцій перетворення  $N_t = f(\varphi_{\text{внт}})$  та  $N_{yt} = f(\varphi_{\text{внт}})$ , розроблено алгоритм сумісного визначення електричних і температурних параметрів проби харчового барвника за допомогою схеми автоматизованого вимірювального контролю електричних і температурних параметрів проби харчового барвника при реалізації двохпараметрового електромагнітного методу.

Науковою новизною роботи є результати дослідження впливу температури  $t$  на сигнали теплового ТЕП з контрольованою пробю харчового барвника. Практичним значенням роботи являється наведена методика визначення електричних і температурних параметрів, яка дозволяє збільшити достовірність вимірювального контролю показників якості харчових барвників. Перспективи подальших досліджень полягають в створенні багатопараметрових електромагнітних методів сумісного контролю фізико-хімічних параметрів харчових барвників та пристроїв на основі яких здійснюється реалізація вимірювального багатопараметрового контролю.

#### Список використаних джерел

1. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів. – Навчальний посібник. – Київ: "Лібра". – 1999. – 272 с.
2. Черевко О.І., Крайнюк Л.М. та ін. Методи контролю продукції. – Навчальний посібник. – Суми: ВЦ "Університетська книга". – 2009. – 299 с.
3. Касандрова О.М., Лебедев В.В. Обработка результатов наблюдений. – М.: Наука. – 1970. – 104 с.
4. Алукер Ш.М. Электрические измерения. – Москва. – Изд-во "Колос", 1972. – 347 с.
5. Себко В.П., Сомхиева О.С. Совместное определение радиуса и удельной электрической проводимости изделий дифференциальным электромагнитным методом // Материалы Международной научно-технической конференции "Современные приборы, материалы и технологии для технической диагностики и неразрушающего контроля промышленного оборудования". – Харьков: ХТУРЭ. – 1998. – с. 134 – 137.
6. Сомхиева О.С. К измерению радиуса и электропроводности изделий электромагнитным методом // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. – Харьков: ХГПУ. – 1998. – Вып. 17. – с. 123 – 125.
7. Себко В.В., Верба А.Ю. Электромагнитный трехпараметровый контроль параметров арахисового сырья // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – Харків: НТУ "ХПІ". – 2010. – Вип. №29. – с. 147 – 152.
8. Себко В.В., Ляшенко К.И. Повышение качества продовольственного сырья в процессе тепловой обработки в микроволновой камере за счет определения коэффициента затухания  $h_t$  // Сборник докладов Международной конференции «Методология современной науки» – Харьков – Научно-информационный центр «Знание», 2014 – Ч.2 – с. 32 – 36
9. Неразрушающий контроль. В 5 кн., кн.5. Интроскопия и автоматизация контроля / Под ред. В.В. Сухорукова. – М.: Высш. школа, 1993. – 329 с.

10. Таланчук П.М., Скрипник Ю.О., Дубровский В.О. Засоби вимірювання в автоматичних, інформаційних та керуючих системах. – Київ. – в-во Райдуга, 1994. – 664 с.
11. Обшта А.Ф., Пригуляк Я.Г. Особенности построения аппаратных средств при сканирующем ЭМ контроле // Збірник наукових праць ІПМЕ НАН України «Моделювання і діагностика складних процесів та систем». – Київ: – 2000. – Вип. 10. – С. 57 – 60.
12. Дунаев Б.Б. Точность измерений при контроле качества. – К.: Техніка, 1981. – 150 с.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОБЫ ПИЩЕВОГО КРАСИТЕЛЯ

СЕБКО В.В., ПЕТУХОВА Е.А., МИНКОВА А.К., НТУ «ХПИ»  
ЗДОРЕНКО В.Г., КНУТД

**Цель.** Автоматизация процесса совместного измерительного контроля температурных и электрических параметров пробы пищевого красителя при реализации бесконтактного двухпараметрического электромагнитного метода на базе трансформаторного электромагнитного преобразователя (ТЭП).

**Методика.** Использована методика определения зависимости нормированного сигнала ТЭП от физико-механических параметров пробы пищевого красителя.

**Результаты.** На основе универсальных функций преобразования разработан алгоритм совместного определения электрических и температурных параметров пробы пищевого красителя при помощи автоматизированного измерительного контроля при реализации двухпараметрического электромагнитного метода.

**Научная новизна.** Результаты исследования влияния температуры на сигналы теплового ТЭП с контролируемой пробой пищевого красителя.

**Практическая значимость.** Разработана методика определения электрических и температурных параметров, которая позволяет повысить достоверность измерительного контроля показателей качества пищевых красителей.

**Ключевые слова:** автоматизация измерительного контроля, пищевой краситель, точность измерений, достоверность контроля, качество, тепловой преобразователь.

## AUTOMATION OF THE MEASURING CONTROL TEMPERATURE OF TEST FOOD DYE

SEBKO V.V., PETUHOVA E.A., MINKOVA A.K., NTU "KhPI"  
ZDORENKO V.G. (KNUTD),

**Purpose.** Automation of process of the joint measuring control of temperature and electrical parameters of test of food dye at realization non-contact two-parametrical electromagnetic method on the basis of the transformer electromagnetic transducer (TET).

**Methodology.** The technique of definition of dependence of the normalized signal TET from physical-mechanical parameters of test of food dye is used.

**Finding.** On the basis of universal functions of transformation the algorithm of joint definition of electrical and temperature parameters of test of food dye is developed through the automated measuring control at realization of a two-parametrical electromagnetic method.

**Originality.** Results of research of influence of temperature on signals thermal TET with control test of food dye.

**Practical value.** The technique of definition of electrical and temperature parameters is developed which allows to raise reliability of the measuring control of parameters of quality of food dyes.

**Key words:** automation of the measuring control, food dye, accuracy of measurements, reliability of the control, quality, thermal transducer.

УДК 685.34.055.4 – 52

СУНКУЕВ Б. С., БЕЛЯЕВ А. В., МАСЛЕННИКОВ К. В.,  
ПЕТУХОВ Ю. В.

Витебский государственный технологический университет

**РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ  
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ БАЗОВОЙ ПЛАСТИНЫ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ К ШВЕЙНОМУ  
ПОЛУАВТОМАТУ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ**

**Цель.** Нахождение максимальной погрешности позиционирования пластины технологической оснастки в поле обработки аналитическим методом.

**Методика.** Нахождение максимальных погрешностей позиционирования пластин ведется аналитическим методом, который заключается в представлении технологической оснастки в виде кривошипного механизма, составлении алгоритма расчета методом случайного поиска (Монте-Карло), и составлении программы для нахождения этих погрешностей.

**Результаты.** Разработан аналитический метод определения максимальной погрешности позиционирования пластины технологической оснастки относительно каретки координатного устройства швейного полуавтомата при известных допусках на размеры базирующих элементов.

**Научная новизна.** До настоящего времени не имеется работ, в которых бы рассматривались вопросы расчета погрешностей позиционирования пластин технологической оснастки.

**Практическая значимость.** Предложенный новый способ позволяет найти распределение максимальной погрешности позиционирования пластин технологической оснастки в поле обработки.

**Ключевые слова:** полуавтомат с числовым программным управлением, технологическая оснастка, позиционирование, погрешность, аналитический метод, пластина.

**Введение.** Технологическая оснастка к швейному полуавтомату с числовым программным управлением (ЧПУ) состоит из базовых пластин (далее пластин), на которых закрепляются плоские детали изделий, подлежащие сборке посредством ниточных соединений. Каждая пластина может устанавливаться на планке, жестко прикрепляемой к каретке координатного устройства швейного полуавтомата. Пластина снимается с планки и устанавливается на нее через определенное число циклов обработки. Поэтому погрешность позиционирования пластины относительно планки и каретки изменяется в некотором интервале. В результате погрешности позиционирования возникают неточности прокладывания соединительных строчек.

**Постановка задачи.** До настоящего времени не имеется работ, в которых бы рассматривались вопросы расчета погрешностей позиционирования пластин технологической оснастки. В настоящей работе поставлена задача определения распределения максимальной погрешности позиционирования пластины в поле обработки аналитическим методом.

**Результаты исследования.** На рис. 1 приведена конструктивная схема позиционирования пластины и планки. На планке 1 имеются штифты 2, 3. В пластине 4 имеются два отверстия.



Аналогичное смещение центров имеет место при установке второго отверстия пластины на штифт 2, на схеме они обозначены С и В.

Пластина представлена в виде отрезка АВ, а сам отрезок – в виде шатуна двухкривошипного механизма ОАВС.

Погрешность позиционирования некоторой точки Е пластины 4 будем оценивать расстоянием  $\delta$  между этой точкой и точкой  $E_0$  неподвижной пластины, с которой совпадает точка Е пластины 4 при номинальных размерах ОС и АВ и отсутствии зазоров между штифтами 2, 3 и отверстиями в пластине. При расчетах координат точки Е могут быть применены методики, изложенные в [1].

Блок-схема программы расчета  $\delta_{\max}$  при известных размерах ОА, АВ, ВС и ОС при  $0 \leq \varphi < 360^\circ$ , изменяющимся с интервалом  $\Delta\varphi$ ,  $x_{E0}$ ,  $y_{E0}$  представлена на рис. 4.

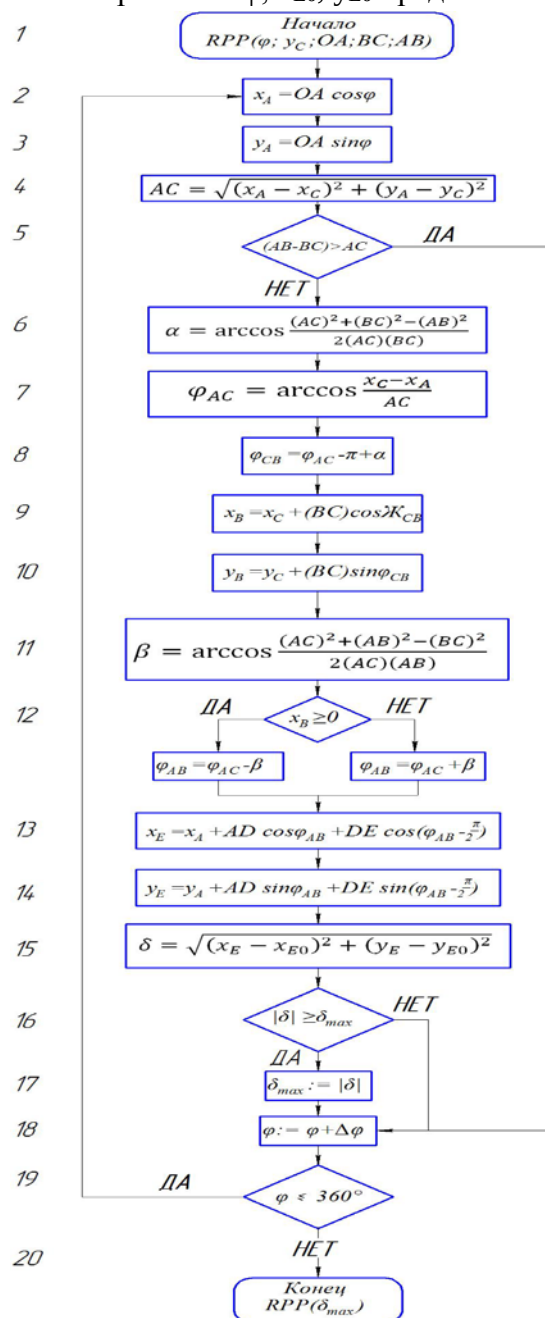


Рис. 4. Блок-схема программы расчета  $\delta_{\max}$

Полученное по приведенному алгоритму значение  $\delta_{\max}$  соответствует некоторым фиксированным значениям  $OA$ ,  $AB$ ,  $BC$  и  $OC$ . Поставим задачу определения значения  $M = \max\{\delta_{\max_i}\}$ ,  $i = 1, 2 \dots N$ ,  $N$  – число значений  $\delta_{\max}$ , полученных по приведенному алгоритму. При определении  $M$  следует иметь в виду следующее. Расстояние  $OC$  может изменяться в пределах  $OC = A \pm \Delta_1$ , где  $A$  – номинальное расстояние между центрами штифтов 2 и 3 (см. рис. 1),  $\Delta_1$  – допуск на расстояние  $A$ . Расстояние  $AB$  может изменяться в пределах  $A \pm \Delta_2$  где  $\Delta_2$  – допуск на расстояние между отверстиями в базовой пластине.

Диаметры штифтов 2 и 3 (см. рис. 1) изменяются в пределах  $d_1 = (d - \Delta d) \dots d$ , где  $d$  – номинальный диаметр штифта и отверстия.

Диаметры отверстий в планке 1 изменяются в пределах  $d_2 = d \dots (d + \Delta d)$ , где  $d$  – номинальный диаметр штифта и отверстия,  $\Delta d$  – поле допуска. Исходя из этого, получаем минимальный диаметр штифтов  $d_{1\min} = d - \Delta d$ , максимальный диаметр отверстия  $d_{2\max} = d + \Delta d$ . С учетом этого, согласно (1),  $OA$  и  $CB$  будут изменяться в пределах  $0 \dots 2\Delta d$ . Для определения  $M_{\max}$  следует задаться различными комбинациями значений  $AB$ ,  $OC$ ,  $OA$ ,  $BC$  в заданных пределах методом случайного поиска (Монте-Карло) и по проведенному выше алгоритму рассчитать  $N$  значений  $\delta_{\max}$ , каждый раз сохраняя в памяти наибольшее значения  $\delta_{\max}$ . Согласно [2], при  $N = 10^7$  с равной вероятностью будут просчитаны все возможные сочетания параметров  $AB$ ,  $OC$ ,  $OA$ ,  $BC$ , а в памяти сохранится максимальное значение  $M$ . Блок-схема программы расчета  $M$  методом случайного поиска представлена на рис. 5.

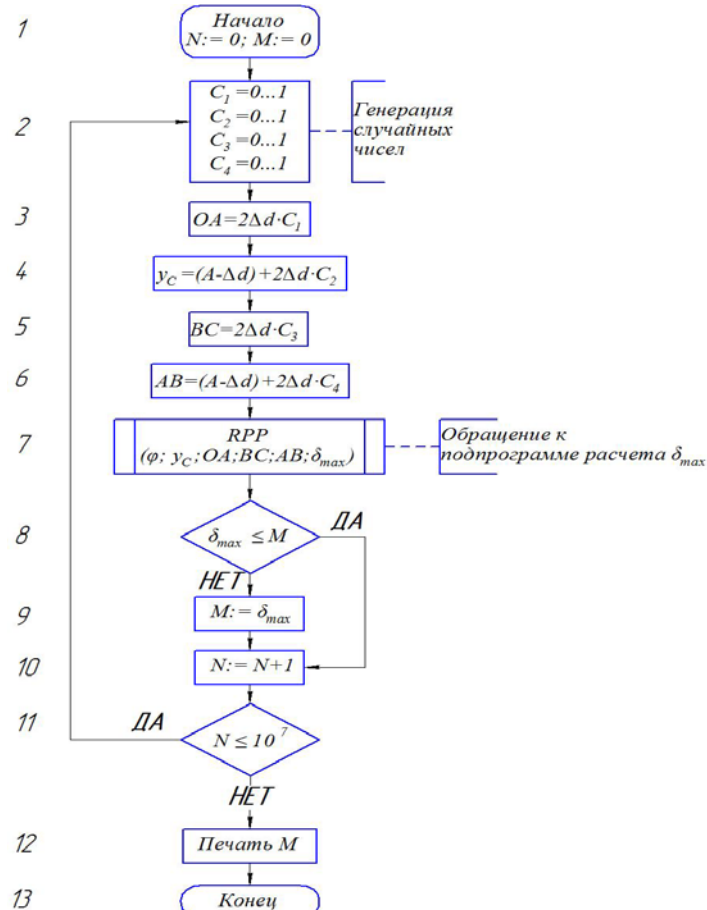


Рис. 5. Блок-схема программы расчета  $M$  методом случайного поиска

По приведенным алгоритмам составлена программа расчета  $M_{\max}$  на языке программирования Delphi.

Для получения картины распределения максимальных погрешностей  $M_{\max}$  позиционирования точек, расположенных в рабочем поле пластины, произведены расчеты по разработанным программам при следующих исходных данных: размеры рабочего поля пластины по координатам  $x$  и  $y$  равны соответственно 285 и 380 мм,  $\Delta = 0,01$  мм,  $\Delta d = 0.009$  мм.

На рис. 6 приведен трехмерный график зависимостей погрешностей  $M_{\max}$  от координат  $x$  и  $y$  (см. рис. 1) расчетных точек  $E$ .

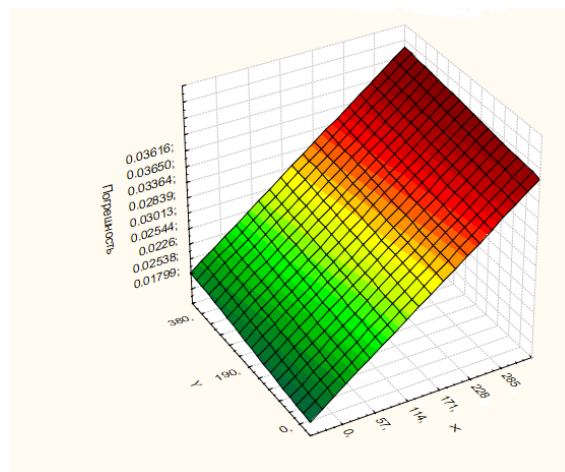


Рис. 6. Трехмерный график зависимостей погрешностей  $M_{\max}$  от координат  $x$  и  $y$

Из графика видно, что наиболее существенно величина  $M_{\max}$  возрастает при увеличении координаты  $x$  расчетной точки: от 0,007 до 0,05 мм.

**Выводы.** Разработан аналитический метод определения максимальной погрешности позиционирования пластины технологической оснастки относительно каретки координатного устройства швейного полуавтомата при известных допусках на размеры базирующих элементов. Получен график зависимостей погрешностей от координат.

#### Список использованных источников

1. Сункуев, Б. С. Системы автоматизированного проектирования машин: учебное пособие для студентов спец. «Машины и аппараты легкой, текстильной промышленности и бытового обслуживания» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Б. С. Сункуев, В. Л. Шарстнев, А. Г. Кириллов ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2004. – 112 с.
2. Соболев, И. М. Численные методы Монте-Карло. – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1985 г. – 312 с.

#### References

1. Sunkuyev, B. S. (2004). *Sistemy avtomatizirovannogo proyektirovaniya mashin [Computer-aided design of machines]*. Vitebsk: VSTU [in Belarus].
2. Sobol', I. M. (1985). *Chislennyye metody Monte-Karlo [Numerical methods of Monte Carlo]*.

## РОЗРАХУНОК МАКСИМАЛЬНОЇ ПОХИБКИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ БАЗОВОЇ ПЛАСТИНИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСНАСТКИ ДО ШВЕЙНИХ НАПІВАВТОМАТІВ З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ УПРАВЛІННЯМ

СУНКУЄВ Б.С., БЕЛЯЄВ А.А., МАСЛЕННИКОВ К.В., ПЕТУХОВ Ю.В.

*Вітебський державний технологічний університет*

**Мета.** Знаходження максимальної погрішності позиціонування пластини технологічного оснащення в полі обробки аналітичним методом. Знаходження максимальної погрішності позиціонування пластини технологічного оснащення в полі обробки аналітичним методом.

**Методика.** Знаходження максимальних погрішностей позиціонування пластинів ведеться аналітичним методом, який полягає в уявленні технологічного оснащення у вигляді кривошипного механізму, складанні алгоритму розрахунку методом випадкового пошуку (Монте-Карло), і складанні програми для знаходження цих погрішностей.

**Результати.** Розроблений аналітичний метод визначення максимальної погрішності позиціонування пластини технологічного оснащення відносно каретки координатного облаштування швацького напівавтомата при відомих допусках на розміри базуючих елементів.

**Наукова новизна.** До теперішнього часу нема робіт, в яких би розглядалися питання розрахунку погрішностей позиціонування пластинів технологічного оснащення.

**Практична значимість.** Запропонований новий спосіб дозволяє знайти розподіл максимальної погрішності позиціонування пластинів технологічного оснащення в полі обробки.

**Ключові слова:** Напівавтомат з числовим програмним управлінням, технологічне оснащення, позиціонування, погрішність, аналітичний метод, пластина.

## CALCULATION OF MAXIMAL ERRORS OF POSITIONING OF BASE PLATE OF THE TECHNOLOGICAL RIGGING TO THE SEWING SEMI-AUTOMATIC DEVICE NUMERICALLY CONTROLLED

SUNKUYEV B.S., BELYAYEV A.A., MASLENNIKOV V.V., PETUKHOV YU.V.

*Vitebsk State Technological University*

**Purpose.** Finding the maximal error of positioning of plate of the technological rigging is in the field of processing an analytical method.

**Methodology.** Search of maximal errors of positioning of plate is conducted by an analytical method that consists in presentation of the technological rigging as a crank-type mechanism, drafting of algorithm of calculation by the method of random search (Monte Carlo), and drafting of the program for searching of these errors.

**Findings.** Obtained by the method of analytical of determination of maximal error of positioning of plate of the technological rigging concerning co-ordinate device sewing semi-automatic device under known tolerances on dimensions.

**Originality.** Currently no work, in which the regarded for calculating errors positioning of machining attachments.

**Practical value.** The proposed method allows to find the maximum positioning error of machining attachments plate in the field of processing.

**Keywords:** Semi-automatic device numerically controlled, technological rigging, positioning, error, analytical method, plate.

UDC 004.413:338.5

BOYKO M.G.  
National Aviation University

**MULTIMEDIA EVALUATION SYSTEM OF  
PSYCHOLOGICAL QUALITIES OF AVIATION  
PERSONNEL. MULTIMEDIA MODULE**

**The purpose** is to increase the level of safety of aviation personnel by developing a multimedia system for evaluating mental and physical qualities of aviation personnel. In the process, there was considered a place of software in testing psychological qualities of human, considered types of multimedia systems, which are used in testing as well, according to the task of designing, developed a multimedia module system for evaluating the quality of aviation personnel.

**Methodology.** During the research the methods of analysis comparison are applied.

**The result** is a developed multimedia module system for evaluating the quality of aviation personnel.

**Originality.** The main features, functional requirements of the system are determined.

**Practical value.** A developed multimedia system can be used in the educational process of aviation personnel and checking qualifications of aviation personnel

**Keywords:** aviation personnel, multimedia system, test analyzer, psychological quality of human character.

**Introduction.** Multimedia facilities and psychology can be defined as the role of application of psychological principles to aviation safety and welfare (flight-deck design, pilot selection and training, aviation safety research, maintenance human factors, cabin safety, air traffic control, and accident investigation. While a large part of research has focused on decisions dominated by accident analysis and reducing the influence of the human factor to improve aviation safety. The main focus of aviation psychology is to reduce human error throughout the system from the flight deck to the ground staff. But 'human error' is merely the beginning of an explanation. In the same way that aircraft accidents seldom have a solitary cause, human mistakes also rarely have a single underlying contributory factor. Error is the product of design, procedures, training and/or the environment, including the organizational environment. As we shall see, it is an oversimplification to suggest that any accident is caused by 'human error' or 'system failure' alone.

**Task.** The task is the development of multimedia system that allows electronic constructor to create tests for a wide range of problems with aviation personnel.

**Results.** Aviation activities are physical and legal entities in the field of aviation and / or air traffic Ukraine [1]. According Darahanovoyi N.V. [2] the term "pilots" the legislation first appeared in the USSR Air Code of 1983. This Code has established that air staff includes personnel Aviation Company, organization, unit, educational institution, consisting of aviation specialists on professional basis. In other words it any workers in civil aviation, which are aimed at the realization of its objectives. Adopted in 2011, the "Air Codex of Ukraine" in paragraph 9 Chapter. 1 it is found that the aviation personnel consists of [1]:

- a) received special training;
- b) have the appropriate certificate;
- c) carry out flight operation;
- d) carry out aircraft maintenance;

- e) exercise of air traffic;
- f) providing technical operation of terrestrial.

Aviation psychology is part of aviation medicine, psychology, which studies the psychological characteristics of different types of aircraft and their relationship with the personality of the person performing this activity, to improve the efficiency and safety [3]. First of psychological examination to determine proficiency was made professor of psychology at Harvard University in G. Myunstenberzi complete group telephone operators in 1910 Since then, the psychological component selection is the professional selection for a number of professions. In aviation because of the complexity and danger of flight profession, the high cost of training of aviation personnel psychological selection widely used. Today the selection of the results of psychological examination included in the professional selection of applicants flying schools, along with the selection of the socio-political criteria, medical selection and selection based on the results of entrance examinations.

Conducting psychological screening in aviation schools conducted usually using three groups of methods. The first group consists of hardware techniques. The second group includes psychological tests that can be described as psychometric because they yield quantitative expression of a particular quality of the subject (mental function). The third group consists of so-called personal technique. Surveys by the first two groups of techniques are required.

Instrumental methods. Create different versions of hardware techniques was the result of so-called synthetic approach for developing psychological problems of selection. The main goal of this approach - creating apparatus that simulates the flight activity and test applicants to work with this particular model.

Psychometric test. The second group of techniques constitute tasks which makes it possible to assess the development in the subject of a mental functions. Psychometric examination is a required component of the analytical approach of psychological screening. Analytical approach involves drawing pre psyhohramy some aviation professions, that the list of basic skills - those properties and qualities of mind that are essential for human skills development in the field of aviation.

In aviation educational institutions is mandatory survey students on such techniques as "searching for numbers with switching"; "Numerically-letter combination"; "Compass"; "Establishment of laws"; "Scale".

There is examination by two discussed methods to determine and evaluate the presence of some specific flight abilities. This in turn allows prompt possibility of successful teaching trainee. However, implementation of this feature in the learning process in the school depends on several circumstances, among which an important role will play the so-called personal characteristics of the student.

So being developed and are widely approved methods that constitute the third group of experimental examination methods - personal technique. Results of the study of these techniques can be used primarily to implement the principle of individual approach to learning. At the same time, these results also have prognostic significance.

Personality techniques. Widespread classification of personality traits today not only is experimentally justified as historical system that caused the development of the doctrine of the relevant category of personality: temperament, character, ability and focus.

This fact gave rise to, and continues to give rise to attempts to offer a new approach to the allocation of different personality characteristics (psychological personality categories and according classification of "types" personality).

Measures of psychological screening in aviation are not limited to the selection of applicants. Conducting psychological screening in educational institutions is actually prolonged nature. Conduct psychological research aviation personnel can be made at any time.

Experimentally-psychological research of aviation personnel is recommended in the following cases:

- after hit in emergency situations;
- the systematic lag in training and combat training;
- if necessary retraining for a new type of control of the aircraft.

In addition, during periodic staff of expert medical examination as may be prescribed experimental psychological research.

The study (survey) conducted aviation personnel are usually more focused and in-depth study and evaluation of the development of certain mental qualities using as already mentioned, and a number of other psychological techniques.

Multimedia technology is called technology that defines the order of development, operation and use of information processing of different modalities [5].

In the conventional definition, "media" means a special interactive technology, which is using hardware and software provides the work with computer graphics, text, speech support, high-quality sound, static images and video.

Multimedia finds its application in various fields, including advertising, art, education, entertainment, aviation, medicine, technology, business, research.

Multimedia system is a set of similar subsystems that provide the ability to create, store and play audio and video information [5-6]. An important characteristic of multimedia systems are high quality playback of all subsystems. Conventionally multimedia system can be divided into the home and commercial or general use.

The developed system should facilitate the definition of human nature by creating tests in the form of short stories, and to allow the passage of their end users. In addition, it should enable the collection of statistics of the test to be used analyzer customer. That is the main purpose of the development system supports the simplification and acceleration of the process of determining the nature of man.

The system should include the following components:

- Data Center;
- backup data center;
- complex system of information protection;
- special software.

Roles of stakeholders interaction:

- Inside: psychologist, member of tests
- external: analyzer.

In addition, the developed software system must have the inherent properties [4]:

1) reliability that is a group of properties (reliability, recoverability), which makes software's ability to survive and transform raw data into the expected results in the given conditions for a specified time;

2) usability that is the ability of the software to be understood, to explore suitable and attractive to the user when used in specified conditions;

3) maintenance that is the ability to modify software, which can contain the fix, improve or adapt the software to changes in environment, requirements or functional specifications;

4) portability that is the ability of software to be transferred from one organizational, hardware or software environment to another.

So, the developed system should facilitate the definition of human nature by creating tests in the form of short stories, and to allow the passage of their end users. In addition, it should enable the collection of statistics of the test to be used analyzer customer. That is the main purpose of the development system supports the simplification and acceleration of the process of determining the nature of man.

There were provided functional system requirements to multimedia system. Among the functional requirements of the system are: create a new test, edit / delete test, create and add slides, their edit; edit slide text, edit the background slide (fig.1).

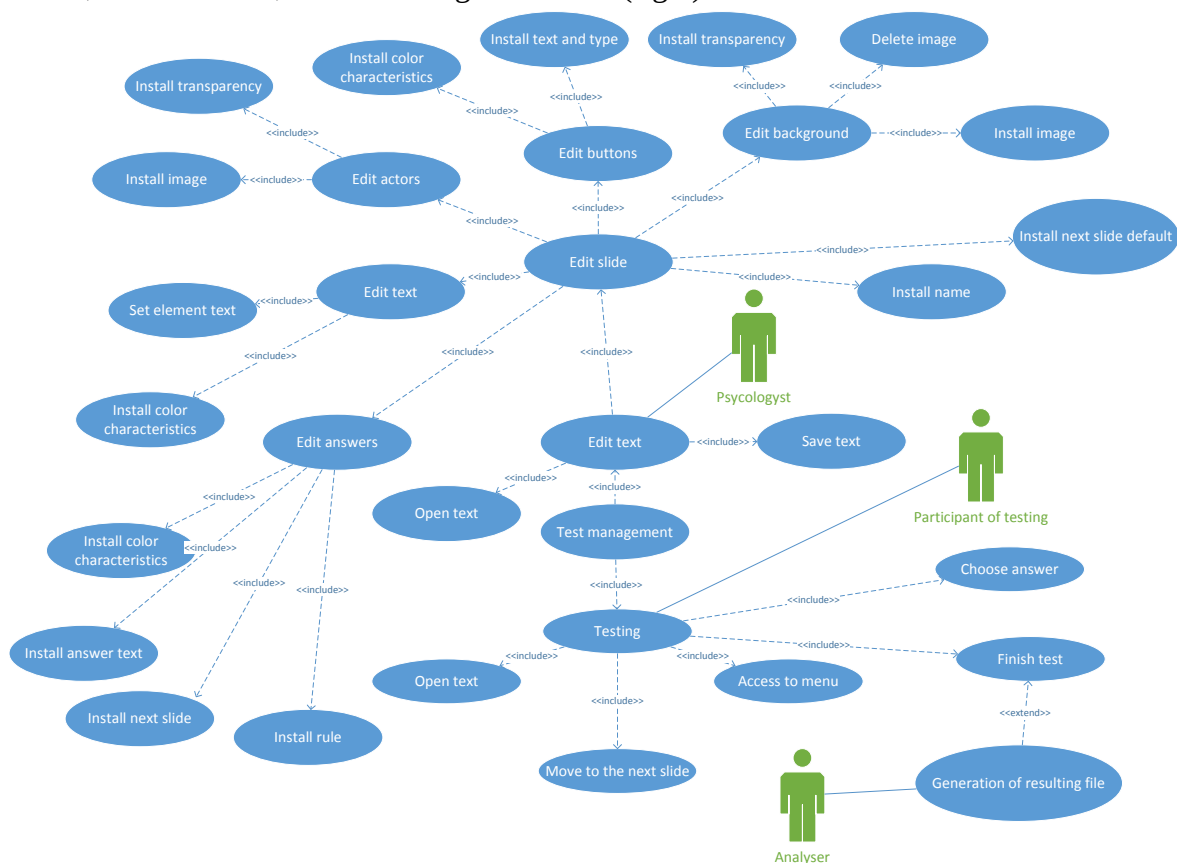


Figure 1. Use-case diagram of the system

To develop a software system, there were used environment Visual Studio 2013, .NET Framework 4.5 platform and programming language C #.

The program is designed to automate the process of creating and passing tests. It has its own database, which is implemented through serialization.

The system is divided into several components, which are represented in the diagram of components (fig.2).

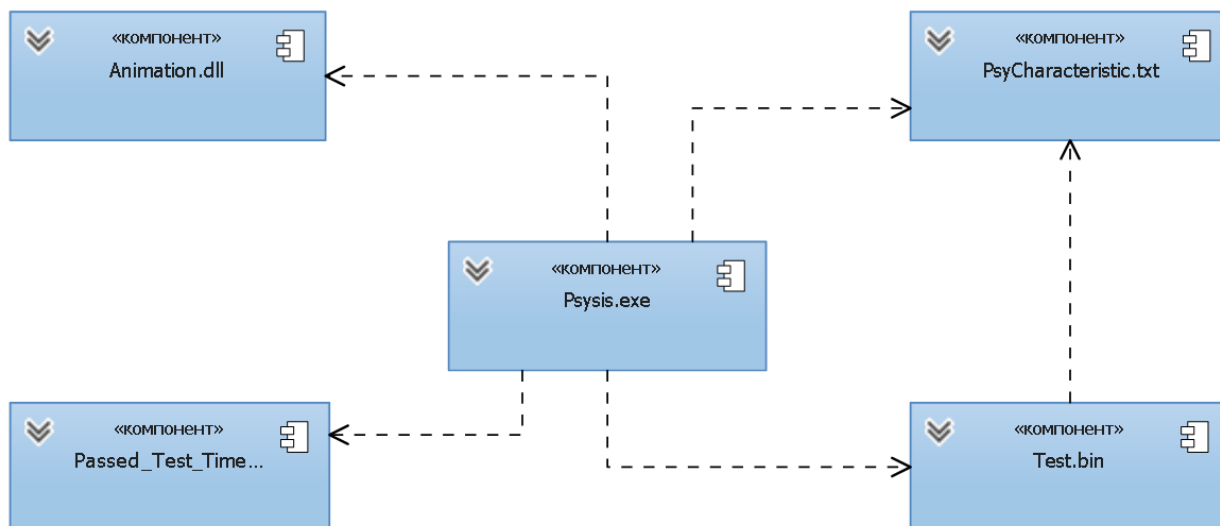


Fig. 2. **Diagram of system components**

Component Animation.dll contains logic to transition animations.

Component PsyCharacteristic.txt contains a list of rules, which are used to further test and analyzer for deciding about human character. It is saved in format Json.

Component Test.bin contains a list of slide elements, slide transitions, which are possible and appropriate, that is a directly test file.

Component Passed\_Test\_Time.json contains a list of questions, answers to questions and appropriate. Analyzer uses them to decide a human character. It is saved in format Json.

Psysis.exe component contains basic logic system for creating and passing tests.

In the end some recommendations of the system usage for the user.

To run in Windows OS family made running executable file in the working directory Psysis.exe program.

After starting the program window appears on the screen. To facilitate user interaction with the program provided for the withdrawal of tooltips.

To create the test it is necessary to open the edit tab and click button «NEW TEST» (Creating a new test); to specify the name of the test.

To add slides it should be chosen button «ADD SLIDE» and set the next slide by default.

To test compliance transitions between slides, click the graph display. In the column marked in green original slide gray - intermediate, red - final and yellow - the slides to which no transitions.

To set the background slide, open tab «Background» and select the slide background by pressing the «Select image». It indicates the need for transparency substitution method.

Next, to add the desired text on the slides, click on «Add text», located in tab «Texts» and optional change text color. In addition, you can change the position of the element dragging it in the appropriate place with the mouse, or resize it by pulling the corner element.

To specify answers on questions, it is needed on the tab «Answers» to click «Add answer block», and then click «Edit answers collection». It is appeared on the screen window, in which the user can edit the answers.

In order the user, which will hold test, could go to the next slide, it is necessary to set controls. They are located on the tab «Buttons». There are 3 types of buttons: «Next» - display the next slide, «Menu» - close the test and return to the main window and «Finish» - save results of testing (fig.3).

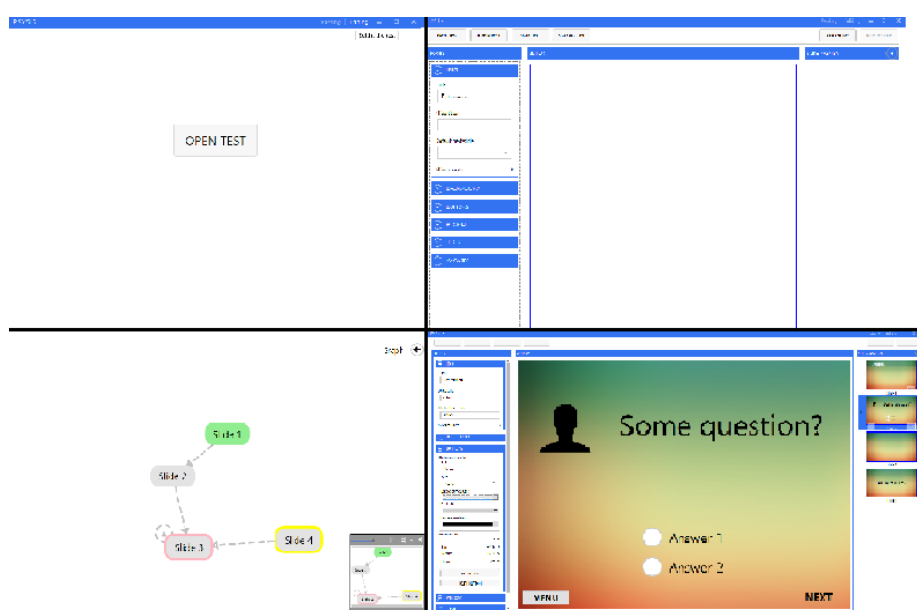


Figure 3. The interface of the systems

**Conclusions.** Aviation activities due to the action of air staff of various stress factors which lead to the depletion of psychological and physiological resources personnel, resulting in a decrease in the level of its adaptability, general health, functional and professional reliability. These processes are accompanied by negative changes in psychological terms – lower motivation for professional activity, increased degree of personal risk, reduced cognitive performance (attention, memory, operational thinking) the development of a state of high anxiety and nervous and emotional tension, loss responsibility for the consequences of their action and confidence in their capabilities.

Psychological support aviation safety should include measures of psychological and physiological research staff, which allow: to identify important professional-quality professionals; explore the functional states associated with professional activity; identify risk, characterized by a reduction in functional reliability. Also, these studies provide an opportunity to develop modern systems of professional selection and evaluation of psychological qualities aviation personnel.

Developed in multimedia system graduation project evaluation psychological qualities of personnel is designed to simplify the process of building a test score psychological qualities and to improve and speed up the process of passing the testing, processing test results.

### References

1. Повітряний кодекс України: Закон від 19.05.2011 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 48-49. – Ст. 536.
2. Дараганова Н. В. Авиационный персонал гражданской авиации Украины: понятие и состав / Н. В. Дараганова // Предпринимательство, хозяйство и право. – 2006. – № 5. – С. 170-173.
3. Гусар О. Авіаційний персонал: оновлення поняття / О.А. Гусар // Юридичний вісник. – 2014. – №1 (30) – С. 9-15.
4. Методы профессионального психологического отбора кандидатов к обучению и обследованию авиационного персонала в гражданской авиации: Авиационные требования республики Узбекистан. Часть 70. Ташкент– 2013. – 140 с.
5. Індивідуально-психологічні, психофізіологічні властивості особистості та їх урахування в системі управління [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studentam.net.ua/content/view/3295/97/>
6. Малиновський О.Б. Мультимедійний контент: стан та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/19891/1/13-Malynovsky-114-121.pdf>

### МУЛЬТИМЕДІА СИСТЕМА ОЦІНКИ ПСИХОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ АВІАЦІЙНОГО ПЕРСОНАЛУ. МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ МОДУЛЬ

БОЙКО М.Г.

*Національний авіаційний університет*

**Мета** полягає у підвищенні рівня безпеки авіаційного персоналу за допомогою оцінки його психологічних якостей. У процесі дослідження, було розглянуте місце програмного забезпечення в тестуванні психологічних якостей людини, розглянуті типи мультимедійних систем, які використовуються в тестуванні, а також розроблений мультимедійний модуль для оцінки якості авіації персоналу.

**Методологія.** У ході дослідження був застосований метод аналізу.

**Результат.** Розроблений модуль мультимедійної системи для оцінки психологічних якостей авіаційного персоналу.

**Наукова новизна.** Були визначені основні особливості та функціональні вимоги до системи.

**Практична значимість.** Розроблений мультимедійний модуль може бути використаний в навчальному процесі авіаційного персоналу та перевірки кваліфікації авіаційного персоналу

**Ключові слова:** авіаційний персонал, мультимедійна система, тест-аналізатор, психологічні якості людського характеру.

### МУЛЬТИМЕДИА СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА. МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ МОДУЛЬ

БОЙКО Н.Г.

*Национальный авиационный университет*

**Цель** заключается в повышении уровня безопасности авиационного персонала с помощью оценки его психологических качеств. В ходе исследования, был рассмотрен место программного обеспечения в тестировании психологических качеств человека, рассмотрены типы мультимедийных систем, которые используются в тестировании, а также разработан мультимедийный модуль для оценки качеств авиационного персонала.

**Методология.** В ходе исследования был применен метод анализа.

**Результат.** Разработан модуль мультимедийной системы для оценки психологических качеств авиационного персонала.

**Научная новизна.** Были определены основные особенности и функциональные требования к системе.

**Практическая значимость.** Разработанный мультимедийный модуль может быть использован в учебном процессе авиационного персонала и проверки квалификации авиационного персонала

**Ключевые слова:** авиационный персонал, мультимедийная система, тест-анализатор, психологические качества человеческого характера.

УДК 687.43:675.15

ГІРАК О.В., АРТЕМЕНКО Т.П., БЕРЕЗНЕНКО М.П.  
Київський національний університет технологій і дизайну

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКТИВНОГО УСТРОЮ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЧОЛОВІЧИХ ГОЛОВНИХ УБОРІВ ІЗ ШКІРЯНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОАКТИВНИХ КОМПОНЕНТІВ

**Мета.** Розробка головних уборів з натуральної та штучної шкіри із використанням наномодифікованих компонентів з антимікробними властивостями, розробка технології пакування головних уборів з використанням знімних додатків.

**Методика.** Дослідження в'язкопружних властивостей вихідних шкірматеріалів методами скручування, згину, динамічного випробування з використанням установок ПВМВМС-1, ПТ-2, ПВЖЗ, УДМ-1.

**Результати.** Визначені раціональні, економічно доцільні параметри дублювання шкірматеріалів. На основі комплексних досліджень визначені важливі для процесу проектування в'язкопружні властивості натуральних та штучних шкір та пакетів матеріалів на їх основі; запропонована удосконалена конструкція та варіанти обробки головних уборів з автономними елементами поліфункціонального призначення.

**Наукова новизна.** Вперше вирішена задача надання виробам поліфункціональних властивостей для захисту голови від впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ, розроблено конструктивний устрій та технологія виготовлення головних уборів зі шкірматеріалів з автономною частиною.

**Практична значимість.** Розроблений оригінальний конструктивний устрій головного убору із шкірматеріалу зі знімними внутрішніми елементами, які забезпечують необхідні гігієнічні властивості та захист від шкідливого мікробного середовища за рахунок використання біоактивних компонентів.

**Ключові слова:** головні убори, шкірматеріали, біоактивні компоненти, автономна частина, антимікробні властивості.

**Вступ.** Зростаюча конкуренція та підвищені вимоги споживачів на ринку швейних товарів вимагають нових підходів для забезпечення належного рівня якості та комфорту виробів можливостей надання їм багатофункціональності. Використання спеціальних видів обробок поверхонь матеріалів натуральними та хімічними препаратами надає виробам нових поліфункціональних властивостей. Це є одним із перспективних напрямків створення лікувально-профілактичних виробів, як виробів медичного призначення, що застосовуються для збереження і зміцнення здоров'я людини, а також в якості супутніх засобів при лікуванні захворювань [1].

**Постановка завдання.** З метою захисту споживачів від впливу несприятливих факторів, патогенної мікрофлори та для профілактики захворювань шкіряного покриву і реабілітаційного періоду після травмувань голови постає завдання розробки сучасних головних уборів зі шкірматеріалів зі знімною автономною частиною. При цьому необхідно вирішити питання надання як шкіряним матеріалам так і компонентам пакетів внутрішніх вкладишів необхідних гігієнічних властивостей, зокрема антимікробних.

**Предмети і методи досліджень.** В якості предметів дослідження були задіяні зразки натуральної шкіри великої рогатої худоби (НШ) ВРХ рослинного дублення, модифіковані наноконпонентами, що були надані АТ «Чинбар», зразок штучної шкіри (ШШ), а також низькотемпературні прокладкові матеріали фірми «Hänsel». Характеристика матеріалів надана в табл. 1, табл. 2.

Таблиця 1

**Характеристика шкірматеріалів**

| Назва                        | Вид поверхні                                        | Товщина, мм | Виробник  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|-----------|
| Натуральна шкіра, спилок ВРХ | Гладка                                              | 0,7±0,02    | Україна   |
| Штучна шкіра                 | Гладка, з поліуретановим покриттям на тканий основі | 0,9±0,02    | Туреччина |

Таблиця 2

**Характеристика клейових прокладкових матеріалів**

|                                                               |                                           |                                           |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Клейовий матеріал, артикул, виробник                          | дублерин, 1718/105XS8 “Hänsel”, Німеччина | дублерин, 4270/990BS8 “Hänsel”, Німеччина |
| Сировинний склад, %                                           | ПЕ 100                                    | ПЕ 100                                    |
| Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>                          | 43                                        | 70                                        |
| Товщина, мм                                                   | 0,25                                      | 0,20                                      |
| Вид клейового покриття                                        | Подвійна точка, ПА                        | Подвійна точка, ПА                        |
| Щільність нанесення клейового покриття, точки/см <sup>2</sup> | 76                                        | 52                                        |
| Вид основи                                                    | Ткана                                     | Ткана                                     |

На основі результатів мікробіологічних досліджень проведених в ДУ «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського» була доведена ефективність антимікробної дії наномодифікованих шкірматеріалів (табл.3).

Таблиця 3

**Результати впливу модифікованих шкір на показники затримки росту тест-штамів, бактерій та грибів**

| Вид шкіри                      | Модифікатор                          | Зона затримки росту тест-штамів |               |              |                  |            |                       |                   |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|------------------|------------|-----------------------|-------------------|
|                                |                                      | стафілококу                     |               | дерматофітів |                  | грибів     |                       |                   |
|                                |                                      | S.aureus                        | S.epidermidis | M.canis      | T.mentagrophytes | C.albicans | Penicillium digitatum | Aspergillus niger |
| Спилок ВРХ рослинного дублення | CuSO <sub>4</sub> ×5H <sub>2</sub> O | 5                               | 7             | 3            | 3                | 7          | 1                     | 2,5               |
|                                | AgNO <sub>3</sub>                    | 6                               | 7             | 4            | 2                | 0          | 1,5                   | 3                 |

Отримані дані свідчать про суттєву бактерицидну активність зразків шкір оброблених розчинами CuSO<sub>4</sub>×5H<sub>2</sub>O і AgNO<sub>3</sub> (зона затримки росту бактерій складають 3 – 7 мм). Тому в якості верху головного убору рекомендовано використовувати наномодифіковані шкірматеріали [2].

**Результати дослідження.** Для підвищення формостійкості головних уборів зі шкірматеріалів використовують попередню обробку шкір хімічними препаратами (у тому числі з використанням антимікробних добавок), та дублюванням прокладковими матеріалами або поєднання цих способів. Це дає можливість регулювати в'язкопружні властивості на різних ділянках швейних виробів, прогнозувати їх експлуатаційну надійність та ефективніше використовувати шкірсировину [3]. Тому важливим деформаційним показником властивостей матеріалів є динамічний модуль пружності (Е, МПа) та декремент затухання ( $\delta$ ) (табл. 4), які визначались на приладі УДМ-1.

Таблиця 4

**Результати досліджень в'язко-пружних властивостей пакетів матеріалів для проектування чоловічих головних уборів**

| Пакет                         | Зона дослідження | Модуль пружності (Е, МПа) |       |       | Декремент затухання ( $\delta$ ) |      |      |
|-------------------------------|------------------|---------------------------|-------|-------|----------------------------------|------|------|
|                               |                  | 0°                        | 45°   | 90°   | 0°                               | 45°  | 90°  |
| НШ ВРХ                        | вороток          | 12,26                     | 6,67  | 9,60  | 0,64                             | 0,67 | 0,67 |
|                               | чепрак           | 11,31                     | 3,34  | 10,75 | 0,68                             | 0,56 | 0,56 |
|                               | поли             | 11,89                     | 10,94 | 6,47  | 0,68                             | 0,65 | 0,78 |
| ШШ                            | —                | 29,74                     | 21,22 | 18,07 | 0,71                             | 0,79 | 0,95 |
| НШ ВРХ + дублерин 1718/990XS8 | вороток          | 27,83                     | 13,77 | 20,12 | 0,61                             | 0,63 | 0,53 |
|                               | чепрак           | 30,87                     | 23,06 | 21,72 | 0,74                             | 0,70 | 0,55 |
|                               | поли             | 29,54                     | 14,81 | 12,18 | 0,66                             | 0,84 | 0,72 |
| НШ ВРХ + дублерин 4270/990BS8 | вороток          | 21,19                     | 13,93 | 17,12 | 0,79                             | 0,68 | 0,62 |
|                               | чепрак           | 16,06                     | 17,97 | 20,26 | 0,34                             | 0,65 | 0,73 |
|                               | поли             | 10,23                     | 15,00 | 10,14 | 0,87                             | 0,58 | 0,93 |
| ШШ + дублерин 1718/990XS8     | —                | 19,08                     | 14,04 | 12,07 | 0,66                             | 0,82 | 0,82 |
| ШШ + дублерин 4270/990BS8     | —                | 17,88                     | 12,76 | 15,97 | 0,73                             | 0,80 | 0,72 |

Наведені дані свідчать про суттєву відмінність показників модуля пружності та декременту затухання натуральної шкіри та штучної шкіри. Процес дублювання суттєво змінив конфігурацію полів модуля пружності, тобто клейовий матеріал змінює рухливість структури шкіри, причому на ділянках по воротку та чепраку в повздовжньому та в поперечному напрямках, модуль пружності збільшується в два рази. Щодо штучної шкіри, то процес дублювання зменшує формостійкість. Таким чином, найбільш якісним варіантом є пакет НШ ВРХ + дублерин 4270/990BS8 (рис. 1), що забезпечує достатню формостійкість виробу.

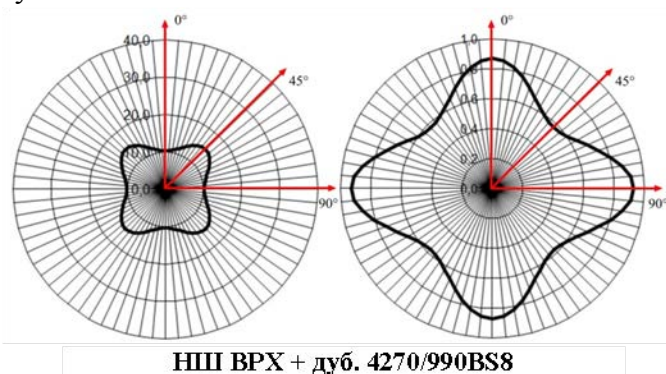


**Рис. 1. Полярні діаграми показників Ед, (МПа) і декременту затухання  $\delta$  пакетів матеріалів для натуральної та штучної шкір**

Особливу увагу при розробці головних уборів слід приділити створенню конструктивного устрою внутрішньої форми та надання компонентам матеріалів, які входять в пакет, додаткових антимікробних та вологопоглинальних властивостей. Для розробки пакетів внутрішньої знімної частини підібрані матеріали, характеристики яких надані в табл.5, 6

Таблиця 5

**Структурні та водовбиральні характеристики текстильного матеріалу**

| Назва (умовне позначення) | Вид матеріалу      | Вміст складників сировинного складу, % | Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup> | Товщина, мм | Водовбиральність, $P_v$ % (за годину) | Коефіцієнт водомісткості, $B_e$ г/м <sup>2</sup> (за годину) | Час висихання, τ хв (після 1 години занурення в воду) при $T = 36 \pm 2$ °C |
|---------------------------|--------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Alegro (Al)               | трикотажне полотно | Бавовна – 60<br>ПП – 40                | 183                                  | 1,55        | 570±20                                | 1060±30                                                      | 40±5                                                                        |

Таблиця 6

**Показники антибактеріальних (S.aureus, E.coli) та фунгіцидних (C.albicans) властивостей зразків бавовняної тканини**

| Назва матеріалу | Модифікатор | Зона затримки росту тест-штампу S.aureus, мм | Кількість КУО мікроорганізмів з відбиту тканин, інфікованих тест-суспензією з дозою зараження штампів при експозиції 1, 3, 6, 24 годин |     |     |    |                                 |      |      |    |                                     |
|-----------------|-------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|---------------------------------|------|------|----|-------------------------------------|
|                 |             |                                              | S.aureus КУО/мл $3,3 \times 10^5$                                                                                                      |     |     |    | E.coli КУО/мл $8,0 \times 10^5$ |      |      |    | C.albicans КУО/мл $1,0 \times 10^5$ |
|                 |             |                                              | 1                                                                                                                                      | 3   | 6   | 24 | 1                               | 3    | 6    | 24 | 6                                   |
| Бязь            | Без         | 0                                            | 864                                                                                                                                    | 586 | 155 | 88 | 6400                            | 5500 | 3000 | 6  | 1569                                |
|                 | РП*         | 0                                            | 239                                                                                                                                    | 40  | 0   | 0  | 5100                            | 200  | 0    | 0  | 0                                   |

\*РП – рослинний препарат

На основі аналізу побудови креслеників базових форм чоловічих головних уборів [4] та враховуючи результати експериментальних досліджень запропоновано такі складові головного убору:

1. Верх – наномодифікована натуральна шкіра, внутрішня автономна частина – наномодифікований матеріал (трикотажне полотно) із антимікробними властивостями;
2. Верх – наномодифікована натуральна шкіра, знімна частина складається з двох шарів: матеріалу із властивостями для вбирання та розподілу вологи по поверхні та матеріалу для пригнічування мікробного середовища.

Розроблено конструкцію та варіанти технології виготовлення головних уборів зі шкірматеріалів з автономними додатками, які можна знімати, міняти та з профілактичною метою носити окремо від головного убору. Схематичні зображення розроблених варіантів головного убору надано на рис. 2 та рис. 3.

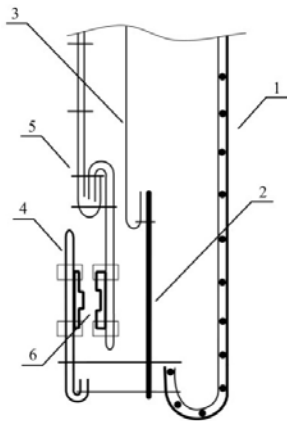


**Рис.2. Схема устрою головного убору з автономним додатком:** 1 – стінка; 2 – начільник; 3 – підкладка; 4 – деталь-«кишеня» для застібки; 5 – двошаровий знімний додаток; 6 – застібка «велкро»

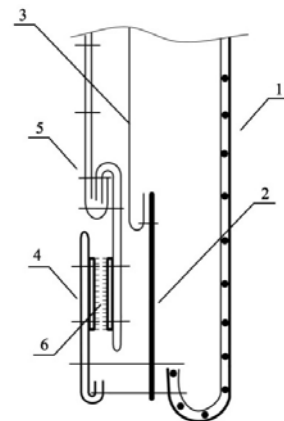


**Рис. 3. Схема устрою головного убору з автономним додатком:**  
1 – стінка; 2 – начільник; 3 – підкладка;  
4 – деталь-«кишеня» для застібки;  
5 – знімний додаток; 6 – застібка на кнопку

**Висновок.** Проведені експериментальні дослідження дають змогу проектувати сучасні головні убори зі шкірматеріалів оздоровчого призначення за рахунок антимікробної обробки зовнішньої поверхні виробу та добору шарів внутрішнього пакету з матеріалів із прогнозованими властивостями. Такі вироби доцільно застосовувати в профілактиці, як сукупності попереджувальних заходів, спрямованих на збереження і зміцнення нормального стану здоров'я споживача.

#### Список використаних джерел

1. Билич Г.Л. Большой толковый медицинский словарь: в 2-х томах. Т. 1. – М.: АСТ, 2001. – 589 с.
2. Конько М.М. Вдосконалення процесів виготовлення головних уборів / Конько М.М., Березненко М.П., Артеменко Т.П. // Вісник КНУТД. – 2014. – №4. – С. 161 – 164.
3. Яценко М.В. Застосування сучасних технологічних рішень для забезпечення якості швейним виробам з натуральної шкіри / М.В. Яценко, В.І. Ліщук, М.П. Березненко // Вісник КНУТД. – 2012. – №2. – С. 108 – 112.
4. Гагарина С.В. Проектирование швейных головных уборов / С.В. Гагарина, С.В. Бокова. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2003. – 384 с.

#### References

1. Bylych H.L. Bolshoi tolkovyi medytsynskyi slovar [Big Explanatory Medical Dictionary]: v 2-kh tomakh. T. 1. – M.: ACT, 2001. 589 s.
2. Konko M.M. Vdoskonalennia protsesiv vyhotovlennia holovnykh uboriv [Improvement of headwear manufacturing process with elements of preventive and sanitary purposes] / Konko M.M., Berezenko M.P., Artemenko T.P. // Visnyk KNUTD. – 2014. – №4. – S. 161 – 164.
3. Iatsenko M.V. Zastosuvannia suchasnykh tekhnolohichnykh rishen dlia zabezpechennia yakosti shveinym vyrobam z naturalnoi shkiry [Application of modern technological solutions for ensure the quality of garments made of genuine leather] / M.V. Yatsenko, V.I. Lishchuk, M.P. Berezenko // Visnyk KNUTD. – 2012. – №2. – S. 108 – 112.
3. Haharina S.V. Proektyrovanye shveinykh holovnykh uborov [Design of sewing headwear] / S.V. Haharina, S.V. Bokova. – Rostov-na-Donu: «Feniks», 2003. – 384 s.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО УСТРОЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУЖСКИХ ГОЛОВНЫХ УБОРОВ ИЗ КОЖАНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОАКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

ГИРАК О.В., АРТЕМЕНКО Т.П., БЕРЕЗНЕНКО М.П.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Разработка головных уборов из натуральной и искусственной кожи с использованием наномодифицированных компонентов с антимикробными свойствами, разработка технологии пакетирования головных уборов с использованием съемных приложений.

**Методика.** Исследования вязкоупругих свойств исходных кожматериалов способами скручивания, изгиба динамического испытания с использованием установок ПВМВММС-1, ПТ-2, ПВЖЗ, УДМ-1.

**Результаты.** Определены рациональные экономически целесообразные параметры дублирования кожматериалов. На основе комплексных исследований определены важные для процесса проектирования вязкоупругие свойства натуральных и искусственных кож и пакетов материалов на их основе; предложена усовершенствованная конструкция и варианты отделки головных уборов полифункционального назначения.

**Научная новизна.** Впервые была решена задача придания изделиям полифункциональных свойств для защиты головы от влияния внешней и внутренней среды, разработан конструктивный строй и технология изготовления головных уборов из кожматериалов с автономной частью.

**Практическая значимость.** Разработана оригинальная конструкция головного убора из кожматериала со съемными внутренними элементами, которые обеспечивают необходимые гигиенические свойства и защиту от вредной микробной среды за счет использования биоактивных компонентов.

**Ключевые слова:** головные уборы, кожматериалы, биоактивные компоненты, автономная часть, антимикробные свойства.

## CONSTRUCTIVE IMPROVEMENT OF MEN'S HEADWEAR MANUFACTURING PROCESS OF THE LEATHER MATERIALS USING BIOACTIVE COMPONENTS

HIRAK O.V., ARTEMENKO T.P., BEREZHENKO M.P.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Development of headwear from natural and artificial leather, using nano-modified ingredients with antimicrobial properties, the development of packaging technology of headwear with removable applications.

**Methodology.** Research viscoelastic properties of the original materials of leather ways twisting, bending dynamic test rigs using PVMVMMS-1, PT-2, PVZHZ, UDM-1.

**Findings.** The rational cost-effective options duplication of leather materials. Based on complex research identified important for the process of designing the viscoelastic properties of natural and artificial leather and packet-based materials; the improved design and finishes of headwear multifunctional purpose.

**Originality.** For the first time was solved problem of giving for products of polyfunctional properties for protection the head from the harmful external and internal environment, developed a constructive system and the technology of manufacturing of headwear leather materials with an autonomous part.

**Practical value.** Was developed an original constructive device of headwear from leather material of with removable internal parts, which provide the necessary hygienic properties and protection against harmful microbial environment through the use of bioactive components.

**Keywords:** headwear, leather materials, bioactive components, autonomous part, antimicrobial properties.

УДК 677.017.636

ЩУЦЬКА Г.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ПРАКТИЧНЕ  
ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦІ ЗМОЧЕНОЇ ЗОНИ  
ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ  
ДИСКРЕТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**Мета.** З використанням методів дискретного моделювання провести прогнозування границь змоченої зони при контакті текстильних матеріалів з рідиною.

**Методика.** Використовувались методи математичної теорії дифузії, методи дискретної математики, диференціального і інтегрального числення, методи кореляційного аналізу, регресійні методи обробки результатів експериментів.

**Результати.** Одержані результати дозволяють визначити динамічні залежності зміни концентрації рідини у площині матеріалу та реальну конфігурацію границь змоченої зони. Запропоновані основні показники – поздовжній і поперечний розмір, а також чотири константи матеріалу, які характеризують максимальний розмір розтікання і ефективність гальмування зволоження в двох напрямках.

**Наукова новизна.** Вперше з використанням методів дискретного моделювання виявлені залежності для геометрії розповсюдження вологи в анізотропному матеріалі в умовах нестационарного процесу.

**Практична значимість.** Встановлено залежності, які дозволяють прогнозувати динаміку зміни комфортності виробів в процесі їх експлуатації за рахунок потовбирання.

**Ключові слова:** текстильні матеріали, дискретне моделювання, розповсюдження вологи, конфігурація змоченої зони

**Вступ.** Конкурентоспроможність виробів легкої промисловості в значній мірі визначається їх комфортністю. Одяг і взуття не є пасивними покривами тіла; вони створюють оболонку, що зберігає локальний мікроклімат у підодяговому та внутрішньовзуттєвому просторі, регулюють функцію тепловиділення, сприяють встановленню теплового балансу організму і надають можливість організму пристосовуватися до змін у навколишньому середовищі з метою підтримки більш-менш постійної температури і вологості шкіри, а також забезпечення нормального шкірного дихання. Багато в чому комфортність взуття та одягу визначається динамікою проходження вологи і тепла крізь матеріали, з яких вони виготовлені. Тому важливо знати закони розповсюдження рідини в подібних матеріалах з метою визначення часу комфортної експлуатації або прогнозування часу ефективної роботи взагалі.

**Постановка завдання.** Визначенням комфортності матеріалів одягу займалися ряд дослідників (напр., [1,2]). Відзначено, що комфортність одягу є комплексною величиною, що впливає на загальний стан людини, а в випадку спеціального одягу – на продуктивність і якість праці. В [3] розглянутий вплив вологопроникності на комфортність. Слід відзначити, що проникнення вологи в матеріалі може відбуватися вглиб крізь товщу матеріалу і вшир – розтікання поверхнею матеріалу. Перша проблема розглядалася в [4-5]. Проблеми розтікання матеріалу по поверхні майже не досліджені. Спроби розглянути її робились в [6], однак їх можна розглядати тільки як перше наближення. Між тим ця задача визначає

поверхню змоченої зони в матеріалі і відповідно площу не комфортності при роботі. Сучасні математичні підходи рекомендують розв'язувати її методами суцільного середовища [7]. У такому випадку задача зводиться до розв'язання системи диференціальних рівнянь в частинних похідних, загальні методи яких не відомі. Складності додає те, що диференціальні рівняння мають нелінійний вигляд, а також те, що розглядані матеріали мають яскраво виражені анізотропні властивості [8]. Структура подібних матеріалів передбачає можливість створення дискретних методів дослідження.

**Метою даної роботи** є використання методів дискретного моделювання текстильних матеріалів для визначення границі змоченої зони, що може дозволити прогнозувати динаміку зміни комфортності виробів.

**Результати досліджень.** Текстильні матеріали, що використовуються в легкій промисловості, мають яскраво виражену фрактальну структуру [9,10]. Це означає, що суцільні ділянки матеріалу чергуються з несучільними, створюючи єдину структуру, яка статистично дає загальні характеристики матеріалу. Відповідно рух рідини при змочуванні подібного матеріалу може бути розглянутий, як поступовий рух між несучільностями крізь провідні елементи з певними правилами проходження рідини (рис.1), причому закони руху рідини крізь ці елементи можуть бути визнані на основі макроекспериментів суцільних матеріалів або на базі мікроекспериментів елементарних проб. Якщо означити номерами  $i, j$  окрему комірку накопичення рідини, то концентрація рідини в ній буде визначатися концентрацією рідини в попередніх комірках з врахуванням гальмування в елементарних передаючих елементах і може бути описане виразом

$$u_{i,j} = u_{i-1,j} \cdot f(t) + u_{i,j-1} \cdot g(t), \quad (1)$$

де  $f(t), g(t)$  – функції гальмування в повздовжньому і поперечному напрямках.

При змочуванні матеріалу в точці концентрацію в ній можна вважати одиницею.

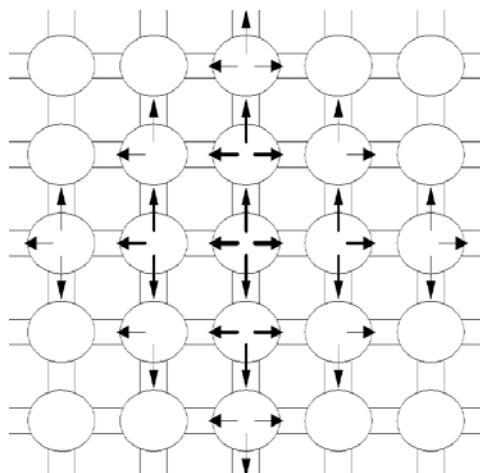


Рис.1 Дискретна модель розповсюдження рідини

Логічно вибрати початок координат і відповідно нульові номери комірок в цій точці. Знаходження концентрації в певних точках матеріалу згідно дискретній моделі може дати розповсюдження, показане на рис.2, а. Відзначимо, що розповсюдження концентрації може змінюватись в часі. Розташувавши поверхню розповсюдження рідини площиною вгору, можна одержати градієнтну модель концентрації (рис.2,б).

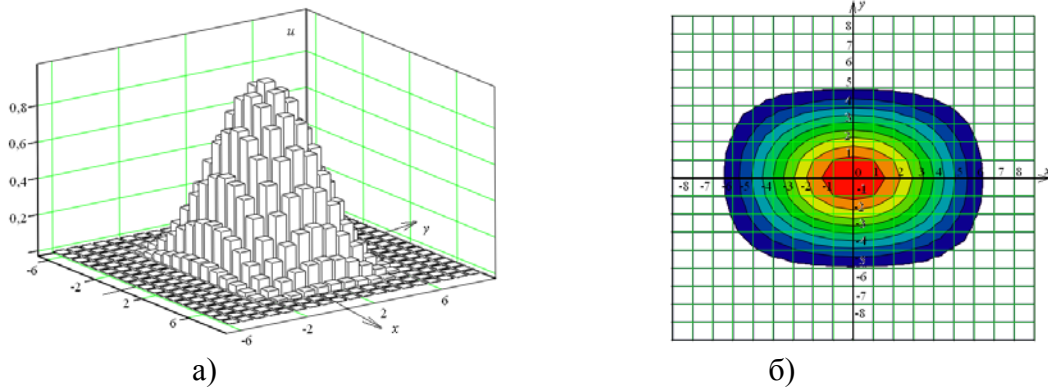


Рис.2 а) зміна концентрації рідини по площині текстильного матеріалу;  
б) градієнтна модель зміни концентрації

На даній моделі видні як зміна концентрації змоченої зони, так і границя цієї зони. Форма границі з визначеною концентрацією змінюється від близької до еліптичної в зонах з великою концентрацією до складної двосиметричної фігури в областях з малою концентрацією, які власне і визначають границю змоченої зони в текстильному матеріалі. Відзначимо, що безперервні криві на рис.2, б, одержані на базі дискретних значень концентрацій в комірках, показаних на рис.2, а і визначаються поєднанням точок з однаковими концентраціями рідини в певний час.

Дослідивши розповсюдження рідини згідно дискретної моделі, можна визначити границю, на якій концентрація дорівнює нулю. Така границя визначається номерами вузлів, до яких дійшла рідина. Поєднавши сусідні вузли, можна побудувати криву, що визначає край змоченої області. Звичайно, ця границя змінює свою конфігурацію протягом часу. На рис. 3 показані зони розповсюдження рідини для різних моментів часу з інтервалом 1 с. Дані графіки враховують анізотропію розповсюдження рідини по площині матеріалу і відповідають відомим експериментальним даним. Відзначимо відміну залежностей рис.2, б і рис. 3. На рис. 2, б зображена градієнтна залежність концентрації рідини в певний момент часу. Границі на цьому графіку – це межі певної концентрації рідини з кроком 0,1 від нуля до границі до одиниці в центрі. Границя змоченої поверхні тут – це зовнішня межа на графіку. На рис 3 зображена ця межа для різних моментів часу. Тобто кожна крива на цьому малюнку – границя змоченої зони з нульовою концентрацією рідини. Тому рис. 2,б – це залежність, визначена в певний момент часу, а рис.3 – залежність для різних моментів часу при розтіканні рідини.

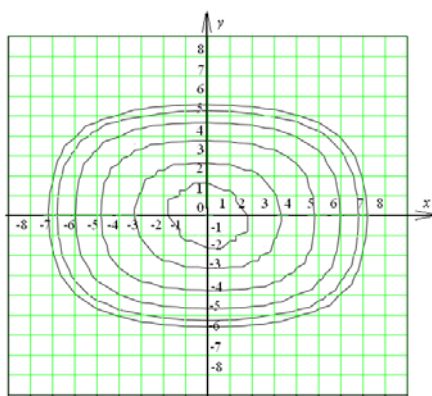


Рис.3 Зміна границі змоченої зони

Очевидно, анізотропія матеріалу веде до двовимірності розповсюдження рідини. Розглянемо розповсюдження в повздовжньому і поперечному напрямках. Означимо  $a(t)$  – розмір змоченої зони в повздовжньому напрямку,  $b(t)$  – розмір цієї зони в поперечному напрямку. Враховуючи, що дискретна модель дає дані при окремих значеннях часу, виходячи з неї можна знайти тільки окремі точки, що визначають розміри границі змоченої зони. Дані рис.3 дозволяють визначити ці розміри; вони наведені на рис.4,а. Проаналізуємо вигляд одержаних залежностей. На початку процесу спостерігається швидке зростання змоченої зони.

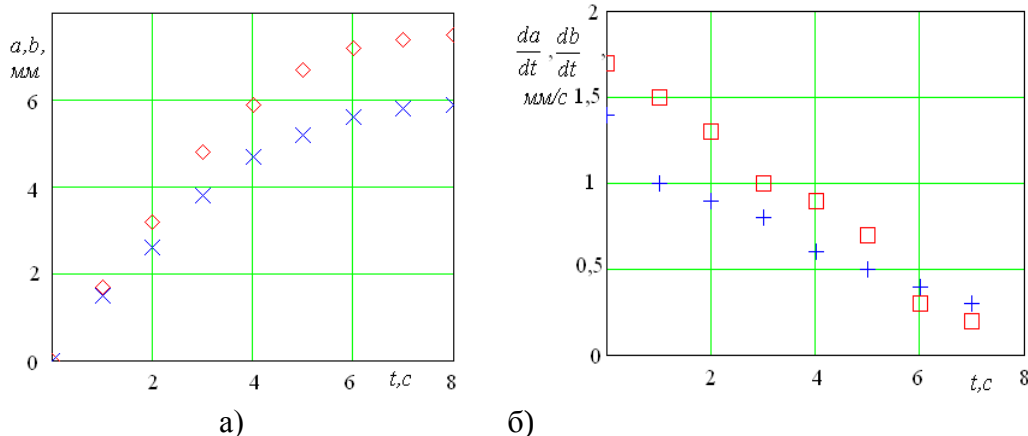


Рис.4. а) зміна повздовжніх і поперечних розмірів змоченої зони;  
б) дискретні залежності для похідних

Швидкість зростання згодом зменшується і розміри досягають певної величини насичення. Подібні закономірності математично описуються експоненціальними функціями виду  $a = a_0(1 - e^{-k_a t})$ ,  $b = b_0(1 - e^{-k_b t})$ .

При цьому параметри, що входять до функцій, можуть розглядатися, як константи матеріалу. Для їх явного знаходження, скористуємося залежностями для похідних

$$\frac{da}{dt} = a_0 \cdot k_a \cdot e^{-k_a t} \quad (2)$$

$$\frac{db}{dt} = b_0 \cdot k_b \cdot e^{-k_b t} \quad (3)$$

Похідні дискретних величин будемо знаходити наближено, як різницю між наступним і попереднім значенням розміру, поділеним на проміжок часу, на протязі якого сталася зміна в конфігурації границі змоченої зони. Дискретні залежності для похідних показані на рис.4,б.

З метою лінеаризації цих функцій візьмемо логарифми від правих і лівих частин

$$\ln \frac{da}{dt} = \ln a_0 \cdot k_a - k_a \cdot t \quad (4)$$

$$\ln \frac{db}{dt} = \ln b_0 \cdot k_b - k_b \cdot t \quad (5)$$

Означимо  $A = \ln a_0 \cdot k_a$ ,  $B = \ln b_0 \cdot k_b$ . В результаті одержимо систему, у якій невідомі коефіцієнти  $A$  і  $k_a$  знаходяться в лінійному співвідношенні до функції похідних. В такому разі доцільно використовувати регресійний аналіз. Невідомі коефіцієнти знаходимо методом найменших квадратів.

Провівши необхідні розрахунки, можна знайти шукані коефіцієнти.

$$a_0 = 0,891, k_a = 0,344. \quad (6)$$

Аналогічні дії можна провести для поперечного розміру.

Розв'язок за методом найменших квадратів дає значення коефіцієнтів розповсюдження рідини в повздовжньому напрямку.

$$b_0 = 0,891, k_b = 0,344. \quad (7)$$

Знаходження коефіцієнтів розповсюдження рідини дозволяє знайти розміри змоченої зони в будь-який момент часу (рис.5).

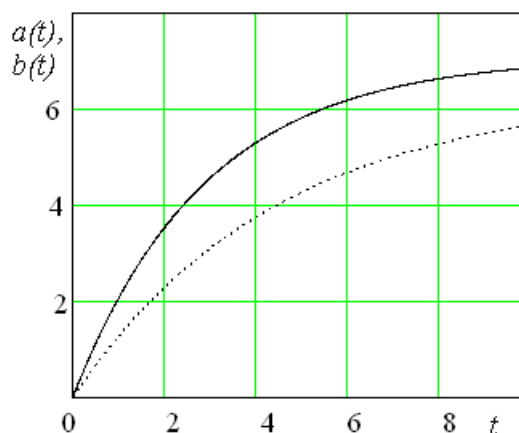


Рис.5 Безперервні залежності розтікання рідини в текстильному матеріалі

Одержані результати дозволяють також знайти коефіцієнт анізотропії матеріалу, як співвідношення розміру повздовжнього і поперечного розтікання рідини  $K = \frac{a(t)}{b(t)}$ .

Одержані результати дозволяють прогнозувати динаміку намокання текстильних матеріалів і виробів з них і, відповідно, визначати загальну комфортність і час комфортного перебування в виробах з даних матеріалів.

**Висновки.** Використання методики дискретного моделювання дозволило визначити динамічні залежності зміни концентрації площиною матеріалу. Дискретні конфігурації границі змоченої зони показали її реальну форму. Запропоновані основні показники – повздовжній і поперечний розмір, а також чотири константи матеріалу, які характеризують максимальний розмір розтікання в двох напрямках, а також ефективність гальмування розтіканню в цих напрямках. Методами математичної теорії регресії одержані значення цих показників, які рекомендуються у якості констант матеріалів.

#### Список використаних джерел

1. Starter K. Assessment of Comfort //J. Textile Inst. – 1986. – Vol.77, № 3. – P.157–171.
2. Suprun N., Sygloba M., Vlasenko V. The comfort of clean room clothing. /Vlakna a textil №11.-2004.-P.54-57.
3. Bartkowiak G. Role of physical parameters of sub-barrier textile packet in formation of microclimate under protective barrier clothing. //Scientific Bulletin of Lodz Technical University. – 2000. – №59. – P.69–76.
4. Щуцька Г.В. Метод прогнозування проникнення рідини крізь пористі матеріали. //Восточно-европейский журнал передовых технологий №3/11 (75). – 2015. С. 19-23.
5. Рябчиков М.Л., Власенко В.І., Ковтун С.І. Нестационарна модель водовбирання текстильними матеріалами по товщині [Текст] / Рябчиков М.Л., Власенко В.І., Ковтун С.І. // Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Луганськ: №2 (132). -2009. –с. 325-334.
6. Ковтун С. І., Рябчиков М. Л. Кінетика процесу водовбирання багаточастковими текстильними композиційними матеріалами. Математична модель процесу водовбирання. Повідомлення 2 [Текст] / Ковтун С. І., Рябчиков М. Л. // Київський національний університет технологій та дизайну. Вісник КНУТД. - 2008. - №6. - С. 82-88.
7. N. Riabchykov,V.Vlasenko, S.Arabuli Linear mathematical model of water uptake perpendicular to fabric plane[Текст] / N. Riabchykov,V.Vlasenko, S.Arabuli // Vlakna a textil . - 2011. – №2 Rochik 18.- P. 24-29.
8. Супрун Н.П., Щуцька Г.В., Ващенко Ю.О.Теоретичне обґрунтування та моделювання процесів нестационарного розповсюдження рідини в анізотропних текстильних матеріалах// Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. № 1 (78), 2015 р, С. 150-156.
9. Супрун Н.П. Применение теории фракталов при описании пористости текстильных материалов.//Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины.– 2003. –№6.–с.33–38.

10. Супрун Н.П. Використання фрактальної розмірності при описанні пористості текстильних матеріалів. //Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. –2005.–т.1.–№5. –с.51-53.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ СМОЧЕННОЙ ЗОНЫ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДИСКРЕТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ЩУЦКАЯ А.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** С использованием методов дискретного моделирования провести прогнозирование границ смоченной зоны при контакте текстильных материалов с жидкостью.

**Методика.** Использовались методы математической теории диффузии, методы дискретной математики, дифференциального и интегрального исчисления, методы корреляционного анализа, регрессионные методы обработки результатов экспериментов.

**Результаты.** Полученные результаты позволяют определить динамические зависимости изменения концентрации жидкости в плоскости материала и реальную конфигурацию границ смоченной зоны. Предложены основные показатели - продольный и поперечный размер, а также четыре константы материала, которые характеризуют максимальный размер растекания и эффективность торможения в двух направлениях.

**Научная новизна.** Впервые с использованием методов дискретного моделирования выявлены зависимости для геометрии распространения влаги в анизотропном материале в условиях нестационарного процесса.

**Практическая значимость.** Установлены зависимости, которые позволяют прогнозировать динамику изменения комфортности изделий в процессе их эксплуатации за счет потопоглощения.

**Ключевые слова:** текстильные материалы, дискретное моделирование, распространение влаги, конфигурация смоченной зоны.

## THEORETICAL GROUND AND PRACTICAL DETERMINATION OF BORDERS OF THE MOISTENED ZONE IN TEXTILE MATERIALS ON BASIS OF DISCRETE MODELLING

SCHUTSKAY A.V.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Aim.** With the use of methods of discrete modeling to develop the prognostication of borders of the moistened zone at the contact of textile materials with a liquid.

**Results.** The results allow to define the dynamic dependences of change of concentration of liquid in plane of material and the real configuration of borders of the moistened zone. Offered basic indexes - a longitudinal and transversal size, and also four constants of material, that characterize maximal size of spreading and the efficiency of braking in two directions.

**Scientific novelty.** First with the use of methods of discrete modeling the dependences for geometry of distribution of moisture in anisotropic material in the conditions of non-stationary were found.

**Practical value.** Were found dependences that allow to forecast the dynamics of change of comfort of goods in the process of their exploitation due to sweat absorption.

**Keywords:** textile materials, discrete modeling, distribution of moisture, configuration of the moistened zone.

УДК  
687.016:687.1+616.7

КУШНІР О.В., БІЛОЦЬКА Л.Б.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## РОЗРОБКА ОДЯГУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОБМЕЖЕНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ (ЛОМ ОРА)

**Мета.** Розробка одягу для людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату, що ведуть сидячий спосіб життя. Робота спрямована на забезпечення зручності його експлуатації.

**Методика.** Методи досліджень базувалися на методиках для визначення основних вимог споживачів та медичного персоналу до проектування одягу для ЛОМ ОРА з використанням аналітичних досліджень існуючого одягу та умов його експлуатації.

**Результати.** Розроблено концепцію розробки одягу для ЛОМ, в основу якої покладено задоволення особливих потреб споживачів.

**Наукова новизна.** Складено узагальнену структуру показників якості одягу для ЛОМ ОРА, яку можна використати як основу системи управління якістю цього асортименту одягу; визначено вагомість показників якості одягу для ЛОМ ОРА та розроблено модель штанів чоловічих для ЛОМ ОРА.

**Практична значимість.** Узагальнена структура ієрархічної системи групових показників якості одягу для ЛОМ ОРА є універсальною і може бути основою для розробки властивостей та показників якості одягу для ЛОМ та хворих, розроблена модель штанів чоловічих є рекомендованою для використання у побуті ЛОМ ОРА та у лікувальних закладах.

**Ключові слова:** одяг для людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату, показники якості, потреби споживачів, вагомість показників, проектування одягу.

**Вступ.** Проблема розробки одягу для людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату з метою підвищення зручності при експлуатації без сумніву, є актуальною і має важливе соціальне значення. Згідно даних Всесвітньої організації охорони здоров'я кожна десята людина в світі є інвалідом [1]. В Україні нараховувалось близько 3 млн. людей з обмеженими можливостями, і слід враховувати, що це дані визначені до загострення політичної ситуації в країні та до початку бойових дій на Сході, а отже, зараз реальна цифра цього показника, ймовірно, значно збільшилась, і актуальність даної теми зростає.

Для ЛОМ, які ведуть сидячий спосіб життя, гострою проблемою постає питання функціонального одягу, який можна було б одягнути та зняти самостійно, та який би підтримував стан здоров'я та не провокував розвиток нових захворювань.

Дослідження даної теми дозволять розробити концепцію проектування одягу для ЛОМ, в основу якої покладено задоволення особливих потреб споживачів та забезпечити таких людей одягом, який водночас буде ергономічним та естетичним.

**Постановка завдання.** Розробка одягу для людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату (ЛОМ ОРА) повинна проводитися у тісній співпраці з потенційними споживачами та є неможливою без розробки системи управління якістю таких виробів, яка повинна базуватися на науково обґрунтованих методах оцінки якості продукції. Об'єктом роботи є процес розробки одягу для ЛОМ опорно-рухового апарату.

Предмет дослідження - штани чоловічі для людей з обмеженими можливості опорно-рухового апарату, які, зважаючи на захворювання, ведуть сидячий спосіб життя.

Для досягнення сформульованої мети необхідно розв'язати наступні задачі: розробити ієрархічну структуру показників якості одягу для ЛОМ ОРА; визначити вагомість показників якості; виконати підбір матеріалів, розробити модель та технологію виготовлення штанів чоловічих зазначеного призначення.

**Результати дослідження.** Проблеми забезпечення здоров'я людини останнім часом поширюються не лише на медичну галузь, а й на багато інших галузей народного господарства в тому числі й на текстильну та швейну промисловість. Особливості протікання хвороби, методи лікування, умови реабілітації, спосіб життя хворого створює особливі вимоги щодо одягу. Так одяг для людей з обмеженими можливостями (ЛОМ) повинен допомагати людині долати больовий синдром, попереджаючи виникнення супутніх хронічних захворювань, прискорювати реабілітаційний період, забезпечувати комфорт психо-фізичного стану людини. Головними вимогами до такого одягу повинні бути зручність, комфорт, практичність, безпечність використання. Причому забезпечення вище наведеного повинно бути мало помітним для оточуючих [2]. Звичайно, найбільш значущим є стан здоров'я, причини його порушення, інвалідизуючі фактори, тобто причини обмежених можливостей людини. Ці фактори визначають спосіб життя хворого (лежачий, сидячий, життя у суцільній темряві, тощо), проблеми з якими стикається людина щодня. Окрім хвороби, що викликала інвалідизацію хворий зіштовхується з рядом захворювань, які виникають в результаті особливостей способу життя. Це обов'язково слід враховувати при розробці одягу, щоб одяг не провокував інтенсивний розвиток вже існуючих хвороб та не сприяв утворенню та розвитку нових. Класифікацію одягу для ЛОМ та факторів, що впливають на проектування цього асортименту виробів представлено на рисунку 2.

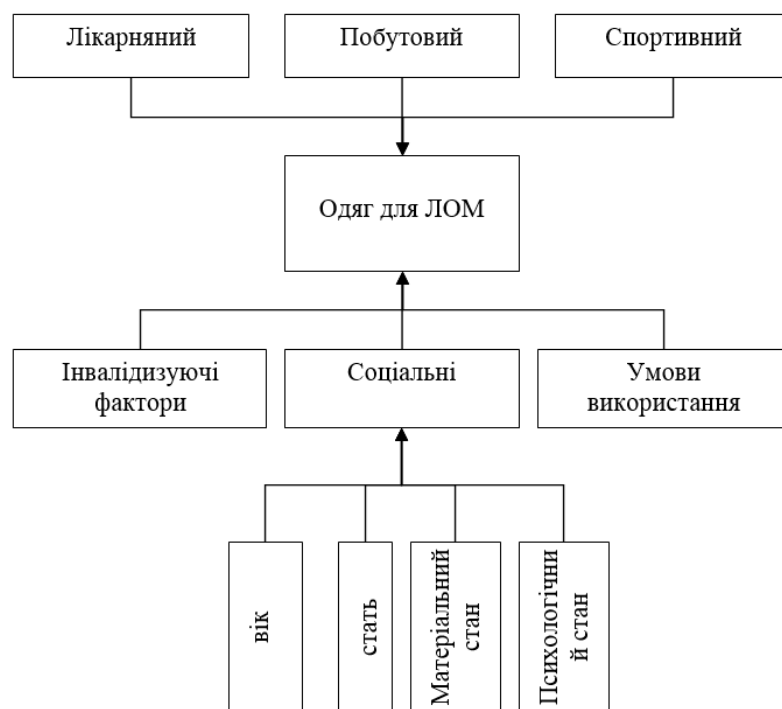


Рис. 2. Концепція розробки одягу для ЛОМ

Споживач, ЛОМ ОРА, має особливі потреби у матеріалі для одягу, особливого конструктивного рішення моделі та її технологічного виготовлення. Таким чином, при розробленні ефективної системи управління якістю одягу для ЛОМ, складання ієрархічної схеми показників якості здійснюється за трьома напрямками – показники якості конструкції, матеріалу та технології (рисунк 3).



Рис. 3. Фактори що визначають якість одягу для ЛОМ ОРА

В основу розробки ієрархії показників якості покладено ієрархію показників якості одягу розроблену Кобляковою Є.Б. Визначено споживчі та техніко-економічні показники якості трьох груп (конструкції, матеріалу, технології) та їх одиничні показники на нижніх рівнях ієрархії [3]. Ієрархічна структурна схема показників якості передбачає показники якості на чотирьох рівнях. На першому рівні показники поділяються на споживчі та техніко-економічні, відповідно у кожній групі, і далі на більш одиничні.

Розроблена структура показників якості одягу для ЛОМ ОРА може бути використана, як основа показників якості для ЛОМ та хворих. Визначення вагомості показників якості дозволить створити таку модель одягу для ЛОМ ОРА, яка задовольняла потреби, в першу чергу самих споживачів. Оцінка коефіцієнтів вагомості експертним методом припускає формування групи фахівців-експертів, підготовку опитування експертів, опитування експертів, обробку експертних оцінок.

У якості експертів для експертної оцінки показників якості було обрано три групи експертів – ЛОМ ОРА; фахівці медичної галузі та фахівці швейного виробництва. Чисельність кожної групи 8-10 експертів.

Для аналізу результатів експертного дослідження було використано ЕОМ, а саме програму „Експерт” розроблену проф. Савчук Н. Г. У таблиці 1 наведено коефіцієнти вагомості нульового рівня ієрархії.

Таблиця 1

Коефіцієнт вагомості нульового рівня ієрархії

| Найменування показників<br>нульового рівня ієрархії | Коефіцієнт вагомості показників якості |        |                        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|--------|------------------------|
|                                                     | ЛОМ ОРА                                | Медики | Фахівці швейної галузі |
| ОК Конструкція                                      | 0,325                                  | 0,266  | 0,334                  |
| ОТ Технологія                                       | 0,245                                  | 0,334  | 0,266                  |
| ОМ Матеріал                                         | 0,430                                  | 0,400  | 0,400                  |

Як видно з таблиці 1 найбільш вагомими є показники матеріалу, друге місце – конструкція одягу, третє - технологія виготовлення, що однаково оцінили ЛОМ та спеціалісти швейного виробництва. Медики порядок вагомості цих показників визначили наступним – матеріал, технологія, конструкція. Слід зазначити, що при порівнянні коефіцієнтів вагомості різних груп експертів більш достовірними слід вважати показники,

що отримані при опитуванні ЛОМ ОРА, так як саме вони є потенційними споживачами, ведуть сидячий спосіб життя, а отже най достовірніше можуть оцінити власні вимоги щодо одягу. Аналогічно були визначені коефіцієнти вагомості всіх показників якості на всіх рівнях ієрархії. Як приклад, на рисунках 4-6 представлено результати визначення вагомості показників якості матеріалу, конструкції та технології.

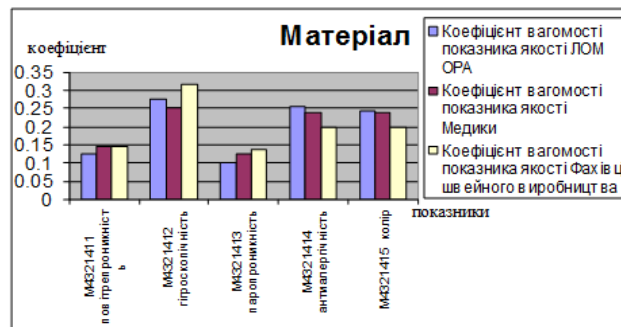


Рис.4 Вагомість ергономічних показників матеріалу

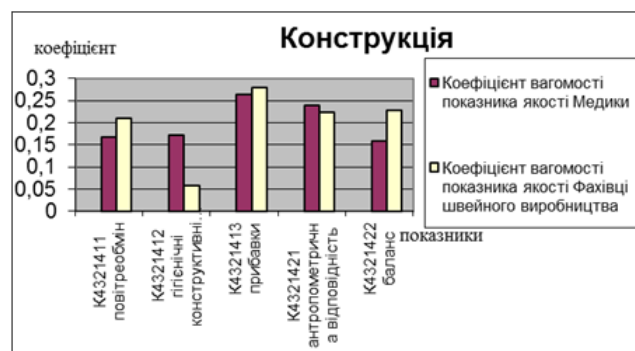


Рис.5 Вагомість ергономічних показників конструкції

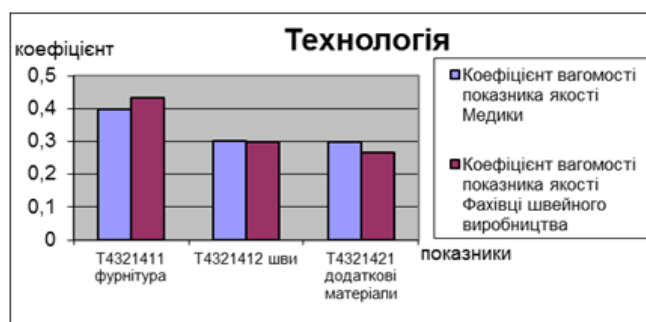


Рис. 6 Вагомість ергономічних показників технології

Згідно отриманих даних найбільш вагомими показниками, що забезпечують ергономічність є: M4321412 гігроскопічність, M4321414 антиалергічність, M4321415 колір матеріалу; K4321413 прибавки, K4321421 антропометрична відповідність та K4321422 баланс; T4321411 фурнітура, T4321412 шви і T4321421 додаткові матеріали.

Особливе фізичне положення людей з обмеженими можливостями опорно-рухового апарату ставить ряд вимог до матеріалу з якого виготовлений одяг. Матеріал одягу визначає його комфортність [4]. Враховуючи вимоги ЛОМ ОРА до одягу, та вагомості

показники якості, вибір матеріалів здійснюється серед натуральних, які мають високі гігієнічні властивості. Вибір фурнітури та докладу потрібно здійснювати, враховуючи вагомні показники якості: зручність у користуванні споживачем та доцільність вибору того чи іншого з погляду технології.

Окрім конкретного призначення одяг для ЛОМ ОРА має конкретного споживача. Отже, формується габітус споживача, що дає характеристику споживача для конструктора.

Особливості сидячого способу життя визначають вимоги до формотворення. Коли людина знаходиться в сидячому положенні відбувається зміна певних розмірних ознак, таких як Дсп, Дтк, Вк, Дтз. Тобто можна вважати, що людина знаходиться в динаміці, але для ЛОМ ОРА сидяче динамічне положення є статичним. Експериментальним методом, шляхом обміру потенційних споживачів, встановлюється залежність зміни розмірних ознак (РО) у статичному та динамічному положеннях.

На рисунку 4 показано розмірні ознаки, які зазнають зміни. Для показання зміни довжини тіла в сидячому положенні ззаду введено нову розмірну ознаку Дтз – відстань від лінії талії до підлоги ззаду, яка вимірюється по тілу від рівня талії до низу, через виступаючі точки сидниць.

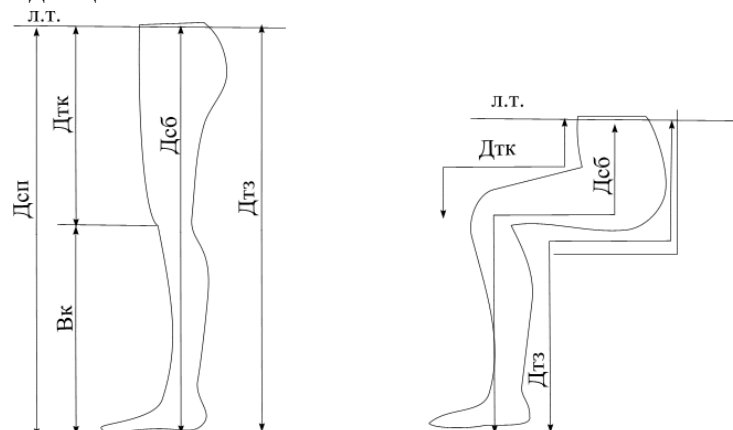


Рис. 7. Зміна розмірних ознак в сидячому положенні людини

У таблиці 2 наведено величини на які змінюються РО в динамічному положенні у порівнянні з статичним. Зміни РО показують, що необхідно задати зміну в конструкції штанів в зоні коліна (надати опуклу форму), зоні сидниці, та відкоригувати положення лінії талії.

Таблиця 2

**Зміна розмірних ознак в сидячому положенні**

| Найменування розмірних ознак              | Позначення РО | Приріст РО, см |
|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| Відстань від лінії підлоги спереду        | Дсп           | +3,00          |
| Відстань від лінії талії до коліна        | Дтк           | -4,00          |
| Висота колінної точки                     | Вк            | +1,00          |
| Відстань від лінії талії до підлоги ззаду | Дтз           | +12,00         |

**Примітка:** у таблиці 2 наведено середньо зважені прирости величин розмірних ознак, у порівнянні динамічних та статичних вимірів тіла людини. Знак „+” означає, що величина РО у динамічному положенні збільшилась, а „-”, що зменшилась.

Отже, підходячи до вирішення питання технології виготовлення штанів для ЛОМ ОРА необхідно враховувати їх спосіб життя та їх особисті побажання, так як цей одяг призначений саме для них, а не для будь-кого іншого. Так сидячий спосіб життя вимагає від споживача, щоб усе найнеобхідніше було під рукою, що відображається не лише на конструктивному рішенні моделі, а й на технологічному виконанні вузлів.

Спосіб життя визначає також і використання швів. Згідно вагомих показників якості рекомендовано використовувати для з'єднання деталей шов в замок, який характеризується міцністю та гігієнічністю, а також є естетично виразним.

#### **Висновки.**

1. Аналіз ситуації, що склалася з питання розробки одягу для хворих та людей з обмеженими можливостями дозволив розробити концепцію розробки одягу для ЛОМ, в основу якої покладено задоволення особливих потреб споживачів.

2. Розроблено структурну ієрархічну схему показників якості одягу для ЛОМ, яку може бути використано як основу системи управління якістю одягу для людей з обмеженими можливостями та хворих різного призначення.

3. Значення коефіцієнтів вагомості показників якості отримані в результаті проведення експертної оцінки серед трьох груп експертів – ЛОМ ОРА (потенційних споживачів, які найбільш достовірно розуміють вимоги сидячого способу життя щодо одягу), медиків (котрі можуть оцінити вагомість з лікувально-профілактичної точки зору) та спеціалістів швейної промисловості. Вагомими показниками якості одягу для ЛОМ ОРА є ергономічність, надійність та естетичність. Враховуючи ці показники слід розробляти одяг.

4. Експериментальним методом, шляхом обміру потенційних споживачів, встановлено залежність зміни РО у статичному та динамічному положеннях. Визначено зміни, які необхідно вносити у базову конструкцію штанів при розробці лекал для ЛОМ ОРА, які ведуть сидячий спосіб життя.

5. Виробництво одягу для ЛОМ ОРА повинно стати державною програмою по забезпеченню інвалідів одягом та підтримці їх соціального рівня.

#### **Список використаних джерел**

1. Новини медицини [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.mednovosti.ru>
2. Т. П. Тихонова, Е. В. Захватова, Л. В. Иванова. Одежда, как средство оздоровления человека / Швейная промышленность №3, 2006 г. С.31.
3. Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С., Романов В. Е. и др. Конструирование одежды с элементами САПР: учеб для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464с.
4. Супрун Н. П. Комфортність бар'єрного одягу та методи його оцінки. / Вісник КНУТД №6, 2005р. – С. 110.

## РАЗРАБОТКА ОДЕЖДЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.

КУШНИР О.В., БИЛОЦКАЯ Л.Б.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Разработка специальной одежды для людей, ведущих сидячий образ жизни. Работа направлена на повышение удобства эксплуатации такой одежды.

**Методика.** Методы исследований базировались на методиках для определения основных требований потребителей и медицинского персонала к проектированию одежды для ЛОВ ОДА с использованием аналитических исследований существующей одежды и условий её эксплуатации.

**Результаты.** Разработано концепцию разработки одежды для ЛОВ, в основу которой положено удовлетворение особых потребностей потребителей.

**Научная новизна.** Составлено обобщенную структуру показателей качества одежды для ЛОВ ОДА, определено весомость показателей качества одежды для ЛОВ ОДА и разработано модель брюк мужских для ЛОВ ОДА.

**Практическая значимость.** Обобщенная структура иерархической системы групповых показателей качества одежды для ЛОВ ОДА является универсальной и может быть основой для разработки свойств и показателей качества одежды для ЛОВ и больных, разработана модель брюк мужских является рекомендованной для использования в быту ЛОВ ОДА и в лечебных учреждениях.

**Ключевые слова:** *одежда для людей с ограниченными возможностями опорно-двигательного аппарата, показатели качества, потребности потребителей, значение показателей, проектирование одежды.*

## THE DEVELOPMENT CLOTHES FOR PEOPLE WITH LIMITED POSSIBILITY SUPPORT MOVING SYSTEM

KUSHNIR O., BILOTSKA L.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Aim.** Development of special clothing for people who lead a sedentary way of life. The research is aimed at increasing comfort when wearing the garment.

**Methods.** The study is based on the methods of meeting the basic requirements of consumers and the medical staff to the designed clothes for people with disabilities of the musculoskeletal system and analyzes of the existing apparel and conditions of its wearing.

**Results.** The concept of specific design of clothes for people with disabilities has been developed, taking into account the specific needs of the consumers.

**Scientific novelty.** The generalized structure of quality indicators of clothes for disabled people has been created; the design of men's trousers for people with diseases of the musculoskeletal system has been made.

**Practical topicality.** The generalized structure of hierarchical system of the grouped quality indicators for people with diseases of the musculoskeletal system is universally applicable and can become the basis for developing the quality indicators of clothes for disabled people, the worked out design of trousers is recommended for wearing by disabled people both in their daily graft and in medical institutions.

**Keywords:** *clothes for people with disabilities of the musculoskeletal system, quality indicators, consumers' needs, the importance of indicators, clothes design.*

УДК 677.075.6

ЛИТВИНЕНКО Н.М.

Київський національний університет технологій та дизайну

## АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОДВІЙНОГО ЕЛАСТИЧНОГО ОСНОВОВ'ЯЗАНОГО ТРИКОТАЖУ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Мета:** проаналізувати структуру та дослідити параметри і деформаційні властивості подвійного еластичного основов'язаного трикотажу медичного призначення.

**Методика:** використано загальновідомі методи дослідження параметрів та деформаційних властивостей подвійного еластичного основов'язаного трикотажу медичного призначення, які виконані згідно стандартних методик на лабораторному устаткуванні.

**Результати:** проаналізовано структуру подвійного еластичного основов'язаного трикотажу та спроектовано його параметри. Проведено експериментальні дослідження параметрів структури та деформаційних властивостей.

**Наукова новизна:** теоретично проаналізовано структуру подвійного еластичного основов'язаного трикотажу медичного призначення та спроектовано його параметри.

**Практична значимість:** можливість використання спроектованих параметрів подвійного еластичного основов'язаного трикотажу на практиці. Встановлено, що похибка теоретичного розрахунку від експериментального становить від 0,6 % до 4%.

**Ключові слова:** подвійний еластичний основов'язаний трикотаж, трикотаж медичного призначення, протезно-ортопедичні вироби, протезна стрічка.

За оцінкою Міністерства праці і соціального розвитку України, у зв'язку з несприятливою соціально-економічною ситуацією найближчими роками очікується подальше збільшення числа інвалідів. Дані свідчать про масштабність проблеми інтеграції інвалідів з порушенням опорно-рухового апарату в суспільство, вирішальна роль у вирішенні якої належить вдосконаленню системи управління виробництвом підприємств реабілітаційної індустрії з метою підвищення якості протезно-ортопедичної продукції і надання послуг протезуванню [1].

До недоліків, наявних в даний час в діяльності українських підприємств в області управління виробництвом протезно-ортопедичної продукції в цілому можна віднести:

- недостатню ефективність діяльності підприємств реабілітаційної індустрії; відсутність промислової основи соціального захисту населення, що забезпечує як найповнішу інтеграцію інвалідів в суспільство, у тому числі шляхом забезпечення їх технічними засобами реабілітації, протезування і надання пов'язаних з цим послуг;
- недостатнє інформаційне забезпечення вирішення проблем інвалідів;
- недосконалу систему підготовки і підвищення кваліфікації фахівців.

На рівні конкретних підприємств - виробників протезно-ортопедичної продукції можна відзначити недосконалість системи управління виробництвом, гальмування потенційного розвитку підприємств, внаслідок чого конкурентоспроможність українських

протезно-ортопедичних виробів нижча за імпорتنі аналоги. Таким чином, нижче перераховані дослідження є актуальними і можуть представляти безперечний інтерес для протезно-ортопедичної галузі і інших галузей народного господарства [2].

**Постановка завдання.** Актуальність теми обумовлена тим, що в даний час в Україні в соціальній структурі суспільства є значне число громадян з ознаками обмеження життєдіяльності, які потребують засоби реабілітації - протезування.

**Протезування** - заміна втрачених або необоротно пошкоджених частин тіла штучними замінниками - протезами. **Протези** - пристрої, призначені для відшкодування або заповнення косметичних і функціональних дефектів різних органів і частин тіла, що виникли в результаті травми, захворювання або пороку розвитку. У минулому протези і ортези виготовляли з дерева, шкіри, металів. Останнім часом стали ширше застосовувати полімери, полегшені сплави, текстильні матеріали, вуглепластик та інші [3].

**Протезно-ортопедичні вироби (ПОВ)** - це технічні засоби для лікування хворих із захворюваннями і деформаціями опорно-рухового апарату, черепа, грудної або черевної стінки, органів слуху і зору, а також для відшкодування косметичних і функціональних дефектів [3]. Протезно - ортопедичні вироби класифікують на наступні групи: протези, ортопедичні апарати (ортези), корсети, тюттори, бандажі, деклінатори, голово утримувачі, ортопедичне взуття, вкладні пристосування для взуття (устілки, черевички).

В роботі досліджено структуру основов'язаної еластичної стрічки, яка застосовується при виготовленні засобів реабілітації - протезних виробів. Адже кріплення протезів досить часто буває за допомогою текстильної еластичної стрічки (рис.1).



Рис.1. Протези верхніх кінцівок

**Результати та їх обговорення.** В даній роботі розглянуто подвійний еластичний основов'язаний трикотаж у вигляді стрічки, який застосовується при виготовленні протезних виробів для людей, що мають обмеження в русі (рис.2).



Рис. 2. Подвійний еластичний основов'язаний трикотаж  
(протезна стрічка)

Основний напрямок, де використовують зазначену еластичну стрічку – це протезно-ортопедичні вироби, які поділяються на підгрупи даної категорії: тютюри, корсети, апарати, бандажі та інші вироби. При розробці структури для виробів медичного призначення, а саме для еластичних протезних стрічок на в'язальній машині, важливим є використання в структурі трикотажу еластомерних ниток разом з поліефірними та бавовняною пряжею.

Виробництво групи еластомерних тасьм та стрічок відноситься до найбільш складних технологічних процесів основов'язального виробництва [4]. Найкращі економічні показники при виробництві таких тасьм досягається при застосуванні двофонтурних основов'язальних машин.

На двофонтурних основов'язальних машинах переробляють еластомерні латексні нитки. Використання еластомерних ниток великого діаметру обумовлено тим, що чим більший діаметр еластомерної нитки, тим краще урівноважувати петельну структуру трикотажу [5]. В даній роботі для виробництва основов'язаної еластичної протезної стрічки [6] у якості сировини використано латексну еластомерну нитку діаметром 0,67 мм, поліефірну нитку лінійної густини 18 текс та бавовняну пряжу лінійної густини 15,4 тексх<sup>2</sup>.

Над розробкою структур, дослідженням еластичного трикотажу та застосуванням еластомерних ниток в структурі трикотажу, працювало багато науковців Ф.А. Мойсеєнко, В.М. Філатов, В.Д. Омельченко, Н.М. Ромашевська, О.В. Кочеткова, С.Ю. Боброва та інші видатні науковці, які зробили значний внесок в розвиток науки та виробництва легкої промисловості, основні теми їх робіт були присвячені виготовленню трикотажу на круглих та однофонтурних основов'язальних машинах.

Досліджено відомий подвійний еластичний основов'язаний трикотаж, який можна отримати за допомогою 4-ох гребінок на двофонтурній основов'язальній машині. Перша гребінка Г1 заправлена бавовняними нитками, і утворює ґрунт переплетення та прокладається у вигляді утоку, друга гребінка Г2 заправлена еластомерною ниткою та прокладається у вигляді повздовжнього утоку, третя гребінка Г3 та четверта гребінка Г4 заправлені поліефірними нитками і утворюють петлі відкритого ланцюжка та подвійного ланцюжка відповідно.

Визначено, що використання в структурі трикотажу петель відкритого ланцюжка у сполученні з утовком переплетенням забезпечує рівну кромку, що також забезпечує стійкість до розпускання. А використання подвійного ланцюжка, забезпечує стабільність і урівноваженість структури переплетення.

В петельну структуру для виробництва протезних стрічок на базі подвійного основов'язаного утовкового трикотажу в структуру введено подвійний ланцюжок, протяжки якого переплетені з одинарним ланцюжком, з'єднаними поперечними утовковими нитками. Петлі лицьової сторони розміщені в одному петельному стовпчику з петлями зворотньої сторони. Двостороння структура трикотажу утворена петлями подвійного ланцюжка з відкритими петлями та петлями одинарного ланцюжка. В кожному петельному стовпчику прокладено еластомерні поздовжні утовкові нитки подвоєної товщини. Поперечні утовкові нитки прокладаються на три стовпчика і з'єднуються ланцюжком.

При аналізі структури (рис.3, рис.4) подвійного основов'язаного трикотажу, зазначено, що використання в структурі еластичного трикотажу еластомерних ниток у вигляді поздовжнього утку з відкритим ланцюжком, призводить до створення урівноваженої структури та трикотажу з пружними властивостями, що відповідає вимогам до еластичних протезних основов'язаних стрічок.

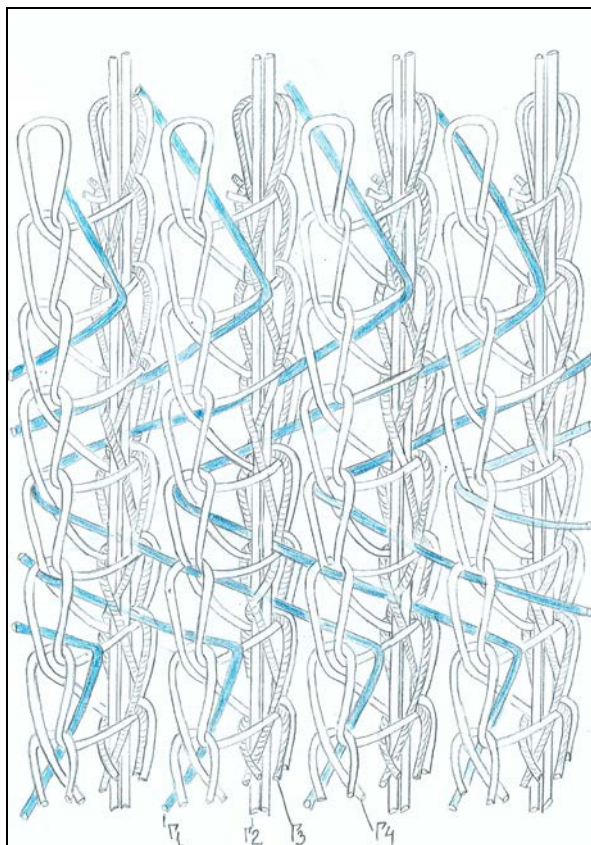


Рис. 3. Петельна структура подвійного еластичного основов'язаного трикотажу

На рис. 4а представлено фото лицевої сторони подвійного еластичного основов'язального трикотажу та на рис. 4б показано фото виворотної сторони даного трикотажу.



а



б

Рис. 4. Фото лицевої (а) та виворотної (б) сторін подвійного еластичного основов'язаного трикотажу

Спроектовано параметри подвійного еластичного трикотажу:

Петельний крок, мм

- переплетення ланцюжок  $A_{\text{ланц.}} = (4 \times d_{\text{л}} + d_{\text{в}} \times 2) \times 1,25$ ;
- переплетення подвійний ланцюжок  $A = 6 \times d_{\text{п.л}} + d_{\text{в}} \times 2$ ;

Висота петельного ряду, мм

- переплетення ланцюжок  $B_{\text{ланц.}} = (4 \times d_{\text{л}} + d_{\text{в}} \times 2) / 1,25$ ;
- переплетення подвійний ланцюжок  $B_{\text{ланц.}} = 8 \times d_{\text{п.л}} + d_{\text{в}} \times 2$ ;

Довжина нитки в петлі, мм

- переплетення ланцюжок  $l_{\text{ланц.}} = (\pi A + 3,57B + (3d_{\text{л}} + 2d_{\text{в}})) \times 1,25$ ;
- переплетення подвійний ланцюжок  $l_{\text{п.л}} = \left( \frac{\pi}{2} \times 3d + 2B + \sqrt{(0,5B)^2 + d_{\text{п.л}}^2 + (6d_{\text{п.л}})^2} \right) \times 2 \times 1,25$ ;
- переплетення подвійний уток  $l_{\text{ут.Г1}} = \sqrt{B^2 + [A(R_{\text{бу}} - 1)]^2} + 0,5 \times \pi(4d_{\text{в}} + 4d_{\text{п.л}}) \times 1,25$ ;
- переплетення одинарний уток  $l_{\text{ут.Г2}} = B_{\text{п.л}} / 1,25$ ;

де  $d_{\text{л}}$  та  $d_{\text{п.л}}$  – діаметр нитки в петлі переплетення ланцюжок та подвійний ланцюжок;

- $d_{\text{в}}$  – діаметр еластомерної нитки, що зароблена у розтягнутому стані в структуру трикотажу.
- $R_{\text{бу}}$  – рапорт переплетення, на скільки петельних кроків прокладається уток.

Представимо експериментальні дослідження параметрів структури, які проводилися згідно зі стандартними методиками та відповідно за всіма технічними вимогами і методами випробувань.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики параметрів структури переплетення

| Параметри структури            | Дослідження      |                       | Похибка, % |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|------------|
|                                | Експериментальні | Теоретичні розрахунки |            |
| 1                              | 2                | 3                     | 4          |
| $N_{\text{р, пет.}}$           | 76               | 75                    | 1          |
| $l_{\text{ут.Г1}}, \text{ мм}$ | 8,47             | 8,6                   | 1          |
| $l_{\text{ут.Г2}}, \text{ мм}$ | 1,03             | 1,08                  | 4          |
| $l_{\text{ланц.}}, \text{ мм}$ | 15,9             | 16,08                 | 1          |
| $l_{\text{п.л}}, \text{ мм}$   | 23,92            | 22,9                  | 4          |
| $m_{\text{с}}, \text{ г/м}^2$  | 1256,9           | 1264,8                | 0,6        |

При порівнянні експериментальних та теоретичних даних (табл.3.4), визначено, що теоретичні розрахунки при проектуванні параметрів структури: довжини ниток в петлях, кількості петельних рядів та поверхневої щільності, зроблено вірно, так як похибка при порівнянні експериментальних та теоретичних розрахунків не перевищує 5% та становить від 0,6% до 4%.

Трикотажні вироби при експлуатації мають властивість пристосовуватися до навантаження зміщуючи елементи макроструктури, що і забезпечує комфортність трикотажних виробів. Разом з тим, значна зміна структури може ускладнити відновлення виробу при релаксації. Тому важливим є визначення розтяжності полотен і їх можливість відновлювати свої лінійні розміри після зняття навантаження.

Дослідження релаксаційних властивостей проводилось згідно зі стандартом [7]. На основі експериментальних даних побудовані гістограми часток складових частин деформації зразків трикотажних полотен (рис. 5.)

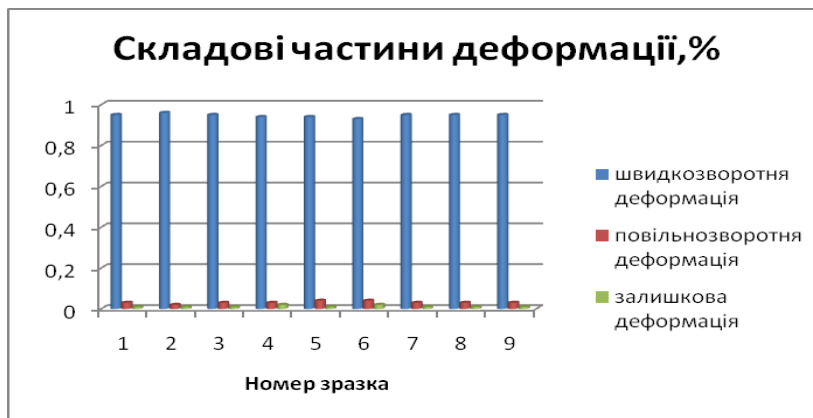


Рис. 5. Показники частки складових частин деформації зразків еластичного основов'язаного трикотажного полотна

Як видно з гістограми, подвійний основов'язаний еластичний трикотаж володіє дуже доброю пружними властивостями, адже частка швидкозворотної деформації становить від 92 до 95%, що забезпечує повернення в умовно-рівноважний стан після експлуатаційних навантажень. Залишкова деформація становить від 0,01 до 0,02, що ще раз підтверджує високі пружні властивості даного трикотажу.

**Висновки.** Досліджено та проаналізовано структуру подвійного основов'язаного еластичного трикотажу, вплив еластомерних ниток на форму петель та закріплення еластомерних ниток в структурі трикотажу за допомогою одинарного ланцюжка. Спроековано параметри подвійного основов'язаного еластичного трикотажу та зроблено порівняння з експериментальними даними. Встановлено, що похибка теоретичних розрахунків від експериментальних становить від 0,6% до 4%. Експериментально визначено релаксаційні характеристики подвійного основов'язаного трикотажу та побудовані гістограми. Визначено, що даний подвійний основов'язаний еластичний трикотаж має високі пружні властивості, так як частка швидкозворотної деформації становить від 92 до 95%.

### Список використаних джерел

1. Бреус С.В. Легка промисловість: сучасний стан та перспективи розвитку в умовах інтеграції України до ЄС. Технології та дизайн, №3,2012р. [Електронний ресурс]: <http://knutd.com.ua/publications/pdf/TD/2012-3/12bsvude.pdf>.
2. [Електронний ресурс] / Офіційний сайт BBC Україна: [http://www.bbc.co.uk/ukrainian/business/2012/09/120905\\_wef\\_rating\\_ua\\_oz.shtm](http://www.bbc.co.uk/ukrainian/business/2012/09/120905_wef_rating_ua_oz.shtm).
3. Вологіна М. М. Інноваційні процеси в системі управління виробництвом протезно ортопедичної продукції. [Електронний ресурс]: <http://www.dslib.net/economika-hoziajstva/innovacionnye-processy-v-sisteme-upravlenija-proizvodstvom-protežno-ortopedicheskoy.html>.
4. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л. А. Технология трикотажного производства. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. -296с.
5. Поспелов Е.П. Двухслойный трикотаж. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 206с.
6. Каценеленбоген А.М., Верховинина Л.Д. Устройство, работа и обслуживание основязальных машин -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 304 с.
7. ГОСТ 8846 – 87, «Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекося, числа петельных рядов и петельных столбиков и длины нити в петле».

### References:

1. Breus SV Light industry: current state and prospects of development in the integration of Ukraine into the EU. Technology and design №3,2012r. [Electronic resource]: <http://knutd.com.ua/publications/pdf/TD/2012-3/12bsvude.pdf>.
2. [electronic resource] / BBC Ukraine Official Website: [http://www.bbc.co.uk/ukrainian/business/2012/09/120905\\_wef\\_rating\\_ua\\_oz.shtm](http://www.bbc.co.uk/ukrainian/business/2012/09/120905_wef_rating_ua_oz.shtm).
3. Volohyna MM Innovative processes in the management of manufacturing prosthetic orthopedic products. [Electronic resource]: <http://www.dslib.net/economika-hoziajstva/innovacionnye-processy-v-sisteme-upravlenija-proizvodstvom-protežno-ortopedicheskoy.html>.
4. Shalov II, Dalidovich AC, Kudryavin LA knitting technology. - M .: Light and food industries, 1984. -296s.
5. Pospelov EP Two-layer jersey. - M .: Light and food industries, 1982. - 206с.
6. Katsenelenbogen A.M., Verhovinina LD The device, operation and maintenance of machines warp-M .: Light and food industries, 1982. 304 pp.
7. GOST 8846 - 87, "Knitted fabrics and garments. Methods for determination of linear dimensions, warp, looping the number of rows and wales and the length of the thread in the loop.

## АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ, ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ И СВОЙСТВ ДВОЙНОГО ЭЛАСТИЧНОГО ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ЛИТВИНЕНКО Н.Н.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель:** проанализировать структуру и исследовать параметры и деформационные свойства двойного эластичного основовязаного трикотажа медицинского назначения.

**Методика:** использовано общеизвестные методы исследования параметров и деформационных свойств двойного эластичного основовязаного трикотажа медицинского назначения, выполненные согласно стандартных методик на лабораторном оборудовании.

**Результаты:** проанализирована структура двойного эластичного основовязаного трикотажа и спроектировано его параметры. Проведены экспериментальные исследования параметров структуры и деформационных свойств.

**Научная новизна:** теоретически проанализирована структура двойного эластичного основовязаного трикотажа медицинского назначения и спроектировано его параметры.

**Практическая значимость:** возможность использования спроектированных параметров двойного эластичного основовязаного трикотажа на практике. Установлено, что погрешность теоретического расчета от экспериментального составляет от 0,6% до 4%.

**Ключевые слова:** двойной эластичный основовязаный трикотаж, трикотаж медицинского назначения, протезно-ортопедические изделия, протезная лента.

## ANALYSIS OF STRUCTURE AND RESEARCH OF PARAMETERS AND PROPERTIES OF THE DOUBLE ELASTIC WARP KNITTED FABRIC OF THE MEDICAL SETTING

LYTVYNENKO N.M.

*Kiev National University of Technologies and Design*

**Purpose:** To analyze the structure and explore options and deformation properties of double elastic warp knitted fabrics for medical purposes.

**Methodology:** used known methods parameters and deformation properties of double elastic warp knitted medical devices, which are made according to standard techniques for laboratory equipment.

**Findings:** analyzed the structure of double elastic warp knitted fabric and designed its parameters. Experimental study of structure parameters and deformation properties.

**Originality:** theoretically analyzed the structure of double elastic warp knitted fabric and designed medical settings.

**Practical Value:** the possibility of using options designed double elastic warp knitted fabric in practice. Established that the theoretical calculation error of the pilot is from 0,6% to 4%.

**Keywords:** double elastic warp knitted fabrics, knitwear medical, prosthetic and orthopedic products, orthopedic tape.

УДК 677.025

МЕЛЬНИК Л.М., ДРОБИНА І.І.

Київський національний університет технологій та дизайну

ГОЛІКОВА О.Я.

ТОВ «ТД АЛКОМ»

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВОВ'ЯЗАНОГО ТРИКОТАЖУ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Мета.** Дослідження основов'язаного трикотажу, що призначений для виготовлення виробів спеціального призначення та встановлення відповідності результатів досліджень основним вимогам до компресійного трикотажу за діючими стандартами.

**Методика.** Для досягнення поставленої мети були досліджені параметри структури та деформаційні характеристики основов'язаної еластичної стрічки. Для вивчення параметрів трикотажу були використані експериментальні методи досліджень за стандартними методиками.

**Результати.** Дослідження властивостей еластичної тасьми дозволили встановити її відповідність стандартизованим значенням. Виявлено, що за допомогою зміни параметрів в'язання та структури трикотажу, можливо отримати еластичну стрічку зі зміною її ширини на певних ділянках.

**Наукова новизна.** Встановлено можливості зміни ширини в'язання тасьми на основов'язальному обладнанні, параметри структури та деформаційні властивості трикотажу.

**Практична значимість.** Результати експериментальних досліджень розширюють знання про технологічні можливості виготовлення еластичної стрічки заданих властивостей різної ширини вздовж для лікувально-профілактичних виробів, що забезпечує необхідну якість продукції та високу продуктивність їх виготовлення.

**Ключові слова:** еластичний трикотаж утокового переплетення, еластомерна нитка, параметри структури, довжина нитки в петлі, деформаційні характеристики, виріб заданої форми.

**Вступ.** Розвиток та удосконалення текстильних матеріалів для лікувально-профілактичних виробів є перспективним, оскільки такі вироби ефективні при профілактиці та лікуванні хвороб попереково-крижового відділу хребта, захворювань вен, а також в період реабілітації після травматизму кінцівок чи хребта. Різноманітність лікувально-профілактичних виробів досить велика. Еластичні фіксуючі вироби підрозділяють на п'ять груп: бандажі, бинти еластичні, пов'язки для фіксації суглобів, компресійний одяг та панчішно-шкарпеткові вироби [1]. Найбільш популярними на сьогоднішній день стали еластичні бинти та бандажі, які є простими та зручними у своєму використанні.

**Постановка завдання.** Сучасні бандажні вироби мають різні конструктивні рішення, в залежності від призначення виробу [2]. Як правило такі вироби складаються з основної частини у вигляді поясу та підсилюючих елементів, наприклад додаткових стрічок, металевих пластин і т.д. Основна частина виробу, наприклад в універсальних бандажах, представляє собою еластичну стрічку, що має по довжині різну ширину, при чому зміна ширини стрічки лежить в межах 20% - 30%.

За інформацією закордонних джерел [3] еластичні полотна для профілактичних виробів виготовляються як кулірними так і основов'язаними переплетеннями з використанням відповідного устаткування. Виготовлення еластичної стрічки заданого контуру можливе на плосков'язальному устаткуванні за допомогою зменшення або збільшення кількості голок, що приймають участь в процесі в'язання. Однак основов'язальне обладнання має значні переваги щодо продуктивності. Тому виготовлення та дослідження основов'язаної стрічки зі зміною її ширини на певних ділянках є перспективною задачею.

**Результати досліджень.** При виготовленні матеріалів для виробів реабілітаційного призначення є актуальним питання забезпечення якості, функціональних та гігієнічних вимог. Забезпечення фізико-механічних властивостей виробів можливе за рахунок використання еластомерних ниток. Особливістю матеріалів з вмістом цих ниток є їх розтяжність, пружність та здавлююча здатність. Основним недоліком еластомерної нитки є її високі фрикційні характеристики. Тому в основов'язаному трикотажі доцільним є введення в структуру тасьми еластомерних ниток у вигляді повздовжнього утоку [4].

Еластична стрічка, що має різну ширину вздовж, виготовлена чотирма відмінними ділянками за допомогою 7 гребінок. В якості ґрунтового переплетення обрано переплетення закритий ланцюжок, який поєднується в стрічку поперечними утоковими нитками. Еластичність та пружність трикотажу забезпечується еластомерною ниткою, що запрацьована в структуру у вигляді повздовжнього утоку. Щоб попередити контакт еластомерної нитки з тілом людини, прокладається поперечна утокова поліефірна нитка з двох сторін від еластомерної.

При утворенні найвужчої ділянки стрічки еластомерна нитка заправлена у дві гребінки (третю та четверту), які мають повну проборку. Одна з гребінок виконує зсув в кожному петельному ряді, тобто еластомерна нитка розташовується між остовами та протяжками петель ланцюжка в кожному петельному стовпчику. Інша гребінка робить зсув за спинками голок в кожному четвертому ряді. В такому випадку еластомерна нитка запрацьовується в структуру між остовом та протяжкою ланцюжка в кожному четвертому петельному стовпчику. Дві гребінки (перша та шоста) заправлені текстурованою високооб'ємною поліефірною ниткою і прокладають її як поперечний уток, який розташований під остовом та протяжкою ланцюжка, по різні сторони еластомерної нитки. Проборка гребінок не повна. Друга та п'ята гребінки заправлені поліефірною ниткою та прокладають її як повздовжній уток, виконуючи зсув на один голковий крок. Проборка гребінок неповна: дві вушковини заправлені вісім пропущено. Остання сьома гребінка утворює закриті петлі ланцюжка, проборка гребінки повна. На другій ділянці відбувається зміна роботи другої та п'ятої гребінок, а саме вони виконують зсув за спинками голок на 8 голкових кроків, і поліефірна нитка прокладається як поперечний уток. На цій ділянці відбувається збільшення ширини тасьми. Третя ділянка виконується аналогічно другій. На четвертій ділянці, найширшій, змінюється робота третьої та четвертої гребінок, а саме зсув за спинками відбувається в кожному петельному ряді, тобто обидві еластомерні нитки розташовуються в середині петлі ланцюжка між його остовом та протяжкою.

В результаті дослідження параметрів структури основов'язаної стрічки отримано експериментальні дані, що наведені в таблиці 1, з якої видно, що від першої до четвертої

ділянки збільшується значення петельного кроку. Тобто відбувається збільшення ширини тасьми. Та ж тенденція спостерігається серед значень поверхневої густини трикотажу. Найменшою матеріалоемністю  $654 \text{ г/м}^2$  характеризується перша ділянка. Дана ділянка виготовляється з найменшою довжиною нитки в петлі ланцюжка та висотою петельного ряду (рис. 1, б, в), при чому довжина еластомерної нитки, що приходить на 1 петельний ряд має найменше значення, тобто еластомерна нитка знаходиться в найбільш розтягнутому стані. Наступні ділянки 2 – 4 характеризуються збільшенням поверхневої густини трикотажу від 16% до 20%. Ці ділянки виготовляються з більшою довжиною нитки в петлі на 11% - 31%, крім того на цих ділянках ми маємо додаткове збільшення кількості нитки, яка прокладається другою та п'ятою гребінками.

Таблиця 1

**Результати експериментальних досліджень параметрів структури трикотажу**

| № ділянки трикотажу | Параметри петельної структури |       |                 |               |               |                  |                          |       |
|---------------------|-------------------------------|-------|-----------------|---------------|---------------|------------------|--------------------------|-------|
|                     | A, мм                         | B, мм | $N_c$ , пет.ст. | $N_p$ , пет.р | $\ell_d$ , мм | $\ell_{el}$ , мм | $m_s$ , г/м <sup>2</sup> | M, мм |
| Ділянка 1           | 1,34                          | 0,55  | 74,62           | 181,8         | 2,95          | 0,41             | 654                      | 2,2   |
| Ділянка 2           | 2,08                          | 0,77  | 48,07           | 129,9         | 3,89          | 0,71             | 765                      | 2,35  |
| Ділянка 3           | 2,16                          | 0,82  | 46,29           | 121,9         | 3,55          | 0,75             | 768                      | 1,99  |
| Ділянка 4           | 2,25                          | 0,71  | 44,4            | 140,8         | 3,29          | 0,68             | 785                      | 1,73  |

Дослідження товщини трикотажу показали (табл. 1), що вона збільшується на другій ділянці. Це відбувається у зв'язку з тим, що друга та пята гребінки змінюють свою роботу і з другої ділянки прокладають поперечний уток на 8 петельних стовпчиків. Зменшення товщини на третій ділянці відбувається за рахунок збільшення висоти петельного ряду, що дає можливість розташовуватися поперечним утковим ниткам паралельно еластомерній нитці. На ділянці 4 відбувається зменшення товщини, що можна пояснити більшим видовженням еластомерної нитки і відповідно зменшенням її діаметру.

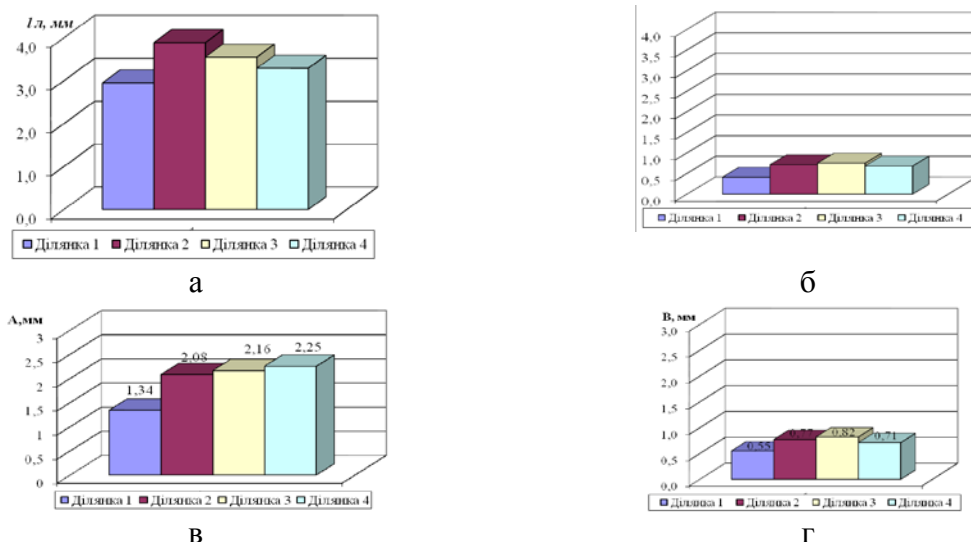


Рис. 1 Експериментальні значення: а - довжини нитки в петлі ланцюжка; б - довжини еластомерної нитки, що приходить на 1 петельний стовпчик; в - петельного кроку; г - висоти петельного ряду.

Найчастіше для оцінки деформаційних властивостей текстильних матеріалів під час одноциклових випробувань використовують повну деформацію та її складові. Співвідношення складових повної деформації трикотажу має велике значення для характеристик його механічних властивостей. Дані експериментальних досліджень наведені в таблиці 2. З отриманих даних бачимо, що значення повної деформації в обох випадках перевищує 80%, крім того ділянка 1 має більше значення, ніж ділянка 4.

Таблиця 2

**Результати експериментальних досліджень деформаційних характеристик трикотажу**

| № ділянки | Повна деформація $\varepsilon, \%$ | Складові частини деформації, % |                                |                            | Частка складової частини деформації |                                      |                                  |
|-----------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
|           |                                    | $\varepsilon_{\text{шв.зв.}}$  | $\varepsilon_{\text{пов.зв.}}$ | $\varepsilon_{\text{зал}}$ | $\Delta\varepsilon_{\text{шв.зв.}}$ | $\Delta\varepsilon_{\text{пов.зв.}}$ | $\Delta\varepsilon_{\text{зал}}$ |
| Ділянка 1 | 191                                | 173                            | 13                             | 5                          | 0,90                                | 0,07                                 | 0,03                             |
| Ділянка 4 | 156                                | 146                            | 9                              | 1                          | 0,93                                | 0,06                                 | 0,01                             |

Це пояснюється тим, що на першій ділянці еластомерна нитка обвита елементами петлі ланцюжка через три петельних стовпчика, а на четвертій - в кожному стовпчику, в результаті чого розтяжність трикотажу на останній обмежена ґрунтовим переплетенням – ланцюжок. Швидкооборотна складова обох варіантів лежить в межах 90%, а необоротна – 3%, що вказує на гарну формостійкість досліджуваного трикотажу.

**Висновки.** Проведені дослідження еластичної трикотажної стрічки дозволили встановити вплив переплетення на значення параметрів структури трикотажу та можливості зміни її ширини. Виявлено, що деформаційні характеристики трикотажу відповідають стандартизованим значенням. Частка незворотної деформації не перевищує 3%, тобто отримані полотна є формостійкими.

**Список використаних джерел**

1. RAL–GZ 387/1 Medical Compression Hosiery. Quality Assurance.
2. Мельник Л.М., Кизимчук О.П. Застосування еластичних трикотажних матеріалів в лікувально-профілактичних виробках / Вісник КНУТД – 2012. - № 4. – С.139-145.
3. Medical textile. Textile materials in medicine a surgery//Knit.Int. – 1994. - №2. – С.39-42.
4. Ромашевская Н.М. Разработка структуры, технологии и исследование основовязаной эластичной тесьмы: Дис. ... канд. техн. наук: 05.19.03. - Киев, 1982. - 215с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВОВЯЗАНОГО ТРИКОТАЖА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

МЕЛЬНИК Л.М., ДРОБИНА И.И.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

ГОЛИКОВА О.Я. ТОВ «ТД АЛКОМ»

**Цель.** Исследование основовязаного трикотажа, который предназначен для изготовления изделий специального назначения и определение соответствия результатов исследования основным требованиям к компрессионному трикотажу по действующим стандартам.

**Методика.** Для достижения поставленной цели были исследованы параметры структуры и деформационные характеристики основовязаной эластичной ленты. Для изучения параметров трикотажа были использованы экспериментальные методы исследований по стандартным методикам.

**Результаты.** Исследования свойств эластичной ленты позволили установить ее соответствие стандартизированным значениям. Определено, что с помощью изменения параметров вязания и структуры трикотажа возможно изготовить тесьму с изменением ширины на определенных участках.

**Научная новизна.** Установлены возможности изменения ширины эластичной ленты на основовязальном оборудовании, параметры структуры и деформационные свойства трикотажа.

**Практическая значимость.** Результаты экспериментальных исследований расширяют знания о технологических особенностях изготовления эластичной ленты разной ширины по длине для лечебно-профилактических изделий, что обеспечивает необходимое качество продукции и высокую производительность их изготовления.

**Ключевые слова:** эластичный трикотаж уточного переплетения, эластомерная нить, параметры структуры, длина нити в петле, деформационные характеристики, изделие заданной формы.

## INVESTIGATION OF WARP KNITTED FABRICS THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC PURPOSE

MELNYK L.M., DROBYNA I.I.

*Kiev National University of Technologies and Design*

GOLIKOVA O.Y. Trade House ALKOM

**Purpose.** The basic idea is the study of the warp knitted fabric, which is meant for the manufacture of products with special properties and determination of compliance results of the study to the basic requirements of compression products for the current standards.

**Technique.** To achieve this aim we have been investigated parameters of the structure and deformation characteristics of elastic warp tapes. To study the parameters of knitted fabrics were used experimental methods of investigations by standard techniques.

**Results.** Research of properties of elastic tape allowed to establish their correspondence standardized requirements. It is determined that it is possible to make the elastic tape with variation of width at specific sites by changing the parameters and structure knitting knitwear.

**Scientific novelty.** Ability to change the width of the elastic tape on the warp knitting equipment, parameters of the structure and deformation properties knitwear were established.

**Practical importance.** The experimental results expand knowledge of the technological features of manufacturing elastic tape of different widths along the length for medical products. It provides the necessary quality and high performance of their manufacturing.

**Keywords:** elastic knitting fabric of weft interlooping, elastomeric thread, parameters of structure, thread length in a loop, deformation characteristics, product given shape.

УДК 687. 016: 687.13

КОЩУК І.І., ПРОДАНЧУК І.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ ФОРМЕНОГО ОДЯГУ ДЛЯ УЧНІВ З УРАХУВАННЯМ ПОКАЗНИКІВ ЕРГОНОМІЧНОСТІ

**Мета.** Удосконалення процесу форменого одягу для учнів з урахуванням властивостей матеріалів

**Методика.** Використано структурний аналіз у вивченні літературних джерел, загальну методологію системного підходу до проектування одягу для учнів.

**Результати.** Розробка підходів до створення форменого одягу для учнів з урахуванням властивостей матеріалів.

**Наукова новизна.** Запропоновано шляхи вдосконалення процесу проектування форменого одягу для учнів з урахуванням показників ергономічності.

**Практична значимість.** Визначено технічні вимоги до процесу проектування ФО для учнів МШГ та матеріалів для його виготовлення на основі вивчення умов експлуатації ФО.

**Ключові слова:** проектування форменого одягу, властивості матеріалів, тиск одягу.

**Вступ.** Створення форменого одягу для учнів загальноосвітніх навчальних закладів є складним завданням, адже необхідно поєднати проблеми естетичного виховання з урахуванням фізичного розвитку дітей. Важливим є відповідність форменого одягу вимогам, щоб він став невід'ємним елементом формування адекватного сприйняття навчального процесу у загальноосвітніх навчальних закладах, а також враховував фізичне та психологічне навантаження, які відчуває учень протягом навчального дня.

**Постановка завдання.** Основною задачею процесу проектування одягу для учнів є визначення оптимальних параметрів конструкції, а також того, що формений жакет не завдає дискомфорту відчуттів. Для досягнення поставленої мети необхідно провести ряд досліджень: визначення оптимальної конструкції форменого жакета; залежність величини тиску на тіло дитини в зоні лопаток та в зоні вшивання рукава в пройму.

**Результати дослідження.** Проаналізувавши анкетне опитування споживачів та враховуючи дослідження інших науковців, можна зробити висновок, що жакет прямого та напівприлеглого силуету з вшивним рукавом із трикотажного полотна більш позитивно впливає на тіло учня. За побажаннями споживачів, які надають перевагу зовнішньому вигляду пілочки, розроблено різні поєднання властивостей тканини та рекомендації щодо конструкції кожної із них.

Дослідження інших науковців показали, що максимальне навантаження на тіло дитини припадає на ділянки лопаток, на ділянки ліктів та ділянку вшивання рукава в пройму [1]. Тому під час проектування форменого одягу для учнів молодшої шкільної групи потрібно врахувати зони навантаження текстильних матеріалів на тіло дитини.

Для досягнення поставленої мети було розроблено три макети різної конструкції та з різних властивостей матеріалів.

Перший макет виготовляється з костюмної тканини та трикотажного полотна [2]. Конструкція деталей жакета отримана на основі базової конструкції (БК), до деталей якої застосовуються прийоми конструктивного моделювання першого виду, а саме перенесення нагрудної виточки в талієву. В свою чергу, базова конструкція отримана розрахунково-графічним методом за методичними рекомендаціями. БК [3] складається з деталей спинки та переду – з талієвими виточками та вшивного одношовного рукава (рис. 1).

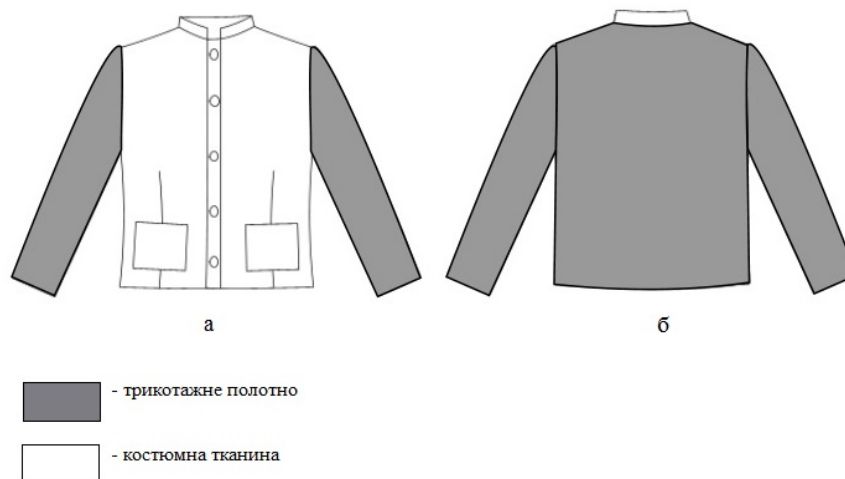


Рис. 1 Технічний рисунок форменого жакета з трикотажного полотна та костюмної тканини: а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду

Другий макет був розроблений з костюмної тканини та костюмної з додаванням волокна еластан 10% з прийомами конструктивного моделювання аналогічними першому жакету (рис. 2).

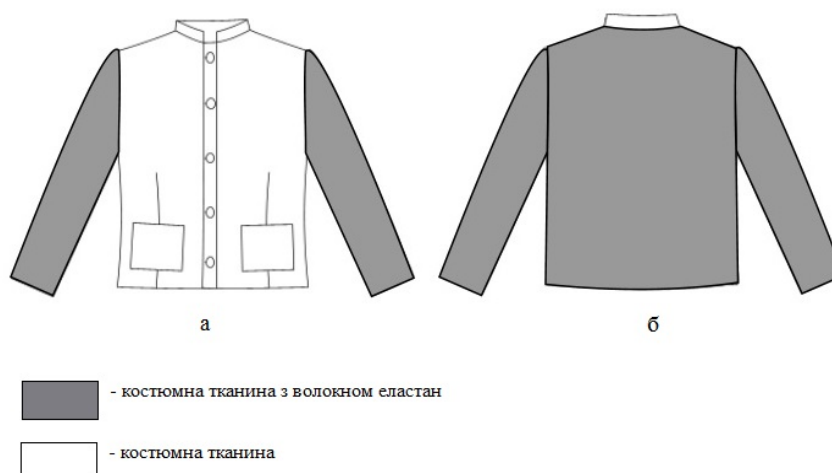


Рис. 2 Технічний рисунок форменого жакета з костюмної тканини та костюмної з волокном еластан: а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду

З анкетного опитування досліджено що 25% батьків хотіли б формений одяг для своїх дітей з костюмної тканини, адже він є більш формостійким, тому третій макет було виготовлено з костюмного матеріалу. Під час конструювання деталей, потрібно враховувати що матеріал більш негативно діє на тіло дитини, адже він є не еластичним. Тому можна запропонувати різне оформлення спинки жакета, рукавів а саме: пати, складки з кокетками вільний силует, ліфи, більші прибавки на вільне облягання та інше (рис. 3).

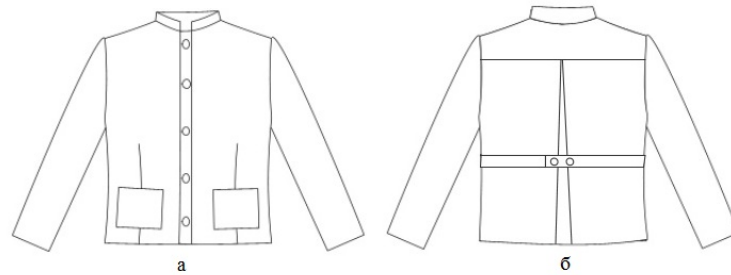


Рис. 3 Технічний рисунок форменого жакета з костюмної тканини:  
а – вигляд спереду; б – вигляд ззаду

Було проведено дослідження запропонованих жакетів щодо впливу тиску матеріалів на тіло дитини

Для експерименту були обрані пози: динамічна поза – сидячи на стільці за партою і руки зігнуті в ліктях і розміщені на поверхні парти; статична поза – стоячи і руки опущені вздовж тулуба. Дослідження величини тиску жакета здійснювали на дівчині молодшого шкільного віку, розміром 134-64 з використанням приладу ИДКИ. Вимірювання величин тиску проводили в двох точках, на ділянці найбільшого виступу лопаток та на ділянці вшивання рукава в пройму.

Таким чином, виявлено, що удосконалена конструкція жакета забезпечує нормативи тиску виробу.

**Висновки.** Результатом проведеної роботи, було удосконалення процесу проектування форменого одягу для учнів. Проведено експеримент по визначенню параметрів тиску удосконаленого жакета в точках максимального тиску, а саме на ділянках лопаток та на ділянках вшивання рукава в пройму. Таким чином, встановлено, що удосконалена конструкція жакета забезпечує нормативи тиску виробу. Величина компресії в динаміці та в статиці не перевищує норми допустимого тиску, а саме 1,33 кПа. Тим самим доведено, що рекомендації до властивостей матеріалів вірні та можуть використовуватись при проектуванні жакета для учнів молодшої шкільної групи.

#### Список використаних джерел

1. Проданчук І.В. Удосконалення процесу проектування комплекту форменого одягу учнів молодшої шкільної групи: дис. .. канд. техн. наук.: 05.18.19 – технологія текстильних матеріалів, швейних та трикотажних виробів / Проданчук Ірина Вікторівна. – К. 2010. – 303 с.

2. Андреева А.П. Исследования в области конструирования и технологии изделий из эластичных материалов: дис. ... канд. техн. наук.: 05.19.04 / Андреева А.П. – Л., 1972. – 118 с.

3. Коблякова Е.Б. Конструирование одежды с элементами САПР: учебник [для студ. высш. учеб. заведений] / Е.Б. Коблякова. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464с.

#### References

1. Prodanchuk, I.V. (2010). *Udoskonalennya procesu proektuvannya kompletu formenogo odyagu uchniv molodshoi shkilnoi grupi [Researches in garment industry]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].

2. Andreeva, A. P.(1972). *Studies in the field of design and production engineers a broad spectrum of efforts, from elastic materials [Researches in garment industry]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].

3. Koblyakov E. B.(1988). *Designing garments with elements of CAD systems: a tutorial for students. the high. proc. establishments [Researches in garment industry]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФОРМЕННОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ С УЧЕТОМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭРГОНОМИЧНОСТИ

КОЩУК И.И., ПРОДАНЧУК И.В.,

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Совершенствование процесса форменной одежды для учащихся с учетом свойств материалов

**Методика.** Использован структурный анализ в изучении литературных источников, общую методологию системного подхода к проектированию одежды для учеников.

**Результаты.** Разработка подходов к созданию форменной одежды для учащихся с учетом свойств материалов.

**Научная новизна.** Предложены пути совершенствования процесса проектирования форменной одежды для учащихся с учетом показателей эргономичности.

**Практическая значимость.** Определены технические требования к процессу проектирования ФО для учащихся МШГ и материалов для его изготовления на основе изучения условий эксплуатации ФО.

**Ключевые слова:** проектирование форменной одежды, свойства материалов, давление одежды.

#### IMPROVING THE PROCESS OF DESIGNING UNIFORMS FOR STUDENTS IN TERMS OF ERGONOMICS

KOSHCHUK I., PRODANCUK I.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Improving the process of uniforms for students considering properties.

**Methods.** Used structural analysis in the study of literature, a common methodology for a systematic approach to designing clothes for students.

**Results.** Development approaches to creating uniforms for students considering material properties.

**Scientific novelty.** Ways of improving the process of designing uniforms for students considering ergonomics indicators.

**The practical significance.** Defined technical requirements for the design process for students FL MSHH and materials for its production by studying the conditions FL.

**Keywords:** uniform design, material properties, pressure garments.

УДК 687. 016: 687.13

КОСЕНКО К.В., ПРОДАНЧУК І.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖАКЕТА ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПОРУШЕНЬ ПОСТАВИ УЧНІВ МОЛОДШОЇ ШКІЛЬНОЇ ГРУПИ**

**Мета.** Визначення оптимальних параметрів конструкції та гранулята для профілактичних елементів жакета, який буде забезпечувати необхідний рівень тиску на тіло дитини.

**Методика.** Методичні вказівки «Вимірювання величини тиску одягу на тіло людини за допомогою приладу ИДКИ-1». Результати проведених досліджень було оброблено методами математичної статистики.

**Результати.** В ході досліджень було обрано найкращу конструкцію з площею комірки, що приходить на одну одиницю гранулята - 1 см<sup>2</sup>, гранулят – зерна силікагелю діаметром 4мм та наступний пакет матеріалів: 100% Льон, 100% БВ (переплетення бязь).

**Наукова новизна.** Обґрунтування нових вирішень щодо процесу проектування профілактичних елементів жакета для запобігання порушень постави учнів молодшої шкільної групи з використанням гранулята.

**Практична значимість.** Визначення залежності величини тиску профілактичного жакета від конструкції та матеріалів, з яких виготовляються профілактичні елементи.

**Ключові слова:** профілактичний жакет, гранулят, тиск одягу, порушення постави, одяг для постави.

**Вступ.** Створення форменого одягу з елементами профілактичної дії для учнів молодшої шкільної групи (МШГ) має значні особливості, які пов'язані з психофізіологічним розвитком дитини. На сьогоднішній день на світовому ринку існує чимало різноманітних виробів, які призначені для профілактики порушень постави людини, недоліки яких — створення психологічного та фізичного дискомфорту в процесі носіння. Тому необхідно проектувати профілактичний одяг саме для даної вікової групи.

**Постановка завдання.** Основною задачею процесу проектування профілактичного жакета є визначення оптимальних параметрів конструкції та гранулята, а також того, що профілактичний жакет не завдає дискомфортних відчуттів. Для досягнення поставленої мети необхідно провести ряд досліджень з визначення залежності величини тиску на тіло дитини в зоні лопаток від наступних параметрів: виду грануляту, діаметру грануляту, конструкції та пакету матеріалів профілактичних елементів.

**Результати дослідження.** Для проведення експериментів були обрані дві пози: статична поза – стоячи, руки опущені вздовж тулуба; динамічна поза – сидючи на стільці за партою, руки зігнуті в ліктях та розташовані на поверхні партії (під кутом від 70° до 90° нахилу тулуба). Дослідження величини тиску профілактичного жакета проводили на учнях молодшого шкільного віку за допомогою приладу ИДКИ-1, вимірювання величин тиску проводилися на ділянці найбільшого виступу лопаток. Дослідження проводились у такий спосіб: датчик кріпили на тілі учнів на ділянці найбільшого виступу лопаток, потім

одягали виріб, після чого у статичній та у динамічній позах виконували заміри величини тиску, які фіксувалися приладом ИДКИ-1.

З метою визначення найкращої профілактичної дії елементів, перш за все необхідно визначити, який з запропонованих гранулятів створює оптимальний тиск на поверхню тіла дитини, який не перевищує 1,33 кПа [1].

Для проведення експерименту було обрано три види грануляту: зерна нейлонові, зерна силікагелю та зерна з пінополістиролу [2, 3, 4]. Результати вимірів тиску на ділянці лопаток представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Результати вимірів тиску на ділянці лопаток**

| Положення фігури | Величина тиску, кПа |                  |                       |
|------------------|---------------------|------------------|-----------------------|
|                  | Зерна нейлонові     | Зерна силікагелю | Зерна пінополістиролу |
| Статична поза    | 0,6                 | 0,4              | 0,36                  |
| Динамічна поза   | 1,1                 | 0,78             | 0,67                  |

Наступним етапом досліджень є визначення залежності величини тиску на тіло дитини в зоні лопаток від діаметру гранулята. Для проведення дослідження, було обрано зерна гранулята з діаметрами 2мм, 4мм та 8мм. Результати вимірів тиску на ділянці лопаток представлено в таблиці 2.

Для визначення оптимальної конструкції профілактичних елементів необхідним є визначення залежності величини тиску на тіло дитини в зоні лопаток від площі осередку конструкції, що припадає на одну одиницю гранулята. Для проведення досліджень було обрано три такі конструкції комірок: площею 0,64 см<sup>2</sup>, 1,0 см<sup>2</sup> та 1,96 см<sup>2</sup>. Результати вимірів тиску на ділянці лопаток представлено в таблиці 3.

Таблиця 2

**Результати вимірів тиску на ділянці лопаток**

| Положення фігури | Величина тиску, кПа |              |              |
|------------------|---------------------|--------------|--------------|
|                  | Діаметр 2 мм        | Діаметр 4 мм | Діаметр 8 мм |
| Статична поза    | 0,39                | 0,45         | 0,52         |
| Динамічна поза   | 0,74                | 0,9          | 1,05         |

Таблиця 3

**Результати вимірів тиску на ділянці лопаток**

| Положення фігури | Величина тиску, кПа                 |                                    |                                     |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                  | Площа осередку 0,64 см <sup>2</sup> | Площа осередку 1,0 см <sup>2</sup> | Площа осередку 1,96 см <sup>2</sup> |
| Статична поза    | 0,62                                | 0,51                               | 0,4                                 |
| Динамічна поза   | 1,23                                | 1,15                               | 0,74                                |

Наступним етапом досліджень є визначення залежності величини тиску на тіло дитини в зоні лопаток від обраного пакету матеріалів, з яких виготовляється профілактичний елемент. Для проведення дослідження було обрано такі комбінації

матеріалів: 100% Льон + 100% Льон, 100% Льон + 100% БВ (ситцеве переплетення), 100% Льон + 100% БВ (переплетення - бязь). Результати вимірів тиску на ділянці лопаток представлено в таблиці 4.

Таблиця 1

Результати вимірів тиску на ділянці лопаток

| Положення фігури | Величина тиску, кПа      |                                               |                                                 |
|------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                  | 100% Льон +<br>100% Льон | % Льон + 100%<br>БВ (ситцеве<br>переплетення) | 100% Льон + 100%<br>БВ (переплетення -<br>бязь) |
| Статична поза    | 0,65                     | 0,5                                           | 0,43                                            |
| Динамічна поза   | 1,13                     | 0,92                                          | 0,81                                            |

**Висновки.** Проведені дослідження дали змогу визначити, що нормативи тиску на ділянках лопаток не перевищують 1,33 кПа при використанні гранулятів (зерен нейлонових, зерен силікагелю, зерен пінолістеролу) з діаметрами 2 мм, 4 мм, 8 мм; площа осередку конструкції, що приходить на одну одиницю грануляту 0,64 см<sup>2</sup>, 1,0 см<sup>2</sup> та 1,96 см<sup>2</sup> та таких пакетах матеріалів профілактичних елементів, як: 100% Льон + 100% Льон, 100% Льон + 100% БВ (ситцеве переплетення), 100% Льон + 100% БВ (переплетення бязь). Таким чином, виходячи з результатів досліджень та спираючись на відчуття дитини під час проведення дослідження, було визначено, що оптимальними параметрами конструкції та гранулята профілактичних елементів жакета для забезпечення необхідного рівня тиску є: пакет матеріалів, що складається з 100% Льону та 100% БВ (переплетення бязь); гранулят – зерна силікагелю діаметром 4мм; площа комірки, що припадає на одну одиницю гранулята – 1 см<sup>2</sup>.

#### Список використаних джерел

1. Проданчук І.В. Удосконалення процесу проектування комплекту форменого одягу учнів молодшої шкільної групи: дис. .. канд. техн. наук.: 05.18.19 — технологія текстильних матеріалів, швейних та трикотажних виробів / Проданчук Ірина Вікторівна. – К. 2010. – 303 с.
2. [Електронний ресурс]: Характеристики силікагелю технічного. — Режим доступу: <http://leg.co.ua/info/transformatory/harakteristiki-silikagelya-tehnicheskogo.html>.
3. [Електронний ресурс]: Гранульований пінополістирол. — Режим доступу: [http://tis-e.ru/produksija/granulirovannyj\\_penopolistirool\\_granula\\_penoplasta](http://tis-e.ru/produksija/granulirovannyj_penopolistirool_granula_penoplasta).
4. [Електронний ресурс]: Нейлонові зерна. — Режим доступу: <http://www.rgpballs.com/ru/products>.

#### References

1. Prodanchuk, I.V. (2010). *Udoskonalennya procesu proektuvannya kompletu formenogo odyagu uchniv molodshoi shkilnoi grupi [Researches in garment industry]*. Kyiv: KNUVD [in Ukrainian].
2. [Electron resource]: *Kharakterystyky sylikahelyu tekhnichnoho*. — Access mode: <http://leg.co.ua/info/transformatory/harakteristiki-silikagelya-tehnicheskogo.html>.
3. [Electron resource]: *Hranul'ovanyu pinopolistyrol*. — Access mode: [http://tis-e.ru/produksija/granulirovannyj\\_penopolistirool\\_granula\\_penoplasta](http://tis-e.ru/produksija/granulirovannyj_penopolistirool_granula_penoplasta).
4. [Electron resource]: *Neylonovi zerna*. — Access mode: <http://www.rgpballs.com/ru/products>.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЖАКЕТА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАРУШЕНИЯ ОСАНКИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕЙ ШКОЛЬНОЙ ГРУППЫ

КОСЕНКО К.В., ПРОДАНЧУК И.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Определение оптимальных параметров конструкции и гранулята для профилактических элементов жакета, который будет обеспечивать необходимый уровень давления на тело ребенка.

**Методика.** Методические указания «Измерение величины давления одежды на тело человека с помощью прибора ИДКИ-1». Результаты проведенных исследований были обработаны методами математической статистики.

**Результаты.** В ходе исследований было выбрано лучшую конструкцию с площадью ячейки, которая приходится на одну единицу гранулята - 1 см<sup>2</sup>, гранулят - зерна силикагеля диаметром 4мм и следующий пакет материалов: 100% Лен, 100% ХП (переплетение бязь).

**Научная новизна.** Обоснование новых решений относительно процесса проектирования профилактических элементов жакета для предотвращения нарушений осанки учащихся младшей школьной группы с использованием гранулята.

**Практическая значимость.** Определение зависимости величины давления профилактического жакета от конструкции и материалов, из которых изготавливаются профилактические элементы.

**Ключевые слова:** профилактический жакет, гранулят, давление одежды, нарушения осанки, одежда для осанки.

## INVESTIGATION OF PREVENTIVE ELEMENTS JACKET TO PREVENT VIOLATIONS POSTURAL JUNIOR SCHOOL GROUP

KOSENKO K., PRODANCHUK I.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Determining the optimal design parameters and granulates for preventive element jacket, which will provide the necessary level of pressure on the baby's body.

**Methodology.** Guidelines "Measuring the pressure of clothing on the human body with an instrument IDKY-1." The results of the study were processed by methods of mathematical statistics.

**Findings.** Studies have selected the best design with the cell area, which accounts for one unit granules - 1 cm<sup>2</sup>, granulate - silica grain diameter of 4mm and the next set of materials: 100% Linen, 100% Cotton (weaving calico).

**Originality.** Justification of new solutions for the design process jacket preventive elements to prevent violations of posture junior school groups using pellets.

**Practical value.** Determination of the dependence of the pressure jacket of preventive design and materials of construction for prophylactic elements.

**Keywords:** preventive jacket, posture correction, granules, pressure garments, posture, clothes for carriage.

УДК 677.075:687.13

ДЗИКОВИЧ Т. А.

Київський національний університет технологій та дизайну

## УСАДКА КУЛІРНОГО ТРИКОТАЖУ З БАМБУКОВОЇ ПРЯЖІ

**Мета.** Дослідження впливу глибини кулірування на зміну лінійних розмірів після прання та сушіння кулірного трикотажу простих комбінованих переплетень на базі гладі та ластика з бамбукової та вовняної пряжі для виготовлення верхнього дитячого одягу.

**Методика.** У роботі застосовані теоретичні, аналітичні та експериментальні методи досліджень. Дослідження проводилися за методикою згідно зі стандартом ДСТУ ISO 5077 - 2001 «Матеріали текстильні. Метод визначення змінювання лінійних розмірів після прання та сушіння».

**Результати.** Розроблено кулірне подвійне комбіноване переплетення на двофонтурній плосков'язальній машині з бамбукової та вовняної пряжі для виготовлення трикотажних полотен та виробів дитячого одягу зі збереженням позитивних властивостей. Виявлено вплив глибини кулірування на зміну лінійних розмірів після прання та сушіння по довжині та ширині трикотажу подвійного комбінованого переплетення з бамбукової та вовняної пряжі. Розроблено заправку та виготовлено дитячий джемпер з покращеними споживними властивостями.

**Наукова новизна.** Запропоновано кулірне подвійне комбіноване переплетення з двох видів сировини, таким чином, що виворотна сторона утворюється із бамбукової пряжі, а на лицьовій стороні чергуються петельні ряди з пряжі бамбуку та вовни, що дає можливість підвищити формостійкість полотен, покращити гігієнічні та психофізіологічні характеристики та якість дитячого одягу. Встановлено вплив глибини кулірування на зміну лінійних розмірів після прання та сушіння кулірного трикотажу подвійного комбінованого переплетення з пряжі бамбуку та вовни.

**Практичне значення.** Рекомендовано заправку кулірного трикотажу подвійного комбінованого переплетення з бамбукової та вовняної пряжі для виготовлення верхнього дитячого одягу. Розроблено та виготовлено дитячий джемпер з покращеними споживними властивостями для створення конкурентоспроможного асортименту трикотажних виробів вітчизняного виробництва.

**Ключові слова:** кулірний трикотаж, комбіновані переплетення, бамбукова пряжа, зміна лінійних розмірів після прання та сушіння, дитячий одяг.

**Вступ.** Сучасний ринок екологічного текстилю та текстильних виробів з покращеними екологічними характеристиками набуває активного розвитку [1]. У продажу з'являються текстильні вироби та одяг виготовлений з органічної бавовни, коноплі, бамбуку, біововни, біошелку. На сьогодні крім відомих видів еко-сировини використовуються і нові, такі як: конопля, рамі, кропива, листя банану, волокна з білків молока, кукурудзи та соєвих бобів, вісон, пряжа з ананаса та навіть пряжа зі сталі. Всі рослини, з волокон яких виробляється екотекстиль вирощуються без використання хімічних добрив, пестицидів та генетично модифікованих речовин [2].

У вітчизняних виробників популярними стають вироби з бамбука. Асортимент виробів з вмістом бамбуку розширюється з кожним днем - це дитячий одяг, білизняні, панчішно-шкарпеткові вироби, халати, рушники, подушки, ковдри. Вироби з бамбука володіють унікальними властивостями бамбукової пряжі: екологічні, дуже стійкі до шкідників, біорозкладані, антибактеріальні, антисептичні та протигрибкові, мають високу повітропроникність та гігроскопічність, захист від ультрафіолетових променів, стійкі до механічних пошкоджень, гладкі, м'які, дихаючи та температурно-адаптовані.

**Постановка завдання.** Даний вид сировини представляє значний інтерес завдяки цілому ряду позитивних унікальних властивостей, а саме: підвищена гігроскопічність, міцність, теплозахисні, гіпоалергенні, бактерицидні. Питання дослідження в'язальної здатності, властивостей, а також вивчення способів усунення недоліків трикотажних полотен із нетрадиційної еко-сировини – бамбукової пряжі є актуальними.

Отримані результати дозволять виготовляти якісні конкурентоспроможні трикотажні вироби та розвивати вітчизняне виробництво екотекстилю та текстильних виробів з покращеними екологічними характеристиками

**Результати та їх обговорення.** Одяг з бамбука унікальний за своїми перевагами, він абсолютно гіпоалергенний та антибактеріальний, володіє брудовідштовхувальними властивостями, що є дуже корисним для дитячого асортименту. У попередніх експериментальних дослідженнях трикотажу подвійного комбінованого переплетення виявлено, що трикотажні полотна з бамбукової пряжі суттєво деформуються та втрачають формостійкість після прання та сушіння [3].

Тому для зменшення негативних властивостей проведено дослідження полотен трикотажу подвійного комбінованого переплетення в якому поєднується бамбукова і вовняна пряжа. Поєднання у структурі трикотажу комбінованого переплетення бамбукової та вовняної пряжі дозволяє при зберіганні позитивних властивостей бамбуку зменшити такий недолік даної сировини, як зміна лінійних розмірів після вологих обробок.

Дослідження показали, що лінійні розміри полотна після прання та сушіння збільшуються по ширині на 15,5 %, та зменшуються по довжині на 8,5%.

Для розширення асортименту дитячих виробів та знаходження оптимальної величини глибини кулірування проведено дослідження впливу глибини кулірування на зміну лінійних розмірів після прання та сушіння трикотажу подвійного комбінованого переплетення з бамбукової та вовняної пряжі.

На плосков'язальній машині «Brother» 6 класу виготовлено 5 зразків розмірами 30x30 см комбінованим переплетенням з вовняної (14x2x9 текс) та бамбукової пряжі (31x8 текс) при різній глибині кулірування. Комбіноване переплетення складається з двох рядів ластика з бамбукової пряжі, двох рядів гладі з бамбукової пряжі на виворотній стороні, що контактує з тілом дитини (всередині) та двох рядів гладі з вовняної пряжі на лицьовій стороні (зовні).

Дослідження проведені за методикою стандарту [4]. Результати зміни лінійних розмірів після вологої обробки при різній глибині кулірування наведено у таблиці.

**Зміна лінійних розмірів після вологої обробки в залежності від глибини кулірування**

| № зразка | Глибина кулірування, мм | Зміна лінійних розмірів після вологої обробки, % |           |
|----------|-------------------------|--------------------------------------------------|-----------|
|          |                         | По довжині                                       | По ширині |
| 1        | 2,5                     | -12                                              | 7         |
| 2        | 3                       | -5                                               | 8         |
| 3        | 3,5                     | -3                                               | 14        |
| 4        | 4                       | 5                                                | 15        |
| 5        | 4,5                     | 31                                               | 15        |

Результати проведення дослідів показують, що найменші відхилення отримані при 2-й глибині кулірування, що дорівнює – 3 мм, так зменшення зміни лінійних розмірів по довжині на 5 %, та збільшення по ширині на 8 %. Застосування комбінованого переплетення у якому пряжа з вовни виходить на лицьову сторону і не контактує з тілом дитини дає можливість виключити подразнення шкіри, алергії, колючість вовни та виготовляти комфортні вироби з покращеними психофізіологічними характеристиками дитячого одягу осінньо-зимового асортименту.

Для створення конкурентоспроможного асортименту трикотажних виробів вітчизняного виробництва розроблено джемпер трикотажний дитячий у морському стилі.



**Джемпер трикотажний дитячий**

Джемпер трикотажний дитячий, призначений для дітей ясельної і дошкільної вікових груп. Джемпер виконаний з пряжі бамбуку і вовни на плоскофанговій машині «Brother» 6 класу подвійним комбінованим переплетенням на базі ластиків та гладі. Зовнішній вигляд джемперу дитячого характеризується наступними суттєвими ознаками: рішенням джемперу звуженого силуету з втачним довгим рукавом звуженої форми, рішенням застібки на три ґудзики по лінії плечового шва, використання декору поперечних кольорових вузьких смуг по всьому виробу. Манжети, бійка горловини та планки застібки виготовлені переплетенням ластиків 2х2. Колористичне рішення виробу побудовано на поєднанні контрастних та світлих тонів.

**Висновки.** Встановлено вплив глибини кулірування на зміну лінійних розмірів після прання та сушіння кулірного трикотажу подвійного комбінованого переплетення з пряжі бамбуку та вовни. Отримано найменші відхилення зміни лінійних розмірів полотен після вологих обробок при величині глибини кулірування рівній 3 мм, так усадка по довжині на 5%, та притяжка по ширині на 8%. Поєднання у структурі трикотажу комбінованого переплетення бамбукової та вовняної пряжі таким чином, що з тілом дитини контактує бамбукова пряжа, а пряжа з вовни знаходиться зовні на лицьовій стороні виробу дозволяє підвищити формостійкість, зменшити зміну лінійних розмірів полотен після вологих обробок, покращити гігієнічні, психофізіологічні характеристики та якість дитячого одягу.

#### Список використаних джерел

1. Галик І.С., Семак Б.Д. Шляхи адаптації вітчизняного текстилю до вимог зарубіжних ринків. / І.С Галик., Б.Д. Семак //Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. -2015 №1(82). – С.170. – 226 с.
2. Розвиток ринку екотекстилю в Україні відбуватиметься за європейськими стандартами. / Екостандарт // Вісник екологічної безпеки/. -2013 №11-12. –С.59.
3. Дзикович Т.А., Єліна Т.В., Герасименко В.О. Зміна лінійних розмірів трикотажу з вмістом бамбукової нитки після вологих обробок / Вісник КНУТД. – 2014. – № 5. – С. 165-167
4. Матеріали текстильні. Метод визначення змінювання лінійних розмірів після прання та сушіння : ДСТУ ISO 5077 - 2001. – [Чинний від 2003-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2002. – 3 с. – (Національний стандарт України).

#### УСАДКА КУЛИРНОГО ТРИКОТАЖА ИЗ БАМБУКОВОЙ ПРЯЖИ

ДЗЫКОВИЧ Т.А.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Исследование влияния глубины кулирования на изменение линейных размеров после стирки и сушки кулирного трикотажа простых комбинированных переплетений на базе глади и ластика из бамбуковой и шерстяной пряжи для изготовления верхней детской одежды.

**Методика.** В работе применены теоретические, аналитические и экспериментальные методы исследований. Исследования проводились по методике согласно стандарту ДСТУ ISO 5077 - 2001 «Текстиль. Метод определения изменения линейных размеров после стирки и сушки».

**Результаты.** Разработано кулирное двойное комбинированное переплетение на двухфонтурной плосковязальной машине из бамбуковой и шерстяной пряжи для изготовления трикотажных полотен и изделий детской одежды с сохранением положительных свойств. Выявлено влияние глубины кулирования на изменение линейных размеров после стирки и сушки по длине и ширине трикотажа двойного комбинированного переплетения из бамбуковой и шерстяной пряжи. Разработана заправка и изготовлен детский джемпер с улучшенными потребительскими свойствами.

**Научная новизна.** Предложено кулирное двойное комбинированное переплетение из двух видов сырья, таким образом, что изнаночная сторона образуется из бамбуковой пряжи, а на лицевой стороне чередуются петельные ряды из пряжи бамбука и шерсти, что

позволяет повысить формоустойчивость полотен, улучшить гигиенические и психофизиологические характеристики и качество детской одежды. Установлено влияние глубины кулирования на изменение линейных размеров после стирки и сушки кулирного трикотажа двойного комбинированного переплетения из бамбуковой и шерстяной пряжи.

**Практическое значение.** Рекомендовано заправку кулирного трикотажа двойного комбинированного переплетения из бамбуковой и шерстяной пряжи для изготовления верхней детской одежды. Разработан и изготовлен детский джемпер с улучшенными потребительскими свойствами для создания конкурентоспособного ассортимента трикотажных изделий отечественного производства.

**Ключевые слова:** кулирный трикотаж, комбинированные переплетения, бамбуковая пряжа, изменение линейных размеров после стирки, детская одежда.

## SHRINKAGE OF THE WEFT-KNITTING'S BAMBOO YARN

DZYKOVYCH T.A.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Study of the effect of stitch cam on the change in linear dimensions after washing and drying of combined interlooping knitwear on the basis of stitch and rib of bamboo and wool yarn for manufacture of outer children's garments.

**Methodology.** There are applied theoretical, analytical and experimental research methods in the work. The studies were conducted by the method according to the standard DSTU ISO 5077 – 2001 "Textile materials. The method of the linear dimensions changes after washing and drying."

**Findings.** The double combined interlooping knitwear on the flat-knitting machine of the bamboo and wool yarn has been developed for manufacture of knitted fabrics and articles of children's clothing maintaining the positive properties. The effect of stitch cam on the change in linear dimensions after washing and drying of the knitwear of double combined interlooping knitwear of bamboo and wool yarn has been revealed. Designed and manufactured by children's jumper with improved consumer properties.

**Originality.** The double combined interlooping knitwear of two kinds of raw materials has been proposed and thus the back side is made of the bamboo yarn, and on the front side the looped rows of bamboo and wool yarn are interchanged that improves the dimensional stability of fabrics, improve hygiene and physiological properties and quality of children's clothing. The effect of stitch cam on the change in linear dimensions after washing and drying of the knitted fabrics of double combined interlooping knitwear of bamboo and wool yarn is established.

**Practical Value.** The filling fabric of double combined interlooping knitwear of bamboo and wool yarn is recommended for manufacture of outer children's garments. Children's jumper with improved consumer properties is developed and made to create a competitive range of knitwear of domestic production.

**Keywords:** weft knitting, combined interlooping, bamboo yarn, changes in linear dimensions after washing, children's clothing.

УДК 378.126

ЛОЗОВА К.А., АЛЕКСЕЄВ О.М.  
Сумський державний університет

## ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПРОФЕСОРСЬКО- ВИКЛАДАЦЬКОГО СКЛАДУ ВНЗ В ДИСТАНЦІЙНІЙ ОСВІТІ

**Мета.** Аналіз та систематизація показників якості професорсько-викладацького складу для дистанційного навчання.

**Методика.** Порівняльний аналіз існуючих підходів до побудови рейтингових систем для узагальнення теоретичних питань сутності, структури, функцій, особливостей оцінювання професійної діяльності викладачів ВНЗ під час дистанційного навчання.

**Результати.** У ході дослідження підтверджено важливість оцінювання педагогічної діяльності викладача. Виявлено показники якості, що є специфічними для дистанційного навчання. Розроблено таблиці показників якості професорсько-викладацького складу для дистанційного навчання.

**Наукова новизна.** Формулювання показників якості професорсько-викладацького складу з врахуванням специфіки дистанційного навчання.

**Практичне значення.** Можливість використання результатів роботи під час оцінювання професійної діяльності викладачів ВНЗ.

**Ключові слова.** Якість освітніх послуг, показники якості, контроль якості, рейтинг, професорсько-викладацький склад, дистанційна освіта.

**Вступ.** У зв'язку із стрімким розвитком інформаційних технологій у вищих навчальних закладах все більше набуває популярності дистанційна освіта. Відомі університети світу прагнуть створити високоякісну платформу навчального процесу. Проте, проблема якості дистанційного навчання як і раніше є актуальною, оскільки від рівня запропонованих освітніх послуг багато в чому залежить конкурентна привабливість вузу для студентів, які прагнуть підвищити свою кваліфікацію без відриву від основного місця роботи та які не мають можливості виїжджати з місця проживання.

Перехід від класичних форм навчання до більш конкурентних форм дистанційного навчання базується на змінах як в організації учбового процесу, так і в підходах що до визначення якості освіти. Відбувається зміна пріоритетності показників в рейтинговій оцінці університетів, факультетів та викладачів.

За результатами проведеного аналізу міжнародних та національних рейтингів вузів, можна стверджувати, що рейтинги мають як спільні ознаки, так і суттєві відмінності в індикаторах та показниках якості освіти. Міжнародні університети частіше орієнтуються на роботодавців, досягнення випускників. Саме з цих причин в рейтингах переважають показники «Кількість випускників-лауреатів Нобелівської премії», «Кількість викладачів-лауреатів Нобелівської премії» та ін. [1]. Проте висока інерційність такого підходу, обумовлена розривом в часі між початком навчання студента та результатами його просування по кар'єрних сходах, робить малоефективним використання подібних рейтингових оцінок в прийнятті оперативних рішень з управління навчальним процесом.

Схожу спрямованість мають всеукраїнські рейтинги. Окрім цього, значно акцентується увага на «ресурсне забезпечення», обумовлене зусиллями університетів

привабити більш зацікавлений контингент студентів [2]. Наукова активність викладачів, цитування, кількість публікацій, розроблених навчальних посібників, матеріалів, курсів – дані показники властиві практично всім розглянутим рейтингам як міжнародним, так і рейтингам пострадянського простору. Ці показники з різних сторін характеризують ресурсну забезпеченість вузу, але слабо зорієнтовані в оцінці навчальної діяльності викладачів, яка є найважливішою характеристикою ефективності вузу.

**Постановка завдання.** Ціль статті – проаналізувати існуючі показники якості професорсько-викладацького складу вищих навчальних закладів, адаптувати дані показники під дистанційне навчання, а також сформулювати і запропонувати нові показники, які б сприяли підвищенню точності оцінювання рівня професорсько-викладацького складу для дистанційної освіти.

**Результати дослідження.** В існуючих системах управління якістю освітою найважливіше значення справедливо відводять оцінюванню якості професорсько-викладацькому складу (ПВС) вищих навчальних закладів (ВНЗ) [1, 2]. Не відкидаючи значимість інших показників, що визначають рейтинг вузів, відмітимо, що такий підхід виправданий, так як рівень надаваних освітніх послуг багато в чому визначається саме тим, наскільки правильно сформований професорсько-викладацький корпус. Водночас відмітимо, що в застосовуваних рейтингових системах (від національних, так і до конкретного ВНЗ) як і раніше проблемним являється правильний відбір показників, використання яких дозволить оперативно оцінити успішність викладацької діяльності науково-педагогічних працівників ВНЗ.

Найбільш значимим серед вітчизняних ВНЗ являється рейтинг МОН України. В основі рейтингу знаходяться індикатори, які формують структуру показників за основним напрямом діяльності ВНЗ, а також показники якості науково-педагогічного потенціалу. Однак для оцінювання даного напрямку діяльності ВНЗ кількість таких показників в рейтинзі МОН України недостатня. Спираючись на відомості МОН України, в даному році були відмінене надання грифу МОН підручникам та навчальним посібникам. Тому в рейтинговій оцінці ПВС їх використовувати недоцільно. Залишаються показники, що вказують на кількість лауреатів та викладачів зі ступенями, але цього, на нашу думку, не вистачає для оцінки якості роботи ПВС.

В інших відомих рейтингах, що одержали поширення в Україні («Топ-200 України», «Scopus», «Вебометрікс» та інші), також включені показники, що характеризують якість ПВС ВНЗ. Однак і в даних рейтингах їх склад та кількість не достатня для прийняття оперативних управлінських рішень в частині формування ПВС ВНЗ. Тому ВНЗ прагнуть створити локальні рейтингові системи з розширеним набором індикаторів якості.

Взагалі, відбір показників якості має вирішальне значення під час визначення якості освіти та рівня професорсько-викладацького складу. При цьому необхідно мати на увазі, що придатність показників в більшій мірі залежить від специфіки системи освіти. На відміну від класичної форми дистанційна має ряд відмінностей, які в свою чергу призводять до змін у підході формування рейтингу ПВС та перегляду вже існуючих показників якості професорсько-викладацького складу ВНЗ. З одного боку обраний

показник може виступати необхідним та важливим, а з іншого боку виявиться, що він практично не відповідає потребам обраної системи освіти.

На нашу думку, визначення показників якості дистанційної освіти (ДО) необхідно починати з аналізу завдань персоналу, залученого в навчальний процес. В [7] перераховані основні завдання викладачів ДО:

- розробка навчального курсу;
- розробка інструкцій по навчанню;
- консультування студентів за предметом та допомога в складних ситуаціях;
- контроль результатів навчання.

Також найчастіше до розробки та впровадження курсу залучають спеціалістів в сфері ІКТ технологій, які впроваджують та ведуть курс, займаються організаційною роботою, а розробником матеріалу для даного курсу виступає викладач даного предмету. Досить часто викладач та тьютор є одна і та ж особа. На основі завдань, висвітлених вище визначимо показники якості ПВС в ДО.

Взагалі, головними завданнями викладача в ДО виступає розробка, надання та орієнтація в матеріалі, що викладається, тому такий показник якості як «Володіння навчальним матеріалом» постає на одне з перших місць. Дистанційне навчання тісно пов'язане з самостійною роботою студента. Також з широким використанням ІКТ відкриваються можливості доступу до великої кількості інформації. Завдання викладача ДО допомогти студенту зорієнтуватися в мережевому просторі, направити в вірному напрямку пошуку інформації з предмету, що викладається. Володіння навчальним матеріалом викладачем, його допомога в орієнтації, пошуку проблематики предмету та шляхів отримання інформації допоможе студенту при вивченні певного предмету. Тому, на нашу думку, включення в рейтинг даного показника необхідне.

Показник «Володіння технологічними та програмними засобами ІКТ» вказує на компетентність викладача в сфері інформаційно-комп'ютерних технологіях. Володіння викладачем, чи особою, що супроводжує ДО (тьютором), технологічними та програмними засобами сприяє більш якісному створенню дистанційного курсу. Тьютор або сам викладач займається організаційним управлінням навчальною діяльністю студентів, надає допомогу в правильному та ефективному використанні учбово-методичного матеріалу дистанційного курсу.

Взагалі, даний показник вказує, наскільки буде ефективним супроводження навчального курсу. Компетентність викладацького складу в даній сфері призведе до своєчасного реагування ПВС до запитань студентів, постійного зворотного зв'язку між викладачем та студентами, визначення вузьких місць під час вивчення студентом матеріалу курсу, більш якісного надання матеріалу, наповненості курсу при використанні сучасних методів та технологій освіти.

Специфічність ДО проявляється і в створенні навчальних курсів, саме тому такий показник, як «Досвід розробки цифрових освітніх ресурсів для дистанційного навчання» має місце в рейтинговій оцінці ПВС для ДО. На відміну від класичної форми, дистанційна включає в навчальний курс як текстові матеріали, так і аудіо-відео супроводження. Перед викладацьким корпусом ДО постає завдання створити якомога насичений інформацією

курс, щоб студент, не маючи змоги провести лабораторні та практичні роботи очно, розібрався та зрозумів навчальний матеріал віддалено від аудиторних занять.

До складу дистанційного курсу входять електронні посібники, які на відміну від друкованих підручників мають сучасні інформаційні способи подачі матеріалу, засоби анімації. Також можливість включення в них інтерактивних засобів контролю знань для перевірки та самоперевірки. Саме тому, досвід розробки електронних посібників у викладача слугуватиме створенню якісної бази для дистанційного курсу.

Дистанційний курс включає в себе програми-тренажери, дидактичні матеріали на основі експертних і геоінформаційних навчальних систем, локальні та мережеві електронні інформаційні ресурси, бази даних і знань та електронні бібліотеки з віддаленим доступом тощо. Досвід викладача в розробці даних засобів курсу, на нашу думку, необхідний при визначенні якості ПВС при ДО.

Невиправдано в різноманітних рейтингових оцінках, на нашу думку, обходять стороною такий показник якості, як «Динаміка результатів моніторингу знань студентів». Відношення успішності студентів на початковому та кінцевому етапах засвоєння навчального матеріалу, порівняння успішності за даною дисципліною з середніми оцінками студента під час поточної сесії або в цілому за весь час навчання могли б набути широкого використання для оцінювання діяльності ПВС при ДО. На відміну від класичної форми освіти, яка включає в себе усні опитування, дискусії, поточні контрольні, дистанційна форма навчання має можливість лише за допомогою тестового контролю провести оцінювання студента. Завдяки цьому показнику з'являється можливість оцінити якість роботи самого викладача, його вміння навчити, донести необхідну інформацію до студентів не зважаючи на віддаленість.

В класичній формі освіти спосіб оцінювання якості ПВС за результатами успішності навчання студентів може бути неефективним в результаті можливого необ'єктивного оцінювання студента викладачем. Дистанційне навчання пом'якшує недоліки даної оцінки, так як в ньому домінує комп'ютеризований тестовий контроль, менш залежний від людського фактору. Залучення до рейтингу показника сформованості знань та вмінь студентів, набутих під керівництвом викладача, може дозволити оцінити якість ПВС за результатами поточного контролю успішності, також оперативно управляти ДО.

Моніторинг поточної успішності дає можливість вимірювати й оцінювати здобуті студентами у процесі навчання знання, уміння та навички, тому відіграє важливу роль у визначенні якості ПВС. Саме тому, необхідно долучити показник «Динаміка результатів моніторингу знань студентів» в рейтингову оцінку якості ПВС при ДО. Має враховуватися той факт, що необхідні нові, а в деяких випадках більш інтенсивні послуги щодо контролю за навчанням, значною мірою адаптованого до вимог відокремленого індивідуума.

На основі вищевказаного в ліву частину рис. 1 було включено показники якості ПВС, що на нашу думку, найбільш повно визначають якість викладацького складу саме в ДО.

Дані показники вказують на суттєву відмінність ДО від класичної. Але повністю відмовитись від використання показників, що використовуються в проаналізованих нами

рейтингах ПВС було б недоречним. Так як і в класичній освіті, в дистанційній важливим являються науковий ступінь викладача, звання, його роль в науковому світі, кількість публікацій, наукова активність, премії, гранти тощо. Дані та аналогічні показники вказують на компетентність викладацького складу університету, факультету і самого викладача включно.

В правій частині рис. 1 представлені показники, що найбільш часто використовуються в рейтинговій оцінці викладацького складу. Взагалі, існує велика кількість показників якості ПВС, але нами були представлені найбільш розповсюджені з показників. Вони, в залежності від конкретних умов, можуть напряду використовуватись для оцінювання ПВС ДО. Дані показники докладно описані в роботах [1, 2, 4, 5 та інші] і тут не розглядаються.

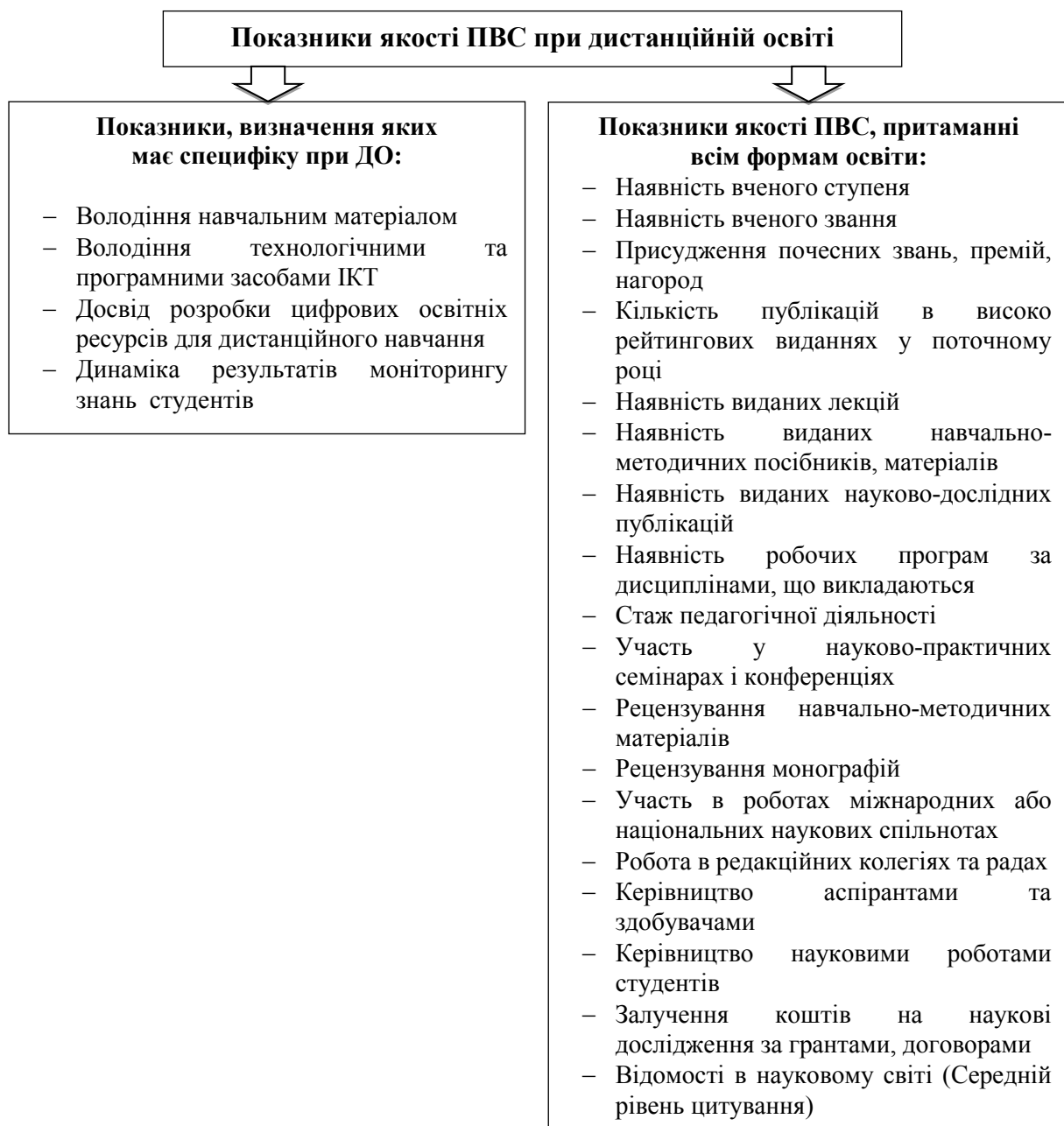


Рис. 1 Показники якості ПВС при ДО

В систему показників якості ПВС при ДО необхідне включення показників як правої частини рис. 1 так і лівої для більш цільної рейтингової оцінки, але з врахуванням прямого або опосередкованого відношення до обраної форми освіти.

Показники повинні задовольняти потреби комплексності оцінки, простоти збору та розрахунку, обробки первинних даних, відкритості, масштабування системи.

Інструментом для реалізації формування рейтингу ПВС та збору інформації в ДО може виступати автоматизована інформаційна система, що дозволить зменшити час збору інформації та створити об'єктивну оцінку роботи викладачів в ДО. Дана автоматична система збору показників дасть змогу залучити для надання даних не лише кафедри, а й інші структурні відділи університету, такі як відділ кадрів, бібліотека, організаційно-методичне управління та інші. Також, відкриваються можливості до оперативної оцінки викладацької роботи експертами з різноманітних взаємопов'язаних галузей, що зменшить процент суб'єктивності даних та стимулюватиме викладачів більш якісно підходити до виконання своїх обов'язків[8].

На рис. 2 згруповані показники якості ПВС при ДО за шляхами отримання інформації.



Рис. 2 Способи автоматичного збору показників якості ПВС в ДО

Розробка, впровадження та активне використання автоматизованої системи оцінки якості ПВС дасть змогу більш ефективно і оперативно управляти навчальним процесом в ДО та якістю викладацького складу як факультетів, так і ВНЗу в цілому.

**Висновки.** Аналіз існуючих підходів до розробки рейтингових систем, призначених для оперативного оцінювання навчальної діяльності ВНЗ, з позиції завдань, поставлених перед відповідальним викладачем за організацію та проведення навчальних занять з використанням дистанційних технологій, дозволили виявити специфічні показники якості ПВС. Найбільш важливими із них є «Володіння навчальним

матеріалом», «Володіння технологічними та програмними засобами ІКТ», «Досвід розробки цифрових освітніх ресурсів для дистанційного навчання», «Динаміка результатів моніторингу знань студентів». Уточнення складу показників якості в рейтинговій системі вуза, введення до рейтингу специфічних показників для ДО покращить методику створення рейтингу ВНЗ, надасть змогу стимулювати викладачів до розвитку своїх здібностей і навичок. Також, зазначимо, що подальше вивчення та опрацювання показника «Динаміка результатів моніторингу знань студентів» дасть можливість більш оперативного управління якістю освіти при ДО.

### Список використаних джерел

1. Измерение рейтингов университетов: международный и российский опыт/ Под ред. Ф. Э. Шереги и А.Л. Арефьева // Министерство образования и науки Российской Федерации. – М.: Центр социологических исследований, 2014. – 504 стр..
2. Рейтинг вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації МОНмолодьспорту за 2010/2011 навчальний рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/58/rejting/>
3. Шамсутдинов Р. Р. Роль тьютора в системе дистанционного обучения [Текст]/ Р.Р. Шамсутдинов, А.Р. Абдурахманова // Молодой ученый. – 2014. – №4. – С. 1134-1135.
4. Оцінювання якості професійно-педагогічної діяльності викладачів у США на сучасному етапі розвитку вищої школи [Текст] / Ткаченко О.Б. // Харків: зб. наук. ст. / НТУ "ХПІ": Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти №29 – Вісник НТУ "ХПІ", 2011. – С. 248-260 – ISSN 2078-7812.
5. Васильева Елена Юрьевна. Концепция системы оценки качества деятельности профессорско-преподавательского состава в вузе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Васильева Елена Юрьевна. – СПб., 2005. – 499 с.
6. Хайруллина А.Г. Готовность тьюторов к сопровождению обучения с использованием дистанционных технологий: результаты анкетирования преподавателей и студентов / А.Г. Хайруллина // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. – Челябинск: ЮУрГУ, 2014. – Т.6 – № 3 – С. 96-103.
7. Дистанционное обучение. Информационный портал [Электронный ресурс] : электронные ресурсы в дистанционном образовании : Функции участников образовательного процесса / И.А. Цикина // Методические рекомендации преподавателям. – СПбГТУ. – 2000 – Режим доступа <http://www.distance-learning.ru/db/el/AF566D1CAB05CD43C3256C5B0055DED5/doc.html>
8. Российская ассоциация электронных библиотек [Электронный ресурс] : методические рекомендации, проекты, пресс-центр, журналы: Разработка системы автоматизированного формирования рейтинга профессорско-преподавательского состава вуза / И. Капралов, В. Коданев, Е. Павличева // Информационные ресурсы России. – 2014. – № 2 – Режим доступа [http://www.aselibrary.ru/digital\\_resources/journal/irr/irr5924/irr59245926/irr592459266116/irr5924592661166123/](http://www.aselibrary.ru/digital_resources/journal/irr/irr5924/irr59245926/irr592459266116/irr5924592661166123/)

### References

1. Sheregi, F. Je., Aref'eva, A. L. (Eds). (2014). *Izmerenie rejtingov universitetov. Mezhdunarodnyj i rossijskij opyt [Measurement of university rankings. International and Russian experience]*. Centr sociologicheskikh issledovanij, 504 [in Russian].
2. Reitynh vyshchych navchalnykh zakladiv III-IV rivniv akredytatsii MONmolodsportu za 2010/2011 navchalnyi rik [Rating of higher educational institutions III-IV accreditation MONmolodsportu for the 2010/2011 academic year]. Retrieved from <http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education/58/rejting/> [in Ukrainian]
3. Shamsutdinov, R. R., Abdurahmanova, A. R. (2014). Rol' t'jutora v sisteme distancionnogo obuchenija [The role of the tutor in distance learning system]. *Young scientist*, 4, 1134-1135 [in Russian].
4. Tkachenko, O. B. (2011). Otsiniuvannia yakosti profesiino-pedahohichnoi diialnosti vykladachiv u SSHA na suchasnomu etapi rozvytku vyshchoi shkoly [Assessment of quality vocational and educational activities of teachers in the United States at the present stage development of higher education]. *Proceedings from Problems and prospects of forming national humanitarian-technical elite* (pp. 248-260). NTU 'KhPI', 29 [in Ukrainian]
5. Vasil'eva, E. Ju. (2005). Konceptcija sistemy ocenki kachestva dejatel'nosti professorsko-prepodavatel'skogo sostava v vuze. [The concept of quality assessment activities of the teaching staff at the university]. *Doctor's thesis*. St. Petersburg [in Russian].
6. Hajrullina, A. G. (2014). Gotovnost' t'jutorov k soprovozhdeniju obuchenija s ispol'zovaniem distancionnyh tehnologij: rezul'taty anketirovanija prepodavatelej i studentov [Tutors ready to support learning using remote technologies: the results of the survey of teachers and students]. *Vestnik JuUrGU. Serija: Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki. Cheljabinsk, JuUrGU – Vestnik of NRSUSU. Series: Education. Pedagogical sciences. Chelyabinsk, NRSUSU*, 6(3), 96-103 [in Russian].
7. Cikina, I. A. (2000). Distancionnoe obuchenie. Informacionnyj portal jelektronnye resursy v distancionnom obrazovanii. Funkcii uchastnikov obrazovatel'nogo processa [Distance learning. Information portal of electronic resources in distance education. Functions of the participants of the educational process]. *SPbGTU – SPbSTU*. Retrieved from <http://www.distance-earning.ru/db/el/AF566D1CAB05CD43C3256C5B0055DED5/doc.html> [in Russian].
8. Kapralov, I, Kodanov, V, Pavlicheva, E. (2014). Rossijskaja asociacija jelektronnyh bibliotek. Razrabotka sistemy avtomatizirovannogo formirovanija rejtinga professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuza. [The development of computer-aided rating formation faculty of the university]. *Informacionnye resursy Rossii – Information resources of Russia*, 2. Retrieved from [http://www.aselibrary.ru/digital\\_resources/journal/irr/irr5924/irr59245926/irr592459266116/irr5924592661166123/](http://www.aselibrary.ru/digital_resources/journal/irr/irr5924/irr59245926/irr592459266116/irr5924592661166123/) [in Russian].

## ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ВУЗОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ

ЛОЗОВАЯ Е.А., АЛЕКСЕЕВ А.Н.

*Сумский государственный университет*

**Цель.** Анализ и систематизация показателей качества профессорско-преподавательского состава для дистанционного обучения.

**Методика.** Сравнительный анализ существующих подходов к построению рейтинговых систем для обобщения теоретических вопросов сущности, структуры, функций, особенностей оценки профессиональной деятельности преподавателей вузов при дистанционном обучении.

**Результаты.** В ходе исследования подтверждена важность оценки педагогической деятельности преподавателя. Выявлены показатели качества, которые являются специфическими для дистанционного обучения. Разработаны таблицы показателей качества профессорско-преподавательского состава для дистанционного обучения.

**Научная новизна.** Формулирование показателей качества профессорско-преподавательского состава с учетом специфики дистанционного обучения.

**Практическая значимость.** Возможность использования результатов работы при оценке профессиональной деятельности преподавателей вузов.

**Ключевые слова:** *качество образовательных услуг, показатели качества, контроль качества, рейтинг, профессорско-преподавательский состав, дистанционное образование.*

## QUALITY MARKERS FOR DISTANCE LEARNING FACULTY IN HIGHER EDUCATION

LOZOVA C. A., ALEKSEYEV A. N.

*Sumy State University*

**Purpose.** Analysis and systematization of quality markers for faculty in distance education.

**Methodology.** Comparative analysis of existing approaches to the creation of rating systems aimed to generalize theoretical questions of essence, structure, functions, and particularities of evaluation of professional activities of distance learning faculty in higher education.

**Findings.** This study has confirmed the importance of evaluating the pedagogical work of the instructor. It has defined the quality markers specific to the distance-learning environment. Tables that contain quality markers for the assessment of distance learning professors and lecturers have been developed.

**Originality.** Formulation of quality markers of distance learning professors and lecturers that account for particularities of distance education.

**Practical value.** The possibility of using the results of the article in evaluating the professional activities of instructors in higher education.

**Key words:** *quality of educational services, quality markers, quality control, rating, higher education faculty, distance learning.*

УДК 687.023

ЗАЩЕПКИНА Н.М.

Київський національний університет технологій та дизайну

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРТИЗИ  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЛЕГКОЇ  
ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Мета.** Розробити методику експертизи технологічних процесів виготовлення текстильних матеріалів. Якість виготовлення текстильних матеріалів залежить від стану технологічних процесів, а саме - багатьох факторів технологічного, технічного та організаційного характеру.

**Методика.** Підвищення якості продукції вимагає цілеспрямованого впливу на технологічний процес, тому вивченню факторів, що впливають на нього, слід приділити особливу увагу. Експертизу виробничого процесу необхідно здійснювати за всіма елементами і сукупністю факторів (показників науково - технічного рівня та якості) процесу.

Для експертизи напрямку дають чисельну оцінку кожного показника. Оцінка рівня приватних показників проводиться за допомогою комплексного методу з застосуванням функції бажаності, яка являє собою безрозмірну безперервну характеристику якості.

**Результати.** Даний метод дозволяє проводити порівняльний аналіз різних за властивостями об'єктів при скороченні обсягу цифрового матеріалу. Крім того, при виборі базового показника та оцінці показників по градації якості враховуються вимоги споживачів і думки спеціалістів, беруться до уваги кращі досягнуті результати, а також бажані значення показників, які передбачається отримати в майбутньому, що обумовлює об'єктивність такої оцінки. Таким чином, найбільш значущими показниками є ступінь використання устаткування, прогресивність устаткування, нормативний термін служби і періодичність ремонту.

**Наукова новизна.** Дана методика дозволяє найбільш повно оцінити технологічний процес, виявити «слабкі місця» в роботі підприємств та розробити необхідні організаційно-технічні заходи щодо підвищення техніко - економічного рівня виробництва.

**Практична значимість.** Застосування методики дозволяє підвищити ефективність виробництва, якість послуг, які надаються та раціонально використовувати основні та виробничі фонди і трудові ресурси на підприємствах галузі.

**Ключові слова:** експертиза виробничого процесу, якість, показники, інтегральна оцінка.

**Вступ.** Якість виготовлення текстильних матеріалів залежить від стану технологічних процесів, а саме - багатьох факторів технологічного, технічного та організаційного характеру. Підвищення якості продукції вимагає цілеспрямованого впливу на технологічний процес, тому вивченню факторів, що впливають на нього, слід приділити особливу увагу.

**Постановка завдання.** Експертизу виробничого процесу необхідно здійснювати за всіма елементами і сукупністю факторів (показників науково - технічного рівня та якості) процесу [1]. Тому в статті технологічний процес розглядається та проводиться експертиза за трьома напрямками[1-3]: технологія; технічне оснащення і організація робочого місця; організація праці. Проводять експертизу по кожному з перерахованих напрямків по

наступній схемі: виявлення переліку приватних показників; оцінка рівня приватних показників; комплексна оцінка напрямків. У підсумку отримують інтегральну оцінку технологічного процесу в усіх напрямках.

**Результати дослідження.** Виявлення переліку показників управління ґрунтується на норматив но-технічній документації. Перелік показників, що впливають на процеси, де проводиться експертиза, вибирається з урахуванням особливостей конкретного підприємства і може змінюватися в порівнянні з запропонованою методикою. Для експертизи напрямку дають чисельну оцінку кожного показника. Оцінка рівня приватних показників проводиться за допомогою комплексного методу з застосуванням функції бажаності, яка являє собою безрозмірну безперервну характеристику якості. Даний метод дозволяє проводити порівняльний аналіз різних за властивостями об'єктів при скороченні обсягу цифрового матеріалу. Метод передбачає перетворення натуральних значень приватних відгуків в безрозмірну шкалу бажаності або перевагу. Для абсолютних значень показника  $K_{ij}$  встановлюють дві характеристики: початкову або кінцеву «погано» і початкову «відмінно». За цими двома точкам координат будується лінійна шкала. Всі проміжні значення показника  $K_{ij}$  будуть знаходитися на цій прямій. Рекомендується використовувати чотири градації якості: «відмінно», «добре», «задовільно» і «погано». Згідно стандартним відмітками на шкалі бажаності початок градації «відмінно» проходить по величині  $y = 4,5$ . Всі значення показників якості вправо від цього кордону буду належати відмінній якості полотна. Кордон між градаціями «задовільно» і «добре» проходить по величині безрозмірного показника  $y = 2,5$ . Кордон між градаціями «задовільно» і «погано» проходить за величиною безрозмірного показника  $y = 1,0$ . На підставі результатів експериментальних досліджень конкурують умови і вимоги, що пред'являються експерту по досліджуваним показниками, з використанням номограм бажаності складається таблиця рівнів показників по градаціях якості (табл. 1).

Таблиця 1

**Рівні показників по градаціях якості**

| Розмірні показники<br>якості | Градації якості |            |         |          |
|------------------------------|-----------------|------------|---------|----------|
|                              | погано          | задовільно | добре   | відмінно |
|                              | 0-1,0           | 1,0-2,5    | 2,5-4,5 | 4,5-5,0  |

Потім на номограмі будуються графічні закономірності безрозмірних показників якості  $y$  від розмірних. Графічне зображення показників на номограмі дозволяє визначити приналежність дослідженого варіанту до градації якості. Потім встановлюють рівень показників  $K_{ij}$ . Рівень приватних показників  $K_{ij}$  розраховується як відношення абсолютного значення показника  $P_{ij}$  до значення базового показника  $P_{0ij}$ :

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_{0ij}} . \quad (1)$$

Базовим показником є оцінка «відмінно». Після проведеної оцінки рівней приватних показників виводиться комплексна оцінка за даним напрямку з урахуванням вагомості всіх показників. Комплексний показник рівня 1-го експортованого процесу визначається за формулою:

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} K_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}, \quad (2)$$

де:  $a_{ij}$  - ступінь впливу  $ij$ - го показника на рівень експортованого спрямування;  $n$  - кількість показників, що оцінюються. Вагомість показників визначається експертним методом ранжирування або приймається за рекомендаціями нормативно-технічної документації.

На заключному етапі розробки методики проводиться інтегральна оцінка технологічного процесу за трьома основними напрямками з урахуванням вагомості кожного напрямку. Інтегральний показник розраховується по формулі:

Орієнтовна матриця критеріїв експертизи виробничого процесу наводиться в табл.

2.

$$K_i = \frac{\sum_{i=1}^m a_i K_i}{\sum_{i=1}^m a_i}, \quad (3)$$

де:  $a_i$  - ступінь впливу рівня  $i$ -го напрямку на рівень технологічного процесу в цілому (визначається експертним методом ранжирування);  $m$  - число експортованих напрямків.

Таблиця 2

**Матриця експертизи виробничого процесу**

| №п/п | Напрямок експертизи                              | Приватні показники |          |          |          |          |          |          | Комплексний показник |
|------|--------------------------------------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
|      |                                                  | 1                  | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        |                      |
| 1    | Технологія                                       | $K_{11}$           | $K_{12}$ | $K_{13}$ | $K_{14}$ | $K_{15}$ | $K_{16}$ | $K_{17}$ | $K_1$                |
| 2    | Технічне оснащення та організація робочого місця | $K_{21}$           | $K_{22}$ | $K_{23}$ | $K_{24}$ | $K_{25}$ | $K_{26}$ | $K_{27}$ | $K_2$                |
| 3    | Організація праці                                | $K_{31}$           | $K_{32}$ | $K_{33}$ | $K_{34}$ | $K_{35}$ | $K_{36}$ | $K_{37}$ | $K_3$                |
| 4    | Комплексний показник                             | -                  | -        | -        | -        | -        | -        | -        | $K$                  |

Таким чином, експертиза проводиться по всіх основних складових технологічного процесу. Експертиза прийнята на виробництві технології проводиться за показниками, представленими в нормативно-технічній документації [3]: відповідність вимогам нормативно-технічної документації; ступінь використання прогресивного методу обробки. Показники «відповідності технологічного процесу» оцінюються шляхом порівняння якості готового виробу з вимогами діючих стандартів. Для виробів, виготовлених на виробництві, встановлені відхилення від вимог діючої науково-технічної документації (НТД). Оцінку рівня показника по градаціям якості виконують за допомогою номограми бажаність. Значення «погано» присвоюється при наявності всіх відхилень в якості виготовлення виробів від вимог НТД. Початкова межа «відмінно» присвоюється за відсутності відхилень в якості виготовлення виробів від вимог діючої НТД. За цими двома точкам координат будується лінійна шкала. Всі проміжні значення показника знаходяться на цій прямій. Відповідно до цього будуть розроблені такі критерії: значення «добре» присвоюється при наявності від 3 до  $n-5$  допустимих

відхилень; значення «задовільно» - від  $n-5$  до  $n$  допустимих відхилень. Оцінку відповідності виготовлення виробу вимогам нормативної документації встановлюють на підставі запропонованих критеріїв. Технологічний показник якості «Ступінь використання прогресивних методів обробки» також оцінюють по наявності допустимих відхилень згідно з інструкції аналогічно, спираючись на їх кількість. Потім встановлюють рівень приватних показників за формулою (1). Після проведеної оцінки рівней приватних показників виводиться комплексна оцінка за даним на напрямку. Комплексну оцінку показників рівня технології встановлюють за формулою (2) з урахуванням вагомості показників. Вагомість показників приймаємо рівною 0,5 для показників, що оцінюються.

Експертиза технічного оснащення та організації робочих місць на виробництві проводиться за показниками, представленим в нормативно-технічній документації, прийнятої на цьому виробництві. Технічний рівень робочих місць на виробництві пропонується визначати за факторами: прогресивність устаткування: швидкісний режим; наявність і кількість елементів автоматики; технічний стан устаткування: нормативний термін служби устаткування; періодичність ремонту і технологічного обслуговування; технологічна оснащений робочого місця; забезпечення прогресивності технологічних операцій; ступінь завантаження устаткування.

Критерії оцінки кожного фактору встановлюється в ході досліджень відповідно до нормативної документації. Кожен з перерахованих них вище показників оцінюється за п'ятибальною шкалою. Показник «Прогресивність устаткування» розглядається тільки для машин. Критерії оцінки показника «прогресивність устаткування по швидкісному режиму» розробляються з урахуванням виду матеріалу, що обробляється. Критерії оцінки показника «Прогресивність устаткування по кількості елементів автоматики» розробляються на підставі наявності сучасного устаткування. Показник «Технічне стан устаткування» характеризується нормативним терміном служби устаткування та періодичністю його ремонту і технологічного обслуговування. Показник «Технічний стан устаткування» по нормативному терміну служби» характеризується терміном служби устаткування, як показником його фізичного зносу, і показником морального старіння. Показник «Технічний стан устаткування по періодичності ремонту і технологічному обслуговуванні» оцінюється відповідно до нормативної документації. Показник «Технологічна оснащеність робочого місця» оцінюється в залежності від наявності на робочому місці: спецпристроїв, відповідаючи вимогам якості операцій; інструментів; технологічних карт на особливо складні вузли обробки виробу відповідно до прогресивної технології; наявністю в цеху стенду з зі зразками обробки. Показник «Прогресивність технологічних операцій» характеризується наявністю на виробництві технологічної документації та технічного опису на виріб; на робочому місці - інструкційної карти. Показник «Ступінь завантаження устаткування» показує ступінь і причини зниження завантаження кожної одиниці устаткування. Комплексну оцінку показника технічного рівня робочих місць на виробництві визначають за формулою (2) з урахуванням вагомості показників. Встановлено, що вагомість показника «Прогресивність устаткування» для різних виробництв легкої промисловості склала 0,07-0,18; показника «Нормативно термін служби обладнання» 0,05 - 0,17; показника «Періодичність ремонту устаткування та технічного обслуговування» 0,03 - 0,16; показника «Технологічна

оснащеність робочого місця» 0,03 - 0,15; показника «Забезпечення прогресивного рівня технологічних операцій » 0,04 - 0,15; показника «Ступінь користування устаткування» 0,09 - 0,19.

Таким чином, найбільш значущими показниками є ступінь використання устаткування, прогресивність устаткування, нормативний термін служби і періодичність ремонту. Результати експертизи можуть бути використані для розробки програми підвищення науково-технічного рівня і якості виробничого процесу в інтересах виявлення резервів виробництва і стабільного випуску високо якісної продукції, розраховані на реалізацію найближчим часом; в інтересах планування пріоритетних напрямків технічного переозброєння та реконструкції виробництва, розраховані на реалізацію в перспективі; і для визначення умов і напрямів реконструкції виробництва, для виготовлення нових видів продукції, яка буде конкурентоздатною на внутрішньому і зовнішньому ринках.

**Висновки.** Дана методика дозволяє найбільш повно оцінити технологічний процес, виявити «слабкі місця» в роботі підприємств та розробити необхідні організаційно-технічні заходи щодо підвищення техніко - економічного рівня виробництва. Застосування методики дозволяє підвищити ефективність виробництва, якість послуг, які надаються та раціонально використовувати основні та виробничі фонди і трудові ресурси на підприємствах галузі.

#### Список використаних джерел

1. Круглова Н.Ю. Справочное пособие. Система качества продукции: новые подходы. М.: Легпромбытиздат. – 1991.- 246с.
2. Лифиць И. М. Теория и практика оценки конкурентности товаров и услуг. М.: Юрайт -М. – 2001.

#### References

1. Kruglov N.J. (1991). Spravochnoe posobie. Sistema kachestva produktsii: novye podkhody [Reference manual. System of quality: approaches basis]. Moscow: Legprombytizdat [in Russian].
2. Lifits I.M. (2001). Teoriya i praktika otsenki konkurentnosti tovarov i uslug [Theory and practice of quality control for goods and services]. Moscow: Yurayt [in Russian].

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗАЩЕПКИНА Н.М.

*Київський національний університет технологій і дизайну*

**Цель.** Разработать методику экспертизы оценки технологических процессов изготовления текстильных материалов. Качество изготовления текстильных материалов зависит от состояния технологических процессов, а именно - многих факторов технологического, технического и организационного характера.

**Методики.** Повышение качества продукции требует целенаправленного воздействия на технологический процесс, поэтому изучению факторов, влияющих на него, следует уделить особое внимание.

**Результаты.** Данный метод позволяет проводить сравнительный анализ различных по свойствам объектов при сокращении объема цифрового материала. Кроме того, при выборе базового показателя и оценке показателей по градации качества учитываются требования потребителей и мнения специалистов, принимаются во внимание лучшие достигнутые результаты, а также желаемые значения показателей, которые предполагается получить в будущем, что обуславливает объективность такой оценки.

**Научная новизна.** Данная методика позволяет наиболее полно оценить технологический процесс, выявить «слабые места» в работе предприятий и разработать необходимые организационно-технические мероприятия по повышению технико-экономического уровня производства.

**Практическая значимость.** Применение методики позволяет повысить эффективность производства, качество предоставляемых услуг и рационально использовать основные и производственные фонды и трудовые ресурсы на предприятиях отрасли.

**Ключевые слова:** экспертиза производственного процесса, качество показатели, интегральная оценка.

## METHODS OF EXAMINATION OF TECHNOLOGICAL PROCESS LIGHT INDUSTRY

ZASHEPKINA N.M.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** Develop a methodology for determination of price assessment processes of manufacture of textile materials. The quality of the textile materials depend on the state of technological processes - namely, many factors of technological, technical and organizational.

**Methodology.** Improving the quality of products requires deliberate action on the process, so the study of the factors influencing it, should be given special attention.

**Findings.** This method allows comparative analysis of different properties of objects while reducing the amount of digital material. In addition, the choice of benchmarks and indicators for assessing the quality of the graduation requirements are taken into account the views of consumers and professionals, taking into account the best achievements, as well as the desired values of indicators that is expected to receive in the future, hence the objectivity of the evaluation.

**Originality.** This technique allows you to more fully assess the process, identify the "weak points" in the work of enterprises and to develop the necessary organizational and technical measures to improve the technical and economic level of production.

**Practical value.** Application of the method can improve the efficiency of production, quality of service and efficient use of basic and productive assets and human resources on the industry.

**Keywords:** examination of the manufacturing process, the quality of performance, integral evaluation.

УДК 331.48

ФОРТУНЕНКО К.К., КЛАПЦОВ Ю.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

**ПРОФЕСІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИКЛАДАЧА З  
ОГЛЯДУ НА «ГІГІЄНІЧНУ КЛАСИФІКАЦІЮ  
ПРАЦІ»**

**Мета.** Визначення напруженості праці викладача згідно «Гігієнічної класифікації праці».

**Методика.** Застосовано методику оцінки напруженості трудового процесу педагога та результати дослідження на основі опитування викладачів.

**Результати.** Оцінювання напруженості трудового процесу було проведено за 12 основними показниками відповідно до «Гігієнічної класифікації праці» і кінцева оцінка напруженості праці встановлювалась за показником, який має найвищий ступінь напруженості.

**Наукова новизна.** На підставі аналізу фактичного робочого навантаження викладачів встановлено недотримання режиму їх праці та відпочинку за рахунок нерівномірного тижневого навантаження, відсутності обґрунтованої регламентації позанавчальної роботи.

**Практична значимість.** В результаті проведеного дослідження було визначено професійну діяльність викладача за показниками, що характеризують інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження та режим праці.

**Ключові слова:** викладач, «Гігієнічна класифікація праці», напруженість, трудовий процес, навантаження.

**Вступ.** Спостереження показали, що за останні роки ускладнився контроль на робочих місцях за санітарно-гігієнічними вимогами. В Україні відзначаються високі показники захворюваності в працездатному віці та уповільнено темпи удосконалення безпеки праці у всіх галузях трудової діяльності людини. Чисельність працюючих педагогів України складає близько 586,5 тис. Однак стан професійного здоров'я викладачів знаходиться на низькому рівні: зростає захворюваність.

Діяльність викладача вищої школи має високу соціальну значущість і займає одне з центральних місць у формуванні національної свідомості і духовної культури українського суспільства.

Професія викладача є однією із найбільш творчих і складних професій, в якій гармонійно поєднано науку та мистецтво. Ця професія споріднена з працею письменника (творчість у підготовці матеріалу), режисера (створення замислу і його реалізація), актора (в педагогічній діяльності інструментом є особистість викладача), психолога та науковця.

У цій роботі було проведено оцінювання праці педагога згідно „Гігієнічної класифікації праці” (2014р.) та розроблено алгоритм визначення напруженості праці викладачів в межах третього класу другого ступеня за бальною оцінкою, що викладено у методичних рекомендаціях: “Методика оцінки напруженості трудового процесу педагога” (Київ, 2007 р.) [6].

**Постановка завдання.** Завдання дослідження полягає у оцінці професійної діяльності викладача, а саме напруженості трудового процесу з огляду на «Гігієнічну класифікацію праці».

**Результати дослідження.** Дослідження здійснено на базі опитування викладачів кафедри ергономіки і проектування одягу та кафедри педагогіки та методики професійного навчання Київського національного університету технологій та дизайну, а також з власного досвіду викладання на практиці.

Оцінювання напруженості трудового процесу було проведено за 12 основними показниками відповідно до «Гігієнічної класифікації праці» і кінцева оцінка напруженості праці встановлювалась за показником, який має найвищий ступінь напруженості [1]. У тих випадках, коли більше 6-ти показників мали оцінку III. 1 та III.2, напруженість трудового процесу оцінювалась на один ступінь вище, тобто третій клас другого ступеня, або третій клас третього ступеня.

Обробка результатів опитування дозволила встановити, що зміст, структура і характер праці викладача мають певні особливості. Середнє значення тижневого навантаження становить  $21,8 \pm 0,9$  год, що на 4 год перевищує встановлену норму 18-годинного робочого тижня. Визначене навантаження мають 85% викладачів. Окрім того, під час учбового процесу (пар) викладач не завжди має час на відпочинок і вживання їжі. Перерви між заняттями є робочим часом викладача.

Аналіз професійної діяльності викладача дозволив визначити такі структурні елементи професійної діяльності: підготовчі, основні та допоміжні. Підготовчі елементи (підготовка до заняття, перегляд об'яв адміністрації закладу, пошук у розкладі аудиторії) складають від 5,5 хв до 27,5 хв робочого дня. Основним елементом роботи викладача є проведення занять — від 5,6 год до 3,8 год, що свідчить про нерівномірність навантаження. Витрати часу на перевірку завдань, роботу з документацією, підготовку до занять, керівництво групою (кураторство), відвідування педагогічних рад становлять до 5,3 год денного навантаження. Слід звернути увагу на те, що творчий характер праці викладача сприяє збільшенню витрат часу на ті структурні елементи роботи, що не піддаються чіткому хронометражу. Наприклад, це пов'язано з необхідністю підготовки до занять вдома. Така підготовка займає від 1 до 6 год на день. Підрахунок часу на написання звітів, підготовку наочних приладь, ведення стендів обмежується у зв'язку з відсутністю чіткого графіку їх проведення, що і є допоміжним елементом професійної діяльності викладача.

Таким чином, дані дослідження свідчать про велику фактичну тривалість робочого часу викладача, що становить від 9,4 до 11,3 год. При цьому встановлено, що витрати часу викладача на сон становлять від  $7,5 \pm 0,2$  год по буднях до  $8,5 \pm 0,2$  год — у вихідні. У середньому на догляд за власними дітьми викладач витрачає до 1 год. Пасивний відпочинок переважає над активним: перегляд телепередач —  $1,5 \pm 0,2$  год, читання —  $1,5 \pm 0,1$  год, заняття спортом, зокрема ранковою гігієнічною гімнастикою —  $0,1 \pm 0,3$  год, прогулянки пішки, за рахунок дороги з роботи —  $1 \pm 0,5$  год. На свіжому повітрі у робочі дні викладач перебуває не більше 30 хв. Такий розподіл добового часу свідчить про перевагу ненормованої праці, гіподинамії викладачів, що підтверджується попередніми дослідженнями науковців [5]. Так, за даними хронометражних спостережень Л.І. Томашевської, загальна тривалість робочого часу викладачів складала 9 — 10 год, а 85% опитаних осіб мали низьку фізичну активність [2, 3].

Оцінку напруженості трудового процесу викладача проведено за показниками, що характеризують інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження та режим праці [4] (Табл.1). Оцінку інтелектуального навантаження викладача здійснювали з урахуванням вимог до психолого-педагогічної підготовки викладача. Педагогічна діяльність визначається, як творча робота без наявного алгоритму дій.

Основними інформаційними сигналами, що надходять до викладача під час роботи, вважали сигнали основного елементу праці — заняття (пари). Інформацією для викладача є зміст відповіді студентів на заняттях в усній чи письмовій формі. Викладач зобов'язаний сприйняти відповідь, порівняти з поданим раніше матеріалом, тобто номінальним значенням інформації, що надходить, та надати заключну оцінку фактичної, тобто поданої студентом, інформації.

Звертаючи увагу на визначення сенсорних навантажень, слід зазначити, що при вивченні щільності сигналів (звукових) та повідомлень у середньому за 1 годину роботи сигналом для викладача є окремо почуте слово при відповіді студентів, співробітників, дирекції.

При оцінці емоційного навантаження ступінь відповідальності за результат своєї діяльності та значущість помилки визначалися як відповідальність викладача при виконання основної частини роботи — заняття (пари). Помилками педагога вважається порушення виконання дидактичних, виховних, психологічних та гігієнічних вимог до уроку: від порушення змістового компоненту до необ'єктивного оцінювання знань.

Таблиця 1

**Показники напруженості трудового процесу викладачів**

| Навантаження          | Показники напруженості трудового процесу         | Характеристика показників                                                                                                                           | Клас умов праці |
|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <i>Інтелектуальне</i> | Зміст роботи                                     | Творча діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутності алгоритму                                                                   | 3.2             |
|                       | Сприймання інформації та їх оцінка               | Сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальними значеннями. Заключна оцінка фактичних значень параметрів | 3.1             |
|                       | Розподіл функцій за ступенем складності завдання | Обробка, виконання завдання та його перевірка                                                                                                       | 2               |
|                       | Характер виконуваної роботи                      | Робота за встановленим графіком з можливим його коригуванням упродовж діяльності                                                                    | 2               |

Продовження Таблиці 1

|                    |                                                                            |                                                                                                                                 |     |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Сенсорне</b>    | Тривалість зосередженого спостереження                                     | 66%                                                                                                                             | 3.1 |
|                    | Щільність сигналів та повідомлень в середньому за 1 годину                 | 382,8±217,9                                                                                                                     | 3.2 |
|                    | Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження                    | 11-25                                                                                                                           | 3.1 |
| <b>Емоційне</b>    | Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки | Несе відповідальність за функціональну якість основної роботи (завдання). Вимагає виправлень за рахунок зусиль усього колективу | 3.1 |
|                    | Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб                             | Можливий                                                                                                                        | 3.2 |
| <b>Режим праці</b> | Фактична тривалість робочого дня                                           | 10-12 год.                                                                                                                      | 3.1 |
|                    | Змінність роботи                                                           | Двозмінна робота                                                                                                                | 2   |
|                    | Наявність регламентованих перерв та їх тривалість                          | Перерви нерегламентовані                                                                                                        | 3.1 |

Таким чином, напруженість праці викладача за найвищим показником має бути віднесена до III.2. Але з урахуванням того, що більше 6 показників мають оцінку III. 1 та III.2, напруженість трудового процесу викладача слід оцінити на ступінь вище, тобто III клас 3 ступінь (умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять до підвищення рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності та розвитку, як правило, початкових стадій професійних захворювань).

**Висновки.** На підставі аналізу фактичного робочого навантаження викладачів встановлено невідповідність режиму їх праці оптимальним умовам. Збільшення тижневого навантаження, недотримання обґрунтованої регламентації позанавчальної роботи, необхідність займатися професійною діяльністю у вихідні дні призводить до збільшення негативного впливу на центральну нервову, серцево-судинну системи та інші життєво важливі органи. Розглядаючи працю викладача з огляду на «Гігієнічну класифікацію праці», можна стверджувати, що педагогічна діяльність потребує високого напруження. Для виявлення найбільш впливових за своєю небезпечністю видів діяльності викладача та розробки комплексу заходів щодо поліпшення умов праці, необхідно, в подальшому, провести масштабний аналіз та оцінювання виробничих чинників, повну регламентацію навчальної та позанавчальної роботи з урахуванням розподілу на гуманітарний та технічний напрямки викладацької роботи.

### Список використаних джерел

1. Гігієнічна класифікація праці за N 472/25249 – 2014р.
2. Томашевская Л.И. Особенности функционального состояния ССС преподавателей при накоплении утомления в динамике учебного года //Гигиена труда, – К.: Здоров'я, 1978, Вып. 14. – С. 52-61.
3. Профілактика впливу професійних стресорів педагогічної діяльності: Методичні рекомендації /Латіна Г.О., Калиниченко І.О. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2007. – 48 с.
4. Грузинський В.М., Євнух М.Б. Педагогіка: теорія та історія: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1995. – 237 с.
5. Навакатикян А.О., Крыжановская В.В., Кальныш В.В. Физиология и гигиена умственного труда, – К.: Здоров'я, 1987. – 150 с.
6. Методика оцінки напруженості трудового процесу педагога. – Київ, 2007.

### References

1. Hihiiienichna klasyfikatsiia pratsi [Hygienic work classification]. (2014). N 472/25249. Kyiv: Derzhavni sanitarni normy ta pravyla Ukrainy [in Ukrainian].
2. Tomashevskaya L.Y. (1978). Osobennosti funktsyonal'nogo sostoyaniya SSS prepodavatelei pry nakoplenyy utomleniya v dynamyke uchebnogo hoda [Features of a functional state of CVS teachers in the accumulation of fatigue in the dynamics of the academic year]. *Hyhyena truda – Occupational health*, 14, 52-61 [in Russian].
3. Latina H.O., & Kalynychnenko I.O. (2007). *Profilaktyka vplyvu profesiinykh stresoriv pedahohichnoi diialnosti: Metodychni rekomendatsii* [Preventing influence of occupational stressors educational activities: Methodical recommendations]. Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka [in Ukrainian].
4. Hruzynskyi V.M., & Yevnukh M.B. (1995). *Pedahohika: teoriia ta istoriia* [Pedagogy: Theory and History]. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
5. Navakatykian A.O., Kryzhanovskaia V.V., & Kalnysh V.V. (1987). *Fyzyolohyia y hyhyena umstvennoho truda* [Physiology and hygiene of brainwork]. Kyiv: Zdorovia [in Russian].
6. *Metodyka otsinky napruzhenosti trudovoho protsesu pedahoha* [Methods of assessing the intensity of the work process of the teacher]. (2007). Kyiv [in Ukrainian].

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В СВЕТЕ «ГИГИЕНИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТРУДА»

ФОРТУНЕНКО Е.К., КЛАПЦОВ Ю.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Определение напряженности труда преподавателя по «Гигиенической классификации труда».

**Методика.** Применена методика оценки напряженности трудового процесса педагога и результаты исследования на основе беседы с преподавателями.

**Результаты.** Оценку напряженности трудового процесса было проведено по 12 основным показателям в соответствии с «Гигиенической классификацией труда» и конечная оценка напряженности труда устанавливалась по показателю, который имеет наивысшую степень напряженности.

**Научная новизна.** На основании анализа фактической рабочей нагрузки преподавателей установлено несоблюдение режима их труда и отдыха за счет неравномерной недельной нагрузки, отсутствия обоснованной регламентации внеучебной работы.

**Практическая значимость.** В результате проведенного исследования было определено профессиональную деятельность преподавателя по показателям, характеризующим интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки и режим труда.

**Ключевые слова:** преподаватель, «Гигиеническая классификация труда», напряженность, трудовой процесс, нагрузка.

## TEACHER PROFESSIONAL ACTIVITIES DUE TO "SAFETY CLASSIFICATION OF LABOR"

FORTUNENKO K. K., KLAPTSOV Y. V.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** Determination of the tension of teacher according to "Safety classification of labor".

**Methodology.** Applied methodology for evaluating the intensity of the work process of the teacher and the results of the study based on interviews with teachers.

**Findings.** Evaluation intensity of the work process was conducted in 12 major indicators according to the "Safety classification of labor" and the final evaluation for determined work intensity in terms of the highest degree of tension.

**Originality.** Based on the analysis of actual workload of teachers found violations of the regime of their work and rest by increasing the weekly workload, lack of regulation of extracurricular work and limiting the number of weekends.

**Practical value.** As a result of research it was determined the professional activity of teacher by indicators of the intellectual, sensory, emotional stress and mode of labor.

**Key words:** teacher, "Safety classification of labor", tensions, the labor process, load.

УДК 378.1

ХІМІЧЕВА Г. І., СОКОТУН Ж. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ ДСТУ ISO 9001:2016 ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКОСТІ ВНЗ

**Мета.** Аналіз вимог нової версії стандарту ДСТУ ISO 9001 і обґрунтування доцільності їх застосування для побудови систем управління якістю ВНЗ.

**Методика.** Методологічною основою досліджень є методи порівняльного аналізу та елімінування, що дали змогу проаналізувати вимоги нової версії стандарту ДСТУ ISO 9001:2016 та виявити особливості його застосування для побудови системи якості ВНЗ.

**Результати.** Проведено аналіз вимог нової версії стандарту ДСТУ ISO 9001:2016, показано шляхи його застосування для побудови системи управління якістю ВНЗ, особлива увага приділена таким новим елементам к ризик-менеджмент.

**Наукова новизна.** Запропоновано при побудові системи управління якістю ВНЗ застосовувати інтегрований підхід, суть якого полягає у мультиплікативному або адитивному об'єднанні вимог стандартів ДСТУ ISO 9001:2016 та ISO 31000:2009. Даний підхід дозволить ефективно управляти ризиками ВНЗ і, тим самим, буде слугувати методичною основою для впровадження системи ризик-менеджменту.

**Практична значимість.** Надані рекомендації щодо застосування вимог стандарту ДСТУ ISO 9001:2016 та наведено алгоритм побудови і сертифікації системи управління якістю ВНЗ.

**Ключові слова:** система управління якістю, сертифікація, ВНЗ, ДСТУ ISO 9001:2016, ризик-менеджмент.

**Вступ.** Стратегія розвитку вищої освіти України передбачає застосування сучасних принципів і підходів до задоволення зростаючих потреб потенційних споживачів освітніх послуг. Проте, для вирішення цих завдань потрібно ретельно вивчати передовий досвід найкращих зразків і моделей вищої освіти, створених на базі міжнародних стандартів у освітньому просторі, зокрема в країнах ЄС.

Практичний досвід доводить, що у розвинених країнах добре розуміють зв'язок між конкурентоспроможністю національної економіки і рівнем системи освіти. Саме тому на сьогоднішній день для багатьох країн світу ключовим питанням стало забезпечення високої якості вищої освіти. За оцінками фахівців у ХХІ ст. визначальною конкурентною перевагою підприємств і організацій, у тому числі і університетів, буде компетентність їх персоналу.

Проведений авторами аналіз, результати якого наведені в [1], показує, що одним із перспективних методів підвищення якості освітніх послуг є впровадження в діяльність ВНЗ ідеології загального управління якістюта заснованих на ній міжнародних стандартів ISOсерії 9000, зокрема їх останньої версії. За даними [2] на сьогодні майже 5 тис. навчальних закладів у всьому світі впровадили і сертифікували системи управління якістю відповідно до вимог цих стандартів. При цьому, згідно інформації органу сертифікації SGS, географія університетів, які отримали сертифікати системи управління якістю, охоплює всі континенти. Це: Китай, Тайвань, Таїланд, Сінгапур, Корея, Австралія, Нова Зеландія, Макао, Велика Британія, Італія, Іспанія, Словаччина тощо [3].

**Постановка завдання.** Основним завданням ВНЗ є створення якісного і конкурентоспроможного освітнього простору, здатного задовольнити роботодавців

висококваліфікованими фахівцями. Досвід багатьох університетів світу доводить, що інструментом, який здатний забезпечити реалізацію сучасної моделі якості підготовки випускника ВНЗ є система управління якістю, створена на основі принципів TQM та вимог міжнародних стандартів. Однак побудова системи управління якістю потребує ретельного вивчення та аналізу вимог стандартів на яких вона будується. У нашому випадку це ДСТУ ISO 9001 версії 2016 року. Тому, метою даного дослідження є аналіз вимог нової версії стандарту ДСТУ ISO 9001 і обґрунтування доцільності їх застосування для побудови систем управління якістю ВНЗ.

**Результати дослідження.** У вересні 2015 року технічний комітет ISO/TC 176 планує випустити нову версію міжнародного стандарту ISO 9001, в свою чергу ідентичний український стандарт ДСТУ ISO 9001 увійде в дію у першому кварталі 2016 року, тобто з цього часу системи управління якістю потрібно буде розробляти та сертифікувати за вимогами цієї версії стандарту.

Проаналізуємо основні положення ДСТУ ISO 9001:2016 в порівнянні із попередньою версією.

На рис.1 наведено модель ДСТУ ISO 9001:2016.

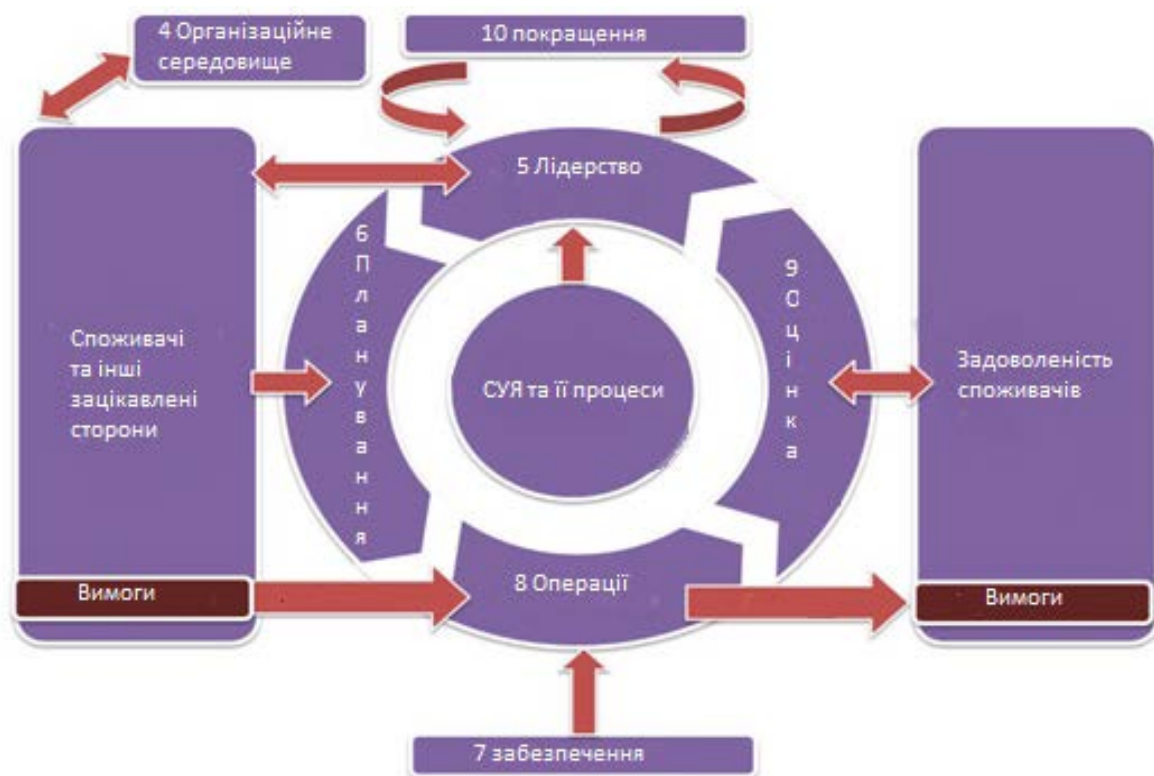


Рис.1 Модель ДСТУ ISO 9001:2016

Текстова частина стандарту складається з десяти розділів таких як: передмова, вступ, галузь застосування, нормативні посилання, терміни і визначення, контекст організації, лідерство, планування СУЯ, забезпечення, функціонування, оцінка результатів діяльності, покращення, додатки А, В, С, бібліографія. Як видно з рисунку 1, елементи розподілені по розділах з 4 по 10, праворуч на моделі наведені зацікавлені сторони, споживачі і їхні вимоги. При цьому задоволеність, споживача (продукти та послуги)

визначено через основний процес 8 «Операції» результати якого оцінюються в розділі 9 «Оцінювання показників».

Отримана інформація про стан показників потрапляє до керівництва, функції стосовно прийняття рішень якого, наведено в розділі 5 «Лідерство». Далі на основі керівних рішень розробляються цілі та плани (розділі 6 «Планування»), які реалізуються в основному процесі. Розділ 10 «Покращення» забезпечує постійне поліпшення системи менеджменту якості, а розділ 7 «Підтримання» забезпечує ресурсами процеси.

Суттєвою зміною нової версії є підвищення уваги до взаємовідносин менеджменту управління якістю із системою менеджменту організації. З погляду на цю вимогу у стандарті з'явився новий розділ «Контекст діяльності підприємства», який визначає вплив зовнішніх факторів на результати діяльності ВНЗ та задоволення зацікавлених груп споживачів, зокрема абітурієнтів та роботодавців.

З огляду на останні тенденції розвитку системи вищої освіти України це передбачає перехід вузу на стратегічне планування, тобто активне впровадження принципів ризик-орієнтованого менеджменту. Для цього згідно вимог нової версії стандарту передбачається постійно проводити оцінку ризиків і приймати рішення, засновані на результатах цієї оцінки. По суті, ця вимога є розвитком і доповненням принципу «прийняття рішень, заснованих на фактах», який було закладено в попередніх версіях стандарту.

Такий підхід до застосування технологій і методів оцінки ризиків дає можливість вищому навчальному закладу більш ефективно проводити запобіжні заходи та заходи по покращенню його діяльності. Для більш ефективного управління ризиками міжнародна організація за стандартизації розробила спеціальну серію стандартів, насамперед це стандарт ISO 31000, які добре скорельовані зі стандартами ДСТУ ISO 9001 і можуть служити методичною основою при впровадженні принципу прийняття рішень на основі оцінки ризиків в системі управління якістю.

Безпосередньо пов'язаний з оцінкою ризиків такий елемент як «контекст організації», який передбачає ідентифікацію внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на досягнення поставлених цілей, оцінку впливу цих факторів (оцінку ризику) і розроблення заходів по зниженню ступеню ризику там, де це можливо. У цьому зв'язку розширюється і поняття зацікавлені сторони. Так, якщо в попередніх версіях стандарту ISO 9001 в якості головної зацікавленої сторони виступав споживач, то в новій пропонується ідентифікувати всі зацікавлені сторони, які по суті, є складовою частиною «контексту організації».

Важливим нововведенням стало нововведення в стандарт ДСТУ ISO 9001 поняття «Організаційна середовище», під яким розуміється навколишнє ділове середовище, що включає сукупність внутрішніх і зовнішніх факторів. Зокрема, це поняття застосовується для аналізу та оцінки ризиків, для стратегічного планування. Найбільш суттєвою складовою поняття організаційного середовища є «Зацікавлена сторона», тобто фізична або юридична особа, інтереси якої пов'язані з організацією, що дозволяє обґрунтувати всі вимоги до системи менеджменту якості.

Термін «Запобіжні дії» виключено зі стандарту, але профілактичні заходи щодо попередження виникнень невідповідностей у новій версії стандарту будуть реалізовуватися

в рамках ризик менеджменту, який тепер є однією з головних вимог стандарту ДСТУ ISO 9001:2015. Отже, тепер організація зобов'язана ідентифікувати і управляти своїми ризиками, що пов'язані з якістю і задоволеністю споживачів шляхом застосування стандарту ISO 31000: 2009 «Ризик менеджмент - Принципи та керівні вказівки».

Таким чином, на сьогоднішній день одним із головних завдань ВНЗ є формування нормативної та методологічної бази визначення ролі та контексту у навколишньому середовищі, обліку потреб зацікавлених сторін та методів управління ризиками.

Однією з основних складностей впровадження ДСТУ ISO9001 у ВНЗ був перехід на процесний підхід. Це було пов'язано з тим, що в багатьох випадках процеси визначились формально, тому управління ними не приносило потрібного ефекту. В новій версії стандарту додані нові вимоги щодо установавлення входів та виходів процесів, пов'язані з розподіленням відповідальності та повноважень для процесів, визначенням ризику функціонування процесів.

У стандарті з'явилась ще одна суттєва вимога, яка передбачає формування бази знань, тобто накопичення інтелектуальних активів знань, які класифікуються на «очевидні» та «сховані». Слід зазначити, що основна суть університетів як освітніх закладів – це створення, розповсюдження та генерація знань, тобто вони виявляють собою ефективне середовище для процесів життєвого циклу знань, яке є унікальним по кількості та якості акумульованого масиву знань.

Авторами в роботі [4] пропонуються принципи і підходи до формування, накопичення та застосування бази знань у вищому навчальному закладі. За результатами досліджень доведено, що менеджмент знань дозволяє перевести «сховані знання» через ефективну систему управління, добре поставленні міжособистісні та комунікативні навички у міцну корпоративну культуру освітнього закладу.

Таким чином, як бачимо, в новій версії стандарту підхід до компетентності установи (організації) базується на концепції «знань організації» та «менеджменті знань», тобто враховуються загальні знання та вміння всього колективу, які забезпечуються шляхом урахування знань і вмінь окремих фахівців, знань, отриманих з інформаційних ресурсів організації, оптимальним формуванням робочих груп, команд, учасників проектів та ін.

Деякі елементи в новому стандарті об'єднані. Так, наприклад, такі елементи як «управління закупівлями» і «аутсорсинг» тепер об'єднані, і новий елемент, який називається «Зовнішнє забезпечення». Суть такого об'єднання полягає в тому, що можливі й інші форми отримання організацією продукції та послуги зі сторони (зовні), що невраховані двома вищезгаданими елементами. При цьому вимоги до процесів отримання продукції і послуг ззовні можуть бути однаковими незалежно від форми отримання.

Крім того введено нове поняття «документована інформація», яке узагальнює і замінює раніше використовувані поняття «документація» та «записи». В новому стандарті під цим поняттям вважається, що інформація може міститися на будь-якому носії паперовому або електронному.

Найважливіша зміна, на наш погляд, в термінології - стосується застосування терміна «продукція». У старих версіях стандарту цей термін об'єднував матеріальний

товар і нематеріальні послуги. У новій редакції стандарту поняття «продукція» розділене на два - «товар» і «послуга». Такий підхід дозволив більш ефективно адаптувати стандарт до вимог ВНЗ.

Виходячи з наведеного, загальна схема побудови і впровадження системи управління якістю за вимогами ДСТУ ISO 9001:2016 має вигляд, який наведено на рис. 2.

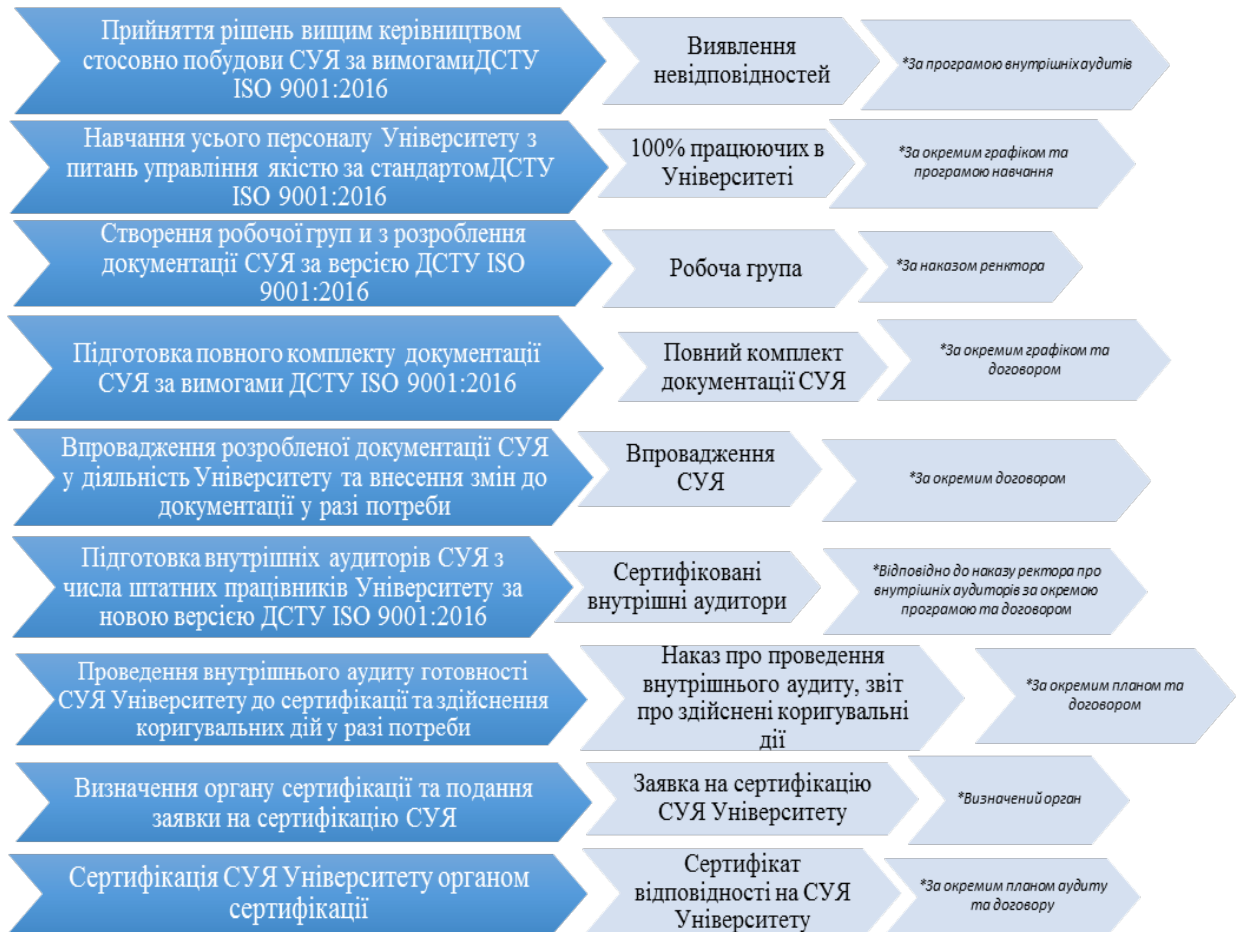


Рис. 2. Алгоритм побудови і впровадження системи управління якістю ВНЗ за вимогами ДСТУ ISO 9001:2016

Застосування даного алгоритму дозволяє ефективно побудувати систему управління якістю ВНЗ за вимогами ДСТУ ISO 9001:2016, що в свою чергу сприятиме підвищенню рівня якості підготовки студентів та покращенню виробничої культури ВНЗ.

Таким чином, узагальнюючи зміни і відмінності стандарту ДСТУ ISO 9001:2016 від його попередньої версії, можна зробити висновок, що нова версія стандарту є більш адаптованою до сучасних умов надання освітніх послуг і дозволяє своєчасно враховувати вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на функціонування вищого навчального закладу.

**Висновки.** 1. Проведено аналіз вимог стандарту ДСТУ ISO 9001:2016 у порівнянні з попередніми версіями і показано, що новий стандарт для вищих навчальних закладів є

більш придатним за рахунок введення нових елементів, які пов'язані з розподіленням відповідальності та повноважень для процесів і визначенням ризиків їх функціонування.

2. Доведено, що ефективна система управління якістю повинна базуватися як мінімум на двох серіях стандартів ДСТУ ISO 9001:2016 та ISO 31000:2009.

3. Запропоновано з урахуванням специфіки ВНЗ алгоритм побудови і сертифікації управління якістю за вимогами ДСТУ ISO 9001:2016.

### Список використаних джерел

1. Хімічева Г. І. Методологія впровадження принципів TQM і вимог стандарту ДСТУ ISO 9001 у сферу вищої освіти / Г. І. Хімічева // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2005. - №11. - с.64-72.
2. Тавлуй І. Оцінювання впливу системи управління якістю на конкурентоспроможність вищого навчального закладу / І. Тавлуй // Стандартизація, сертифікація, якість : науково-технічний журнал. - 2014/1. - № 3. - С. 49-53
3. Віткін, Л. Світовий досвід та стратегія розвитку систем технічного регулювання / Л. Віткін // Стандартизація, сертифікація, якість : науково-технічний журнал. - 2013/2. - № 4. - С. 3-11
4. ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги.
5. ISO 31000-2009 Менеджмент ризиків. Принципи та рекомендації.
6. Волков О. І., Віткін Л. М., Хімічева Г. І., Зенкін А. С. Системи якості вищих навчальних закладів: теорія і практика : монографія / О. І. Волков, Л. М. Віткін, Г. І. Хімічева, А. С. Зенкін // Київ «Наукова думка» - 2006. - 302 с.

### References

1. Khimicheva H. I. (2005). Metodolohiya vprovadzhennya pryncypiv TQM i vymoh standartu DSTU ISO 9001 u sferu vyshchoyi osvity [Implementation methodology of TQM principles and requirements of ISO 9001 in Higher Education]. Problemy inzhenerno-pedahohichnoyi osvity. №11. - p.64-72.
2. Tavluay I. (2014). Otsinyuvannya vplyvu systemy upravlinnya yakistyu na konkurentospromozhnist' vyshchoho navchal'noho zakladu [Assessing the impact of the quality management system on the higher education competitiveness]. Stantartyzatsiya, sertyfikatsiya, yakist' : naukovo-tekhnichnyy zhurnal. № 3. - p. 49-53
3. Vitkin, L. (2013). Svitovyy dosvid ta stratehiya rozvytku system tekhnichnoho rehulyuvannya [World experience and strategy of technical regulations development]. Stantartyzatsiya, sertyfikatsiya, yakist' : naukovo-tekhnichnyy zhurnal. № 4. - p. 3-11.
4. ISO 9001:2015 Systemy upravlinnya yakistyu. Vymohy. [Quality management system. Requirements].
5. ISO 31000-2009 Menedzhment ryzykiv. Pryntsypy ta rekomendatsiyi. [Risk management. Principles and recommendations].
6. Volkov O. I., & Vitkin L. M., Khimicheva H. I., Zenkin A. S. (2006). Systemy yakosti vyshchyykh navchal'nykh zakladiv: teoriya i praktyka : monohrafiya [Quality systems of higher education: Theory and Practice - monograph]. Kyiv: «Naukova dumka».

## ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ ДСТУ ISO 9001:2016 ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ВУЗ

ХИМИЧЕВА А. И., СОКОТУН Ж. В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Анализ требований новой версии стандарта ДСТУ ISO 9001 и обоснование целесообразности их применения для построения систем управления качеством вуза.

**Методика.** Методологической основой исследований являются методы сравнительного анализа и элиминирования, которые позволили проанализировать требования новой версии стандарта ДСТУ ISO 9001:2016 и выявить особенности его применения для построения системы качества вуза.

**Результаты.** Проведен анализ требований новой версии стандарта ДСТУ ISO 9001:2016, показаны пути его применения для построения системы управления качеством вуза, особое внимание уделено таким новым элементам как риск-менеджмент.

**Научная новизна.** Предложено при построении системы управления качеством вузов применять интегрированный подход, суть которого заключается в мультипликативном или аддитивном объединении требований стандартов ДСТУ ISO 9001:2016 и ISO 31000:2009. Данный подход позволит эффективно управлять рисками вузов и, тем самым, будет служить методической основой для внедрения системы риск-менеджмента.

**Практическая значимость.** Даны рекомендации по применению требований стандарта ДСТУ ISO 9001:2016 и приведен алгоритм построения и сертификации системы управления качеством вуза.

**Ключевые слова:** *система управления качеством, сертификация, вузов, ДСТУ ISO 9001:2016, риск-менеджмент.*

## APPLYING OF DSTU ISO 9001:2016 STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

KHIMICHEVA H. I., SOKOTUN Zh. V.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Analysis of the new version of the ISO 9001 standard requirements and the rationalization of their using for the construction of quality management in the universities.

**Methodology.** The methodological basis of research is a comparative analysis and elimination made it possible to analyze the requirements of the new version of the DSTU ISO 9001:2016 standard and identify the characteristics of its application to construct the system of quality universities.

**Findings.** The analysis of the requirements of the new version of the DSTU ISO 9001:2016 standard, the ways of its application to build a quality management system institutions, special attention is paid to such new elements for risk management.

**Originality.** Proposed the construction quality management system universities to apply an integrated approach, the essence of which is the multiplier or additive about "union with the standards (ISO 9001:2016 and ISO 31000:2009). This approach will effectively manage the risks of higher educational establishments and thus will serve as the basis for the introduction of risk management.

**Practical value.** The recommendations for the application of requirements of ISO 9001:2016 and algorithm of construction and quality management system of universities certification.

**Keywords:** *quality management system, certification, higher education, ISO 9001:2016, risk management.*

УДК 675.026

ОХМАТ О.А., МОКРОУСОВА О.Р.

Київський національний університет технологія та дизайну

## ВПЛИВ СКЛАДУ ПОКРИВНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ЯКІСТЬ ОЗДОБЛЕННЯ ШКІРИ, НАПОВНЕНОЇ ПРИРОДНИМИ МІНЕРАЛАМИ

**Мета.** Виявлення впливу складу покривної композиції на формування покриття на шкірі, наповненій природними мінералами.

**Методика.** Використано фізико-механічні методи визначення якості покриття на натуральних шкірах.

**Результати.** Вивчено формування покриття на поверхні шкіри, наповненої природними мінералами. Досліджено вплив складових та їх витрат на комплекс властивостей покриття. Визначено вплив синтетичних барвників та білкових окиснених сполук на якість покриття.

**Наукова новизна.** Досліджено процес формування покриття на шкірі, наповненій природними мінералами.

**Практична значимість.** Спрощення процесу приготування покривних складів та схеми формування покриття на шкірі.

**Ключові слова:** оздоблення, окиснені білкові сполуки, барвники, природні мінерали, якість покриття.

**Вступ.** Розробка конкурентоспроможного асортименту натуральних шкір багато в чому залежить від особливостей оздоблювальних процесів та операцій. Одним із шляхів підвищення якості та поліпшення експлуатаційних властивостей випущеної шкіряною промисловістю продукції є пошук і застосування для оздоблення шкіри поліфункціональних матеріалів.

На сьогодні, для оздоблення шкіри використовують покривні композиції на основі акрилових плівкоутворювачів. Покривні композиції наносять на поверхню шкіри у вигляді тонких шарів, склад яких обумовлюється характером оздоблювальної поверхні та властивостями застосовуваних при цьому матеріалів. Покриття на натуральній шкірі повинно задовольняти комплексу вимог, до яких відносять: високу адгезію, водостійкість, світлостійкість, термостійкість, морозостійкість, стійкість до дії органічних розчинників, стійкість до тертя та багаторазового вигину. Увагу також приділяють зовнішньому вигляду та гігієнічним властивостям шкіри, які, нажаль, в результаті покривного фарбування зменшуються. Використання в оздоблювальних композиціях акрилових плівкоутворювачів дозволяє отримати еластичне покриття, підвищити його гідрофобність, зменшити витрати органічних розчинників при приготуванні покривних фарб, покращити паропроникність шкіри [1].

**Постановка завдання.** Одним з напрямків виготовлення високоякісних шкір на сьогодні являється використання мінеральних сполук на основі вітчизняних природних мінералів [2]. Шкіра, вироблена з використанням природних мінералів, відрізняється високою еластичністю та міцністю, високими гігієнічними властивостями та підвищеною водостійкістю. Вищесказане має вплинути на добір матеріалів, використовуваних для

оздоблення цієї шкіри. Мета роботи полягає у виявленні впливу складу покривної композиції на формування покриття на шкірі, наповненій природними мінералами.

#### **Результати дослідження.**

Об'єктом дослідження являється технологія оздоблення натуральних шкір з використанням окиснених білкових сполук та азобарвників. В роботі використано акрилові покривні композиції на основі аніонних азобарвників фірми «Барва» марок: «Кислотний фіолетовий С», молекулярна маса 688 г/моль; «Аніонний червоний», молекулярна маса 992 г/моль; «Аніонний чорний», молекулярна маса 861 г/моль; «Аніонний жовтий», молекулярна маса 711 г/моль. Синтетичні водорозчинні барвники використовуємо на заміну пігментів – нерозчинних сполук, використовуваних для надання покривним плівкам необхідного кольору. Заміна обумовлюється прагненням отримати широку кольорову гаму при оздобленні шкір та підвищити адгезію покривної плівки до шкіри за рахунок активних груп водорозчинного барвника.

Застосовувана для оздоблення покривна композиція містить продукти окиснення білкових сполук, аніонні синтетичні барвники, гексаметилентетрамін, основний сульфат хрому, акриловий плівкоутворювач («Acriderm А-943»). Використання продуктів окиснення білків пероксидом водню має забезпечити поліпшене забарвлення покривної плівки. Такий ефект спостерігається завдяки введенню в структуру білка додаткових гідроксильних груп, що здатні взаємодіяти зі складовими частинами барвника, не змінюючи при цьому їх здатності надавати матеріалам відповідного кольору. Окрім вищенаведеного, мета додавання окиснених білкових сполук – зв'язування азобарвників, для усунення їх міграції на поверхню плівки під час оздоблення та попередження «бронзистості» покриття. Суміш водорозчинних синтетичних барвників та гексаметилентетраміну сприятиме ініціюванню і проведенню реакції необоротного закріплення покривної композиції на волокнах дерми. Основний сульфат хрому застосовуємо в якості комплексоутворювача. Одночасне введення в покривну композицію гексаметилентетраміну та основного сульфату хрому дозволяє спростити схему формування багатошарового покриття на шкірі за рахунок виключення із технології оздоблення нанесення закрюплюючих шарів.

Для оздоблювальної композиції в роботі використано пігментні концентрати. Для їх отримання затираємо сухий аніонний барвник необхідного кольору (або їх суміш) та білий пігментний концентрат. Після приготування пігментних концентратів визначено основний показник пігментних концентратів та паст – покривність, г/м<sup>2</sup>: фіолетовий – 80, червоний – 110, чорний – 60, жовтий – 180.

Отримані на основі дослідних матеріалів вільні та забарвлені плівки мають однорідне забарвлення по всій площі, міграції барвника на поверхню плівки при цьому не спостерігається. Визначення їх фізико-механічних властивостей не виявило суттєвих розбіжностей. Вільна плівка з використаного компактного акрилового плівкоутворювача має межу міцності рівну 3,2 МПа, а відносне видовження при розриві – 900%. Для плівок, отриманих з готових покривних складів, межа міцності коливається у межах 4,6-5,2 МПа, відносне видовження становить 640-652 %.

При оздобленні шкіри, наповненої мінеральними сполуками, покриття наноситься щітковим способом; покриття включає в себе 4 шари з проміжним пресуванням (табл. 1).

Таблиця 1

**Методика оздоблення дослідних шкір**

| Процес                       | Параметри обробки                   | Витрата хімічних матеріалів                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нанесення адгезійного ґрунту | 1 прохід,<br>50-60г/м <sup>2</sup>  | Склад ґрунту, мас. частки:<br>Водний компактний акриловий полімер, 40% – 40<br>Окислений білок – відповідно до плану<br>Барвник /або суміш барвників – 0,4<br>Вода до густини 1,03-1,035 г/см <sup>3</sup>                                              |
| Пресування                   | 80-100°C,<br>10МПа                  | Гідромерійний прес                                                                                                                                                                                                                                      |
| Нанесення покривної фарби    | 2 проходи,<br>50-60г/м <sup>2</sup> | Склад фарби, мас. частки:<br>Білий концентрат, 60% – 3,5<br>Барвник / або суміш барвників – відповідно до плану<br>Окиснений білок – відповідно до плану<br>Водний компактний акриловий полімер, 40% – 40<br>Вода до густини 1,3-1,35 г/см <sup>3</sup> |
| Пресування                   | 80-100°C,<br>10МПа                  | Гідромерійний прес                                                                                                                                                                                                                                      |
| Верхній шар                  | 1 прохід,<br>50-60г/м <sup>2</sup>  | Склад, мас. частки:<br>Окиснений білок – відповідно до плану<br>Водний компактний акриловий полімер, 40% – 40<br>Розчин гексаметилентетраміну, 10% – 2<br>Основний сульфат хрому – 5<br>Вода до густини 1,045-1,050 г/см <sup>3</sup>                   |

Для проведення дослідження створено 11 груп (табл. 2), для яких варіюємо вид та витрати окиснених білкових сполук і барвників. Комплекс досліджень умовно розділений на 2 етапи. На першому етапі визначаємо можливість застосування білкових сполук різного ступеня окиснення в комбінації з індивідуальними барвниками (варіант 1-6); на другому етапі – використовуємо суміш дослідних барвників з білком, який дав найкращі результати на першому етапі (варіанти 7-11).

Треба відмітити, що після проведення пошукових досліджень, відмовилися від індивідуального використання жовтого барвника, який дав плівки не стійкі до дії води та органічних розчинників.

Таблиця 2

**Умови проведення експерименту**

| Шар покриття    | Колір барвника | Витрати за дослідом, мас.частки                                                        |     |     |                                         |     |     |                                         |      |      |      |      |
|-----------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------|------|------|------|------|
|                 |                | 1                                                                                      | 2   | 3   | 4                                       | 5   | 6   | 7                                       | 8    | 9    | 10   | 11   |
| Адгезійний      |                | Використовується відповідна по кольору композиція барвників у кількості 0,4 мас.частки |     |     |                                         |     |     |                                         |      |      |      |      |
| Середній        | фіолетовий     | 0,4                                                                                    |     |     | 0,4                                     |     |     | 0,12                                    | 0,36 | 0,06 | 0,15 | 0,15 |
|                 | червоний       |                                                                                        | 0,4 |     |                                         | 0,4 |     | 0,36                                    | 0,12 | 0,15 | 0,15 | 0,06 |
|                 | чорний         |                                                                                        |     | 0,4 |                                         |     | 0,4 | 0,03                                    | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
|                 | жовтий         |                                                                                        |     |     |                                         |     |     | 0,12                                    | 0,12 | 0,15 | 0,6  | 0,15 |
| Окиснений білок |                | 20 мас.часток;<br>ступінь окиснення 20%                                                |     |     | 20 мас.часток;<br>ступінь окиснення 40% |     |     | 20 мас.часток;<br>ступінь окиснення 20% |      |      |      |      |

Візуальний та органолептичний огляд отриманих зразків показує, що шкіри набули гарного зовнішнього вигляду. Результати комплексу фізико-механічних випробувань якості покриття представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

**Властивості покриття дослідних шкір**

| Дослід       | Адгезія покриття, Н/м, до шкіри: |        | Стійкість покриття до:        |                      |                       |
|--------------|----------------------------------|--------|-------------------------------|----------------------|-----------------------|
|              | сухої                            | мокрої | багаторазового вигину, вигини | сухого тертя, оберти | мокрого тертя, оберти |
| 1            | 390                              | 78     | > 50000                       | 950                  | 90                    |
| 2            | 350                              | 76     |                               | 900                  | 70                    |
| 3            | 450                              | 93     |                               | 1250                 | 140                   |
| 4            | 310                              | 71     |                               | 900                  | 60                    |
| 5            | 285                              | 69     |                               | 750                  | 50                    |
| 6            | 400                              | 73     |                               | 1000                 | 70                    |
| 7            | 440                              | 70     |                               | 1000                 | 95                    |
| 8            | 400                              | 68     |                               | 950                  | 60                    |
| 9            | 405                              | 52     |                               | 1000                 | 70                    |
| 10           | 290                              | 17     |                               | 350                  | 30                    |
| 11           | 325                              | 50     |                               | 700                  | 50                    |
| ДСТУ 2726-94 | 100                              | 50     | 15000                         | 300                  | —                     |

Прогнозованим є досить високий рівень адгезії до сухої шкіри, що, на нашу думку, пов'язано з кількома факторами:

1) введенням в систему білкової складової. Складова привносить з собою велику кількість реакційно здатних гідроксильних груп, які можуть зв'язуватися з позитивно зарядженими групами барвників; але надмірна кількість гідроксильних груп введена в систему з високоокисненим білком (варіанти 4-6) призводить до деякого зниження показника адгезії, що, вочевидь, пов'язано з перенасиченістю системи гідроксильними групами. Результатом такого перенасичення є те, що групи  $-NH-$  синтетичних

водорозчинних барвників під дією гідроксильних груп білка набувають частково позитивного заряду, що й зумовлює взаємодію молекул барвника між собою, при цьому можуть утворюватися великі агрегати, які втрачають здатність до активної взаємодії в системі;

2) використанням у покривних фарбах замість нерозчинних у воді пігментів звичайних аніонних барвників із великою кількістю активних реакційно здатних груп в своїй структурі, які можуть взаємодіяти з групами колагену дерми і хімічними матеріалами, введеними в них;

3) застосуванням для оздоблення шкіри, наповненої мінеральними високодисперсними сполуками, в якості яких використано модифіковану натрієвими солями бентонітову глину, основою якої є монтморилоніт. Використана нами покривна фарба містить велику кількість активних груп, які за своєю природою мають аніонний характер, а отже можливе утворення зв'язків між ними та структурними елементами наповненої дерми.

Доведено [3], що обробка шкіряного напівфабрикату дисперсіями монтморилоніту після органічного додублювання сприяє упорядкуванню пористої структури на рівні первинних волокон та фібрил. Авторами згаданого дослідження встановлено, що обробка напівфабрикату дисперсією мінералу сприяє зростанню товщини фібрил та первинних волокон під впливом мінерального наповнювача. Взаємодія наповнювача з напівфабрикатом призводить до упорядкування структури на рівні фібрил. Зростання розмірів пор для наповненого напівфабрикату свідчить також про практично повну відсутність склеювання структурних елементів. При оздоблюванні такого напівфабрикату, вірогідно, вступає в силу механічне заклинювання покривної фарби в порах і пустотах (механічна теорія адгезії) з наступним зв'язуванням її з активними групами. А, отже, все згадане сприяє кращій фіксації плівки на поверхні шкіри, і як наслідок – високій стійкості отриманого покриття до механічних впливів.

Висока стійкість до сухого тертя отриманого покриття обумовлюється застосуванням у верхньому шарі основного сульфату хрому, що сприяє зв'язуванню компонентів між собою та верхнього шару в цілому з середнім шаром покриття. Введення основного сульфату хрому призводить до його взаємодії з реагентами композиції, що містять карбоксильні та гідроксильні групи. Наявність у верхньому шарі гексаметилентетраміну сприяє остаточному зшиванню структури плівки при її пресуванні [1].

На дослідних шкірах не спостерігається ні міграції барвника на поверхню плівки ні «бронзистості» отриманого покриття. Скоріше за все, це пов'язано з використанням окисненого білка, спиртові групи якого, зв'язуються з аміногрупами барвника.

Дослідні зразки мають відносну повітропроникність на рівні 369-375 см<sup>3</sup>/(см<sup>2</sup> год) при високій відносній паропроникності (128-140 %). Шкіра, а особливо та, що використовується для верху взуття, повинна мати гарні гігієнічні властивості – 70% всієї вологи, яку випаровує стопа людини, транспортується через верх взуття. Для цього транспортування особливо важливу роль відіграє саме паропроникність шкіри. Достатньо високі показники паропроникності пов'язані, вочевидь, з використанням у покривній фарбі водорозчинних окиснених білкових сполук та водорозчинних аніонних барвників.

**Висновки.** Вивчено формування покриття на поверхні шкіри, наповненої природними мінералами. Показники якості покриття, створеного на шкірі, наповненій природними мінеральними сполуками, відповідають вимогам Державного стандарту на відповідний вид продукції.

Досліджено вплив складових та їх витрат на комплекс властивостей покриття. Доведена можливість заміни пігментів, використовуваних при покривному фарбуванні, водорозчинними синтетичними барвниками в комбінації з окисненими білковими сполуками. Експериментальним шляхом доведено, що для покращення якості оздоблення у складі багат шарового покриття в комбінації з водорозчинними синтетичними барвниками доцільно використовувати білкові сполуки зі ступенем окиснення 20%.

Проведені комплексні дослідження по визначенню якості оздоблених шкір. Найкращих результатів досягнуто у дослідному варіанті 3. Оптимальний варіант передбачає застосування аніонних синтетичних барвників з довгим ланцюгом спряжених зв'язків, та, відповідно, сильною поляризацією в молекулі барвника. Запропонована технологія оздоблення призводить до покращення адгезії, підвищення стійкості до механічних впливів, поліпшенню гігієнічних властивостей шкір.

#### Список використаних джерел

1. Основи створення сучасних технологій виробництва шкіри та хутра / [Горбачов А. А., Кернер С. М., Андреєва О. А., Орлова О. Д.]. – К. : КНУТД, 2007. – 190 с.
2. Мокроусова О. Р. Композиційні матеріали на основі високодисперсних мінералів для наповнювання шкіряного напівфабрикату / О. Р. Мокроусова, А. Г. Данилкович, О. А. Охмат // Вісник КНУТД. – 2007. – № 4. – С. 70–74.
3. Мокроусова О. Р. Структурні зміни дерми в процесі формування шкіри з використанням високодисперсних мінеральних наповнювачів / О. Р. Мокроусова, А. Г. Данилкович // Вісник КНУТД. – 2009. – № 2. – С. 71–78.

#### References

1. Gorbachov, A.A., Kerner, S.M., Andrejeva, O.A., Orlova, O.D. (2007). *Osnovy stvorennja suchasnyh tehnologij vyrobnyctva shkiry ta hutra [Principles of creation of modern production technologies Leather and Fur]*. Kyiv: KNUTD [in Ukrainian].
2. Mokrousova, O.R., Danylkovych, A.G., Okhmat, O.A. (2007). *Kompozycijni materialy na osnovi vysokodispersnyh mineraliv dlja napovnjuvannja shkirjanogo napivfabrykatu [Composite materials, which based on high-dispersed state minerals, for filling leather semi-finished item]*, Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design, 4, 70–74 [in Ukrainian].
3. Mokrousova, O.R., Danylkovych, A.G. (2009). *Strukturni zminy dermy v procesi formuvannja shkiry z vykorystannjam vysokodispersnyh mineral'nyh napovnjувachiv [Derma structural changes in the processes of leather formation with using of mineral fillers]*, Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design, 2, 71–78 [in Ukrainian].

## ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПОКРЫВНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА КАЧЕСТВО ОТДЕЛКИ КОЖИ, НАПОЛНЕННОЙ ПРИРОДНЫМИ МИНЕРАЛАМИ

ОХМАТ Е.А., МОКРОУСОВА Е.Р.

*Киевский национальный университет технологии и дизайна*

**Цель.** Выявление влияния состава покрывной композиции, на формирование покрытия на коже, наполненной природными минералами.

**Методика.** Использованы физико-механические методы определения качества покрытия на натуральных кожах.

**Результаты.** Изучено формирование покрытия на поверхности кожи, наполненной природными минералами. Исследовано влияние вида компонентов и их расхода на комплекс свойств покрытия. Определено влияние синтетических красителей и окисленного белка на качество покрытия.

**Научная новизна.** Исследован процесс формирования покрытия на коже, наполненной природными минералами.

**Практическая значимость.** Упрощение процесса приготовления покровных складов и схемы формирования покрытия на коже.

**Ключевые слова:** отделка, окисленный белок, красители, природные минералы, качество покрытия.

## EFFECT OF COATINGS ON QUALITY FINISHING LEATHER, FILLED WITH NATURAL MINERALS

OKHMAT E., MOKROUSOVA E.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** To study the effect of composition of the coating composition for forming a coating on the leather filled natural minerals.

**Methodology.** The use of physical and mechanical methods for determining the quality of the coating on natural leathers.

**Findings.** To study of possibility forming of coats on the leather filled natural minerals. Influence of components and their flow on complex coating. We studied the influence of synthetic dyes and protein oxidation on the coating quality.

**Originality.** The process of forming a coating on the leather filled with natural minerals.

**Practical value.** Simplifying the process of preparation covering stores and schemes for forming a coating on the leather.

**Keywords:** finish, protein oxidation, dyes, natural minerals, the quality of the coating.

УДК 544.6.076.324.1

БОЧКАРЬОВА Т.О., БОРИСЕНКО Ю.В.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛІ 12X18H10T

**Мета.** Дослідження корозійних властивостей сталі 12X18H10T.

**Методика.** Використано метод масометрії та метод поляризаційного опору.

**Результати.** Було проведено дослідження корозійних властивостей високолегованої сталі 12X18H10T у дистильованій воді, водному розчині метанолу та технічному формаліні. Визначено швидкість корозії у досліджуваних середовищах методами масометрії та поляризаційного опору. Обрано модель датчика, що реагує на виникнення локальних видів корозії.

**Наукова новизна.** Розроблено модель датчика для вимірювання швидкості корозії (датчик містить 2 чутливих елементи-електроди циліндричної форми, виготовлених із нержавіючої сталі 12X18H10T, розташованих паралельно). Перевірено працездатність датчика у формаліні та водному розчині метанолу за температур від 20 °C до 40 °C. Визначено, що у формаліні швидкість корозії сталі 12X18H10T становить від 0,0016 мм/рік до 0,0045 мм/рік, а у водному розчині метанолу від 0,000448 мм/рік до 0,00119 мм/рік.

**Практична значимість.** Можливість визначення швидкості корозії сталі неруйнівним методом.

**Ключові слова:** корозія сталі, швидкість корозії, пітінг, масометрія, поляризаційний опір.

**Вступ.** Метали та їх сплави є найбільш важливими сучасними конструкційними матеріалами. Всюди, де експлуатуються металеві конструкції, є речовини, котрі, взаємодіючи з металами, поступово їх руйнують: ржавіння металевих конструкцій (залізних крівель будинків, сталевих мостів, обладнання цехів) в атмосфері; ржавіння зовнішньої металевої обшивки суден у річній та морській воді; руйнування металевих баків та апаратів розчинами кислот, солей, лугів на заводах; ржавіння сталевих трубопроводів у землі; окиснення металів при їх нагріванні, тощо. Сьогодні немає такої галузі людської діяльності, де не використовували б нержавіючу сталь. Це і важке машинобудування, і побутова техніка, і механіка, і електроніка, і різні галузі промисловості. Безповоротні втрати металів від корозії становлять 15% від щорічного їх випуску. Однак, у багатьох випадках непрямі збитки від корозії можуть значно перевищувати прямі втрати за рахунок корозійного руйнування металу [1].

В теперішній час однією з найбільш застосовуваних у всьому світі сталей є 12X18H10T і її закордонні аналоги. Нержавіюча (корозійностійка) сталь 12X18H10T належить до аустенітного класу, відрізняється високими міцнісними характеристиками, стійкістю до негативних атмосферних впливів і багатьох видів кислот (в тому числі, нітратної). У той же час сталь 12X18H10T не забруднює і не змінює хімічний склад контактуючих з нею газів, рідин і сипучих тіл [4]. Сталь використовують при виготовленні резервуарів для зберігання хімічних речовин, зокрема таких як формалін та водний розчин метанолу.

**Постановка завдання.** Метою даної роботи є дослідження корозійних та електрохімічних властивостей сталі 12X18H10T. Для досягнення поставленої мети були визначені такі основні **задачі**: визначити швидкість корозії в середовищі, що досліджується, за втратою маси зразків; визначити швидкість корозії за методом поляризаційного опору; вбрати модель та створити макет датчика, здатного вимірювати миттєву швидкість корозії, який реагує на виникнення локальних видів корозії.

**Результати дослідження.** Для корозійних досліджень зразків і датчиків швидкості корозії різних моделей розроблена лабораторна установка. Скляні комірки для витримування зразків у корозійних середовищах герметично закривали кришкою і розміщували у витяжній шафі. Зразки в комірках підвішували на двох рівнях: при повному зануренні та напівзануренні. Зразком обирали нержавіючу сталь марки 12X18H10T [2] розміром (50×50) мм та (25×50×5) мм.

Спочатку визначали фізичні властивості формаліну та його складових, результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Фізичні властивості корозійних середовищ**

| Назва показників           | Середовище           |                        |                      |
|----------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|                            | Дистильована вода    | Водний розчин метанолу | Формалін             |
| Густина, г/см <sup>3</sup> | 1,000                | 0,98                   | 1,085                |
| Водневий показник рН       | 6,4                  | 7,8                    | 3,0                  |
| Електропровідність, См/см  | $5,6 \times 10^{-6}$ | $30 \times 10^{-6}$    | $176 \times 10^{-6}$ |

Як видно з табл.1, формалін має вищу електропровідність ( $176 \times 10^{-6}$  См/см) та більшу густину, ніж його складові. Водневий показник рН дистильованої води дорівнює 6,4, водневий показник метанолу – слабколужний (7,8). Водневий показник формаліну зміщений в кислу область (рН 3,0) порівняно з його складовими (дистильованою водою та водним розчином метанолу). Можна припустити, що такий вплив можуть здійснювати залишки кислот (у тому числі, форміатної), що входять до складу формаліну, та продукти окиснення його складових.

При використанні методу масометрії [3] зразки нержавіючої сталі 12X18H10T витримували в корозійних середовищах за кімнатної температури протягом 1000 год.

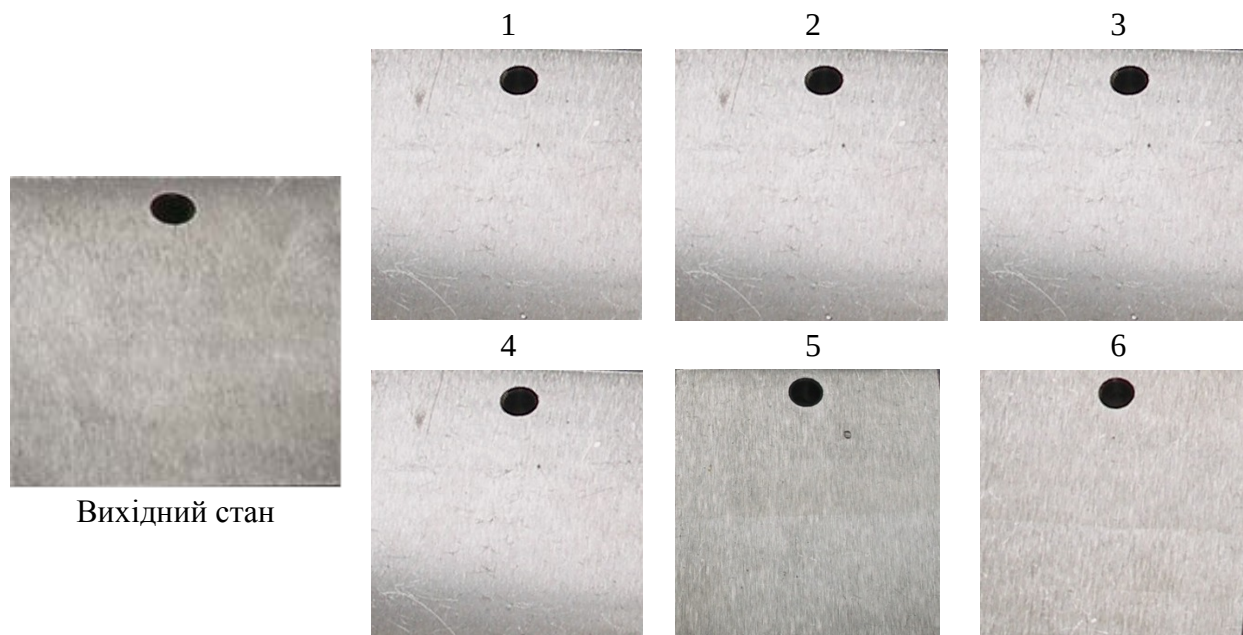


Рис. 1. Зовнішній вигляд зразків із нержавіючої сталі 12X18H10T:

1,2,3 – вигляд зразків у дистильованій воді, водному розчині метанолу та формаліні при повному зануренні зразків; 4,5,6 - вигляд зразків у дистильованій воді, водному розчині метанолу та формаліні при зануренні зразків наполовину

Зовнішній вигляд зразків (рис.1) із нержавіючої сталі 12X18H10T після досліджень у дистильованій воді, водному розчині метанолу та формаліні при повному зануренні та дистильованій воді при напівзануренні за кімнатної температури практично не змінився, на поверхні не видно локальних дефектів. На зразках, витриманих у середовищах водного розчину метанолу та у формаліні, занурених наполовину, помітна ватерлінія по границі «рідина-повітря», що свідчить про більш інтенсивне протікання корозійного процесу у цій зоні.

Оскільки за допомогою методу масометрії можна отримати тільки інтегральне значення швидкості корозії за певний проміжок часу, та немає можливості стежити за динамікою зміни швидкості корозії досліджуваного металу за умов впливу середовища та температури, тому дослідження продовжували в напрямку розширення сфери застосування методу поляризаційного опору [3].

Нами була вибрана модель датчика з чутливими елементами - циліндричними електродами (рис. 2) та створений макет датчика, здатного вимірювати миттєву швидкість корозії, який реагує на виникнення локальних видів корозії.

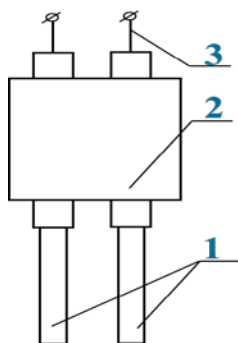


Рис. 2. Датчик з нержавіючої сталі:  
1 – електроди; 2 – кріплення; 3 – струмовідводи

Після визначення швидкості корозії методом поляризаційного опору зовнішній вигляд датчика з нержавіючої сталі 12X18H10T не змінився в жодному з досліджених середовищ. Продуктів корозії та локальних пошкоджень, видимих неозброєним оком, не виявлено (рис.3).

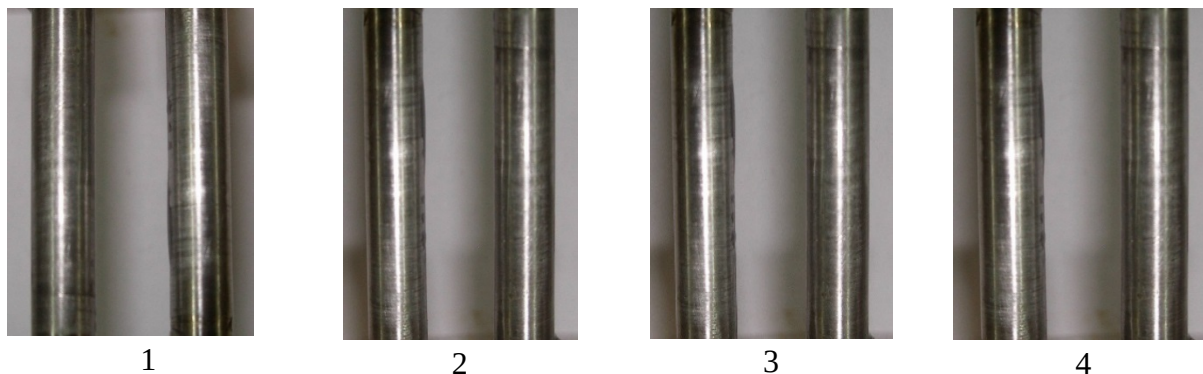


Рис. 3. Зовнішній вигляд датчиків після визначення швидкості корозії методом поляризаційного опору:

1 – вихідний стан; 2 –  $H_2O$ ; 3 – водний розчин  $CH_3OH$ ; 4 – формалін.

Дані, отримані методом масометрії (табл.2), підтверджують більш інтенсивне протікання корозійного процесу на зразках, витриманих у середовищах водного розчину метанолу та формаліну при зануренні наполовину.

Таблиця 2

Значення швидкості корозії сталі 12X18H10T, одержані методом масометрії

| № п/п | Середовище             | При повному зануренні,<br>мм/рік | При зануренні<br>наполовину, мм/рік |
|-------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Дистильована вода      | $2,12 \times 10^{-5}$            | $2,186 \times 10^{-4}$              |
| 2     | Водний розчин метанолу | $2,125 \times 10^{-4}$           | $2,24 \times 10^{-4}$               |
| 3     | Формалін               | $2,04 \times 10^{-4}$            | $3,2 \times 10^{-4}$                |

Більш високі значення швидкості корозії, отримані методом поляризаційного опору (табл.3), пояснюються тим, що цей метод дає миттєве значення, а метод масометрії – інтегральні.

Таблиця 3

**Значення швидкості корозії сталі 12X18H10T, отримані методом  
поляризаційного опору (мм/рік)**

| Модель датчика                 | Температура<br>середовища,<br>°C | Середовище           |                           |          |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|                                |                                  | Дистильована<br>вода | Водний розчин<br>метанолу | Формалін |
| 3 циліндричними<br>електродами | 20                               | 0,00124              | 0,000448                  | 0,00143  |
|                                | 40                               | 0,00205              | 0,00119                   | 0,00198  |
|                                | 95                               | 0,00982              | -                         | -        |

**Висновки.** За результатами експериментальних досліджень встановлено, що швидкість корозії сталі 12X18H10T у формаліні за кімнатної температури, визначена за методом масометрії при напівзануренні зразків, є більшою, ніж при повному зануренні та становить  $2,04 \times 10^{-4}$  і  $3,2 \times 10^{-4}$  мм/рік, відповідно. У дистильованій воді за температури 95 °C, швидкість корозії збільшується до  $9,8 \times 10^{-3}$  мм/рік, що більше, ніж у формаліні за кімнатної температури у 50 разів. Встановлено, що у формаліні за температур від 20 °C до 40 °C швидкість корозії сталі за методом поляризаційного опору становить від 0,0016 до 0,0045 мм/рік.

Створено макет датчика, здатного вимірювати миттєву швидкість корозії, який реагує на виникнення локальних видів корозії швидкості корозії; датчик містить 2 чутливих елементи-електроди циліндричної форми, виготовлених із нержавіючої сталі 12X18H10T, розташованих паралельно. Датчик дозволяє визначати швидкість корозії сталі неруйнівним методом.

**Список використаних джерел**

1. Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии: уч. пос. /И.В.Семенова, Г.М.Флорианович, А.В. Хорошилов – Москва : Физматлит, 2002. – 335 с.
2. Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки : ГОСТ 5632-72. – Переизд. - [Взамен ГОСТ 5632-61 ; введ. в д. 01.01.1975 г.]. – М. : Издательство стандартов, 2004. – 39 с.
3. Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости : ГОСТ 9.908-85. - [Взамен ГОСТ 13819-68 ; введ. в д. 01.01.1987 г.]. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 16 с.
4. Металлы и сплавы. Справочник. / [ В.К. Афонин, Б.С. ЕрмаковЕ.Л. и др. ]; под. ред. Ю.П. Солнцева. - Санкт-Петербург: НПО "Профессионал", 2006. – 1092 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ СТАЛИ 12X18H10T

БОЧКАРЁВА Т.А., БОРИСЕНКО Ю.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Исследование коррозионных свойств стали 12X18H10T.

**Методика.** Использован метод массометрии и метод поляризационного сопротивления.

**Результаты.** Были проведены исследования высоколегированной стали 12X18H10T в дистиллированной воде, водном растворе метанола и техническом формалине. Определена скорость коррозии в исследуемых средах по потере массы образцов и с помощью метода поляризационного сопротивления. Выбрана модель и создан макет датчика, реагирующего на возникновение локальных видов коррозии.

**Научная новизна.** Разработана модель датчика для измерения скорости коррозии (датчик содержит 2 чувствительных элемента - электроды цилиндрической формы, изготовленных из нержавеющей стали 12X18H10T, расположенных параллельно). Проверена работоспособность датчика в формалине и водном растворе метанола при температурах от 20 °С до 40 °С. Установлено, что в формалине скорость коррозии составляет от 0,0016 мм/год до 0,0045 мм/год, а в водном растворе метанола от 0,000448 мм/год до 0,00119 мм/год.

**Практическая значимость.** Возможность определения скорости коррозии стали неразрушающим методом.

**Ключевые слова:** *коррозия стали, скорость коррозии, питтинг, масометрия, поляризационное сопротивление.*

## STUDY OF CORROSION PROPERTIES OF STEEL 12X18H10T

BOCHKARIOVA T.A., BORYSENKO YU.V.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Investigation of corrosion properties of the steel 12X18H10T.

**Methods.** The method of massometrii and polarization resistance method.

**Results.** Several studies superalloy steel 12X18H10T in distilled water, aqueous methanol and technical formalin. The rate of corrosion in the test media of mass loss of samples and using the method of polarization resistance. Choose the model of the sensor, which responds to the emergence of local types of corrosion.

**Scientific novelty.** Developed a model to measure the corrosion rate (sensor contains two sensory elements - cylindrical shaped electrodes made from stainless steel 12X18H10T arranged in parallel). Check function sensor formalin and methanol aqueous solution at temperatures from 20 °C to 40 °C. Determined that in formalin 12X18H10T steel corrosion rate is between 0.0016 mm/year to 0.0045 mm/year, while the methanol aqueous solution of 0.000448 mm/year to 0.00119 mm/year.

**The practical significance.** The ability to determine the rate of corrosion of steel non-destructive method.

**Keywords:** *corrosion of steel, the corrosion rate, pitting, masometriya, polarization resistance.*

УДК 677.027

РЕДЬКО Я.В.<sup>1</sup>, РОМАНКЕВИЧ О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну

<sup>2</sup>Миколаївський національний університет ім. В.О. Сухомлинського

## МОДИФІКАЦІЯ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ШЛЯХОМ СИНТЕЗУ НАНОЧАСТИНОК *IN SITU* ДЛЯ НАДАННЯ МАГНІТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

**Мета.** Розробка способу створення наноконпозиційного текстильного матеріалу з урахуванням структурних особливостей волокон та нанотехнологічних процесів.

**Методика.** Класичні методи хімічної технології текстильних матеріалів.

**Результати.** Експериментально визначені залежності кількості синтезованих наночастинок магнетиту і намагніченості насичення волокнистих матеріалів різного сировинного складу; встановлені умови та розроблено спосіб створення магнітного текстильного матеріалу в процесі його модифікації шляхом синтезу наночастинок *in situ* для надання магнітних властивостей.

**Наукова новизна.** Вперше створено магнітний текстильний матеріал, що містить наночастинок магнетиту із застосуванням нових підходів та методів.

**Практична значимість** полягає у забезпеченні комплексу властивостей, які включають магнетизм і екранування від електромагнітного випромінювання.

**Ключові слова:** текстильний матеріал, наночастинок, синтез *in situ*.

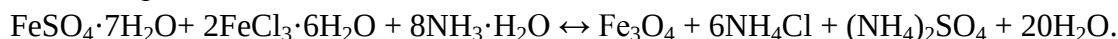
**Вступ.** За останні десятиліття спостерігається підвищений інтерес до багатофункціонального текстилю з потенційним технологічним застосуванням. Розробка текстильних виробів з магнітними наночастинами забезпечить нові властивості, включаючи магнетизм і екранування для захисту від електромагнітного випромінювання [1]. Пошук нових підходів та методів створення текстильних матеріалів, що містять наночастинок залізо-оксидних сполук, пов'язаний із можливим створенням наноконпозиційного феромісткого текстильного матеріалу із комплексом заданих властивостей (магнітних та захисних).

Отримання і властивості наночастинок залізо-оксидних сполук є предметом багатьох досліджень [2, 3] та створенню магнітних волокнистих матеріалів присвячені лише одиничні роботи [4, 5].

**Постановка завдання.** Розробка способу створення наноконпозиційного феромісткого (магнітного) текстильного матеріалу в процесі його модифікації шляхом синтезу наночастинок *in situ* з урахуванням структурних особливостей волокон та нанотехнологічних процесів.

**Результати дослідження.** Методом співосадження суміші солей заліза надлишком лугу при синтезі наночастинок *in situ* отримані магнітні текстильні матеріали. Раніше [6] теоретично обґрунтовано, що величина намагніченості насичення наноконпозиційного феромісткого текстильного матеріалу визначається кількістю наночастинок в зразках, що залежить від сировинного складу текстильного матеріалу та експериментальних умов, а саме від молярного співвідношення лугу і суміші солей заліза у вихідній ванні, рН середовища і температури реакції співосадження.

Формула магнетиту –  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ , тому реакція вимагає 1 моль сполуки двовалентного заліза  $\text{Fe}^{2+}$  і 2 моля сполуки  $\text{Fe}^{\text{Fe}^{3+}}$  для стехіометричного перетворення у разі використання сполук типу  $\text{FeSO}_4$  і  $\text{FeCl}_3$ . Тому молярне співвідношення  $\text{Fe(II):Fe(III)}$  складало 1,1:2, тобто кількість  $\text{FeSO}_4$  бралася у 10%-вому надлишку в порівнянні із стехіометричним:



Кількість синтезованих наночастинок магнетиту у волокнистому матеріалі може бути охарактеризована величиною оптичної густини (розчини волокнистих матеріалів, що містять наномagnetит підкоряються закону Ламберта-Буггера-Бера). У зв'язку з цим проводилися дослідження залежностей величин оптичної густини розчинів магнітних волокнистих матеріалів (D) від концентрації сірчаноокислого заліза у вихідній ванні (C, г/л), які описуються емпіричними рівняннями (наприклад, Quadratic Fit) з високими коефіцієнтами кореляції, отриманими з використанням програми CurveExpert 1.3:  $y = a + bx + cx^2$ ,  $a = -1,499\text{e-}005$ ,  $b = 0,001$ ,  $c = 6,094\text{e-}006$ ,  $S = 0,001$ ,  $R = 0,999$ .

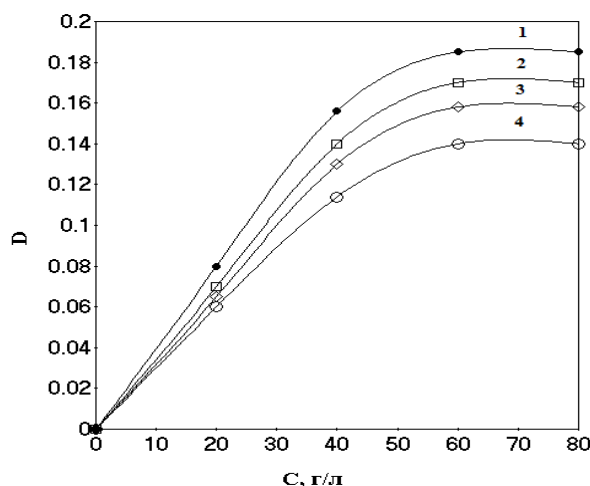


Рис. 1. Залежності величин оптичної густини розчинів волокнистих матеріалів, що містять наночастинок магнетиту (D), від концентрації сірчаноокислого заліза в вихідній ванні (C, г/л): 1 – віскозний; 2 – вовняний; 3 – поліамідний; 4 – бавовняний волокнисті матеріали.

Експериментальні дані (рис. 1) свідчать, що найменша кількість магнітних наночастинок була синтезована в зразках бавовняного матеріалу, найбільша – в зразках віскозного матеріалу. Це пояснюється особливостями надмолекулярної структури волокнистих матеріалів целюлозного походження, пов'язаними із співвідношенням аморфно-кристалічних областей, що добре узгоджується з числовим значенням ступеню кристалічності за Г.В. Урбанчіком [7]:

| Вид волокнистого матеріалу | Ступінь кристалічності |
|----------------------------|------------------------|
| Віскоза                    | 0,35                   |
| Вовна                      | 0,45                   |
| Поліамід                   | 0,5                    |
| Бавовна                    | 0,7                    |

Вплив природи лугу має значення при утворенні магнетиту з точки зору магнітних властивостей і кристалічних структур. Намагніченість насичення збільшується в ряду:  $\text{KOH} > \text{NaOH} > \text{LiOH} > \text{NH}_4\text{OH}$ , проте використання таких сильних лугів як  $\text{KOH}$  і  $\text{NaOH}$ , що передбачає підвищення рН середовища до 14, призводить до утворення таких комплексів гідратів заліза, які не здатні до утворення магнетиту [8]. Тому в даній роботі досліджувалося рН середовища, що регулювалося застосуванням водного розчину аміаку (25%), кількість якого залежала від стехіометричного співвідношення між  $\text{Fe(II)}$ : $\text{Fe(III)}$ .

На рис. 2 та рис. 3 приведені криві потенціометричного титрування як розчину суміші солей заліза, так і розчину солі  $\text{FeSO}_4$  розчином гідроксиду натрію окремо.

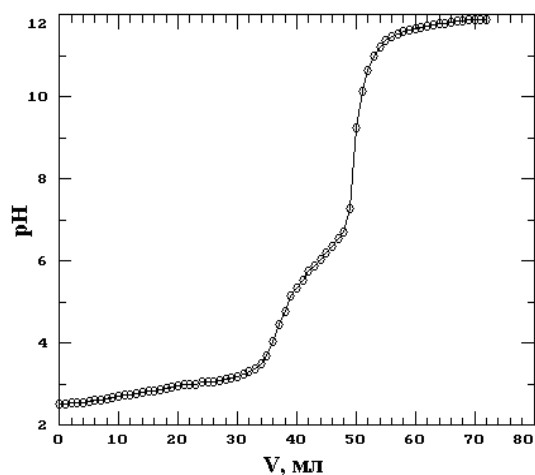


Рис. 2. Крива потенціометричного титрування розчину суміші солей заліза розчином гідроксиду натрія.

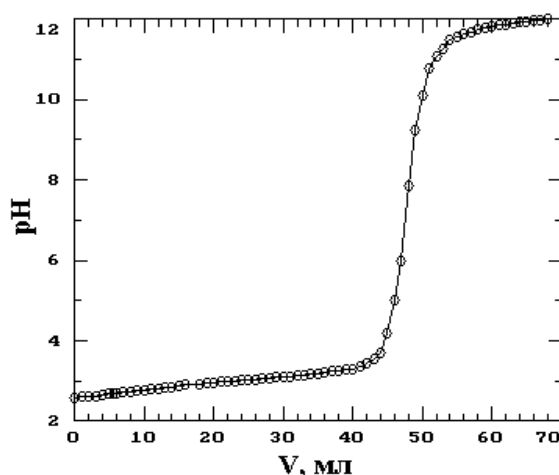


Рис. 3. Крива потенціометричного титрування розчину солі  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  розчином гідроксиду натрія.

Ступінчасті плато на кривих титрування відповідають процесу зникнення суміші солей двохвалентного і трьохвалентного заліза в розчині і переходу їх до погано розчинних у воді сполук –  $\text{FeCl(OH)}_2$ ,  $\text{FeCl}_2(\text{OH})$ ,  $\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{FeCl(OH)}$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$  і відповідно магнетиту. Криві потенціометричного титрування показують, що процес взаємодії солей заліза з розчином гідроксиду амоніа з утворенням наночастинок магнетиту завершується в області рН 11 – 12. Отримані експериментальні дані (рис. 2, рис. 3) знаходять підтвердження при дослідженні залежності оптичної густини розчинів магнітних волокнистих матеріалів від рН середовища (рис. 4) і свідчать, що процес співосадження суміші солей заліза  $\text{Fe(II)}$  і  $\text{Fe(III)}$  із синтезом наночастинок магнетиту *in situ* доцільно проводити практично в тих самих межах рН 10 – 11, за яких досягається максимальне значення величини оптичної густини ( $D = 0,14$ ), а отже і кількості наночастинок у волокнистому матеріалі (рис. 4).

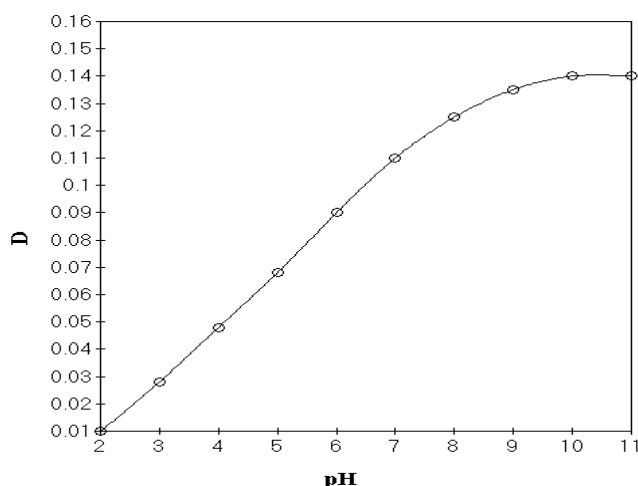


Рис. 4. Залежність оптичної густини розчинів волокнистих матеріалів, що містять продукти реакції суміші солей заліза з аміачним розчином, від рН середовища.

Також визначено, що синтез наночастинок магнетиту слід проводити з використанням підвищених температур реакції співосадження суміші солей заліза у волокнистому матеріалі ( $t = 90 \div 98^{\circ}\text{C}$ ).

Аналіз залежностей на графіку рис. 5 показує, що величина намагніченості насичення магнітних текстильних матеріалів, що містять наночастинок магнетиту, досягає граничної величини при концентрації сірчаноокислого заліза в області 60 – 80 г/л, магнітні властивості текстильних матеріалів в даному випадку визначають як кількість утворених наночастинок, так і характер розподілу їх в структурі волокнистого матеріалу, тому що максимальна кількість наночастинок магнетиту у волокні та намагніченість насичення при варіюванні вмісту солей заліза в фарбувальній ванні в цих межах досягаються за однакових умов (вихідні концентрації суміші солей заліза) та мають подібний характер кривих насичення (рис. 1, рис. 5).

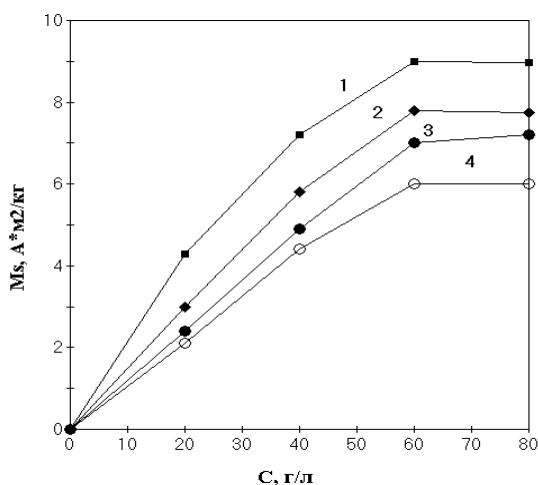


Рис. 5. Залежність намагніченості насичення волокнистого матеріалу ( $M_s$ ) від концентрації солі заліза у вихідній ванні ( $C$ ): 1 – віскозний; 2 – вовняний; 3 – поліамідний; 4 – бавовняний ВМ.

Встановлено, що магнітні властивості, які характеризуються величиною намагніченості насичення текстильних матеріалів, визначаються: 1) кількістю утворених наночастинок магнетиту у волокнистому матеріалі (величиною оптичної густини), що виконує роль нанореактора; 2) сировинним складом волокнистих матеріалів, які відрізняються надмолекулярною структурою, сприяючи утворенню наночастинок *in situ* при абсорбції у аморфних областях або при адсорбції на поверхні мікрофібрил волокнистих матеріалів [7]; 3) розподілом наночастинок в структурі волокнистого матеріалу, що буде визначати просторове розміщення, розміри та інші властивості наночастинок; 4) умовами створення магнітних текстильних матеріалів.

**Висновки.** Експериментально визначені залежності кількості синтезованих наночастинок магнетиту і намагніченості насичення волокнистих матеріалів різного сировинного складу; розроблено спосіб створення магнітного текстильного матеріалу в процесі його модифікації шляхом синтезу наночастинок *in situ* для надання магнітних властивостей.

#### Список використаних джерел

1. Козлов А.Н., Исследование магнитных полей биообъектов в условиях экранированного объема / А.Н. Козлов, Б.В. Авдеев // Биологическое действие электромагнитных полей: Тез. докл. Пушино, 1982. – 149 с.
2. Шабанова Н.А., Попов В.В., Саркисов П.Д. Химия и технология нанодисперсных оксидов. – М.: Академкнига. – 2006. – 557 с.
3. Губин С.П. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства / С.П. Губин, Ю.А. Кокшаров, Г.Б. Хомутов, Г.Ю. Юрков // Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук. – Москва: Успехи химии, 2005. – № 74 (6). – С. 539–574.
4. Романкевич О.В. Гетерокоагуляция дисперсии магнетита на полиамидном волокнистом материале / О.В. Романкевич, Я.В. Редько, А.Б. Брик // Дизайн. Материалы. Технологии. – Санкт-Петербург, 2012. – № 5 (25). – С. 45–49.
5. Байбуртский Ф.С. Коллоидно-химические закономерности взаимодействия частиц магнитных жидкостей с поверхностями натуральных волокон [Текст]: автореф. ... канд. техн. наук: 00.02.11 / Байбуртский Феликс Степанович. – М., 1999. – 13 с.
6. Редько Я.В. Дослідження можливості синтезу наночастинок *in situ* для створення наноконпозиційного текстильного матеріалу / Я.В. Редько, Я.О. Романкевич, Т.А. Чвертка, А.О. Таран. // Вісник КНУТД. – 2015. – № 2 (80). – С. 58–63.
7. Урбанчик Г. В. Химические волокна (исследования и свойства) / Урбанчик Г. В., Калиновски Е. – Изд. «Легкая индустрия». – М., 1966 г. – 317 с.
8. N. M. Gribov, E. E. Bibik, O. V. Buzunov, V. N. Naumov, Journal of Magnetism and Magnetic Materials. – 1990. – V. 85. – P. 7.

## МОДИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ СИНТЕЗА НАНОЧАСТИЦ *IN SITU* ДЛЯ ПРИДАНИЯ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

РЕДЬКО Я.В.<sup>1</sup>, РОМАНКЕВИЧ О.В.<sup>2</sup>

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

*Николаевский национальный университет им. В.А. Сухомлинского*

**Цель работы.** Разработка способа создания нанокomпозиционного текстильного материала с учетом структурных особенностей волокон и нанотехнологических процессов.

**Методика.** Классические методы химической технологии текстильных материалов.

**Результаты.** Экспериментально определены зависимости количества синтезированных наночастиц магнетита и намагниченности насыщения волокнистых материалов различного состава; установлены условия и разработан способ создания магнитного текстильного материала в процессе его модификации путем синтеза наночастиц *in situ* для придания магнитных свойств.

**Научная новизна.** Впервые создан магнитный текстильный материал, содержащий наночастицы магнетита с применением новых подходов и методов.

**Практическая значимость** заключается в обеспечении комплекса свойств, включающих магнетизм и экранирование от электромагнитного излучения.

**Ключевые слова:** *текстильный материал, наночастицы, синтез in situ.*

## MODIFICATION OF TEXTILE MATERIALS BY *IN SITU* SYNTHESIS OF NANOPARTICLES FOR THE DEVOTION OF MAGNETIC PROPERTIES

REDKO YA<sup>1</sup>., ROMANKEVICH O.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Kiev National University of Technology and Design*

<sup>2</sup>*Nicholas National University. VA Sukhomlinsky*

**Purpose.** Development of ways to create a nanocomposite based textile fibers and structural features of nanotechnology processes.

**Methodology.** The classical methods of chemical technology of textile materials.

**Findings.** Experimentally determined dependence of the amount of the synthesized nanoparticles of magnetite and the saturation magnetization of fibrous materials of different composition; set conditions and provides a method of creating a magnetic textile material during its modification by the synthesis of nanoparticles *in situ* to devotion to the magnetic properties.

**Originality.** For the first time provides a magnetic textile material containing magnetite nanoparticles with new approaches and methods.

**Practical value** is to provide a set of properties including magnetism and shielding from electromagnetic radiation.

**Keywords:** *textile material, nanoparticle, synthesis in situ.*

УДК 677.027.262

БЛИЗНЮК Т.В.<sup>1</sup>, РЕДЬКО Я.В.<sup>1</sup>, ГАРАНІНА О.О.<sup>1</sup>,  
РОМАНКЕВИЧ О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну

<sup>2</sup>Миколаївський національний університет ім. В.О.  
Сухомлинського

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВОВНЯНИХ ВОЛОКНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ МЕТОДОМ СКАНУЮЧОЇ МІКРОСКОПІЇ

**Мета.** Дослідження поверхні вовняного волокна після процесу обробки перекисом водню в присутності солі заліза (II).

**Методика.** Методом скануючої електронної мікроскопії досліджували морфологічні особливості вихідних і оброблених зразків вовняних волокнистих матеріалів.

**Результати.** Досліджено морфологічні особливості волокон після процесу обробки при використанні екологічно чистих технологій для отримання вовняних волокнистих матеріалів поліпшеної якості.

**Наукова новизна.** Вперше показана можливість застосування реакції Фентона в процесі обробки вовняного волокнистого матеріалу, розроблена екологічно безпечна технологія процесу обробки для покращення якісних властивостей.

**Практична значимість.** На підставі аналізу отриманих результатів запропоновано оптимальні параметри екологічно безпечного процесу обробки вовняного волокнистого матеріалу.

**Ключові слова:** вовняний волокнистий матеріал, СЕМ, реакція Фентона.

**Вступ.** Вовна має унікальну хімічну і фізичну структуру. З існуючих в природі волокон вовняне волокно має найбільш складну будову. З вовни створюють весь асортимент текстильних матеріалів - від найлегших і тонких камвольних тканин до дуже важких килимів і щільного фетру.

Технологічний процес обробки вовни повинен забезпечити збереження всіх її цінних природних властивостей. Порушення технологічного процесу призводить до небажаної зміни властивостей вовни і до втрат вовняного волокна, як на фабриках первинної обробки вовни, так і при подальшій переробці в процесі опоряджувального виробництва тканин і інших волокнистих матеріалів. Особливий інтерес в ситуації, що склалася представляє розробка принципово нових способів обробки, які не вимагають оновлення обладнання оздоблювальних підприємств і базуються на використанні порівняно дешевих рецептур і не мають негативного впливу на екологічність процесу, наприклад, [1].

Актуальним являється реалізація принципів зеленої хімії з метою збільшення екологічної безпеки хімічних виробництв. В рамках зеленої хімії передбачається використання перекису водню в якості окисника, так як продукти розпаду перекису водню є безпечними. Перекис водню широко використовується при опоряджуванні текстильних матеріалів переважно в лужних середовищах, у якості відновника. Однак білки не достатньо стійкі до дії лугів. В зв'язку з цим, представляють інтерес процеси окислення перекисом водню в кислому середовищі, окремим випадком в яких являється реакція Фентона.

**Постановка завдання.** Відома реакція пероксиду водню з іонами заліза (реакція Фентона) [2-4], яка використовується для окислення багатьох органічних речовин, була застосована для обробки вовняного волокна з метою підвищення білизни і поліпшення якісних властивостей вовняного волокнистого матеріалу.

Метою роботи є дослідження морфологічних особливостей вовняних волокон після процесу обробки з використанням скануючого електронного мікроскопу.

**Результати дослідження.** В роботі використовували перекис водню (10; 20; 30 мМоль/л) і сіль заліза з концентрацією  $\text{Fe}^{+2}$  0,5 – 1 мМоль/л при модулі ванни 1:20 «на холодну». Обробку проводили в середовищі ацетатних буферних розчинів (рН 3,6 – 6,5) протягом доби. Для дослідження поверхні вовняного волокна були обрані зразки, які проходили обробку при однакових концентраціях перекису водню (10 мМоль/л) і солі заліза (II) (0,5 мМоль/л) варіюючи рН середовища, що впливає на показники білизни та звивистості волокна. В роботі поверхню зразків покрити шаром Au/Pd (50/50) досліджували за допомогою скануючого електронного мікроскопу «SEM HITACHI S800» (Японія) [5]. Методом СЕМ були вивчені вихідні зразки волокнистого матеріалу а також зразки, які піддавались обробці. Типові мікрофотографії СЕМ представлені на рис.1 – 3.

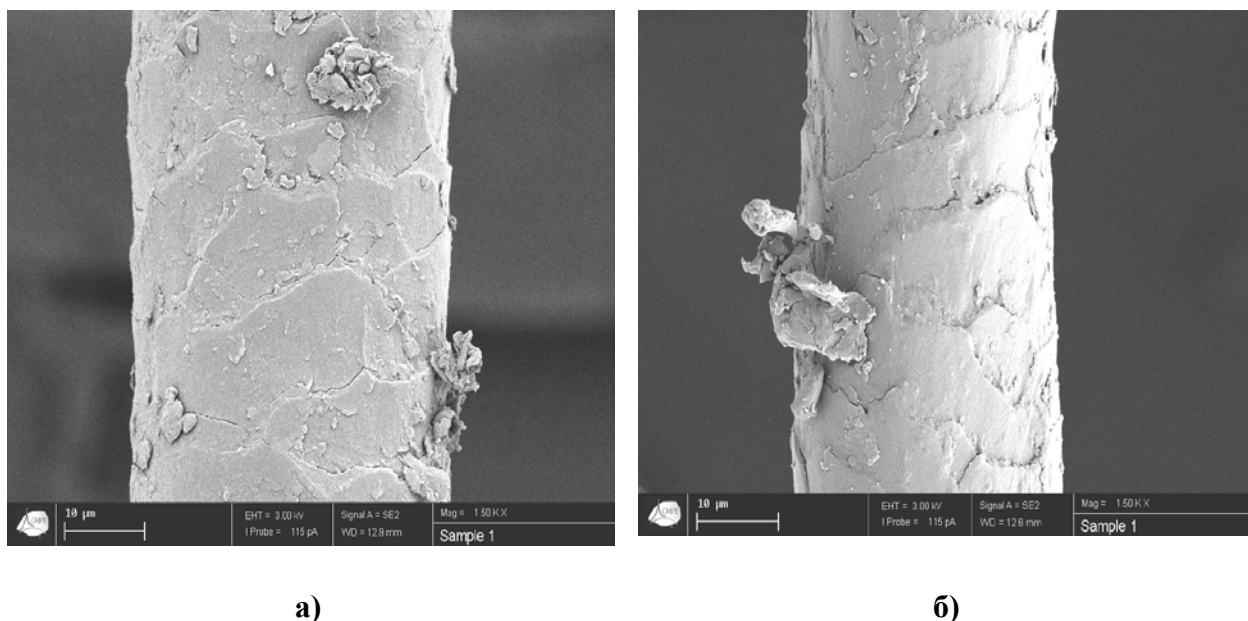
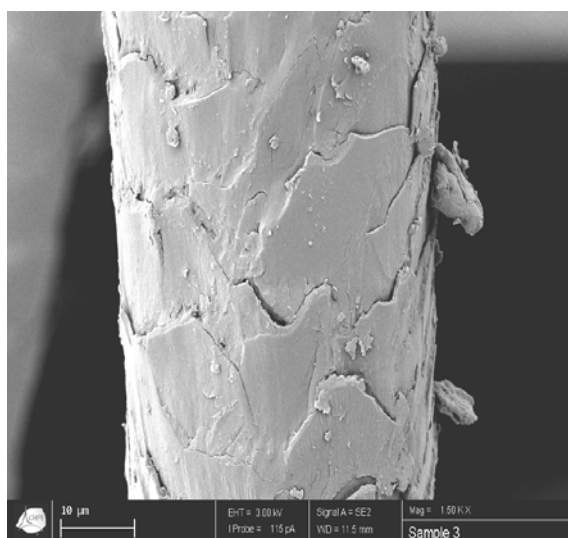
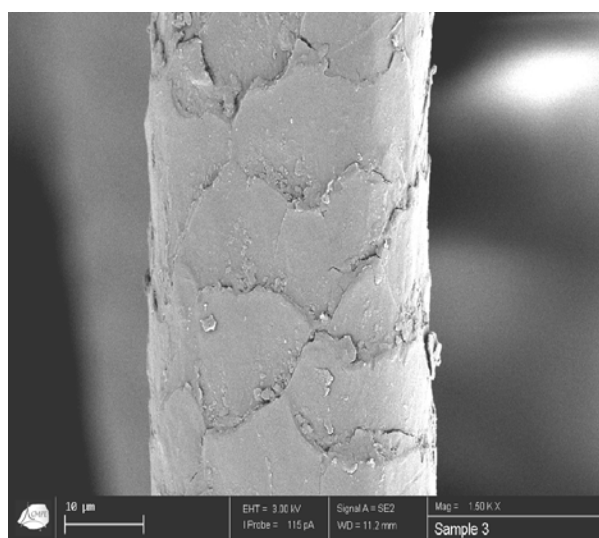


Рис. 1. Мікрофотографії необробленого вовняного волокна з робочою відстанню від електронної пушки мікроскопу до проби: а) WD – 12,9мм, б) WD – 12,6мм.

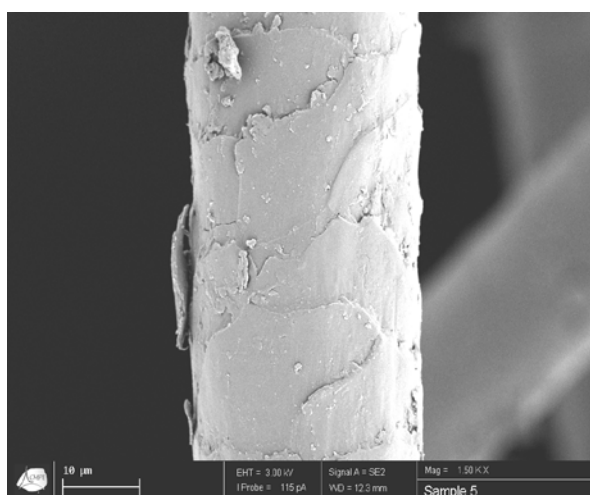


а)

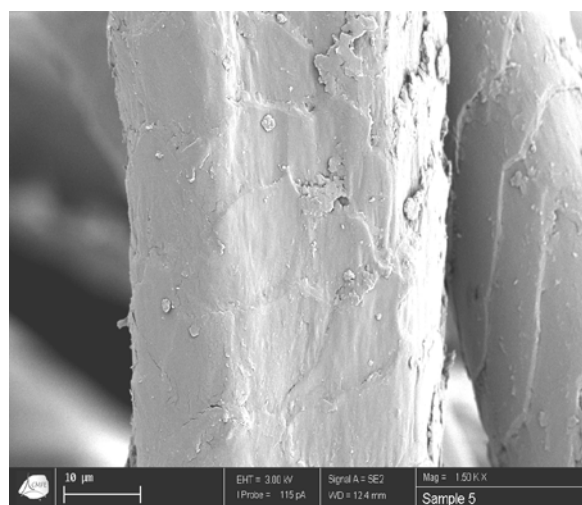


б)

Рис. 2. Мікрофотографії вовняного волокна після обробки перекису водню (10 мМоль/л) в присутності каталізатора солі заліза  $\text{Fe}^{2+}$  (0,5 мМоль/л) при рН 4,5 з робочою відстанню: а) WD – 11,5мм, б) WD – 11,2мм.



а)



б)

Рис. 3. Мікрофотографії вовняного волокна після обробки перекису водню (10мМоль/л) в присутності каталізатора солі заліза  $\text{Fe}^{2+}$  (0,5 мМоль/л) при рН 5,5 з робочою відстанню: а) WD – 12,3мм, б) WD – 12,4мм.

Встановлено що в результаті проведення процесу обробки із застосуванням реакції Фентона (з концентраціями перекису водню 10 мМоль/л в присутності каталізатора солі заліза  $\text{Fe}^{2+}$  0,5 мМоль/л при рН 4,5) вовняного волокнистого матеріалу не відбувається значних змін на поверхні волокна (рис 2). Слід зазначити що після процесу обробки перекисом водню 10 мМоль/л в присутності каталізатора солі заліза  $\text{Fe}^{2+}$  0,5 мМоль/л при рН 5,5 мають місце зміни морфології волокна з помітним згладженням лускуватого шару (рис 3) в порівнянні з вихідним зразком (рис 1).

На представлених мікрофотографіях оброблених і вихідних зразків не спостерігається значних змін в морфології волокна при поліпшенні якісних характеристик, що пояснюється застосуванням більш м'яких умов проведення процесу при малих концентраціях реагентів ванни, в порівнянні з роботою [1], де застосовувались більш жорсткі умови, що призводило до часткової деструкції лусучкового шару волокна.

Результати показали що рН середовища при якому відбувається обробка значною мірою впливає на подальші властивості вовняного волокнистого матеріалу, що в першу чергу пов'язано із процесом вивільнення гідроксид радикалів при радикальному розпаді перекису водню в присутності солі заліза (II).

Найвищі показники приросту білизни (12 – 15%) при обробці вовняного волокнистого матеріалу були отримані саме при рН 5,5, при цьому підвищилась звивистість (на 8-9%) вовняного волокнистого матеріалу, що покращує його теплові функції. Згладжування лусучкового шару, яке відбувається при рН 5,5, приводить до зниження степеню звалювання, що являється позитивним аспектом в текстильному виробництві.

**Висновки.** Отже, можна відзначити, що при різному рН відбувається різна дія гідроксил радикалів на вовняний волокнистий матеріал. В такому випадку технологічний процес вовняного волокнистого матеріалу із застосуванням реакції Фентона рекомендовано проводити в середовищі при рН 5,5 що обґрунтовується методом СЕМ та поліпшеними якісними характеристиками вовняного волокна.

#### Список використаних джерел

1. СарIBEKOBA Ю. Г. Определение оптимальных технологических параметров электроразрядной обработки шерстяного волокна перед белением / Ю.Г.Сарибекова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. - № 5. – С. 106 – 109.
2. Сычев А.Я. Окислительно-восстановительный катализ комплексами металлов. // Кишинев. ШТИИНЦа. - 1976. - 214 с.
3. Бердников В.М. Кинетика и механизм каталитического разложения пероксида водорода в присутствии ионов железа и меди / В.М. Бердников , О.С. Журавлева // ЖФХ. - 1973. - №5. - С. 1159-1168.
4. Пат.(RU) 2347611 МПК В01J 23/78. Катализатор и гетерогенный фотокаталитический процесс Фентона для очистки сточных вод / Саннино Д., Чиабелли П., Ричарди М., Исупова Л. А. - № 2007125495/04; заявл. 05.07. 07, опубл. 27.02.2009.
5. Z.R. Wiesendanger, Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, Cambridge Universtiy Press, Cambridge (1994)].

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ СКАНИРУЮЩЕЙ МИКРОСКОПИИ

БЛИЗНЮК Т.В.<sup>1</sup>, РЕДЬКО Я.В.<sup>1</sup>, ГАРАНИНА О.А.<sup>1</sup>, РОМАНКЕВИЧ О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Киевский национальный университет технологий и дизайна

<sup>2</sup>Николаевский национальный университет им. В.А. Сухомлинского

**Цель.** Исследование поверхности шерстяного волокна после процесса обработки перекисью водорода в присутствии соли железа (II).

**Методика.** Методом сканирующей микроскопии с помощью сканирующего электронного микроскопа «SEM HITACHI S800» исследовали морфологические особенности выходных и обработанных образцов шерстяных волокнистых материалов.

**Результаты.** Исследованы морфологические особенности волокон после процесса обработки при использовании экологически чистых технологий для получения шерстяных волокнистых материалов улучшенного качества.

**Научная новизна.** Показана возможность применения реакции Фентона в процессе обработки шерстяного волокнистого материала, разработана экологически чистая технология процесса обработки для улучшения качественных свойств.

**Практическая значимость.** На основании анализа полученных результатов предложены оптимальные параметры, с экологической точки зрения, технологического процесса обработки шерстяного волокнистого материала.

**Ключевые слова:** шерстяной волокнистый материал, СЭМ, реакция Фентона.

## INVESTIGATION MORPHOLOGICAL FEATURES OF WOOL FIBER MATERIALS BY SCANNING MICROSCOPY

БЛЫЗНЮК Т.<sup>1</sup>, РЕДЬКО Я.<sup>1</sup>, ГАРАНИНА О.<sup>1</sup>, РОМАНКЕВИЧ О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kyiv National University of Technologies and Design

<sup>2</sup>Nicholas National University. VA Sukhomlinsky

**Purpose.** Investigation of wool fiber surface after processing of hydrogen peroxide in the presence of salts of iron (II).

**Methods.** Morphological characteristics initial and processed samples wool fibrous materials investigated by method of scanning microscopy with a scanning electron microscope «SEM HITACHI S800».

**Findings.** Studied the morphological features of fibers after processing using environmentally sound technologies for receiving woolen fibrous materials with improved quality.

**Originality** Shown the possibility of applying Fenton reaction in the processing of wool fiber material and developed environmentally clean technology processing to improve the qualitative properties.

**Practical value.** Based on the analysis of the results suggested the best options from an environmental point of view, the technological process of processing wool fibrous material.

**Keywords:** wool fibrous material, SEM, Fenton reaction.

УДК 687.016:391(477)

КУКСЮК А.А., ВАСИЛЬЄВА І.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## АНАЛІЗ ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ХУДОЖНЬО- КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ АВТЕНТИЧНИХ ЗРАЗКІВ УКРАЇНСЬКИХ ЖІНОЧИХ ВИШИТИХ СОРОЧОК

**Мета.** Дослідження зразків українських автентичних жіночих вишитих сорочок та аналіз їх художньо-конструктивних і технологічних елементів з метою удосконалення процесу проектування сучасних видів одягу в етнічному стилі.

**Методика.** Здійснено теоретичні та експериментальні дослідження у фондах Національного центру народної культури «Музею Івана Гончара» та Національного музею народної архітектури та побуту України при проведенні аналізу автентичних зразків українських жіночих сорочок та з метою узагальнення фактичного матеріалу і розробки доповнених класифікацій крою, конструктивних елементів та декору жіночих сорочок. Для розробки рекомендацій щодо процесу проектування сучасних видів одягу в етнічному стилі використано методи проектування, зокрема комбінаторику, трансформацію, використання безрозмірного одягу, прямолінійний крій тощо.

**Результат.** Досліджено різні типи крою українських автентичних жіночих сорочок, види, народні назви та орнаментальні мотиви візерунків вишивки та місць їх розташування. Визначено геометричні параметри та конструктивні особливості сорочок різних регіонів України. Доповнено класифікації крою, символіки орнаментів, особливостей вишивки українських жіночих сорочок різних регіонів України.

**Наукова новизна.** Проведено комплекс наукових досліджень автентичних українських жіночих сорочок, що дозволило доповнити існуючі класифікації крою, основних конструктивних елементів, визначити зв'язок їх геометричної форми та розмірів з регіоном України.

**Практична значимість.** Запропоновані класифікації дозволяють найбільш повно враховувати особливості традиційних українських жіночих сорочок та їх оздоблення в процесі проектування нових моделей жіночого одягу в етнічному стилі сучасними методами.

**Ключові слова:** жіноча вишита сорочка, сорочковий крій, конструктивні параметри, композиція вишивки, візерунок, орнамент

**Вступ.** На сьогоднішній день актуальним у проектуванні одягу стало повернення до українських народних традицій, що дає можливість підкреслити національну приналежність та патріотизм, вносячи при цьому новизну у сучасні методи проектування одягу. Українське народне вбрання – це унікальне поліфункціональне явище народної культури. В ньому переданий віковичний досвід життя людей, їх творча діяльність відповідно до звичаїв, вірувань, обрядів, уподобань, віку, світогляду, умов життя в певному природному середовищі, історичному часі, географічному регіоні тощо. Перше, з чим асоціюється українське традиційне вбрання – це, безумовно, вишита сорочка. Це той чи не єдиний елемент, який і сьогодні найбільш часто зустрічається у гардеробі українця.

Вишита жіноча сорочка – це яскраве й самобутнє явище української культури, так зване обличчя нашого народу. Це закодована сутність енергії, що творить довершену та гармонійну долю людини [6]. Однак сучасні зразки українських сорочок-вишиванок значно поступаються своїм історичним прототипам за естетичними та ергономічними показниками. Саме тому сьогодні актуальним є вивчення особливостей українських автентичних жіночих сорочок та використання набутих знань у проектуванні сучасного жіночого модного одягу.

**Постановка завдання.** Багато дослідників звертаються до вивчення різних аспектів жіночої сорочки – унікального явища української культури. Вивчення технології крою, орнаментування, пошиття української сорочки є важливим з огляду виховання у людини художнього смаку, потягу до прекрасного та патріотизму. Аналіз літературних джерел та автентичних зразків одягу дозволяє стверджувати, що значна кількість даних про жіночу сорочку – фрагментарна і не створює повного уявлення про її цілісний образ. В даному аспекті застосування методів наукового дослідження дозволило систематизувати і узагальнити фактичний матеріал про українську автентичну жіночу сорочку та розробити доповнені класифікації її конструктивних елементів та декору.

**Результати дослідження.** Українська вишита сорочка – один з найдавніших елементів одягу, який розвивався та удосконалювався протягом багатьох століть. Сорочку берегли як зіницю ока, адже вона була не просто одягом, а деяким, навіть магічним предметом, оберегом, який захищав людину від усього поганого. Прилучення до сорочки починалось з раннього дитинства. Першу сорочку для немовляти шили з тканини, якою хрещені батьки обвівали свічки під час обряду хрещення. В подальшому житті сорочка супроводжувала людину протягом всього життєвого шляху. Під час проведення релігійних обрядів та ритуалів, або будь-яких важливих урочистих подій, українці обов'язково вдягали вишиванку [1].

Взагалі вважалось, що сорочка, яка прилягає безпосередньо до тіла є провідником магічної сили, яку має кожна людина. Відповідно, вона оберігала людину від нечистої сили. Шилася сорочка з лляного чи конопляного полотна, яке ткали власноруч. А оскільки рослини, з яких виготовляли сорочки, містили ефірні масла, то вони захищали як жінку так і її ще ненароджене маля від будь-якого зла та хвороб. Саме тому доцільним є повернення до виготовлення сорочок в етнічному стилі з традиційних матеріалів.

Крій є основною характеристикою вишитих українських сорочок. В еволюції крою вишитих сорочок чітко відображені такі народні принципи створення одягу як раціональність, функціональність, знаковість, технічність та спадкоємність традицій. Крім того, в народному українському крої знайшли своє відображення і такі сучасні методи проектування як комбінаторика, трансформація, безрозмірний одяг, прямолінійний крій тощо.

Основними видами крою українських вишитих сорочок є: сорочка з плечовими, вставками, тунікоподібна сорочка, сорочка з суцільно-кроєним рукавом та сорочка на кокетці. Цю загальну класифікацію традиційних жіночих сорочок вперше запропонувала В. Білецька [2]. У різних регіонах України спостерігається своя специфіка крою вишитих сорочок. Зокрема це стосується таких елементів як спосіб з'єднання рукавів і плечових вставок із основою; форма і розмір рукавів, плечових вставок та клинців; спосіб створення

складок по лінії горловини та низу рукавів; оформлення манжет та коміра; горизонтальний чи вертикальний викрій основи. Дослідження специфіки крою і характерних ознак пошиття жіночих сорочок вимагає створення їх повної класифікації. Певною мірою це питання розглядалося у ґрунтовних працях таких науковців, як Л. Лиганова, Р. Захарчук-Чугай, Т. Ніколаєва, О. Косміна, В. Білецька, М. Білан та Г. Стельмашук тощо. Разом з цим, до цього часу практично не створено єдиної загальної класифікації традиційних вишиванок за усіма ознаками їх конструктивних та декоративних рішень. Тому за результатами вивчення й аналізу значної кількості зразків автентичних українських жіночих сорочок з фондів Національного центру народної культури «Музею Івана Гончара» та Національного музею народної архітектури та побуту України було об'єднано, вдосконалено й розширено існуючі класифікації та створено загальну для використання в подальших наукових дослідженнях (рис.1).

Українські жіночі вишиті сорочки виготовлялись з домотканого лляного або конопляного полотна як додільними (суцільними), так і з двох частин: верхньої (станка) і нижньої (підточки), для виготовлення яких використовувались різні тканини: станок – з кращого тонкого лляного полотна, нижню частину – з товщої тканини. Крій сорочки визначається способом сполучення пілок полотна на плечах. Сорочки виготовлялись переважно з двох, трьох і дуже рідко чотирьох полотнищ (пілок). Сорочки могли мати ластовицю (кліни, які вшиваються в рукав для розширення пройми).



Рис. 1. Класифікація крою українських жіночих вишитих сорочок

Також розрізняють сорочки з бочками або без них. Важливою характеристикою конструкції сорочки є спосіб обробки горловини. Комір-стояк, відкладний комір, горловини без коміра, «зубцьована горловина» тощо. Всі сорочки розрізняють за способом розміщення розрізу – пазушки, який може бути посередині пілочки, збоку – на одному із швів, на плечовому шві, або навіть на спинці. В ході роботи було запропоновано

доповнену класифікацію основних конструктивних елементів автентичних українських жіночих вишитих сорочок та визначено їх геометричну форму та розміри відповідно до регіону (рис. 2).

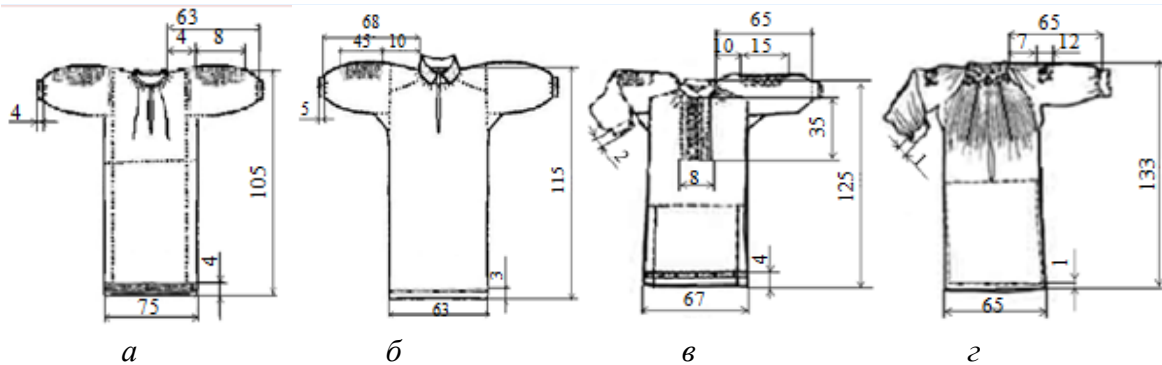


**Рис. 2 Схематичне зображення геометричні параметри та конструктивні особливості сорочок регіонів України:** а - Західна Україна; б - Північна Україна; в - Південна Україна; г - Східна Україна

Українські жіночі сорочки багато оздоблені вишивкою, яка посідає важливе місце у світовій скарбниці художньої культури. Вишивка – класичний вид українського народного мистецтва, що розкриває невичерпне багатство творчих сил народу, вершини його мистецького хисту [3]. З часу створення і дотепер вишивка відіграє велику роль в утвердженні краси нашого життя. Перші публікації, що свідчать про науковий інтерес до найпоширенішого виду декоративно-ужиткового мистецтва – вишивки, зустрічаємо у виданнях середини XIX ст. Серед них були представники української передової інтелігенції Яків Головацький, Володимир Шухевич, Юрій Жаткович, Федір Вовк, Григорій Купчанко.

Багато дослідників, вивчаючи особливості орнаментів на вишивках, поділяють думку, що основна функція орнаменту – естетично-магічна. [4]. Наші предки вірили, що як вишитий рушник оберігає кожну хату, так і вишита сорочка оберігає людину від недобрих очей, заздрісних думок та поганих людей. Яскрава вишивка, немовби, применшувала вплив «поганого» погляду чи «злого» ока. Саме тому вишита сорочка була оберегом для людини. В сорочці орнамент розташовується там, де відкривається доступ до тіла, а саме – в низах рукавів, на горловині або комірці, на подолі. Також часто прикрашаються вишивкою погрудки, щоб захистити душу від зла. Кожен колір, кожна фігура у вишивці несе своє значення, свою ауру, свою енергетику.

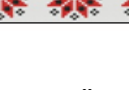
Багатство і різноманітність геометричних елементів в українській вишивці (ромби, кола, хрести, хвилясті лінії води, горизонтальні знаки землі), зображення тварин, птахів, рослин (дерево життя – верба, дуб, явір та ін.; листя, плоди, квіти; голуби, змії, коні, журавлі, качки тощо), людей із ромбоподібними тулубами, хрестоподібними головами просто зачаровує. Абсолютно кожен елемент вишивки має певне значення, згідно з яким його використовували. Усі існуючі орнаменти умовно поділяють на чотири групи: рослинні, геометричні, рослинно-геометризовані та зооморфні.

За результатами вивчення й аналізу літературних джерел та значної кількості автентичних жіночих вишитих сорочок було запропоновано доповнену класифікацію орнаментів української вишивки, в якій виділено три основні групи орнаментів та додано типові зразки вишивок та коротким розкриттям їх символічного змісту (табл. 1).

Також слід зазначити, що для вишивання використовували конопляні і льняні нитки власного домашнього виробництва, пізніше стали застосовувати промислові бавовняні, шовкові і вовняні нитки. Техніки вишивки вражали своїм різноманіттям і витонченістю. В Україні налічується близько 100 видів і технічних прийомів вишивання (гладь, хрестик, низь, мереження, бігунець, плетіння тощо). Мистецтво та техніка вишивання передавалися із покоління в покоління, від матері до доньки, від бабусі до внучки. Суто жіночою технікою вишивання вважається вишивання гладдю. Інколи у вишиванках використовується і вишивання бісером та мереживом.

Таблиця 2

**Класифікація символіки орнаментів української вишивки**

| Рослинні орнаменти                                      |                                                                                     | Геометричні орнаменти                                |                                                                                     | Зооморфні орнаменти                           |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Виноград<br>(символ благополуччя сім'ї)                 |    | Зірки<br>(символ порядку і гармонії)                 |    | Пава<br>(символ молодості і розквіту сил)     |    |
| Мак<br>(символ захисту від зла)                         |    | Ромб<br>(символ родючості)                           |    | Ластівка<br>(символ добрих новин)             |    |
| Лілія<br>(символ жіночності)                            |    | Коло<br>(символ гармонії)                            |    | Соловейко<br>(символ продовження роду)        |    |
| Троянда<br>(символ життя)                               |  | Хвилясті лінії<br>(символ води, джерела)             |  | Зозуля<br>(символ)                            |  |
| Калина<br>(символ роду)                                 |  | Квадрат<br>(символ чотирьох сторін світу)            |  | Голуби<br>(символ зародження нової сім'ї)     |  |
| Дуб<br>(символ сили)                                    |  | Хрест<br>(символ Бога)                               |  | Півні<br>(символ молодят)                     |  |
| Дуб та калина<br>(символи сили та краси, символи життя) |  | Трикутник<br>(символ триєдиного Бога)                |  | Лебеді<br>(символ вірності й кохання)         |  |
| Чорнобривці<br>(символ любові до природи)               |  | Земля, сонце та вода<br>(родючість Матінки-Землі)    |  | Орел<br>(символ влади і сміливості)           |  |
| Берегиня<br>(символ-оберег)                             |  | Вода та сонце<br>(батьківська і материнська енергія) |  | Лелека<br>(символ оберегу немовлят та малечі) |  |
| Хміль<br>(символ течії життя і сім'ї)                   |  |                                                      |                                                                                     | Змія<br>(символ води, грому і блискавки)      |  |

Особлива риса української жіночої сорочки – це її надзвичайно гармонійні колірні рішення, які віддзеркалюють високий рівень естетичної, художньої, магічної культури нашого народу, його самотутню ментальність, творчий потенціал, глибинність національного життєствердження. Після проведення аналізу було визначено, що найчастіше у народній вишивці зустрічаються такі кольори: червоний, чорний та білий (див.рис.3). Зазвичай у вишивці використовується шість таких основних кольорів [5]: чорний – символізує землю, а земля, як відомо, з української літератури, це годувальниця;

червоний – цей яскравий красивий колір означає радість, пристрасть, любов і життєлюбність; білий – є кольором чистоти, непорочності, святості та часто використовується для вишивання мережок; синій – колір небосхилу і води, є символом очищення, душевного спокою та позбавлення від хвороб; зелений – колір рослин, є символом весни і молодості; жовтий – є символом нічних світил місяця і зірок, але в той же час вважається кольором розлуки.

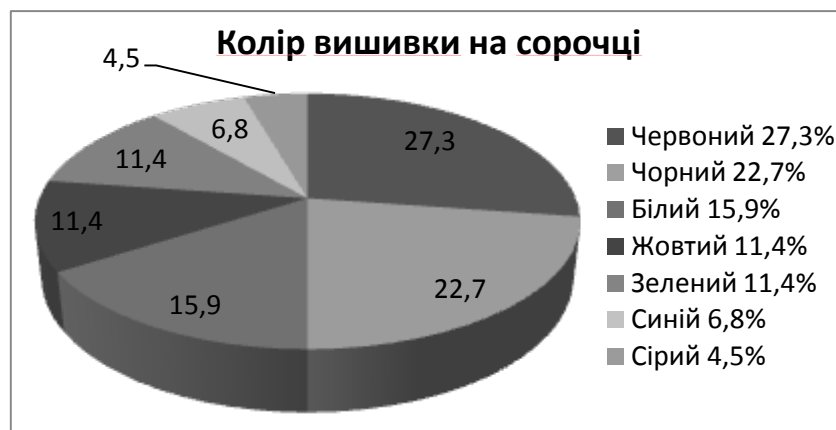


Рис. 3 Діаграма кольору сорочкової вишивки на території України

**Висновки.** На основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень було визначено, що на всій території України крій є основним в класифікації українських вишитих сорочок, а вишивка займає провідне місце в оздобленні жіночих сорочок, носить символічне значення оберегу та має характерні особливості у колориті, техніці виконання та композиційних прийомах. Запропоновані класифікації, на наш погляд, найбільш повноцінно враховують всі особливості традиційних українських жіночих сорочок та їх оздоблення. Застосування запропонованих класифікацій значно полегшує процес дослідження й визначення локальних характеристик українських народних вишиванок як для науковців так і для дизайнерів одягу. Інформація отримана в результаті досліджень надає фахівцям можливість використання уточнених конструктивних параметрів в процесі проектування нових моделей жіночого одягу. Отже, потребує подальшого вивчення автентичні зразки вишиванок для розробки більш повних баз даних їх елементів. Адже вишита сорочка – це культурне надбання народу України, національний символ нашої країни, наша гордість і справжній витвір мистецтва.

#### Список використаних джерел

1. Українська вишита сорочка [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://vshivanka.org/ukrainska-vishita-sorochka.html>
2. Білецька В. Українські сорочки, їх типи, еволюція й орнаментация // Матеріали до етнології й антропології. – Л., 1929. – Т. XXI-XXII. – Ч. I. – С. 43-109.
3. Кара-Васильєва Т.В. Українська вишивка. – К. : Мистецтво, 1993. – 263 с.
4. Гурська А. С. Мова та граматика українського орнаменту: навчально-методичний посібник. – К. : Альтернативи, 2003. – С. 41-42.

5. Технологія виготовлення вишитих сорочок [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://ukped.com/>
6. Ніколаєва Т.А. Історія українського костюма. – Київ: «Либідь», 1996. – 176с.

### References

1. Ukrainska vyshyta sorochka [Ukrainian embroidered shirt]. (n.d.). vishivanka.org. Retrieved from <http://vishivanka.org/ukrainska-vishita-sorochka.html> [in Ukrainian].
2. Biletska V. (1929). Ukrainski sorochky, yih typy, evoliutsia y ornamentatsia [Ukrainian shirts, their types, evolution and ornamentation]. Lviv: Materialy do etnologii y antropologii [in Ukrainian].
3. Kara-Vasilyeva T.V. (1993). Ukrainska vyshyvka [Ukrainian embroidery]. Kyiv: Mystetstvo [in Ukrainian].
4. Hurska A.S. (2003). Mova ta hramatyka ukrainskoho ornament [Language and Grammar Ukrainian ornament]. Kyiv: Alternatyvy [in Ukrainian].
5. Tekhnolohia vyhotovlenia vyshytykh sorochok [Manufacturing technology embroidered shirts]. (n.d.). ukped.com. Retrieved from <http://ukped.com/predmetni-metodiki/5559-tekhnohiiia-vyhotovlennia-vyshytkh-vyrobiv.html> [in Ukrainian].
6. Nikolaieva T.A. (1996). Istoria ukrainskoho kostiuma [History of the Ukrainian costume]. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].

### АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ХУДОЖЕСТВЕННО КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АУТЕНТИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ УКРАИНСКИЙ ЖЕНСКИХ ВЫШИТЫХ РУБАШЕК

КУКСЮК А.А., ВАСИЛЬЕВА И.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

**Цель.** Исследования образцов украинских аутентичных женских вышитых рубашек и анализ их художественно-конструктивных и технологических элементов с целью усовершенствования процесса проектирования современных видов одежды в этническом стиле.

**Методика.** Осуществлены теоретические и экспериментальные исследования в фондах Национального центра народной культуры «Музей Ивана Гончара» и Национального музея народной архитектуры и быта Украины при проведении анализа аутентичных образцов украинских женских рубашек и с целью обобщения фактического материала и разработки дополненных классификаций кроя, конструктивных элементов и декора женских рубашек. Для разработки рекомендаций относительно процесса проектирования современных видов одежды в этническом стиле использованы методы проектирования, в частности комбинаторика, трансформация, использование безразмерной одежды, прямолинейный крой и тому подобное.

**Результат.** Исследованы различные типы кроя украинских аутентичных женских рубашек, виды, народные названия и орнаментальные мотивы узоров вышивки и мест их расположения. Определены геометрические параметры и конструктивные особенности рубашек разных регионов Украины. Дополнено классификации кроя, символики орнаментов, особенности вышивки украинских женских рубашек разных регионов Украины.

**Научная новизна.** Проведен комплекс научных исследований аутентичных украинских женских рубашек, что позволило дополнить существующие классификации

кроя, основных конструктивных элементов, определить связь их геометрической формы и размеров с регионом Украины.

**Практическая значимость.** Предложенные классификации позволяют наиболее полно учитывать особенности традиционных украинских женских рубашек и их отделки в процессе проектирования новых моделей женской одежды в этническом стиле современными методами.

**Ключевые слова:** *женская вышитая рубашка, рубашечный крой, конструктивные параметры, композиция вышивки, узор, орнамент.*

## ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF ART-STRUCTURAL ELEMENTS OF AUTHENTIC EXAMPLES UKRAINIAN WOMEN'S EMBROIDERED SHIRTS

KUKSYUK A.A., VASILYEVA I.V.

*Kyev National University of Technologies and Design*

**Purpose.** To study sample authentic Ukrainian embroidered shirts and women's analysis of their art and design and technological elements to improve the design process of modern types of clothes in ethnic style.

**Methodology.** The theoretical and experimental research in the collections of the National Center of Folk Culture "Ivan Honchar Museum" and the National Museum of Folk Architecture and Life of Ukraine in the analysis of authentic samples of Ukrainian women's shirts and to the actual material synthesis and development of classifications complemented cut, structural elements and decoration women's shirts. To develop recommendations for the design process of modern types of clothes in ethnic style uses design methods, including combinatorics, transformation, use dimensionless clothing straight cut and so on.

**Findings.** Different types of cutting authentic Ukrainian women's shirts, types, people's names and ornamental motifs of embroidery patterns and their locations. The geometric parameters and design features shirts in different regions of Ukraine. Supplemented classification cut, symbolism ornaments, embroidery features Ukrainian women's shirts in different regions of Ukraine.

**Originality.** The complex research of authentic Ukrainian women's shirts, which allowed supplement existing classification cut, basic structural elements to determine their connection geometric shape and size of the area of Ukraine.

**Practical value.** The classification allows most responsive features traditional Ukrainian women's shirts and their finish in the design of new models of women's clothing in ethnic style with modern methods.

**Keywords:** *female embroidered shirt, shirting cut, design parameters, composition embroidery, pattern, ornament.*

УДК 687.016

ВАЦАК К.Л., НІКОЛАЄВА Т. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ОРНАМЕНТАЛЬНИХ КОНТРАПУНКТІВ ТА КОЛОРИТУ ГРАФІТІ В ПРОЕКТУВАННІ СУЧАСНИХ КОЛЕКЦІЙ МОЛОДІЖНОГО ОДЯГУ

**Мета.** Мета роботи полягає у визначенні естетичних характеристик сучасного напрямку молодіжного мистецтва – графіті, виявленні головних композиційних ознак колориту, форми та орнаментальних контрапунктів, їх гармонійного поєднання в проектуванні колекцій одягу для молоді.

**Методика.** В проведенні наукових досліджень використано сучасні методики візуально-аналітичного, системно-структурного та морфологічного аналізу, методи класифікації художньо-композиційних ознак побудови структури та форм елементів графіті.

**Результати.** В роботі визначено естетичну складову сучасного молодіжного мистецтва графіті, досліджено різноманітні варіанти стилів, типів малюнків, колориту та орнаменту, запропоновано їх класифікацію та методи використання в сучасних формах молодіжного костюма.

**Наукова новизна.** Наукова новизна полягає у визначенні доцільності використання концепції форми, стилю, колориту та орнаментальних контрапунктів мистецтва графіті в проектуванні перспективних форм молодіжного одягу.

**Практична значимість.** Практичне значення дослідницької роботи полягає в розробці пропозицій стилізації художньо-композиційних елементів сучасного молодіжного мистецтва графіті, їх використання в створенні нових принтів для тканин та оздоблюваних елементів перспективних моделей одягу для молоді.

**Ключові слова:** графіті, елемент зображення, структура, колорит, орнаментальний контрапункт, принти, форма, оздоблення.

**Вступ.** Один з видів сучасного молодіжного мистецтва – графіті, відноситься до різновидів так званого вуличного мистецтва та є однією з найактуальніших форм художнього самовираження молоді по всьому світу. Існує безліч різноманітних стилів і видів графіті. Твори самобутніх графіті-художників являють собою самостійний жанр сучасного мистецтва і є невід’ємною частиною культури вулиць і міського способу життя. У багатьох країнах і містах є свої відомі райтери, що створюють на вулицях міст справжні шедеври, які несуть інформацію про настрої, уподобання та художні смаки молоді. Іноді графіті використовують для поширення повідомлень політичного та соціального характеру. До цього часу ідуть суперечки – чи є графіті мистецтвом, чи навпаки – вандалізмом. Та реальність сучасного світу, розвиток його культурних цінностей підтверджують – графіті це мистецтво, в якому молоді художники випробовують свої сили, хоча в дещо екстремальній та оригінальній формі [1].

**Постановка завдання.** Творчі особистості, прихильники екстремізму та хіп-хоп культури захоплюються графіті, як стихією вуличного життя, свободи думки та дій. Проте мистецтво графіті являє приклади використання надзвичайно цікавих форм, кольорів та орнаментів, що підтверджує його естетичну складову та можливість використання композиційних складових в суміжних галузях дизайну, зокрема – проектуванні сучасних

принтів на тканинах та сучасних формах молодіжного одягу. В дослідницькій роботі було поставлене завдання визначення ролі мистецтва графіті в розвитку напрямків сучасного молодіжного мистецтва України, нових тенденцій моди в дизайні одягу для молоді, що має бути більш цікавим, оригінальним та яскравим [2].

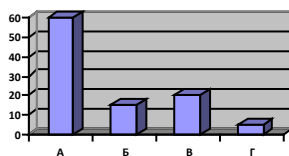
**Результати дослідження.** Питання відношення сучасної молоді до мистецтва графіті, його художньо-естетичних ознак і доцільності використанні в проектуванні тканин та одягу, було досліджено шляхом проведення опитування відповідних вікових груп молоді 15-20 років, які цікавляться сферами мистецтва, культури, туризму та шоу-бізнесу, навчаються в школах, ліцеях, коледжах або на молодших курсах вищих навчальних закладів. Вивчення думок споживачів проводилось в два етапи:

- Перший, визначав ступінь ознайомлення молоді з обраною темою досліджень, їх зацікавленість темою естетики графіті, відношення до можливості використання елементів графіті в проектуванні сучасного молодіжного одягу, відношення до моди та стилю;

- Другий етап знайомив споживачів з можливими варіантами художньо-композиційної побудови форм молодіжного костюма, з використанням елементів графіті: структурою форм, їх пропорційною побудовою, асортиментним складом комплексу костюма, колоритом, орнаментациєю та оздобленням, та визначав найбільш бажані в проектуванні варіанти (рис.1).

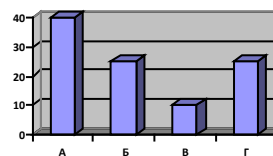
Аналіз отриманих результатів дав можливість відбору художньо-композиційних ознак та об'ємно-просторової структури нових перспективних форм і дослідження їх оптимальних сполучень, шляхом проведення морфологічного аналізу та синтезу (рис.2).

**Чи цікавитеся Ви мистецтвом графіті?**



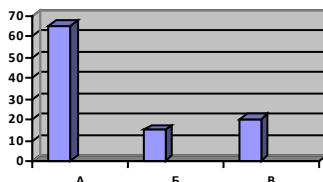
- А) так, мені подобається цей вид мистецтва  
Б) ні, не розумію, як це може подобатись  
В) маю нейтральне ставлення  
Г) не знаю, що це.

**Чи хотіли б Ви бачити графіті на вулицях міста частіше?**



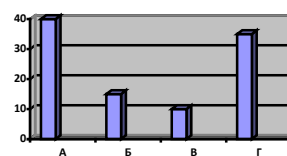
- А) так, звичайно  
Б) так, але за умови професійності малюнків  
В) ні, вони псують вулиці  
Г) мені байдуже

**Чи хотіли б Ви поширення графіті в дизайні одягу?**



- А) так, давно про це мрію  
Б) ні, це безглуздо  
В) мені байдуже

**Чи буде цікавою колекція одягу, створена на тему графіті?**



- А) так, було б цікаво побачити  
Б) не бачу одяг в такий тематиці  
В) ні, не цікавить  
Г) можливо

**Рис. 1 Визначення думок споживачів про доцільність використання творчого джерела в проектуванні молодіжного одягу.**

Для визначення побудови тектонічної структури костюма в розробці перспективної колекції проведено системно-структурний аналіз форм обраних костюмів-аналогів. В якості аналогової форми було обрано ряд молодіжних костюмів характерних для прихильників культури «хіп-хопу», які відрізняються значним об'ємом, вільними силуетними формами, зручністю та комфортністю при активних рухах. Хіп-хоп — молодіжна культура, яка з'явилась у США в кінці 1970-х в середовищі афроамериканців. Включає в себе 4 основні елементи: діджеїнг, графіті, емсіінг (реп), брейкінг. Також часто 5-им основним елементом вважається вуличне знання (knowledge). До початку 1990-х рр. хіп-хоп став частиною молодіжної культури у багатьох країнах світу. В процесі проведення системно-структурного аналізу визначено такі важливі для використання в побудові перспективних форм одягу для молоді тектонічні характеристики як: структурні складові силуетної форми, пропорційний устрій, провідні лінії членування, метро-ритмічна побудова, ступінь динамічності та виявлення композиційно-психологічного центру [3] (рис.3).

| Морфологічні ознаки<br>Силует |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|                               |  |  |  |  |  |  |
|                               |  |  |  |  |  |  |
|                               |  |  |  |  |  |  |

Рис. 2 Матриця морфологічного аналізу побудови форми молодіжного одягу

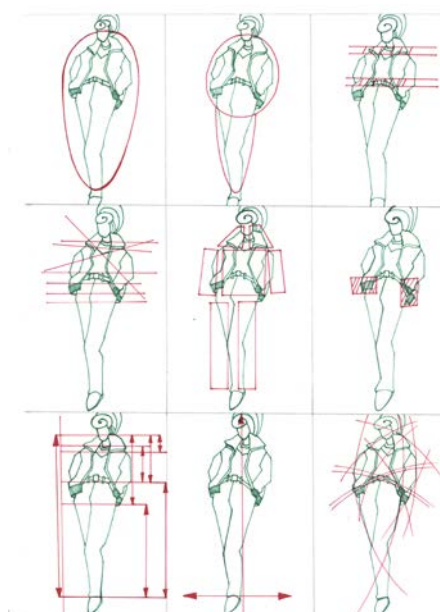


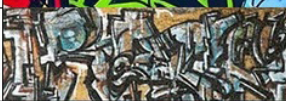
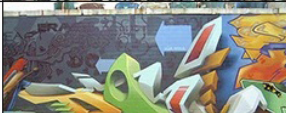
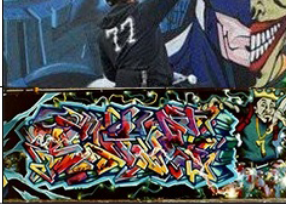
Рис. 3 Системно-структурний аналіз форми костюма-аналога

На основі проведеного аналізу були розроблені зведені базові знаки-символи форми для проектування на їх основі блоків перспективної колекції.

Проведені дослідження надали можливість визначення об'ємно-просторової структури форми костюма. Для колористичного та орнаментального вирішення форм костюма, були проаналізовані художньо-композиційні ознаки провідних стилів, колориту та орнаментальних контрапунктів, характерних для різних напрямків мистецтва графіті [4] (Таблиця 1).

Таблиця 1

**Художньо-композиційні характеристики стилів графіті**

| Стиль               | Країна (місто)                   | Відмінна риса                                                                                                                                                                      | Колорит                          | Колорит (приклад)                                                                    | Приклад                                                                               |
|---------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Throw up            | США, Нью-Йорк                    | Криві лінії літер зафарбовані всередині певним кольором                                                                                                                            | Чорний, білий, сірий, сріблястий |    |    |
| Blockbusters        | США, Лос-Анджелес                | Великі та широкі літери виконані лише одним кольором                                                                                                                               | Один будь-який колір             |    |    |
| Messiah style       | США, Нью-Йорк (вигадав Vulcan)   | Написання літер, при якому здається, що вони накладаються один на одного                                                                                                           | Кольорова гамма дуже насичена    |    |    |
| Камуфляжний стиль   | Італія (вигадав Spydex)          | «Петлі» виводяться в декількох місця букв, слідуючи за попередніми                                                                                                                 | Кольорова гамма дуже насичена    |    |    |
| 3D, FX, Daim-style  | Німеччина (вигадав Daim в 90-х)  | Виконаний в абсолютному обсязі з використанням світлотіні. Зустрічається вкрай рідко, тому як необхідна величезна кількість часу і фарби                                           | Кольорова гамма дуже насичена    |  |   |
| Character           |                                  | При написанні використовуються персонажі коміксів. В написі можуть бути використані розломи, тріщини, бульбашки, присутня рамка мови. Фоном може бути напис виконаний іншим стилем | Кольорова гамма дуже насичена    |  |  |
| Computer Rock style | США, Нью-Йорк (засновник Case 2) | Стиль «Перелому», літери при написанні діляться на фрагменти, які нахилиються в різні боки                                                                                         | Кольорова гамма дуже насичена    |  |  |

**Writing** - це звичний для всіх основний вид графіті, який найчастіше зустрічається, що поєднує в собі всі можливі стилі. Тих, хто малює графіті, називають writer'ами, а ескізи робіт скетчі. Скетч можна малювати на простому папері або використовувати спеціальну програму Graffiti Studio.

**Bombing** - екстремальний вид графіті, малюється на транспорті, переважно на поїздах. Важлива риса, це швидкість з якою з'являється малюнок, найчастіше страждає деталізація, з причини браку годин на малювання графіті.

**Tagging** - Саме з цього виду можна почату відлік історії графіті, хоча зараз tagging є його додатком. Tag - підпис райтера, його прізвище, виконується з використанням одного кольору. Це невід'ємна частина графіті, під усіма роботами tag обов'язково проставляється.

**Scratching, або scrabbing** - це подряпини які ви бачите в метро чи в іншому транспорті. Серед райтерів вважається поганим тоном, так як рідко з цього може вийти що-небудь якісне.

**Clean advertising** (чиста реклама) - цей напрямок з'явився відносно недавно, але швидко поширюється на заході завдяки підтримці рекламних агентств, які замовляють и оплачуються райтерам їх роботу.

**Висновки.** В роботі проведено дослідження більше 300 прикладів різноманітних стилів та напрямків мистецтва графіті. Проаналізовано види, стилі, колорит, орнаментальні контрапункти та тематику графіті-рисуноків. З використанням сучасних методів наукових досліджень визначено можливість використання елементів та форм графіті-рисуноків в дизайні сучасної орнаменталії тканин та проектуванні перспективних форм молодіжного одягу. На основі проведеної класифікації художньо-композиційних елементів графіті-рисуноків, розроблено рекомендації по проектуванню перспективної колекції молодіжного одягу, в якій використано нові сучасні принти, яскравий колорит та оригінальне оздоблення. Результати дослідження думок споживачів підтвердили актуальність та соціальну значимість проведеної наукової розробки та необхідність впровадження її результатів.

#### Список використаних джерел

1. Николаева Т. В. Тектоника формоутворення костюма. Навчальний посібник// Київ. – Арістей, 2011. – с.340.
2. Козлова Т. В. Костюм. Теория художественного проектирования. Учебник для ВУЗов. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2005. – 380 с.

#### References

1. Nikolayeva T. V. (2011). Tektonika formoutvorenniya kostyuma. Navchal'nyy posibnyk [Suite Tectonics. Tutorial]. Kyiv: Aristey [in Ukrainian].
2. Kozlova T. V. (2005). Kostyum. Teoriya khudozhestvennogo proektirovaniya. Uchebnik dlya VUZov [Design art theory. Textbook]. Moscow: MGTU im. A. N. Kosygina [in Russian].

#### КОНТРАПУНКТОВ И КОЛОРИТА ГРАФФИТИ В СОВРЕМЕННЫХ КОЛЛЕКЦИЯХ МОЛОДЕЖНОЙ ОДЕЖДЫ

ВАЦАК К. Л., НИКОЛАЕВА Т.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Цель работы заключается в определении эстетических характеристик современного направления молодежного искусства – граффити, выявлении главных композиционных признаков колорита, формы и орнаментальных контрапунктов, их гармоничного сочетания в проектировании коллекций одежды для молодежи.

**Методика.** В проведении научных исследований использованы современные методики визуально-аналитического, системно-структурного и морфологического анализа, методы классификации художественно-композиционных признаков построения структуры и форм элементов граффити.

**Результаты.** В работе определено эстетическую составляющую современного молодежного искусства граффити, исследованы различные варианты стилей, типов рисунков, колорита и орнамента, предложена их классификация и методы использования в современных формах молодежного костюма.

**Научная новизна.** Научная новизна заключается в определении целесообразности использования концепции формы, стиля, колорита и орнаментальных контрапунктов искусства граффити в проектировании перспективных форм молодежной одежды.

**Практическая значимость.** Практическое значение исследовательской работы заключается в разработке предложений стилизации художественно-композиционных элементов современного молодежного искусства граффити, их использование в создании новых принтов для тканей и отделочных элементов перспективных моделей одежды для молодежи.

**Ключевые слова:** граффити, элемент изображения, структура, колорит, орнаментальный контрапункт, принты, форма, отделка.

## THE RESEARCH INTO THE USAGE OF ORNAMENTAL COUNTERPOINTS AND COLOR OF GRAFFITI IN THE DESIGN OF MODERN CLOTHING COLLECTIONS

VATSAK K.L., NIKOLAEVA T.V.

*Kiev National University of Technologies and Design*

**Purpose.** The purpose of work consists in the definition of the aesthetic features of contemporary youth art – graffiti, identifying the main compositional characteristics of color, shape, and ornamental counterpoints, their harmonious combination in the design collections of clothing for young people.

**Methodology.** The research used modern methods of visual analysis, systemic-structural and morphological analysis, classification methods artistic and compositional characteristics of building structures and shapes of the elements of graffiti.

**Findings.** The study also identified the aesthetic component of modern youth graffiti art, studied various options of styles, types, patterns, colour and ornament, and suggested their classification and methods of using modern forms of youth costume.

**Originality.** Scientific novelty consists in determining the appropriateness of using the concept of shape, style, color and ornamental counterpoints graffiti art in the design of advanced forms of youth clothes.

**Practical value.** The practical significance of the research lies in the development of proposals styling artistic and compositional elements of contemporary youth graffiti art, their use in creating new prints for fabrics and finishing elements of the advanced models of clothing for young people.

**Keywords:** graffiti, image element, structure, color, ornamental counterpoint, prints, shape, finish.

УДК 687.016:7.067.26

НЕПОТЮК К.Ф., НІКОЛАЄВА Т.І., КУДРЯВЦЕВА Н.І.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПОВЕРХНІ НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ СКЛАДАННЯ ОРІГАМІ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТВОРЧОЇ КОЛЕКЦІЇ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ

**Мета.** Дослідження можливості розробки перспективної колекції одягу для жінок, за рахунок вдосконалення тектонічної структури та трансформації поверхонь форм костюма.

**Методика.** Проведено соціологічне дослідження (анкетування споживачів та фахівців); використані літературно-аналітичний та предметно-аналітичний методи, системно-структурний аналіз сучасного жіночого костюму класичного стилю, морфологічний аналіз та синтез на основі отриманих даних.

**Результати.** В ході проведення дослідження було виявлено систему базових принципів складання плоских поверхонь матеріалів. Отримані результати а також основні тектонічні характеристики, притаманні творчому джерелу, використані для створення об'ємності та зручності при проектуванні одягу.

**Наукова новизна.** В результаті проведених досліджень знайдено нові рішення системного підходу до вдосконалення тектонічної структури та можливостей трансформації форм костюма.

**Практична значимість.** Знайдено пряму залежність та узагальнено принципи утворення об'ємно-просторових форм костюма, характерних для орігамі, що забезпечує додаткову зручність та комфортність сучасного ділового одягу.

**Ключові слова:** орігамі, трансформація, принципи складання, плоскі поверхні, складчасті структури, об'єм, модульні складові.

**Вступ.** Одяг є не тільки зовнішньою оболонкою тіла людини. Він допомагає розкрити людську індивідуальність та розповісти всьому світу про себе. Одяг є символом існування в соціумі не тільки окремої людини, а певних груп, вираженням самотності та традицій цілої нації чи, навіть, епохи розвитку людської цивілізації.

Останнім часом жоден сезон в представленні перспективних колекцій не проходить без цитування або переосмислення елементів, притаманних культурі Сходу. Японія – це країна з глибокою історією, де з пошаною відносяться до своїх традицій. В сучасну моду японці внесли таємницю простоти складного, ця тенденція переважає сьогодні в європейському стилі одягу.

Джерелом дослідження в науковій роботі було обрано традиційне японське мистецтво «Орігамі». Вибір теми обумовлено популярністю використання східних мотивів, які тримаються у моді вже багато сезонів. Орігамі – самотнє японське мистецтво створення об'ємних моделей різних предметів, тварин, птахів, квітів, шляхом складання аркуша паперу без клею, ножиць та суміщення з іншими фігурами. Існує певна кількість різновидів орігамі: модульне, просте, складання по розгортці, мокре, за якими можна створювати плоскі, об'ємні та багатомодульні форми [1-2].

**Постановка завдання.** Існуючі асортиментні пропозиції на ринку сучасного жіночого класичного одягу достатньо одноманітні, переважно лаконічні та нудуваті.

Стиль сьогочасного життя диктує класиці вийти за рамки звичайного – стати більш стильною та оригінальною. Тому, одним з поставлених в роботі завдань було визначення можливості застосування закономірностей трансформативних принципів складання поверхонь при розробці нового асортименту колекції жіночого одягу офіційно-ділового призначення.

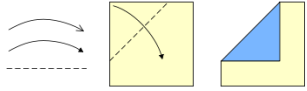
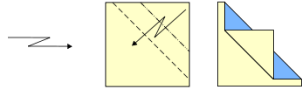
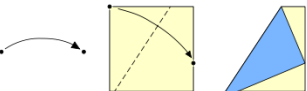
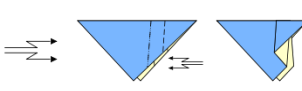
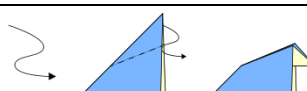
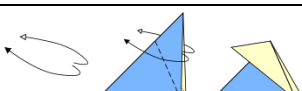
**Результати дослідження.** Для підтвердження актуальності теми роботи, більш глибокого ознайомлення з потенційним споживачем, його уподобаннями, потребами та смаками, було проведено соціологічне дослідження шляхом анкетування [3]. Респондентами анкетування були обрані споживачі віком від 20 до 30 років та фахівці в галузі дизайну та проектування, які надали інформацію щодо вдалив рішень при розробці одягу. В результаті статистичної обробки відповідей на запитання анкет отримано високий рівень достовірності результатів дослідження, встановлено відношення до моди та стилю в одязі потенційних споживачів, сферу їх діяльності, купівельну спроможність, фактори, що впливають на здійснення покупки, уподобання стосовно кольорової гами та матеріалів в одязі. Були визначені найбільш оригінальні та цікаві силуетні форми, внутрішнє заповнення костюма та інші художньо-композиційні характеристики: пропорційне розташування ліній членувань, довжини виробів, конструктивне вирішення рукавів, форма горловини, види коміру, тип та вид застібок.

В орігамі використовується ряд різних згинів, та певні закономірності складання, які можуть бути скомбіновані багатьма засобами й утворювати дуже складні фігури (табл.1). Наряду з простотою та вишуканістю ліній, орігамі вирізняється різноманітністю та трансформативністю поверхонь і, ніби, диктує створювати нові образи в класичному стилі, шляхом його перетворень.

Для ознайомлення з прикладами будови структури форм-аналогів костюма класичного стилю, з метою виділення найхарактерніших тектонічних характеристик форми та їх складових, було проведено системно-структурний аналіз [4]. Метод системно-структурного аналізу дозволяє зосередити основну увагу на формі виробу в цілому, його основних параметрах і характеристиках, які зумовлюють придатність до використання за прямим призначенням, структурну довершеність та зрозуміле сприймання. Це важливо при розробці багатьох сучасних виробів, особливо складних комплексів костюма [5].

Таблиця 1

**Систематизація принципів складання орігамі**

| № | Принципи складання         | Схеми складання                                                                     | № | Принципи складання         | Схеми складання                                                                       |
|---|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Згин долиною               |  | 4 | Складка-блискавка          |  |
| 2 | Поєднання відмічених точок |  | 5 | Подвійна складка-блискавка |  |
| 3 | Увігнутість всередину      |  | 6 | Вигін назовні              |  |

На основі попередньо проведеного предметно-аналітичного дослідження, проаналізовано сучасні тенденції моди щодо жіночого костюму класичного стилю, які були представлені відомими дизайнерами та будинками мод. Для системно-структурного аналізу було відібрано п'ять найбільш типових комплектів. Найбільш достовірно та повно їх представляють моделі таких дизайнерів та будинків моди, як Соня Рікель, Джорджіо Армані, Валентин Юдашкін, Бібу Мохпатра та Шанель. За допомогою системно-структурного аналізу були виявлені провідні силуетні форми, пропорції, основні лінії членування, актуальні довжини та ступінь прилягання складових комплексу костюма: жакетів, спідниць, брюк.

На основі проведених досліджень здійснено морфологічний аналіз, який дав можливість систематизації варіантів усіх теоретично можливих рішень будови форм костюма та його структури [6].

До вже відібраних основних силуетів були розглянуті також подібні, визначені в рамках соціологічного дослідження, для отримання більшої кількості можливих варіантів морфологічного синтезу. В результаті морфологічного синтезу були обрані форми, що є доцільними з точки зору гармонійності структури художньо-композиційних елементів. На їх основі отримано зведені знаки-символи форми, які враховувались як базові при розробці блоків колекції (рис. 1).

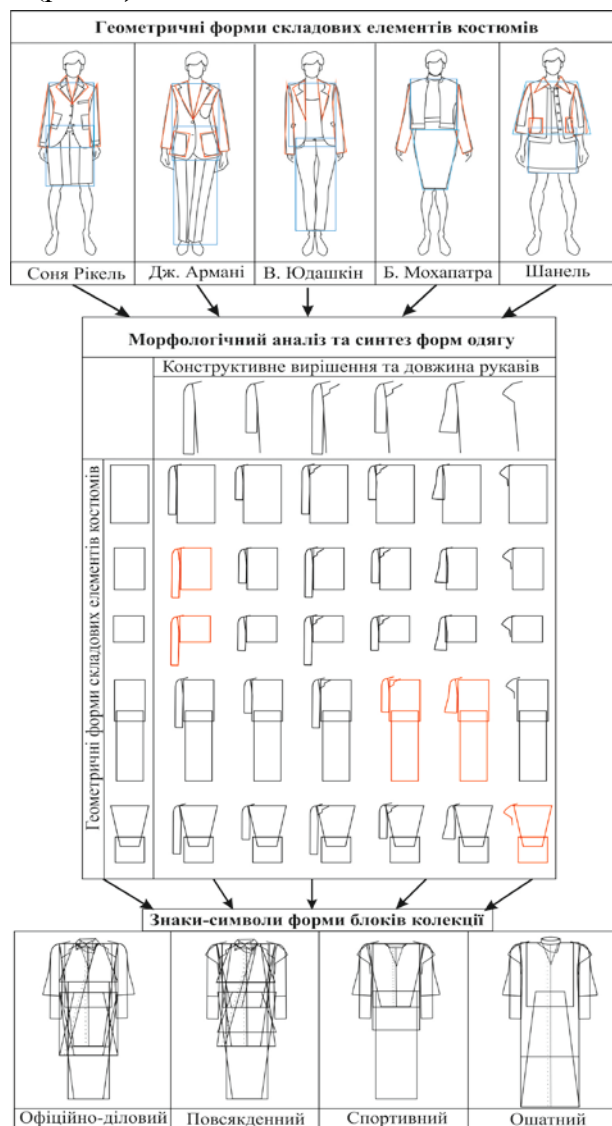


Рис. 1 Розробка базових знаків-символів форми для асортиментних блоків колекції

Внутрішнє заповнення форм та їх членування були запропоновані відповідно до існуючої єдиної системи універсальних знаків, що використовується в орігамі, як було зазначено раніше (див. табл. 1). Ця система дозволяє записати процес складання будь-якої моделі у вигляді серії креслень. Переважна більшість з них була використана для трансформації площин при розробці моделей одягу. Для визначення об'ємно-просторових властивостей та структури форм орігамі в роботі були використані принципи, наведені на рисунку 2.

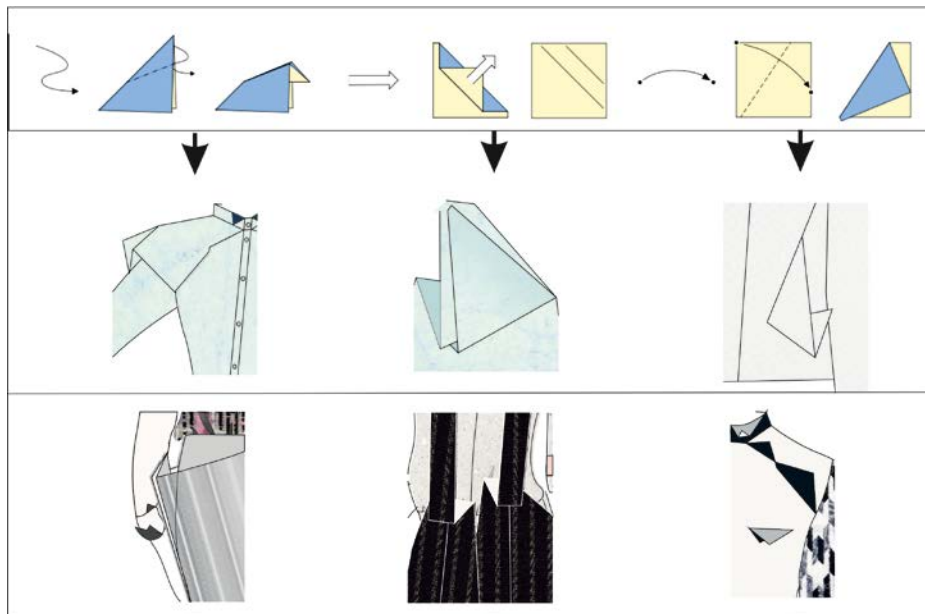


Рис.2 Використання принципів складання орігамі в моделюванні конструктивно-декоративних елементів одягу

**Висновки.** Визначено базові аспекти в проектуванні сучасного жіночого одягу на основі вивчення принципів складання орігамі:

- методи складання орігамі, принципи складання та трансформаційні перетворення можливо застосувати в проектуванні сучасних форм костюма та його окремих деталях;
- силуетні форми притаманні класичному костюму в його сучасній інтерпретації можуть бути вдосконалені за допомогою нових методик структурної перебудови на основі принципів складання орігамі;

Результатом проведеного дослідження стало знаходження нових рішень та системного підходу до вдосконалення тектонічної структури та трансформативності форм костюма для проектування сучасної колекції жіночого одягу.

**Список використаних джерел:**

1. Грицкан О. И. История оригами: как все начиналось. [Електронний ресурс]/ Грицкан О. И., Лукиянова Н. – 2013 р. Режим доступу: <http://21vu.1gb.ru/publ/100-1-0-262>
2. Афонькин С. Ю. Всё об оригами/ Афонькин С. Ю., Афонькина Е. Ю. – СПб.: ООО «СЗКО Кристалл», 2004. – 272 с.
3. Анкетування. Електронна бібліотека університету КазГЮУ [Електронний ресурс]. Режим доступу: [kazguu.kz/ru/universitet](http://kazguu.kz/ru/universitet)
4. Ніколаєва Т. В. Тектоніка формоутворення костюма: навч. посібн.: [3-тє вид., доповн.] / Т. В. Ніколаєва. – К.: Арістей, 2011. – 340 с.
5. Амиров Ю. Д. Качество продукции и эффективность производства/ Амиров Ю. Д., Бендерский А.М., Бенцман Б.Л.; под ред.: Гличева А. В., Шухгальтера Л. Я. – М.: Машиностроение, 1977. – 247 с.
6. Суть метода морфологического анализа. Центр Креативных Технологий [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.inventech.ru](http://www.inventech.ru)

**References**

1. Gritskan O. I. (2013). Istoriya origami: kak vse nachinalos [Origami history: how it started]. Rezhim dostupa: <http://21vu.1gb.ru/publ/100-1-0-262> [in Russian]
2. Afonkin S. Yu. (2004). Vse ob origami [Everything about origami]. Saint Petersburg [in Russian].
3. Elektrona biblioteka universitetu KazGYuU. Anketuvannya [Survey]. Rezhim dostupa: [kazguu.kz/ru/universitet](http://kazguu.kz/ru/universitet) [in Russian].
4. Nikolaeva T. V. (2011). Tektonika formoutvorenniya kostyuma [Tectonics of costume forming]. Kyiv: Aristey [in Ukrainian].
5. Amirov Yu. D. (1977). Kachestvo produktsii i effektivnost proizvodstva [Quality of products and production efficiency]. Moscow: Mashinostroenie [in Russian].
6. Tsentr Kreativnyih Tehnologiy. Sut metoda morfologicheskogo analiza [Essence of the method of morphological analysis]. Rezhim dostupa: [www.inventech.ru](http://www.inventech.ru) [in Russian].

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРИНЦИПОВ СКЛАДЫВАНИЯ ОРИГАМИ, ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТВОРЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ**

НЕПОТЮК К.Ф., НИКОЛАЕВА Т.И., КУДРЯВЦЕВА Н.И.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Исследование возможности разработки перспективной коллекции женской одежды, за счет совершенствования тектонической структуры и трансформации поверхностей форм костюма.

**Методика.** Проведено социологическое исследование (анкетирование потребителей и специалистов); использованы литературно-аналитический и предметно-аналитический методы, системно-структурный анализ современного женского костюма классического стиля, морфологический анализ и синтез на основе полученных данных.

**Результаты.** В ходе проведения исследования было выявлено систему базовых принципов складывания плоских поверхностей материалов. Полученные результаты, а также основные тектонические характеристики, присущие творческому источнику, использованы для создания объемности и удобства при проектировании одежды.

**Научная новизна.** В результате проведенных исследований найдены новые решения системного подхода по совершенствованию тектонической структуры и возможностей трансформации форм костюма.

**Практическая значимость.** Найдено прямую зависимость и обобщены принципы образования объемно-пространственных форм костюма, характерных для оригами, что обеспечивает дополнительное удобство и комфортность современной деловой одежды.

**Ключевые слова:** *оригами, трансформация, принципы складывания, плоские поверхности, складчатые структуры, объем, модульные составляющие.*

## RESEARCH OF THE SURFACE'S TRANSFORMATION BASED ON STUDY OF ORIGAMI FOLDING PRINCIPLES FOR THE DEVELOPMENT OF CREATIVE WOMEN'S CLOTHING COLLECTION

NEPOTIUK K., NIKOLAEVA T., KUDRYAVSEVA N.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Research the possibility of developing a perspective collection of women's clothing by improving the tectonic structures and transformative quality of surfaces costume shapes.

**Methodology.** There was carried out sociological research (surveys of consumers and professionals); used literary-analytical and subject-analytical methods; system-structural analysis of the modern female costume classical style; morphological analysis and synthesis finding.

**Findings.** During carrying out researching was found the system of basic principles of forming the flat surfaces of materials. The results and the main tectonic characteristics, which are inherent to the creative source, were found and used to create the dimensionality and convenience at designing clothes.

**Originality.** As a result of researches there was found new solutions in systematic approach of improving the tectonic structure and possibilities transformative quality of costume shapes.

**Practical value.** We have found a direct dependence and generalized the principles of formation of three-dimensional costume's shapes, which are characteristic for origami, which provides an additional convenience and comfort of a modern business clothes.

**Keywords:** *origami, the surface transformation, principles of formation, flat surfaces, fold structures, volume, modular components.*

УДК: 72.012:94(477.54-25)

КОВАЛЕНКО В.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

**КОМПОЗИЦІЙНІ АРХЕТИПИ, ЯК ОСНОВА  
СВІТОВОГО СПРИЙНЯТТЯ ІСТОРИЧНОГО ЦЕНТРУ  
М. ХАРКОВА**

**Мета.** Розкрити композиційні архетипи, як основу світового сприйняття історичного центру м. Харкова.

**Методика.** Під час проведення дослідження застосовано метод критичного аналізу наукової і методичної літератури, а також здійснено опрацювання практичного та історичного досвіду. У контексті статті, місто, розглядається як самостійна, натхненна сутність.

**Результати.** У рамках статті пропонується визначення поняття архетипу та встановлення його генезису. Наводиться детальний опис сучасного міста Харків, у якості адміністративного центру історико-географічної області України. Визначено основні типи архетипів та проведено їх компонування. Досліджено приналежність архетипів до м. Харкова та здійснено обґрунтування обраних типів. Розкрито основні архітектурні комплекси міста.

**Наукова новизна.** Уперше проводиться розмежування приналежності виділених архетипів до м. Харкова та наводиться детальне обґрунтування вибору.

**Практична значимість.** Результати роботи можуть бути використанні архітекторами та будівниками-планувальниками у якості основи, щодо реконструкції міста.

**Ключові слова.** Архетип, композиція, місто, архітектурні комплекси, історичний центр, відкриті міські простори, просторові границі, композиційні елементи.

**Вступ.** Архітектурне середовище міст завжди було виразом свого часу і рівня культури. Інтерес до проблем архітектурного середовища зародився на початку 20-го століття. На перших порах науковці більше займалися проблемами взаємодії середовища і людини на соціальному плані. Представники теорії середовища – біхевіористи на чолі з Д.Б.Уотсоном – стверджували, що людська поведінка формується під впливом соціального оточення, тобто визначається не «природженими», а соціальними і культурними факторами [1, с.46].

Проте вже на початку 20-х років були виділені і досліджувалися багато форм соціальної поведінки в просторі архітектурного середовища. У передвоєнний період дослідженнями середовища займалися вже архітектори, планувальники. Пізніше питаннями середовища стали займатися соціологи, що було характерно для Англії. У. Черчілль так сформулював проблему: «Ми формуємо будинки, а вони в той же час формують нас» [1, с. 143].

У будь-якому місті нашої планети, в силу різних історичних, функціональних і планувальних особливостей, формується міське середовище. У той же час, міське середовище можна розглядати як систему відкритих і закритих просторів. У даному науковому дослідженні акцент ставиться на відкриті міські простори м. Харкова, реконструкція, благоустрій та естетична організація яких перебувають у віданні міських

муніципалітетів. В привабливості і багатофункціональності цих просторів зацікавлене все міське співтовариство міста Харкова.

Комплексне вирішення завдань, спрямованих на створення комфортного міського середовища, неможливо без теоретичних обґрунтувань.

Автором пропонується виділення композиційних архетипів, як основи світового сприйняття історичного центру м. Харкова. Розглядається відкритий архітектурний простір міського середовища, в якості зовнішнього міського простору, що володіє власною композиційною структурою і композиційними елементами: акцентами або орієнтирами, контуром або просторовими межами, осями композиції або лініями напрямки. У роботі ключове положення займає відкритий архітектурний простір середньої величини. Даний простір можна охарактеризувати як простір при основних об'єктах, дворовий і міждворовий простір, простір скверів і площ, міських пішохідних зон, критих пасажів, молів, плазми. Простори можуть мати самостійну функцію – розподільчу, рекреаційну, комунікативну.

**Постановка завдання.** В умовах сьогодення, високий рівень архітектурного розвитку сучасних міст виходить на перше місце у будь-якій сфері наукового дослідження, проте, до теперішнього часу, залишається цілий ряд практичних завдань, вирішення яких виявляється досить проблематичним для більшості науковців. До числа подібних завдань відноситься задача виділення композиційних архетипів, як основи світового сприйняття історичного центру м. Харкова. Це, у першу чергу, обумовлено складністю формалізації процесу виділення композиційних архетипів, їх відокремлення та типізація. Виходячи з цього, все ще немає розробленого математичного або технологічного підходу який би задовольняв усі потреби цієї сфери, та ефективно здійснював виділення композиційних архетипів або розкривав універсальну методику типізації. Однак, варто зазначити, що для деяких ситуацій, розроблені моделі [2, 3, 4, 5] є доволі придатними для тієї чи іншої практичної задачі, та при застосуванні узагальненого підходу вдається отримати задовільні результати.

**Результати дослідження.** Проблематика дослідження композиційних архетипів сучасного міста представлена в роботах таких вітчизняних і зарубіжних вчених як С. А. Шубович [2], Р. Арнхейм [3], А. Г. Раппапорт [4], В. Nevorotov [5], А. Лейбфрейд, Ю. Полякова [6], М.Ю.Блінова [7], Ю. С. Янковская [8], та ін.

Досить велику кількість публікацій присвячено опису історико-довідкового аспекту розвитку архітектурної середи м. Харкова [9, 10, 11, 12]. Незважаючи на різноманітність вирішуваних задач, в даний час склався загальноприйнятий підхід до подання задачі типізації композиційних архетипів, у вигляді ієрархічного алгоритму, що представляє особливу композицію алгоритмів локалізації основних архітектурних просторів (відкритих, закритих) [3].

В даний час ведеться активна робота з розвитку моделей і поширенню їх сфери дії на початково-суперечливі і формалізаційні завдання. Значні результати у даному напрямку досягнуті А. Г. Раппапортом [4].

Головною одиницею архітектурного сприйняття простору сучасного міста є архетип (в рамках даного дослідження.) Довідник під редакцією В.Т. Мінервина наводить наступне визначення поняття «архетип» «...Архетип – (від грец. Arche – початок і typos –

образ). Прообраз, початковий образ, ідея; виключно стійкі схеми (шаблони), притаманні мисленню, поведінки людей, а також об'єктам (результатами) їх творчої діяльності...» [13, с. 165].

Архетип – це прообраз, ідея, «ідеальна форма» буття, «цілісний образ». Він є носієм смислів символів через розкриття знакових систем. Використання символічно-знакових систем є основою формування тематичних кодів художньої мови архітектурно-поетичного образу і стилю, як найвищого щаблю вираження архітектурно-просторового аспекту міста. Платон називав архетипами образи-ідеї. На думку К.Г.Юнга, архетип «не може бути зведений до простої формули. Це посудина, яку нам ніколи не спорожнити і не наповнити. Він існує лише потенційно і, оформившись, перестає бути тим, чим був раніше. Він продовжує жити століттями і завжди вимагає нового тлумачення» [14, с. 167].

Архітектура ще з античності осмислювалася як міфопоетична модель світу, середа, що походить з космосу, протиставлена зовнішньому хаосу. Місто сприймалося через його архетипічні елементи: сакральну середину і профанічну периферію, зовнішній і внутрішній почати, що виражаються через світло і тінь, вогонь і воду, антропоморфність архітектурного середовища. Архітектурні асоціації наділяють місто складною семантикою, до основних елементів якої відносяться: світове дерево, 35 перехресть, що фіксують «центр світу», кордони, що розділяють «місто» і «не-місто» і «шлях», що зв'язує їх в ціле. Таким чином, місто, в розумінні автора, постає складним і насиченим архетипами просторовим середовищем. Семантична складність цього середовища визначається, в першу чергу, його матеріальною основою – функціонально утилітарними аспектами архітектури.

Образ архітектурного об'єкта, як його естетичне сприйняття, формується за законами композиції. Всі композиційні засоби пов'язані між собою, з фундаментальними потребами, з процесами діяльності та поведінки людей – вони направляються творчим задумом і формують цілісну естетично значиму середу. Ансамбль фактично завжди є частиною більш великої системи природного середовища і визначається відносинами цієї системи. Все це можна простежити і в формуванні архітектурного ансамблю історичного центру м. Харкова, створюваного навколо потужної просторової кульмінації – акваторії великої річки Харків.

Спираючись на модель, що викладена у [15]. Розділивши 12 архетипів [14] на 4 групи, автор співвідносить їх з чотирма ведучими людськими мотиваціями / базові потреби, що утворюють дві пари, які перебувають у постійному протиріччі: «Належність – Незалежність» і «Стабільність – Розвиток». Структурна схема групи архетипів наведена на рис. 1.



*\* розробка автора на основі [14,15]*

Рис. 1 Групи архетипів

Місто Харків – адміністративний центр історико-географічної області України, за яким закріпилася назва «Слобожанщина».

Харків, виникнувши на степовому поприщі Московської держави у середині XVII ст. у вигляді невеликої дерев'яної фортеці, він з часом перетворився на столицю регіону, відому під назвою Слобідської України, у другий після Львова університетський центр на українській території. У новітній період своєї історії Харків увійшов як один з найбільших мегаполісів Російської імперії та Радянського Союзу, другий після Києва освітній, індустріальний і військово-промисловий центр України.

Харків, якщо розглядати місто, як самостійну, натхненну сутність, відноситься до групи архетипів «Творець – Правитель», ведуча мотивація – Стабільність.

Прояв архетипу «Творець»:

- Територія «співаюча», «музична», «творча», «багатоголоса»
- Територія, де зберігся і сильний зв'язок з корінням, що дає нескінченну здатність і енергію до творчості
- Промислове місто, високотехнологічні виробництва
- Територія «ремісничка», місто майстрів, винахідників і конструкторів
- Найчистіше промислове місто на території України

Харків – Творець готовий створювати структури, що роблять вплив на культуру, суспільство, освіту. Творець допомагає створити вічні цінності і втілити бачення, уявлення у форму, він має багату уяву і схильний до творчості. Харків – це Творець-творець, він сприяє самовираженню, допомагає створювати інновації, втілювати їх у реальність.

Головними архітектурними проявами виступають: музейне містечко і площа Тевелєва (Конституції), Харківська «стрілка» – злиття річок Лопані і Харкова», Держпром, Площа Свободи (колишня площа Дзержинського) – шоста за величиною площа в Європі і дванадцята у світі.

Місто – освіти, тому в його зовнішності можуть співіснувати різні архетипи, але в цьому випадку головним є архетип Шукача, а решта архетипів доповнюють і конкретизують його, формулюючи вимоги до різних його сфер і підсистем.

Прояв архетипу «Правитель»

Столиця у минулому, друга за Києвом

Місто-зразок для інших міст / територій: турбота про городян, комфорт життя в ньому, суміщення «несумісних» понять (наприклад «чисте повітря, чиста вода» і «промислове виробництво»), дружня інфраструктура, стабільність.

Крім цього, місто схильне до високого статусу, союзу і взаємодії з могутніми силами і, що важливо, побоюється хаосу, вважає його своїм ворогом, бореться з ним для загального блага. Він допомагає бути людям більш організованими. Мета правителя – здійснювати контроль і створити процвітаюче, успішне співтовариство. Він готовий взяти на себе відповідальність за стан свого співтовариства, ввірених йому людей. Правитель – це керівник, начальник, адміністратор, аристократ, строгий і справедливий батько.

Правитель, що функціонує в інтересах городян, бізнесу, науки, суспільства, що розвивається, має риси архетипу Турботи.

Турбота в даному контексті доповнює, уточнює образ Правителя, що піклується про людей, члена бізнес-спільноти та організацій, що зазнають труднощі або потрапили в біду. Очевидно, що цей архетип формує уявлення про процеси управління містом, формулює вимоги і запити до місцевої влади.

Головними архітектурними проявами виступають: Площа Рози Люксембург, Успенський собор, Губернаторський палац.

Однак варто відзначити, що наразі, у місті Харків майже все побудовано дворянами та купцями, та не має ніякої архітектурної цінності. У місті мінімальна кількість історичних і архітектурних пам'яток, що, в свою чергу розкриває широкі можливості за для архітекторів та будівників-планувальників.

**Висновки.** Проведене наукове дослідження основних композиційних архетипів сучасного Харкова виявило, що місто відноситься до групи архетипів «Творець – Правитель», ведуча мотивація – Стабільність.

Згідно запропонованого окреслення архетипів виявлено основні архітектурні прояви кожного з композиційних архетипів у якості забудов або планувальних рішень.

Творець – Музейне містечко, площа Тевелева (Конституції), Харківська «стрілка», Держпром, Площа Свободи.

Правитель – Площа Рози Люксембург, Успенський собор, Губернаторський палац.

#### Список використаних джерел

1. Уотсон Дж. Б. Психология как наука о поведении. М. – Л., 1926, Харьков, 1926; статьи К. S. Lashley. – "Psychol. Rev.", 1925.
2. Шубович С. А. Архетипы как фактор формообразования в архитектуре / С. А. Шубович; Гос. НИИ теории и истории архитектуры и градостр-ва. Исслед. семинар "Язык и история". – К., 1999. – 24 с.
3. Арнхейм, Р. Динамика архитектурных форм [Текст] / Р. Арнхейм. – Москва: Стройиздат, 1984. – 193 с.

4. Раппапорт, А. Г. Смысл в архитектуре. Рукопись [Электронный ресурс] / А. Г. Раппапорт. – 2008. – Режим доступа: <http://papardes.blogspot.com/2009/08/1.html>
5. Nevorotov, B. Cognition and meaning [Text] / B. Nevorotov. – Hamburg: Anchor Academic Publishing, 2014. – 157 p.
6. Лейбфрейд А., Полякова Ю. Харьков. От крепости до столицы: Заметки о старом городе. – Харьков: Фолио, 2004. – 335 с.
7. Блінова М.Ю. Співвідношення понять «сприйняття», «розуміння» та «смысл» в дослідженнях соціокультурного аспекту архітектури. – Том 4. – № 1 (9). – 2015. – С. 7-10.
8. Янковская Ю. С. Семиотика в архитектуре – диалог во взаимодействии: Место семиотических исследований в современной теории архитектуры. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ин-та, 2003. – 125 с.
9. Харьков туристический. 100 мест, которые нужно увидеть // В городе. Харьков. – Харьков: ООО "Издательство"Теленеделя-Харьков", 2011. – В. 2. – С. 92.
10. Гусев А. Н. Харьков. Его прошлое и настоящее: историко-справочный путеводитель в рисунках и описаниях. – Репринт издания 1902 г. – Харьков: Сага, 2009. – 274 с.
11. Посохов С., Денисенко О. Харьков: путеводитель.. – 3-е изд., перераб.. – Харьков: Золотые страницы, 2011. – 144 с.
12. Парамонов А. Ф. Харьков. Харьковская область. Путеводитель. – Харьков: Библекс, 2008. – 256 с.
13. Словарь-справочник/ Под общ. ред. В.Т.Минервина. – М.: «Архитектура – С», 2004. – С.165.
14. Юнг К.Г. Человек и его символы – Санкт-Петербург: Б. С.К., 1996. – С. 451.
1. Марк М., Пирсон К Герой и бунтарь. Создание бренда с помощью архетипов // М.Марк, К.Пирсон – Издательство: Питер, 2005. – 336 с.

### References

1. Watson, John B. ( 1925). Uotson Dzh. B. Psihologija kak nauka o povedenii. Per. s angl [Watson John B. Psychology as a science of behavior. Translation from english]. Odessa [in Ukrainian].
2. Szubowicz, S. A. (1999). Arhetipy kak faktor formoobrazovaniya v arhitekture [Archetypes as a factor of morphogenesis in architecture]. Kiev: Gos. NII teorii i istorii arhitektury i gradostr-va. Issled. seminar "Jazyk i istorija". [in Ukrainian].
3. Arnheim, R. (1984). Dinamika arhitekturnyh form [The dynamics of architectural form]. Moscow: Strojizdat [in Russian].
4. Rappaport, A. G. (2008). Smysl v arhitekture. Rukopis' [Smysl v arhitekture. Rukopis']. Retrieved from <http://papardes.blogspot.com/2009/08/1.html> [in Russian].
5. Nevorotov, B. (2014) Cognition and meaning Hamburg: Anchor Academic Publishing, 157 p.
6. Leibfreid, A.,& Polyakov, Yu. (2004) Ot kreposti do stolicy: Zаметki o starom gorode [From the fortress to the capital: Notes on the old town]. Kharkov: Folio [in Ukrainian].

7. Blinova, M. Yu. (2015). Spivvidnoshennya ponyat' "spryynyattya", "rozuminnya" ta "smysl" v doslidzhennyakh sotsiokul'turnoho aspektu arkhitektury [The relationship between the concepts of "perception" and "understanding" and "meaning" in studies of social and cultural aspects of architecture]. ScienceRise, 4(1), 7-10. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/textc\\_2015\\_4\(1\)\\_2.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/textc_2015_4(1)_2.pdf). [in Ukrainian].
8. Yankovskaya Y. S. (2003) Semiotika v arhitecture – dialog vo vzaimodejstvii: Mesto semioticheskikh issledovanij v sovremennoj teorii arhitektury [Semiotics in architecture – a dialogue in interaction: Place of semiotic research in the modern theory of architecture]. Yekaterinburg: Izd-vo Ural'skogo in-ta [in Russian].
9. Har'kov turisticheskij. 100 mest, kotorye nuzhno uvidet' (2011). Har'kov: OOO "Izdatel'stvo" Telenedelja-Har'kov, issue 2, 92 [in Ukrainian].
10. Gusev A. N. (2009) Har'kov. Ego proshloe i nastojashhee: istoriko-spravochnyj putevoditel' v risunkah i opisanijah, Reprint izdanija 1902 g [Kharkov. Its past and present: historical-reference guide in drawings and descriptions, Reprint of the edition of 1902]. Kharkov: Saga [in Ukrainian].
11. Posokhov, S., & Denisenko, O. (2011 ) Har'kov: putevoditel', 3-e izd., pererab. [Kharkiv: guide. – 3rd edition., redesigned] Kharkov: Zoloty stranic [in Ukrainian].
12. Paramonov, A. F. (2008). Har'kov. Har'kovskaja oblast'. Putevoditel' [Kharkov. Kharkiv region. Guide.] Kharkov: Bibleks [in Ukrainian].
13. Slovar'-spravochnik Pod obshh. red. V.T. Minervina (2004). Moscow: «Arhitektura – S».
14. Jung C. G. (1996). Chelovek i ego simvolj [Man and his symbols] . Saint Petersburg: B.S.K. [in Russian].
15. Mark, M., & Pearson, K. (2005) Geroj i buntar'. Sozdanie brenda s pomoshh'ju arhetipov [The hero and rebel. The branding with archetypes] Saint Petersburg: Piter [in Russian].

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ АРХЕТИПЫ КАК ОСНОВА МИРОВОГО ВОСПРИЯТИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА Г. ХАРЬКОВА

КОВАЛЕНКО В. В.

*Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры.*

**Цель.** Раскрыть композиционные архетипы, как основу мирового восприятия исторического центра г. Харьков.

**Методика.** Во время проведения исследования применен метод критического анализа научной и методической литературы, а также осуществлена обработка практического и исторического опыта. В контексте статьи, город, рассматривается как самостоятельная, вдохновленная сущность.

**Результаты.** В рамках статьи предлагается определение понятия архетипа и установления его генезиса. Приводится подробное описание современного города Харьков, в качестве административного центра историко-географической области Украины. Определены основные типы архетипов и проведена их компоновка. Исследована принадлежность архетипов в г. Харькове и осуществлено обоснование выбранных типов. Раскрыты основные архитектурные комплексы города.

**Научная новизна.** Впервые проводится разграничение принадлежности выделенных архетипов в г. Харьков и приводится детальное обоснование выбора.

**Практическая значимость.** Результаты работы могут быть использованы архитекторами и строителями-планировщиками в качестве основы, по реконструкции города.

**Ключевые слова.** Архетип, композиция, город, архитектурные комплексы, исторический центр, открытые городские пространства, пространственные границы, композиционные элементы.

## COMPOSITE ARCHETYPE AS THE BASIS OF WORLD PERCEPTION OF KHARKIV HISTORICAL CENTRE

KOVALENKO V. V.

*Kharkov State Technical University of Construction and Architecture*

**Purpose.** Expand composite archetypes, as the basis for the global perception of the historic center of Kharkov.

**Methodology.** During the study, the method of critical analysis of scientific and methodical literature, as well as processing carried out practical and historical experience. In the context of the article, the city is regarded as an independent, inspired entity.

**Findings.** As part of the article the definition of the archetype and the establishment of its genesis is proposed. A detailed description of the modern city of Kharkov, as the administrative center of the historical and geographical region of Ukraine. The main types of archetypes and held their layout. Affiliation archetypes studied in Kharkov and carried out studies of the selected type. It outlines the main architectural complexes of the city.

**Originality.** For the first time, a distinction supplies allocated archetypes in Kharkiv and provides a detailed rationale choice.

**Practical value.** Architects and builders, planners as a basis for the reconstruction of the city, can use the results.

**Key words.** Archetype, composition, city, architectural complexes, historical center, urban open space, spatial boundaries, compositional elements.

УДК 7.012:001.891

ДЖАЛИЛИАН Ф., НИКОЛАЄВА Т.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

## НАЦИОНАЛЬНЫЕ И ЭТНОХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ТРАДИЦИИ ИРАНА В ПРОЕКТИРОВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

**Цель.** Комплексное исследование и разработка объемно-пространственной структуры, колорита и орнаментации современной женской одежды с элементами национального костюма и этнохудожественных традиций Ирана.

**Методика.** В исследовательской работе, с целью усовершенствования художественно-композиционных характеристик и тектонической структуры современной одежды, использованы методики системно-структурного, морфологического анализа, метод классификаций и ассоциативного формообразования.

**Результаты.** Разработана система художественно-композиционных элементов построения формы современной женской одежды, определены объемно-пространственные формы и ассортиментные ряды, на основе анализа национального костюма Ирана, с использованием принципов модульной и колористической гармонизации.

**Научная новизна.** Проведено комплексное исследование принципов композиционного построения национального костюма различных регионов Ирана, разработана номенклатура показателей эстетического качества современной женской одежды, на основе гармонизации эстетических, конструктивно-технологических, социальных и национальных факторов системы проектирования. Разработан метод и алгоритм процесса художественного проектирования костюма на основе национальных и этнохудожественных традиций.

**Практическое значение.** На основе предложенного метода художественного проектирования современной одежды, с учетом национальных и этнохудожественных традиций, разработаны рекомендации для проектирования ассортиментных рядов моделей, с улучшенными эстетическими и эргономическими показателями, при сохранении традиционных национальных и социальных особенностей Ирана.

**Ключевые слова:** структура, форма, колорит, орнаментация, национальные традиции, социальные требования, удобство, эстетичность.

**Вступление.** На различных стадиях развития общества национальный костюм стабильно отражал процессы, происходящие в природе и социуме. Форма, колорит, орнаментация костюма символизировали или повторяли элементы характерные для окружающей среды, ее традиций, обычаев, религиозных убеждений. Связи с реальностью, отражение действительности, взаимодействие с архитектурой, интерьером, элементами декоративно-прикладного искусства являются неотъемлемым качеством костюма любой эпохи и любой национальности. Костюм можно поставить на уровень с другими достижениями искусства и культуры и даже отвести ему особую роль в развитии художественных стилей. Одежда отражает не только принадлежность к определенной национальной и социальной среде, но и вкусы, убеждения, уровень культуры человека. Костюм всегда отвечает эстетическим идеалам и представлениям своего народа и времени [1].

Особенно символичен в своем комплексе народный бытовой костюм. Символика проявляется в манере ношения, орнаментации его деталей, акцентировании отдельных частей фигуры. Особое значение в национальной одежде придается цвету, как средству наибольшей выразительности, с помощью которого обозначается праздничность, социальный статус, религиозные убеждения, гендерное неравенство.

Кроме цветовых символов в национальном костюме широко применяются знаковые системы форм, декоративных элементов, вышивки. По мере своего развития национальный костюм все более приобретает ряд социально-символических функций, выражаемых в знаково-информативных «костюмных» кодах, обусловленных национальной психологией и обычаями. Исследование факторов, влияющих на формирование комплекса национального костюма и его художественно-композиционных составляющих представляет собой важную и актуальную проблему.

**Постановка задачи.** Для осуществления комплексного исследования по разработке перспективных форм и ассортимента современной женской одежды на основе национальных и этнохудожественных традиций, необходимо провести анализ и структуризацию процесса художественного проектирования. Национальные традиции в одежде включают в себя социально-исторические особенности формирования комплекса национального костюма, регионально-климатические отличия, религиозные ограничения, особенности обычаев и традиций различных национальных групп. Этнохудожественные традиции базируются на художественно-композиционных характеристиках архитектуры, декоративно-прикладного искусства и национального костюма. Смежные с искусством создания костюма области творчества дают проектировщику характеристики форм и пропорций, колорита и орнаментации, особенностей национальной вышивки, ткачества и плетения, а также основных конструктивно-декоративных элементов и слагающих элементов костюмного комплекса.

Усовершенствование процесса художественного проектирования современной женской одежды предусматривает анализ художественно-композиционных, художественно-конструктивных, функционально-эргономических и социально-гуманитарных характеристик [2].

Исходя из поставленных в исследовательской работе целей, необходимым было решение следующих аналитических задач:

- исследование тектонической структуры и художественно-композиционных элементов национального женского костюма различных регионов Ирана;
- определение видов и принципов композиционного построения национальных орнаментальных мотивов архитектуры, прикладного искусства и вышивки Ирана;
- разработка номенклатуры показателей эстетического качества современной женской одежды;
- классификация форм и структуры составляющих композиционных элементов национального иранского костюма;
- разработка алгоритма процесса художественного проектирования современной женской одежды, объемно-пространственной структуры и ассортиментных рядов моделей одежды на основе национальных и этнохудожественных традиций Ирана.

**Результаты исследований.** Для усовершенствования процесса художественного проектирования современной женской одежды, была разработана модель, которая включала в себя структуризацию процесса поиска художественного и проектного образа, на основе ассоциативных принципов формообразования. Проектный модуль предназначен для определения функциональности, рациональности и удобства пользования, логики конструктивного построения, а также структуры формообразования национального костюма. Художественный модуль определяет образно-эмоциональный, структурно-пластический, колористический строй национального костюма, его фактуру и знаково-символические элементы (рис.1).



Рис. 1 Разработка модели художественного проектирования современной одежды на основе ассоциативных принципов формообразования

В проведенном исследовании, на основе структурных составляющих художественного модуля, был проведен анализ художественно-композиционных элементов национального женского костюма различных регионов Ирана, определены составляющие структуры формы, колорита, декоративных элементов, отделки и частей ассортиментного комплекса (рис.2).

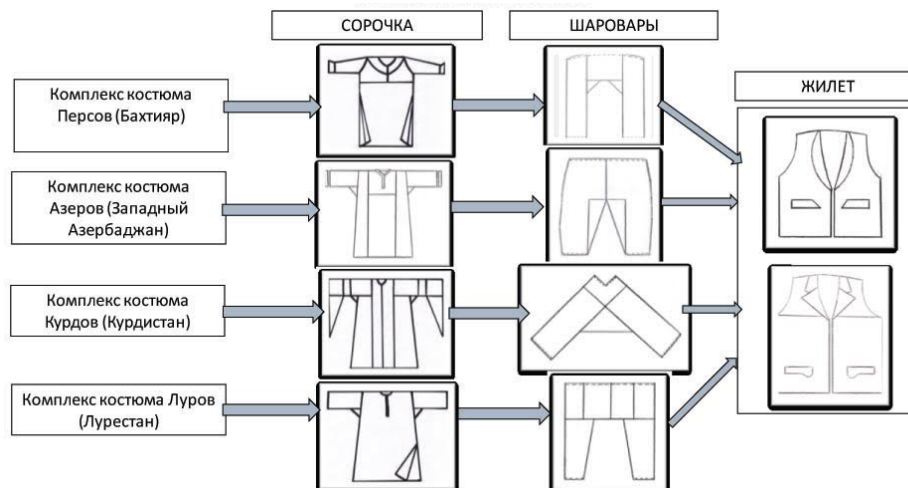


Рис. 2 Структурный анализ ассортимента и конструктивного построения костюма регионов Ирана

Анализ художественных характеристик формы национального костюма дал возможность выявить основные типы силуэтов, пластической организации, пропорционально-ритмического построения, характер линий членения, степень динамичности и средства организации композиционного единства формы. Общая колористическая организация формы, характер гармонии и колористических акцентов, типы фактуры, текстуры и пластические свойства материалов также были выявлены на основе анализа комплексов национального иранского костюма [3,4].

Эти составляющие были заложены в основу построения матриц морфологического анализа художественно-композиционных элементов структуры национального женского костюма Ирана, на основе которых был разработан алгоритм художественного проектирования современной женской одежды (рис.3).

На основании предложенного алгоритма были разработаны современные блоки одежды и блоки ассортиментной коллекции для женщин Ирана, которые отличаются улучшенными эстетическими показателями, функциональностью и комфортностью (рис.4).

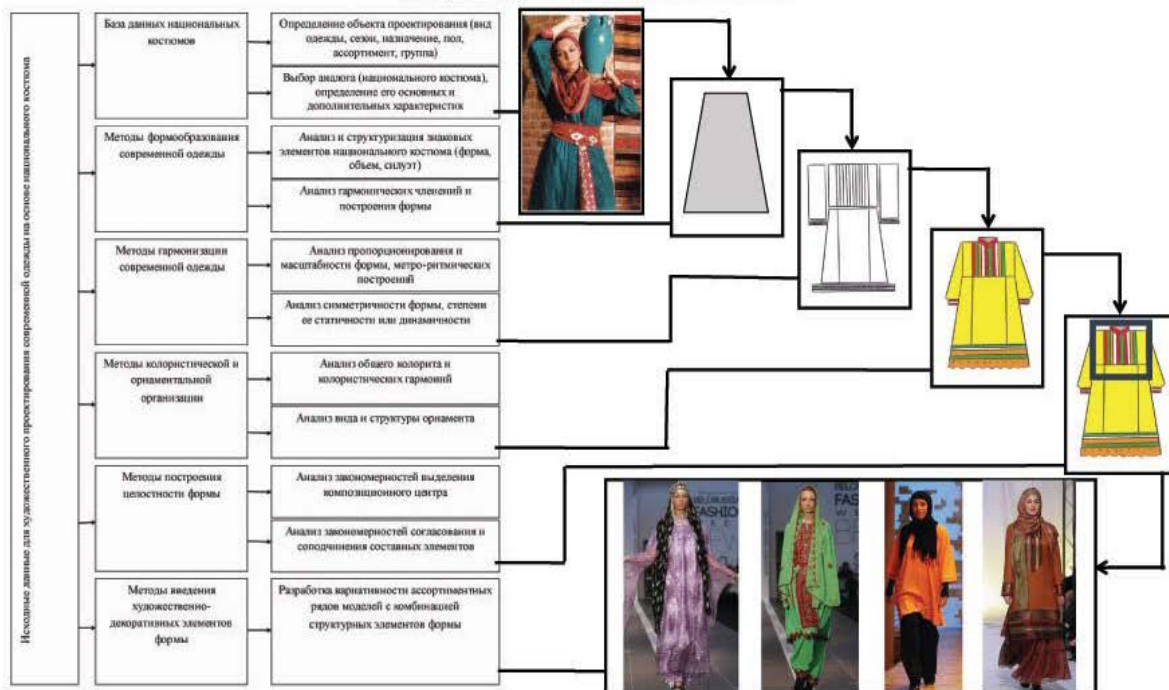


Рис. 3 Алгоритм художественного проектирования современной женской одежды на основе национального костюма Ирана



Рис. 4 Разработка ассортиментных рядов моделей на основе национальных и этнохудожественных традиций Ирана

**Выводы:** Проведен анализ современного состояния проблемы художественно-композиционных принципов проектирования женской одежды на основе национальных и этнохудожественных традиций Ирана. Определены принципы построения тектонической структуры, колорита и орнаментации национального костюма различных регионов Ирана. Разработаны схемы художественного и проектного модулей формообразования и классификация конструктивно-композиционных признаков построения формы. Предложены принципы проектирования стилистического образа, объемно-пространственной структуры, а также механизм визуализации элементов знаковых структур в проектировании современной одежды для иранских женщин. Определены закономерности синтеза морфологической структуры, колорита и орнаментации форм женского костюма, на основе принципов структурной гармонизации. Разработан алгоритм трансформации творческого источника – национального костюма и этнохудожественных традиций иранской культуры в современные формы одежды. Определена методика художественного проектирования современной одежды на основе принципов системного структурирования художественно-композиционных признаков национального костюма Ирана.

#### Список використаних джерел

1. Т. В. Козлова. Костюм. Теория художественного проектирования. Учебник для вузов. – М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2005. – 380 с.
2. Т. В. Ніколаєва. Тектоніка формоутворення костюма: Навч. посібник. – К.: Арістей, 2011. – 340 с.
3. Джаліліан Ф., Ніколаєва Т. В. Дослідження художньо-композиційних характеристик традиційного жіночого костюма народів Ірану. Вісник КНУТД, №2, 2014. – с.63-68.
4. Джаліліан Ф., Ніколаєва Т. В. Дослідження особливостей конструктивної побудови національного одягу регіонів Ірану. Вісник КНУТД, №3, 2014. – с.250-254.

#### НАЦІОНАЛЬНІ ТА ЕТНОХУДОЖНІ ТРАДИЦІЇ ІРАНУ В ПРОЕКТУВАННІ СУЧАСНОГО ЖІНОЧОГО ОДЯГУ

ДЖАЛІЛІАН Ф., НІКОЛАЄВА Т. В.

*Київський національний університет технологій та дизайну*

**Мета.** Комплексне дослідження та розробка об'ємно-просторової структури колориту і орнаментативності сучасного жіночого одягу з елементами національного костюма і етнохудожніх традицій Ірану.

**Методика.** У дослідницькій роботі, з метою удосконалення художньо-композиційних характеристик і тектонічної структури сучасного одягу використані методики системно-структурного, морфологічного аналізу, метод класифікацій і асоціативного формоутворення.

**Результати.** Розроблено систему художньо-композиційних елементів побудови форми сучасного жіночого одягу, визначені об'ємно-просторові форми і асортиментні ряди на основі аналізу національного костюма Ірану, з використанням принципів модульної та колористичної гармонізації.

**Наукова новизна.** Проведено комплексне дослідження принципів композиційної побудови національного костюма різних регіонів Ірану, розроблена номенклатура показників естетичної якості сучасного жіночого одягу, на основі гармонізації естетичних, конструктивно-технологічних, соціальних і національних чинників системи проектування. Розроблено метод і алгоритм процесу художнього проектування костюма на основі національних і етнохудожніх традицій.

**Практичне значення.** На основі запропонованого методу художнього проектування сучасного одягу, з урахуванням національних і етнохудожніх традицій, розроблені рекомендації для проектування асортиментних рядів моделей, з поліпшеними естетичними і ергономічними показниками, при збереженні традиційних національних і соціальних особливостей Ірану.

**Ключові слова:** *структура, форма, колорит, орнаментация, національні традиції, соціальні вимоги, зручність, естетичність.*

## NATIONAL AND ETHNO ART TRADITIONS OF IRAN IN DRESS MODERN DESIGN DZHALILIAN F. NIKOLAEVA T.

*Kiev National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Complex research and development of three-dimensional structures of color and ornamentation of the modern women's clothing with elements of national dress and traditions of Iran ethno art.

**Methodology.** The research, to improve the artistic and compositional characteristics and tectonic structure of modern clothing techniques used system-structural, morphological analysis, the method of classification and association formation.

**Findings.** The system of artistic and compositional elements of building forms of contemporary women's apparel, defined three-dimensional shapes and assortment rows based on an analysis of the national costume of Iran, using the principles of modular and coloristic harmonization.

**Originality.** A comprehensive study of the principles of composite construction national dress of various regions of Iran, to develop a range of indicators of the aesthetic quality of the modern women's clothing based on the harmonization of the aesthetic, structural and technological, social and national factors of design. A method and algorithm of the process of artistic design costume based on national traditions and ethno art.

**Practical value.** Based on the proposed method of artistic design of modern clothes, taking into account national traditions and ethno art, developed recommendations for the design of product lines series models, with improved aesthetics and ergonomics, while maintaining the traditional peculiarities of Iran.

**Keywords:** *architecture structure, form, color, ornamentation, national traditions, social demands, convenience, aesthetics.*

УДК 687.016:72.012

ГОРБАТЮК І.І., НІКОЛАЄВА Т.І., КУДРЯВЦЕВА Н.І.  
Київський національний університет технологій та дизайну

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕКТОНІЧНОЇ СТРУКТУРИ ТА  
КОЛОРИТУ КОСТЮМА НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ  
СИМБІОЗУ АРХІТЕКТУРНИХ ТА САДОВО-ПАРКОВИХ  
ФОРМ, КРИЗЬ ПРИЗМУ РОБІТ ЛУКАСА КРАНАХА  
СТАРШОГО**

**Мета.** Вдосконалення взаємозв'язку системи «людина-середовище», а саме тектонічної структури і колориту костюма на основі дослідження природних та архітектурних форм.

**Методика.** Дослідження базувалося на положеннях системного підходу до дизайн-проектування одягу: літературно-аналітичному методі, морфологічному аналізі, методі фокальних об'єктів, асоціативних стилізаціях.

**Результати.** За результатами передпроектного аналізу об'єктів дослідження, з використанням наукових методик, було визначено провідні силуети, лінії членувань форми, пропорційне співвідношення її елементів, сформовано кольорову гаму та декоративне і орнаментальне наповнення форм одягу.

**Наукова новизна.** Наукова новизна полягає в актуальному поєднанні наукових методів та підходів до об'єктів дослідження для проектування сучасного одягу на основі асоціативного аналізу природних та архітектурних форм.

**Практична значимість.** На основі результатів дослідження розроблено колекцію молодіжного жіночого одягу сезону весна – літо, з вдосконаленими тектонічними характеристиками, колоритом та асоціативними якостями.

**Ключові слова:** еко-архітектура, тектонічна структура, живопис, архітектура, урбаністичний стиль, декоративні елементи, форма, конструкція.

**Вступ.** В наш час людина, яка живе в умовах сучасного міста, має ряд потреб, без яких важко було б зберігати внутрішню рівновагу. Крім ряду соціальних факторів, це, безсумнівно – зв'язок з природою. Щільна інфраструктура міста все більше витісняє зелені насадження, на місці яких виникають нові глянцеві споруди. Зв'язок з природою поступово втрачається і доводиться висувати нові ідеї поєднання гармонійності, врівноваженості та естетичності в міському урбанізмі. В наш час активно розвивається «еко-архітектура», яка спрямована на забезпечення людині комфортних умов для проживання, тісно пов'язаних з природою [1]. Місто і парк повинні не існувати окремо, а мають створити одне ціле – місце, де кожен почувався б комфортно і невимушено як у «Райському саду». Для розкриття теми «Райського саду» в умовах сучасного міста, обрано рішення звернутись до робіт художника епохи ренесансу, який на своїх живописних полотнах зображував сцени з життя в Едемі - Лукаса Кранаха старшого.

Аналіз сучасних модних тенденцій показав наявність в трендах «еко-стилю» та актуальність використання екологічної тематики в дизайні

**Постановка завдання.** Основне завдання наукової роботи полягає у вдосконаленні системи «людина-середовище», а саме тектонічної форми і колориту костюма, для покращення естетичних та ергономічних якостей одягу, у відповідності до потреб споживачів, що сприятиме підвищенню комфортності та зручності життєдіяльності людини в умовах урбаністичного мегаполісу.

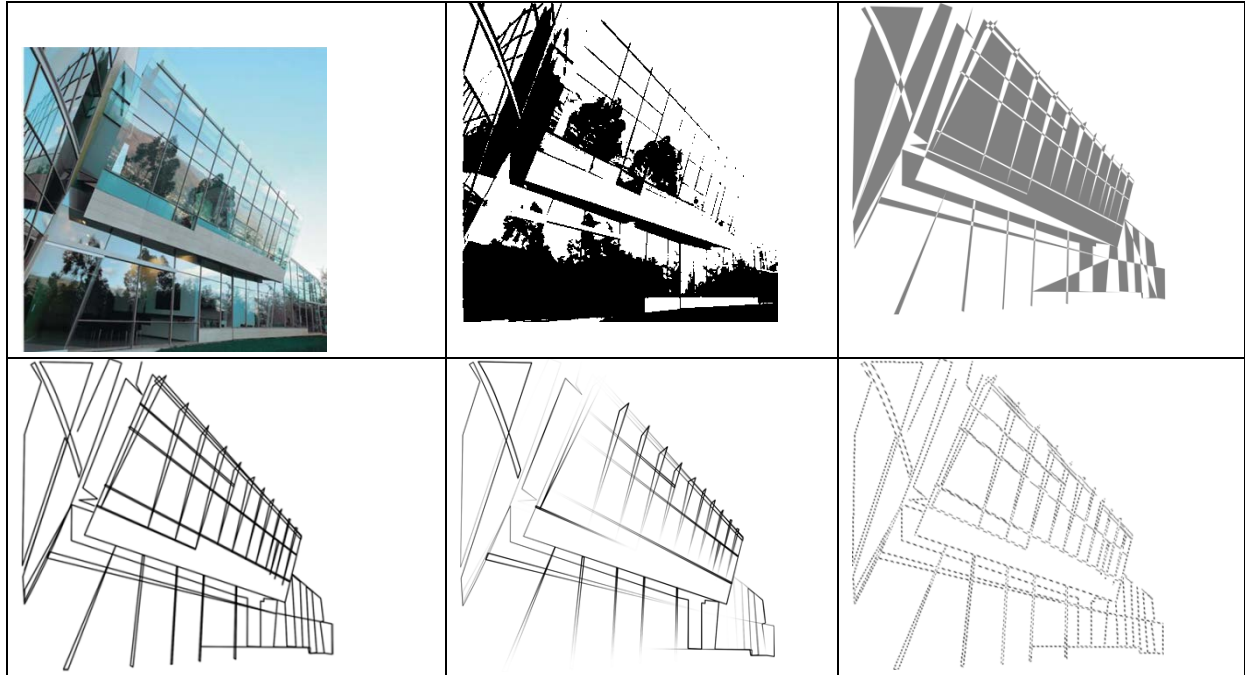


Рис.1 Асоціативна стилізація архітектурних форм

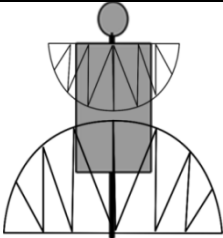
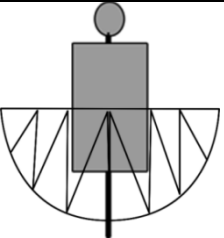
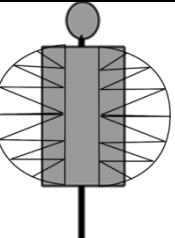
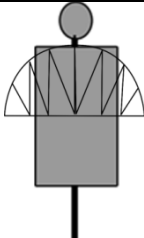
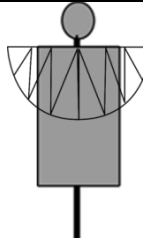
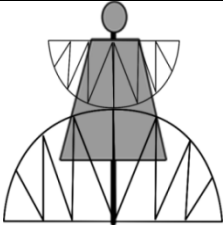
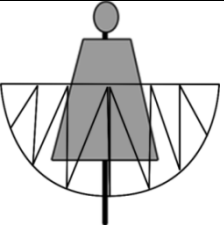
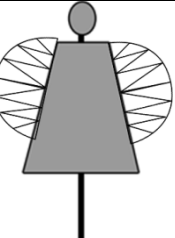
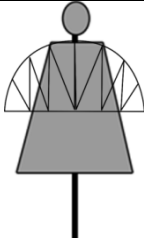
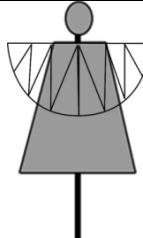
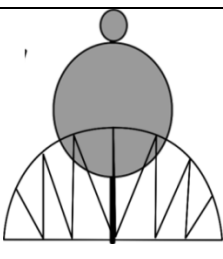
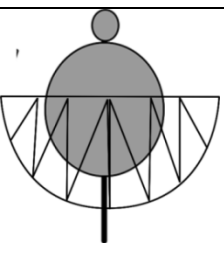
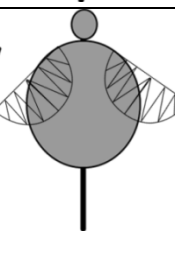
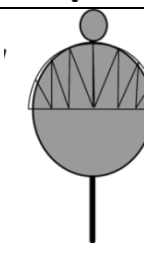
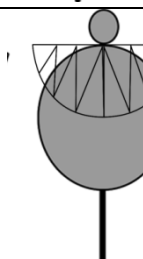
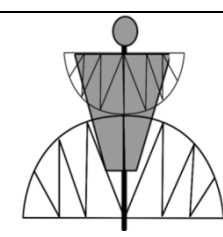
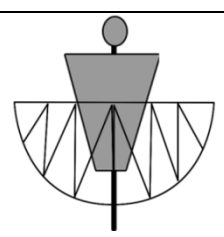
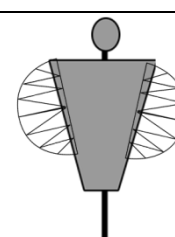
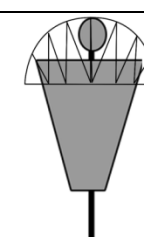
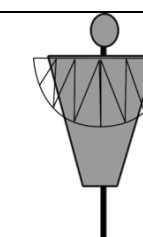
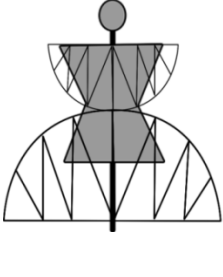
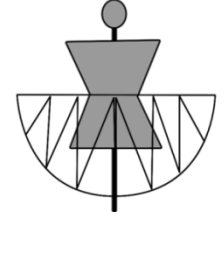
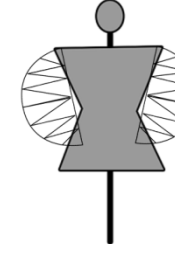
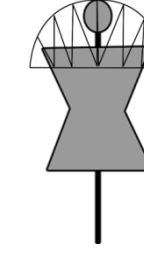
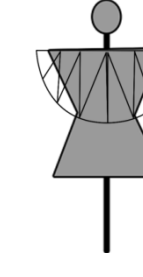
**Результати дослідження.** Під час роботи були взяті для аналізу сучасні архітектурні споруди, з яких виділено базові форми конструкцій рейок, балок, віконних рам тощо. Проведено асоціативну стилізацію форм конструкцій архітектурних споруд (рис.1) та детальний аналіз композиційних прийомів щодо вирішення оздоблення фасадів, розглянуто фактури та кольорову гамму.

Дослідження базувалися на положеннях системного підходу до дизайн-проектування одягу. За допомогою методу складання матриць морфологічного аналізу було визначено елементи конструкцій архітектурних форм, комбінації яких в подальшому стали базою у формоутворенні костюма.

Виявлено місця та принципи розташування елементів та деталей костюма за принципами класичної симетрії (табл.1). Використання методу симетрії дає можливість провести геометричний аналіз структурних зв'язків об'єкта і встановити механізм зв'язку між елементами, які трансформуються. Застосування цього методу дає можливість уявити будь-який об'єкт проектування у вигляді спрощеної геометричної моделі та простежити різноманітність її властивостей в ході розвитку, при збереженні внутрішньої структури. При проектуванні на рівні комбінаторних систем, формоутворення здійснюється шляхом перекомпонування вихідних елементів-трансформ за принципами комбінаторики [2].

Таблиця 1

Виявлення місць розташування елементів костюма на основі аркової конструкції архітектурних форм (за принципами класичної симетрії)

| № | Силуетна форма                                                                      |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Аркова конструкція                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| А |    |    |    |    |    |    |
| Б |   |   |   |   |   |   |
| В |  |  |  |  |  |  |
| Г |  |  |  |  |  |  |
| Д |  |  |  |  |  |  |

Формотворення на основі закономірностей симетрії включає в себе комбінації дзеркальних відображень, поворотів та переносів уздовж фіксованої вісі вихідного елемента форми, що дає можливість побудови серії з ряду можливих елементів. Площини симетрії можуть бути заданими по вертикалі, горизонталі або діагоналі [2].

Використання методу симетричних перетворень дає можливість побудови динамічних серій моделей, з оригінальною конструкцією та багатими можливостями пластичних трансформацій.

В результаті застосування методів трансформації можливою є побудова об'єктів різних етапів проектування одягу: деталей конструкції, цілісних конструкцій, моделей та серій моделей. Перевагами методів трансформації є скорочення термінів розробки нових виробів та можливість формалізації цих методів, що сприяє їх успішному впровадженню у швейне виробництво, в тому числі в автоматизованому режимі [2].

В процесі проектування, за методами симетрії, було обрано базові силуетні форми: прямокутну, трапецієподібну, овальну, перевернуту трапецію, х-подібну. А також комбінації аркових конструкцій: х-подібну; в нижній частині фігури; в області рукавів; верхній частині фігури. При їх поєднанні виявлено найкращі варіанти розташувань елементів костюма на основі аркової конструкції архітектурних форм (див.табл. 1).

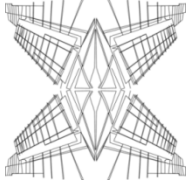
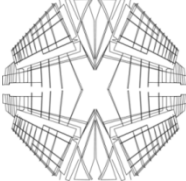
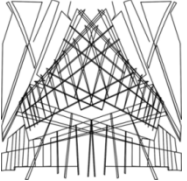
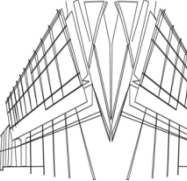
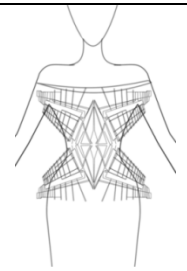
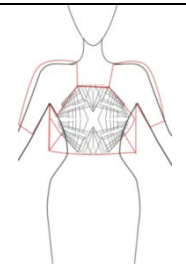
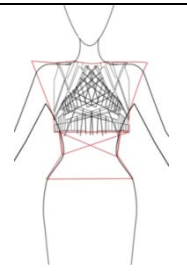
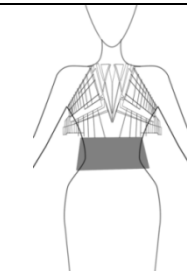
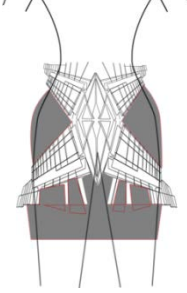
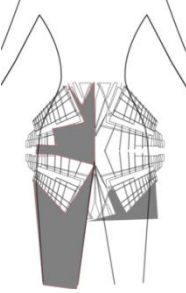
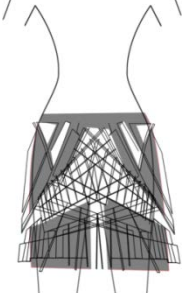
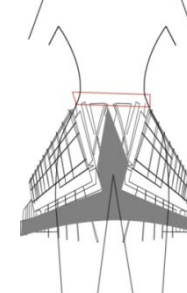
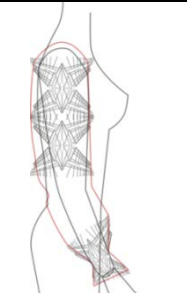
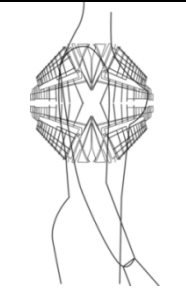
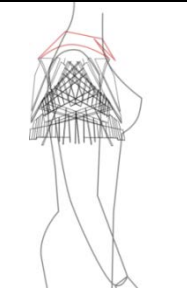
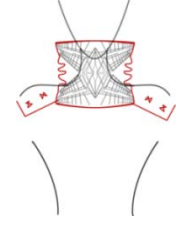
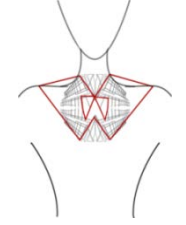
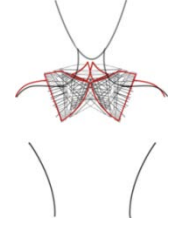
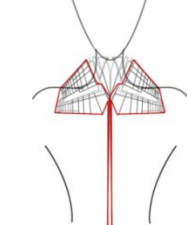
На основі отриманих лінейних зображень, створено чотири типи силуетних форм, які можна застосувати в подальшому моделюванні костюма (табл.2). При перетині, відображенні та накладанні лінейних фігур архітектурних форм, створено різні варіанти конструкцій. А саме: х-подібну, овальну, наближену до прямокутника та трапецієподібну форми. Ці форми можуть бути використані при створенні різного асортименту одягу, наприклад: корсетних виробів, топів, блуз; елементів поясного одягу: спідниць, шортів, брюк.

Або застосовуватись для створення конструктивно-декоративних елементів одягу: коміру, рукавів, манжет тощо. Простір розвитку симетричних перетворень багато в чому пояснює закономірні взаємозв'язки композиційного і структурного формоутворення, забезпечує різноманітність можливих конфігурацій форм одягу, утворення великої кількості нових силуетних форм в процесі трансформацій. Побудову нових форм костюма доцільно проводити двома шляхами:

- формоскладанням, композиційним методом, що базується на отриманні нової форми шляхом накладання однієї або декількох базових форм;
- формовилученням, яке передбачає вилучення певних частин цілої форми костюма [2].

Таблиця 2

Моделювання елементів костюма на основі архітектурних форм

|                                                                         |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Елементи одягу<br><br>Варіанти<br>Суміщення<br>Конструкцій<br>Арх.форм. |    |    |    |    |
| Елементи плечового одягу                                                |    |    |    |    |
| Елементи поясного одягу                                                 |   |   |   |   |
| Рукав, пройма                                                           |  |  |  |  |
| Комір, форми горловини                                                  |  |  |  |  |

За допомогою наукового методу фокальних об'єктів, складено гірлянди асоціацій. Обґрунтовано зв'язок творчості Лукаса Кранаха старшого [3] з темою міської архітектури. Методи соціологічних досліджень дозволили отримати дані про потреби суспільства в обраній області досліджень [4]. Для виявлення елементів і місць розташування декору, з робіт Лукаса Кранаха старшого, було запозичено зображення сцен життя в Едемі: тематичні зображення, об'єкти фауни та флори (табл.3).

Таблиця 3

Виявлення елементів та місць розташування декору з робіт художника Лукаса Кранаха

| №  | Назва мотиву         | Приклади робіт художника Лукаса Кранаха старшого                                    | Мотиви декору                                                                        | Місця розташування декору                                                             |
|----|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тематичні зображення |    |    |    |
| 2. | Об'єкти фауни        |   |   |   |
| 3. | Об'єкти флори        |  |  |  |

Для створення монорапортного орнаменту було обрано фрагменти тематичних зображень з картини Лукаса Кранаха старшого [3], проведено стилізацію, доповнено лінійним рисунком з метою орнаментального наповнення виробів (рис.2).



Рис. 2. Створення монорапортного орнаменту на основі предметних мотивів з робіт художника Лукаса Кранаха

В результаті творчо-дослідної роботи проведено детальний аналіз проектно-композиційних прийомів, на основі яких розроблено ескізні ряди моделей молодіжного жіночого одягу з вдосконаленою тектонічною структурою та колоритом (рис.3).



Рис 3 Практичне впровадження результатів творчо-дослідної роботи. Розробка ескізного ряду колекції жіночого одягу під девізом «Едем».

**Висновки.** Отримані в результаті проведення дослідницької роботи висновки, дали можливість отримати принципово нові за художньо-композиційними ознаками, психологічно-комфортні форми одягу. На основі наукового підходу та послідовності наукових методів проектування сформовано кольорову гамму, силуети, лінії членування, пропорції форм та ритміку декоративних елементів костюма. Розроблено комплекс орнаментальних мотивів, який включено у декорування моделей колекції молодіжного жіночого одягу сезону весна-літо 2016 року.

#### Список використаних джерел

1. Ковальський Л.М., Чижмак Д.А. Тенденції формування екологічно безпечних споруд // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Науково-технічний збірник / Відп. ред. М.М. Дьомін. – К.: КНУБА, 2009. – Вип. 21. – С. 239 – 243с.
2. Ніколаєва Т.І. : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.19 - технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів / Т. І. Ніколаєва ; наук. кер. М. В. Колосніченко ; КНУТД. - К. : КНУТД, 2013. - 232 л.
3. Немилов А. Н. Лукас Кранах Старший : ( Альбом ) / Макет і оформлення Б. П. Киштимова .. - М. : Образотворче мистецтво , 1973. - 120 с.
4. Ніколаєва Т.В. Основи теорії формоутворення: методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів напряму підготовки «Дизайн»./упор.: Ніколаєва Т.В., Баранова А.І., Ніколаєва Т.І. – К.:КНУТД,2014. – 12 с.

#### References

1. Kowalski LN, DA Chyzhymak Trends formation of environmentally friendly buildings // Modern problems of architecture and urban planning. Scientific and technical collection / Ans. Ed. MM Demin. - K. : KNUCA, 2009. - Vol. 21 - S. 239 - 243s. [in Ukrainian]
2. Nikolayeva T.I., Dis. ... Candidate. Sc. Sciences: 05.18.19 - technology of textile, garment and knitwear production / TI Nikolayeva; Science. Coeur. MV Kolosnichenko; KNUTD. - K: KNUTD, 2013. - 232 l. [in Ukrainian]
3. Nemylov A. Lucas Cranach the Elder: (Album) / Layout and design of BP Kyshtymova .. - M.: Fine Arts, 1973. - 120 p. [in Russian]
4. Nikolayeva TV Basic theory of morphogenesis: guidelines for the course work for students field of study "Design" ./ blank. : Nikolaeva TV, Baranov AI, Nikolaeva TI - K: KNUTD, 2014. - 12 p. [in Ukrainian]

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И КОЛОРИТА КОСТЮМА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ СИМБИОЗА АРХИТЕКТУРНЫХ И САДОВО-ПАРКОВЫХ ФОРМ, СКВОЗЬ ПРИЗМУ РАБОТ ЛУКАСА КРАНАХА СТАРШЕГО

ГОРБАТЮК И.И., НИКОЛАЕВА Т.И., КУДРЯВЦЕВА Н.И.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Совершенствование взаимосвязи системы «человек-среда», а именно тектонической структуры и колорита костюма на основе исследования природных и архитектурных форм.

**Методика.** Исследование базировалось на положениях системного подхода к дизайн-проектированию одежды: литературно-аналитическом методе, морфологическом анализе, методе фокальных объектов, ассоциативных стилизациях.

**Результаты.** По результатам предпроектного анализа объектов исследования, с использованием научных методик, были определены ведущие силуэты, линии членений формы, пропорциональное соотношение ее элементов, сформирована цветовая гамма, декоративное и орнаментальное наполнение форм одежды.

**Научная новизна.** Научная новизна заключается в актуальном сочетании научных методов и подходов к объектам исследования для проектирования современной одежды на основе ассоциативного анализа природных и архитектурных форм.

**Практическая значимость.** На основе результатов исследования разработана коллекция молодежной женской одежды сезона весна - лето, с усовершенствованными тектоническими характеристиками, колоритом и ассоциативными качествами.

**Ключевые слова:** *эко-архитектура, тектоническая структура, живопись, архитектура, урбанистический стиль, декоративные элементы, форма, конструкция.*

## IMPROVING TECTONIC STRUCTURE AND COLOR SUIT BASED ON THE STUDY OF SYMBIOSIS OF ARCHITECTURAL AND LANDSCAPE GARDENING FORMS THROUGH THE PRISM OF LUCAS CRANACH THE ELDER

GORBATYK I.I., NIKOLAEVA T.I., KUDRYAVTSEVA N.I.

*Kiev National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Improving the relationship of "man-environment", namely, tectonic structure and color of the suit on the basis of the study of natural and architectural forms.

**Methodology.** The study was based on the provisions of a systematic approach to design clothing design: the literary and analytical method, morphological analysis, the method of focal objects, associative stylizations.

**Findings.** According to the results of pre-analysis of research subjects, using scientific methods, were identified leading silhouettes, lines of articulation form proportional to the ratio of its elements, formed of colors, decorative and ornamental filling of forms of clothing.

**Originality.** Scientific novelty lies in the combination of current scientific methods and approaches to the objects of study for the design of modern clothes based association analysis of natural and architectural forms.

**Practical value.** Based on the results of the study developed the youth women's clothing collection for spring - summer, with enhanced tectonic characteristics, color and associative qualities.

**Keywords:** *eco-architecture, tectonic structure, painting, architecture, urban style, decorative elements, shape, design.*

УДК 687.016:7.037.3

КАЦИМОН М.О., НІКОЛАЄВА Т.І., КУДРЯВЦЕВА Н.І.  
Київський національний університет технологій та дизайну

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕКТОНІЧНОЇ СТРУКТУРИ ТА  
ПЛАСТИКИ КОСТЮМА НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ  
АВАНГАРДНОЇ ТЕЧІЇ  
«ФУТУРИЗМ»**

**Мета.** Виявлення та аналіз пластичних та тектонічних особливостей будови архітектурних форм в «футуристичному» стилі та розробка системного підходу до проектування колекції жіночого одягу з вдосконаленими тектонічними та пластичними характеристиками.

**Методика.** Дослідження являє собою комплекс загально - наукових принципів: метод соціологічного опитування був проведений для виявлення переважаючих складових елементів форми; системно - структурний аналіз дозволив визначити систему взаємопов'язаних елементів; морфологічний аналіз проводився з метою дослідження складових елементів внутрішнього заповнення площин форми; проаналізовано геометричні та обтічні аеродинамічні форми, формовані поверхні площин, принципи будови модульних конструкцій, які притаманні футуристичній архітектурі.

**Результати.** На основі комплексного підходу до художнього проектування одягу було розроблено колекцію сучасного жіночого одягу, з елементами футуристичної архітектури.

**Наукова новизна.** Дослідження обраної теми дало можливість вдосконалення нового підходу до визначення конструктивних особливостей та модульної будови складових елементів костюма в художньому проектуванні, які базуються на поступовому аналізі всіх видів інформації (текстова, ілюстративна, відеоматеріали).

**Практична значимість.** Досліджений матеріал може застосовуватись в роботі фахівців, що працюють в сфері дизайну та проектування (дизайнери, стилісти, художники). На основі проведених досліджень розроблено перспективну колекцію одягу, що має вдосконалену тектонічну структуру та високий рівень естетичної привабливості.

**Ключові слова:** футуристичний стиль, аеродинамічна форма, пластична форма, тектоніка, архітектура, модуль, конструкція, структура форми.

**Вступ.** Moda часто бере натхнення в мистецтві, яке має в собі функціональні, художньо-образні та культурні аспекти. Однією з найяскравіших і оригінальних течій в мистецтві 10-х-20-х років минулого століття, що не втрачає своєї актуальності на сьогоднішній день, є «футуризм». Футуристичний стиль можна зустріти не тільки в мистецтві та живопису, а також в дизайні одягу, архітектурі, побутових об'єктів.

В ході аналізу літературних джерел виявлено, що ламані геометричні та обтічні аеродинамічні форми, формовані поверхні площин, притаманні сучасній архітектурі у «футуристичному» стилі, найбільше відповідають напрямкам та тенденціям сучасної моди в одязі [1-4]. Тому тема дослідження «футуристичної течії» в дизайні, з метою проектування колекції сучасного жіночого одягу є актуальною.

**Постановка завдання.** Метою роботи є виявлення та аналіз пластичних та тектонічних особливостей побудови архітектурних форм в «футуристичному» стилі та розробка системного підходу до проектування колекції жіночого одягу з вдосконаленими тектонічними та пластичними характеристиками.

В ході проведення дослідницької роботи було вивчено та проаналізовано архітектуру та костюм періоду 20-х років XX століття [1,2,5]. Для виявлення уподобань споживачів було виконано анкетування, і на його основі проведений морфологічний аналіз. Для кращого вивчення об'ємно – просторової структури костюма був проведений системно-структурний аналіз. При розробці колекції сучасного жіночого одягу, застосовані результати, отримані в ході наукових досліджень.

**Результати дослідження.** Футуристична архітектура є сьогодні одним з найяскравіших творчих напрямків архітектури кінця XX – початку XXI століття. Складність формоутворення і просторової організації об'єктів визначає різноманіття точок зору з приводу їх походження і пошуку витоків футуризму в різних галузях мистецтва [1,2].

Незважаючи на те, що стиль футуризм в одязі з'явився в далекі 60-ті, він і до цього дня продовжує дивувати і вражати уяву простих споживачів. Аналіз колекцій дизайнерів різних сезонів, різних років, переконав в тому, що футуристична тематика дуже популярна в фешн індустрії. В новому сезоні весна-літо 2015 деякі дизайнери використовують цей стиль у своїх колекціях. Багато хто бере його за основу колекції, а дехто використовує тільки якусь частину, наприклад, акценти: взуття, сумки та інші аксесуари [3,4].

Методологічна основа проведених досліджень передбачає використання комплексу наукових принципів та методик:

1. Метод соціальних досліджень та вивчення думок споживачів;
2. Системно – структурний аналіз аналогових форм;
3. Морфологічний аналіз та синтез;
4. Розробка базових знаків-символів форм костюма;
5. Структурний аналіз з розбивкою на модульні елементи форми.

Метод соціального дослідження був проведений шляхом складання анкет опитування споживачів, для підтвердження актуальності вибору теми та виявлення уподобань, щодо художньо-композиційних ознак проектування одягу на основі вивчення авангардної течії «футуризм».

За результатами опитування більша частина респондентів, яка слідкує за модними тенденціями, надає перевагу авангардному стилю в одязі. Перш за все споживач звертає увагу на такі критерії як: зручність, якість, функціональність та дизайн. Споживач вважає також цікавим використання архітектурних мотивів в дизайні одягу, а футуристичний стиль актуальною темою, як творче джерело.

Морфологічний аналіз проводився з метою виявлення конструктивних особливостей окремих елементів одягу та одержання більшої кількості варіативностей комбінування складових елементів костюма, з подальшим морфологічним синтезом в форми одягу (рис.1).

Для проведення морфологічного аналізу, використані дані анкетування, які набрали найбільшу кількість голосів. Суть аналізу полягає в розчленуванні досліджуваного об'єкта на окремі елементи форми, при цьому елементи залишаються незалежними один від одного. За допомогою морфологічного синтезу, об'єднуємо їх для подальшої модифікації. Таким чином утворюються різноманітні комбінації поєднання форм та елементів костюма [6].

В ході дослідження було застосовано метод системно-структурного аналізу форми костюма [6]. Проаналізовані модні образи та колекції одягу відомих дизайнерів у футуристичному стилі. Складено таблиці системно – структурного аналізу, для виявлення закономірностей тектонічної будови костюма 60 -70х рр. XX ст. Проаналізовано більше 30 комплектів костюма цього періоду. Знайдено кореляційну відповідність їх лінейних структур. За спрощеними лінейними структурами цих комплектів виконано поетапний аналіз їх тектонічної побудови, за наступними етапами:

- виявлення знаку-символу форми костюма;
- розбивка форми на складові геометричні елементи;
- пошук опорної поверхні костюма;
- головні лінії членування форми костюма;
- пропорційне співвідношення частин форми костюма;
- метро-ритмічна організація елементів форми костюма;
- виявлення ступеня статичності та динамічності форми костюма;
- визначення місць зосередження декору в костюмі;
- виявлення композиційно-психологічного центру костюма [7].

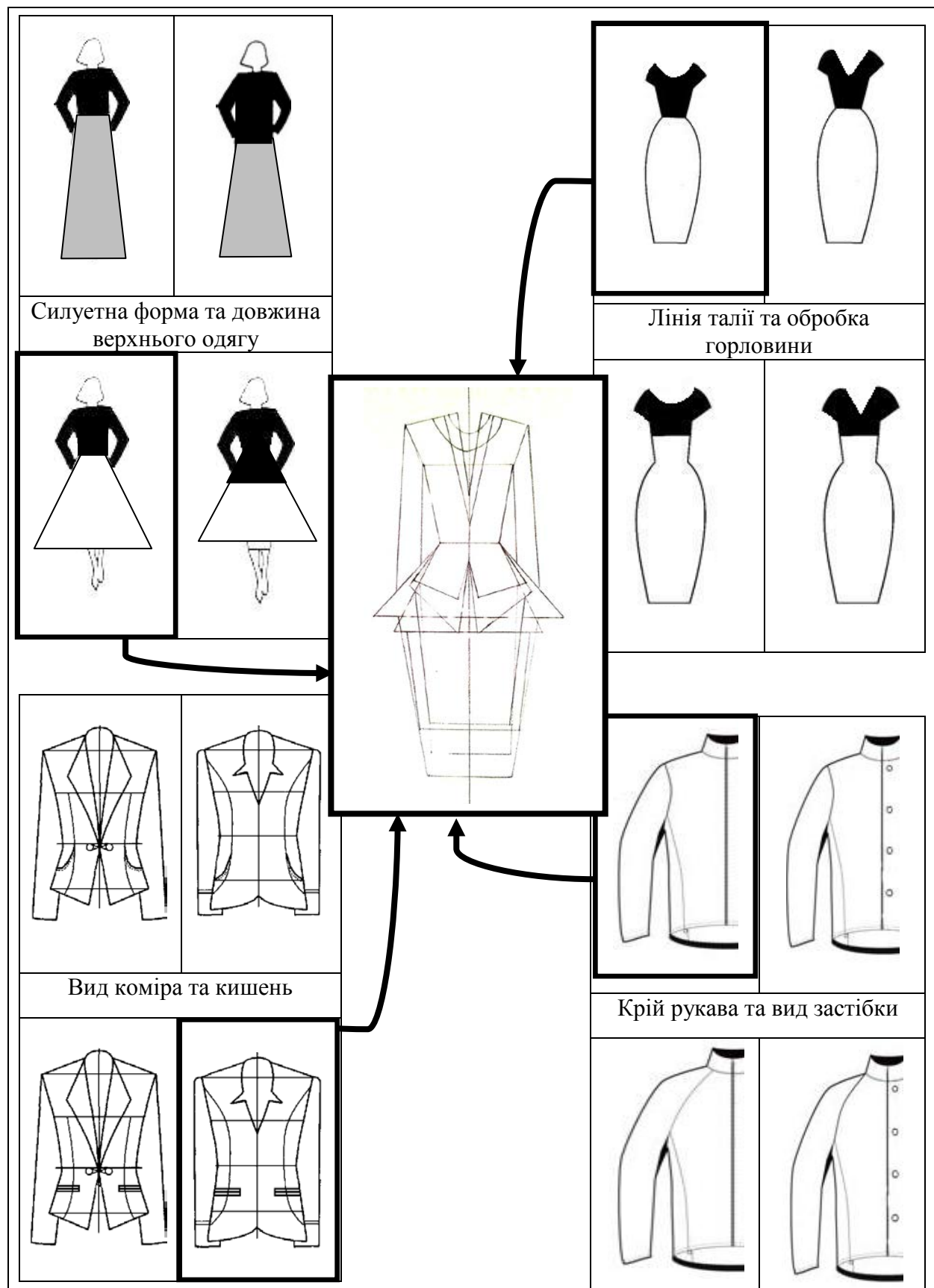


Рис.1 Морфологічний аналіз побудови форми та внутрішнього наповнення колекції

Дані системно-структурного аналізу систематизовано та виведено три основні знаки-символи форми для подальшого комплектування асортиментних капсул за призначенням:

- капсули білизни та купальників;
- капсули повсякденного одягу;
- капсули офіційно-ділового одягу.

Проаналізовано геометричні та обтічні аеродинамічні форми, формовані поверхні площин, будова модульних конструкцій, які притаманні футуристичній архітектурі. Виконано структурний аналіз з розбивкою на складові модульні елементи форми. Принципи комбінування модульних елементів використано в якості декоративного наповнення моделей колекції (рис.2,3,4).

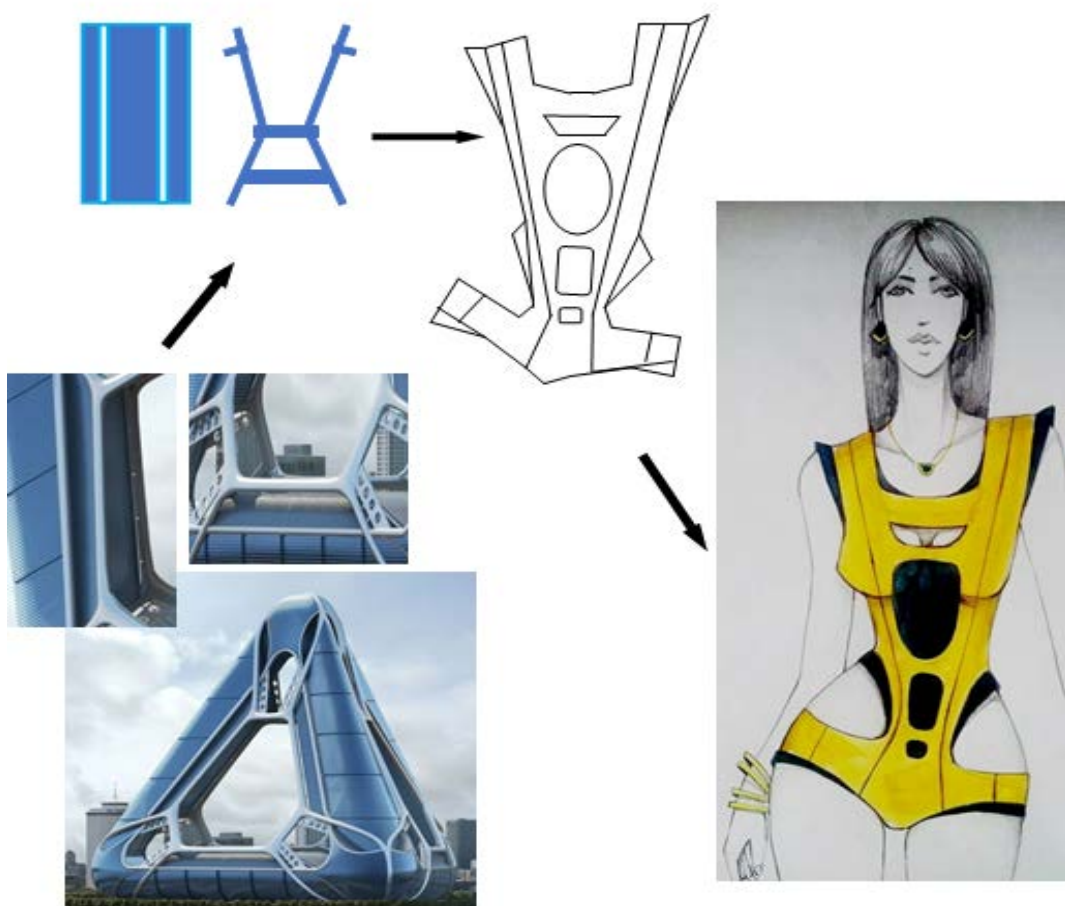


Рис.2. Принципи використання структурних модулів архітектурних форм в проектуванні асортиментної капсули білизни та купальників

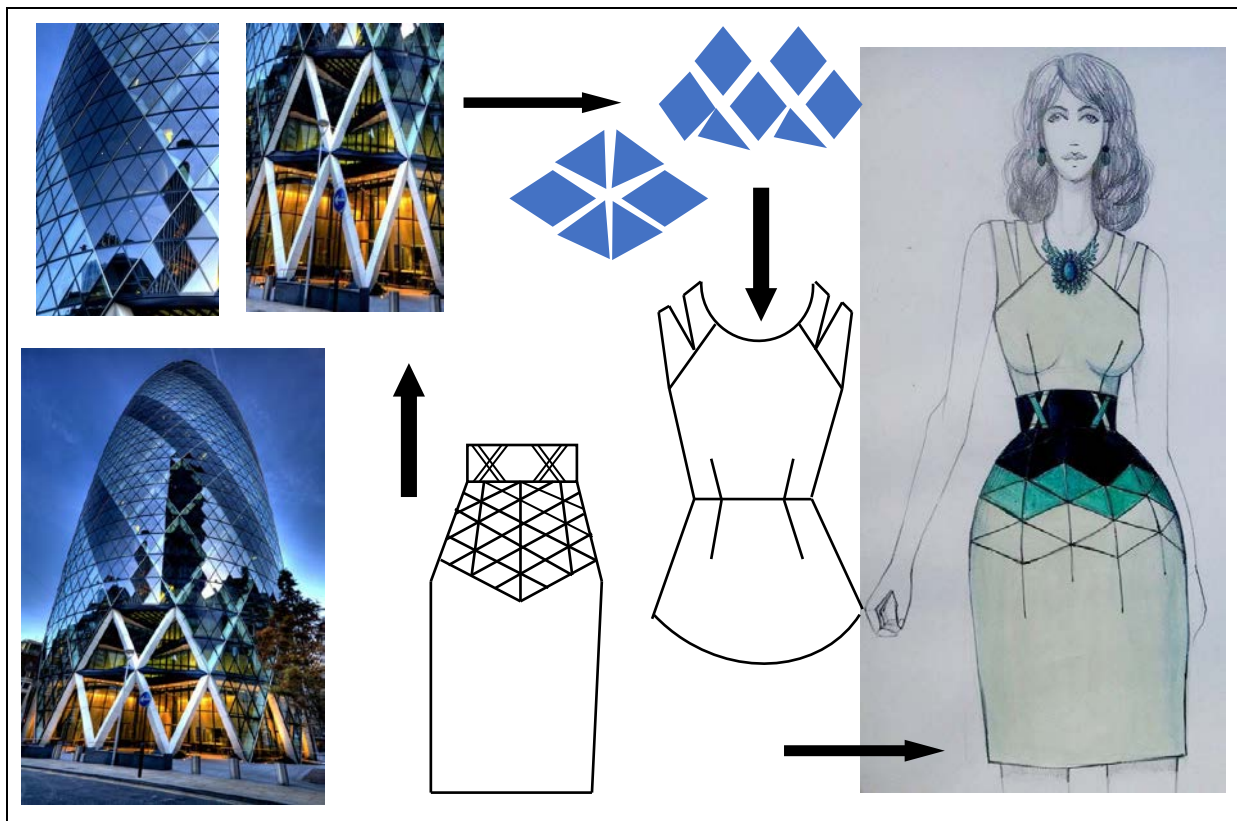


Рис.3 Принципи використання структурних модулів архітектурних форм в проектуванні асортиментної капсули повсякденного одягу

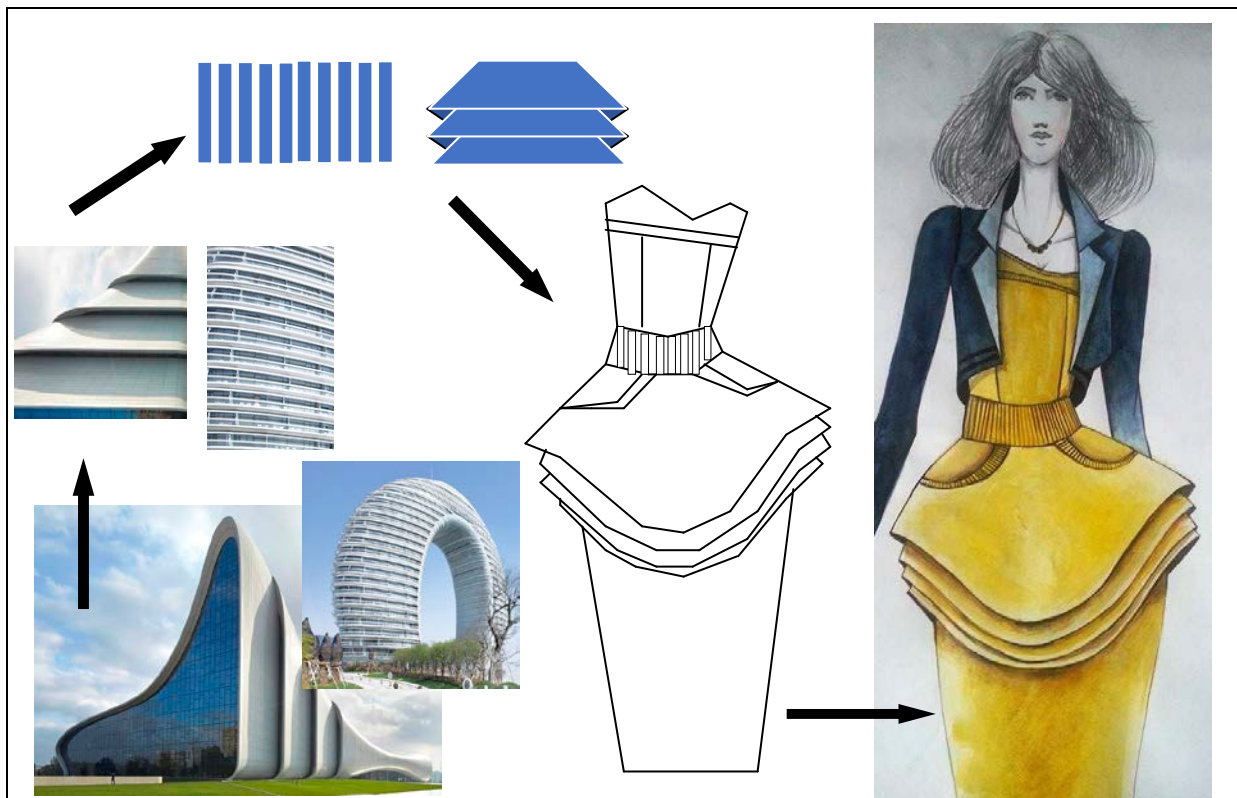


Рис.4 Принципи використання структурних модулів архітектурних форм в проектуванні асортиментної капсули офіційно-ділового одягу

Системність та послідовність виконання вищезазначених наукових методів надали можливість вдосконалення тектонічної структури та пластики форм при проектуванні сучасної колекції жіночого одягу на основі авангардної течії «футуризм» (рис. 5).



Рис. 5 Ескізи колекції жіночого одягу з вдосконаленою тектонічною структурою та пластикою форми, на основі авангардної течії «футуризм»

**Висновки:** Наукові дослідження, проведені в роботі, дали можливість визначити пластичні та тектонічні особливості будови архітектурних форм в футуристичному стилі, та актуальність використання досліджуваної теми в розробці системного підходу до проектування.

Дані отримані в результаті дослідження практично апробовані та можуть бути використані в художньому проектуванні колекції сучасного одягу.

#### Список використаних джерел

1. Азизян И. А. Итальянский футуризм и русский авангард // Азизян И. А. — Искусствознание. 1/99. С. 329 с.
2. Бобринская Е. А. Футуризм. — М.: Галарт, 2000. — 192 с. Бобринская Е. А. — ISBN 5-269-009315
3. Портал о ретро стиле, моде и шитье. Назад к космической моде: притягательность футуризма. — Режим доступа: <http://viktorianna.ru/>
4. Веб-портал, экстравагантная мода: 10 актуальных элементов в стиле футуризма — Режим доступа: <http://womanway.com.ua/>
5. Зелинг Шарлотта. Мода. Век модельеров. 1900-1999 / Ш.Зелинг, пер. с немецк. — Köln.: Könenmann, 2000. — 655 с.
6. Ніколаєва Т. В. Тектоніка формоутворення костюма: навч. посібн.: [3-тє вид., доповн.] / Т. В. Ніколаєва. — К.: Арістей, 2011. — 340 с.
7. Чупріна Н. В. Методологія сучасних наукових досліджень: навч. Посіб. Для студ. Вищих навч. Закладів / Н. В. Чупріна. — К. : КНУТД, 2009. - 246 с.

### References

1. Azizyan I. A. Ital'yanskiy futurizm i russkiy avangard //Azizyan I. A. — Iskusstvoznaniye [in Russian].
2. Bobrinskaya E. A. (2000). Futurizm. — M.: Galart — 192 s. Bobrinskaya E. A. — ISBN 5-269-009315 [in Russian].
3. Portal o retro stile, mode i shit'ye. Nazad k kosmicheskoy mode: prityagatel'nost' futurizma. — Rezhim dostupa: <http://viktorianna.ru/> [in Russian].
4. Veb-portal, ekstravagantnaya moda: 10 aktual'nykh elementov v stile futurizma — Rezhim dostupa: <http://womanway.com.ua/> [in Russian].
5. Zeling Sharlotta. (2000). Moda. Vek model'yerov. 1900-1999 / Sh.Zeling, per. s nemetsk. — Köln: Könnemann [in Russian].
6. Nikolaeva T. V. (2011). Tektonika formoutvorennya kostyuma: navch. posibn.: [3-te vid., dopovn.] / T. V. Nikolaeva. — K.: Aristey [Ukrainian].
7. Chuprina N. V. (2009). Metodologiya suchasnikh naukovikh doslidzhen': navch. Posib. Dlya stud. Vishchikh navch. Zakladiv / N. V. Chuprina. — Kyiv: KNUTD [Ukrainian].

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ПЛАСТИКИ КОСТЮМА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ АВАНГАРДНОГО ТЕЧЕНИЯ "ФУТУРИЗМ"

КАЦЫМОН М.О., НИКОЛАЕВА Т.И., КУДРЯВЦЕВА Н.И.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Выявление и анализ пластичных и тектонических особенностей строения архитектурных форм в "футуристическом" стиле, разработка системного подхода к проектированию коллекции женской одежды с усовершенствованными тектоническими и пластичными характеристиками.

**Методика.** Исследование в общих чертах являет собой комплекс научных принципов: метод социологического опроса был проведен для выявления преобладающих составных элементов формы; системно - структурный анализ позволил определить систему взаимосвязанных элементов; морфологический анализ проводился с целью исследования составных элементов внутреннего заполнения плоскостей формы; проанализированы геометрические и обтекаемые аэродинамические формы, сформированные поверхности плоскостей, принципы строения модульных конструкций, которые присущие футуристической архитектуре.

**Результаты.** На основе комплексного подхода к художественному проектированию одежды была разработана коллекция современной женской одежды, с элементами футуристической архитектуры.

**Научная новизна.** Исследование избранной темы дало возможность усовершенствования нового подхода к определению конструктивных особенностей и модульного строения составных элементов костюма в художественном проектировании, которые базируются на постепенном анализе всех видов информации (текстовая, иллюстративная, видеоматериалы).

**Практическая значимость.** Исследованный материал может применяться в работе специалистов, которые работают в сфере дизайна и проектирования (дизайнеры, стилисты, художники). На основе проведенных исследований разработана перспективная коллекция одежды, которая имеет усовершенствованную тектоническую структуру и высокий уровень эстетической привлекательности.

**Ключевые слова:** футуристический стиль, аэродинамическая форма, пластичная форма, тектоника, архитектура, модуль, конструкция, структура формы.

## IMPROVING THE TECTONIC STRUCTURE AND PLASTIC SUIT BY STUDYING AVANT-GARDE MOVEMENT "FUTURISM"

KATSYMON M.O., NIKOLAEVA T.I., KUDRYAVSEVA N.I.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**The purpose.** Detection and analysis of plastic and tectonic structural features of architectural forms in "futuristic" style and develop a systematic approach to projection women's clothing collection with advanced plastic and tectonic characteristics.

**Methodology.** The research is a complex of general principles: method poll was conducted for identify the predominant components of form; system - structural analysis allowed to define a system of interconnected elements; morphological analysis was performed with purpose to study the components of internal filling planes of form; analyzed geometric and streamlined aerodynamic shapes, molded surface planes, principles of structure modular designs, that are inherent for futuristic architecture.

**Findings.** Based on a comprehensive approach to the artistic design of clothing was developed collection of contemporary women's clothing, with elements of futuristic architecture.

**Originality.** The research of a chosen topic gave opportunity for improvement of the new approach to the definition of design features and the modular structure of the constituent elements of costume in the artistic design, which based on progressive analysis of all types of information (text, illustrative, video).

**Practical value.** Researched material can be used in the professionals working in design sphere and projection (designers, stylists, artists). On the basis of researchers design a prospective collection of clothing that has improved tectonic structure and a high level of aesthetic appeal.

**Keywords:** *futuristic style, aerodynamic shape, plastic mold, tectonics, architecture, module of design, the structure forms.*

УДК 687.016:7.047

МОЩЕНКО А. В., КОЛОСНІЧЕНКО О.В., БАРАНОВА А.І.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМОУТВОРЕННЯ КОЛЕКЦІЙ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ НА ОСНОВІ БІОНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЧЕРВОНОГО МОРЯ

**Мета.** Аналітичні дослідження різновидів внутрішньої будови біоформ, їх системних зв'язків, динаміки розвитку та змін з метою гармонійного поєднання та відображення при розробці колекцій одягу.

**Методика.** Використано структурний аналіз у вивченні літературних джерел, морфологічний аналіз та тенденції розвитку форм у сучасному одязі та загальну методологію проектно-типологічного підходу до проектування комплексних об'єктів.

**Результати.** Виконано анкетне опитування та морфологічний аналіз форми жіночого одягу романтичного стилю для виявлення змін в ієрархії соціальних цінностей та деталізації споживчих вимог.

**Наукова новизна.** Систематизовано, досліджено та обґрунтовано вибір форм, кольорових рішень, фактур та конструктивно-декоративних елементів відповідно вихідному біоаналогу, вимогам сегментного ринку споживачів та тенденціям моди.

**Практична значимість.** Запропоновано підходи та створено колекції сучасного жіночого одягу на основі вивчення біонічних об'єктів Червоного моря.

**Ключові слова:** формоутворення одягу; біонічні об'єкти; розробка колекцій; морфологічний аналіз; гармонізація формоутворюючих елементів одягу.

**Вступ.** Відомо, що Червоне море відрізняється своїм багатим і дивовижним підводним світом. Розглядати та вивчати його можна нескінченно: незвичайні риби, корали, медузи та мушлі, які відрізняються своєю яскравістю, різнобарвністю та привабливістю. Вони різні за кольором, розміром, що максимально вдало дозволяє дизайнерам створювати орнаменти, фактури, принти для майбутніх колекцій. Тому, біонічні форми та кольори фауни Червоного моря завжди залишаються актуальними при створенні сучасних весняно-літніх колекцій.

**Постановка завдання.** Способи побудови актуальних форм з використанням біоаналогів досліджено в роботах Козлової Т.В., Шершньової Л.П., Куренової С.В., Белько Т.В., Ніколаєвої Т.В. [1-4] та ін. Проте, актуальним залишається пошук нових рішень для створення сучасних форм на основі трансформації біооб'єктів у костюм відповідного сезону. Також безперечним є той факт, що в процесі проектування костюма, форма займає головне місце, бо володіє здатністю фіксувати найбільш стали риси часу. Трансформуючись в часі, форма зберігає деяку постійність ознак: ця постійність окреслює періодизацію в розвитку костюма. При цьому, костюм дає можливість виявити певну форму епохи, що є узагальненням перспективних напрямків розвитку процесу формоутворення.

Дослідивши модні тенденції весна-літо 2015 можна стверджувати про актуальність та пріоритети зовнішньої форми та різновидів одягу, особливостей його крою, кольорових рішень, матеріалів тощо. Потреба в дослідженні форми витікає не тільки з чисто наукових інтересів, але й перш за все з технологічних і економічних умов сучасного

виробництва одягу, оскільки при промисловому проектуванні необхідно спиратися на стабільні його чинники. При цьому, найголовнішим є гармонізація форм біоаналогів та тіла людини - вивчення та аналіз форм живих істот з метою їх трансформації, що дозволяє створювати сучасні ергономічні колекції молодіжного одягу. Відтворення краси підводного світу Червоного моря має відбуватися шляхом перетворення гармонійно поєднаних кольорів у принти, біоформ у форми, м'якість рухів підводних істот – у м'якість фактур та летючість тканин. Все це стало фундаментом для створення концепції та базових позицій колекції одягу [3-6].

Метою нашого дослідження є аналіз різновидів фауни Червоного моря: вивчення внутрішньої будови біоформ, їх системні зв'язки, динаміку розвитку, зміну форми під час руху у просторі, забарвлення тощо для гармонійного поєднання та відображення у розробленій колекції романтичного жіночого одягу. Основними завданнями дослідження визначено: обґрунтування вимог обраного сегменту споживача; аналіз біонічних об'єктів (форма, кольорова гамма, фактура тощо); визначення вихідної форми як системи взаємопов'язаних елементів з позицій системно-структурного аналізу; виокремлення найбільш вдалих поєднань форми шляхом комбінації її морфологічних складових та побудова знаку-символу колекції; розробка гармонійної колекції одягу сучасних форм.

Підводний світ Червоного моря залишається актуальним в колекціях відомих світових брендів: Alexander McQueen, Chanel, Versace, Givenchy та інші не менш авторитетні марки. Це пов'язано з тим, що в моді теперішнього часу залишаються актуальними звернення до романтизму XIX століття, бо прагнення споживачів – найважливіше для дизайнерів у процесі прийняття нових художніх та проектно-технологічних рішень. При створенні зовнішньої форми та силуетів моделей в колекції, головну увагу нами спрямовано на використання різних покроїв. Також пошук форм відбувався шляхом застосування можливостей багатошаровості в комплектах, використанням в крої об'ємних рукавів та низу штанів; використанням кольорів пастельних тонів, а також прозорих тканин, що створюють романтичні хвилі; тканин відповідних фактур, що нагадують корали та риб'ячу луску.

З метою дослідження відповідності теми першоджерела актуальним тенденціям сьогодення, було проведено ретельний аналіз актуальних тенденцій моди, що трендсеттерські агентства прогнозують на передуючий сезон. Встановлено, що форма та структура біоаналогів Червоного моря відповідатиме актуальним тенденціям моди. Виокремивши складові морфологічні ознаки форми, нами проведено анкетне опитування з метою встановлення доцільності проектування шляхом виявлення змін в ієрархії соціальних цінностей та деталізації споживчих вимог. Аналіз анкетного опитування дозволяє стверджувати, що обраний споживчий сегмент віддає перевагу м'яким силуетам, що розширюються до низу (або залишається прямим) з підкресленою лінією талії; найбільшу перевагу споживачі надали покроям реглан та втаєним; бажаною формою горловини – V-подібний виріз, виріз «човник» та виріз, наближений до форми квадрату. Під час вибору матеріалів для колекції сезону весна-літо, перевагу надано м'яким, легким тканинам з натуральним сировинним складом. Стосовно кольоровою гамою споживачі були майже одноголосні обравши кольорову гаму пастельних відтінків з невеликою кількістю контрастних вкраплень.

На основі вихідних даних анкетного опитування, подальшим методом дослідження обрано морфологічний аналіз форми. Теоретичні розробки, які існують в області дизайну, не вичерпують всієї складності і багатогранності змісту поняття «форма костюма». Форму нерідко розглядають в статичному стані, тоді як костюм є динамічною системою, яка постійно змінює свої положення. Іноді не враховується, що форма костюма нерозривно пов'язана з людиною і може бути розглянута тільки у зв'язку з його станом, пропорціями і рухом. Якщо це так, то форма костюма виступає як система, яку ми можемо досліджувати на рівні різних складових. Тому, морфологічний аналіз створює основу для системного мислення в категоріях основних структурних ознак, принципів та параметрів, що забезпечує високу ефективність його застосування. Він є впорядкованим засобом дослідження, який дозволяє досягти систематичного огляду всіх можливих рішень завдання. За кожною морфологічною ознакою аналізу, дослідники складають перелік її різноманітних варіантів та композиційних альтернатив. Для найкращого уявлення поля пошуку, ознаки розташовують у формі таблиці-матриці. Аналіз сполучень альтернативних варіантів виділених ознак дозволяє виявити нові варіанти рішень.

Для проведення морфологічного аналізу форми було обрано такі конструктивні вузли: форма силуету та форма лінії горловини; покрій рукава та його зовнішня форма; в подальшому отримані результати поєднувались. Силуетні форми, що були представлено прямим, прилеглим та трапецієподібним силуетами, поєднувались з варіантами оформлення лінії горловини: V-подібною, горловиною «човник» та вирізом, що наближений до квадратної форми.

В результаті аналізу, із таблиці силуетних варіацій оформлення лінії горловини, отримуємо дев'ять варіантів, з яких нами виокремлено три найбільш вдалих: прямий силует з варіантом оформлення лінії горловини «човник»; трапецієподібний, розширений до низу силует з варіантом оформлення лінії горловини «човник»; трапецієподібний, розширений до низу силует з варіантом оформлення лінії горловини у формі квадрату.

Комбінувались варіації покрою рукава: втаєний, реглан та суцільнокроєний в поєднанні з їх зовнішньою формою. Отримано також дев'ять варіантів; найбільш вдалими є: втаєний рукав прямої форми; втаєний рукав трапецієподібної форми з розширенням до низу; рукав покрою реглан з розширенням до низу. Результатом морфологічного аналізу(табл. 1) форми стало поєднання наступних комбінацій морфологічних ознак, що виявилися найбільш вдалими: прямий силует з втаєним рукавом трапецієподібної форми з розширенням до низу та горловиною «човник»; трапецієподібний силует з рукавом покрою реглан, що розширюється до низу та горловиною «човник»; трапецієподібний силует з втаєним рукавом прямої форми та лінією горловини, що наближена до квадрату.

Таблиця 1

Поєднання відібраних морфологічних ознак

| Силует виробу в поєднанні з лінією горловини                                      |    |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Покрій рукава в поєднанні з його формою                                           |  V |     |    |
|  |    |  V |    |
|  |    |    |  V |

**Висновки.** Отже, проведені дослідження дозволяють стверджувати, що отримані варіації запропонованих моделей відповідають напрямам моди та вимогам споживачів, мають гармонійне композиційне рішення та розроблені на основі науково обґрунтованого методу системного підходу до створення дизайн-об'єктів. Також нами встановлено, що форми біооб'єктів Червоного моря вдало виступають прототипами для створення сучасної колекції жіночого романтичного одягу: прямий та трапецієподібний силуети є найбільш затребуваними серед споживачів. Конструктивно-декоративні елементи, що отримано анкетним опитуванням та морфологічним аналізом, відповідають лініям членування вихідної форми біонічного аналогу. Пропорційний устрій біоформи відповідає пропорціям людського тіла, що дозволяє створити естетичну та гармонійну форму костюма: поєднання динамічності та летючості відповідає вимогам до конфекціювання матеріалів при проектуванні одягу весняно-літнього асортименту. Кольорова гама, місця розташування декору, яку нам диктує першоджерело, цілком відповідають сучасним модним тенденціям. Використання форм, кольорів та фактур біонічних об'єктів Червоного моря запропоновано нами у силуетному вирішенні блоків колекції жіночого одягу, що дозволило відібрати та гармонічно поєднати їх у блоках, а також перенести у декоративне вирішення моделей новоствореної колекції.

Список використаних джерел

1. Малинська А.М. Розробка колекцій одягу: навчальний посібник / А.М. Малинська. КЛ. Пашкевич. М.Р. Смирнова, О.В. Колосніченко. — К.: ПП «НВЦ«Профі». 2014. - 140с..
2. Козлова Т.В. Основы теории проектирования костюма / Т.В Козлова — М.: Легпромбытиздат, 2005. — 264 с.
3. Черемных А.И. Основы художественного проектирования одежды / А.И. Черемных. — М.: Легкая индустрия. — 1968. — 220с.
4. Ніколаєва Т. В. Тектоніка формоутворення костюма: навчальний посібник /Т. В. Ніколаєва. — К.: Арістей, 2005. — 224с
5. Колосніченко М.В. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу:навчальний посібник. / М.В. Колосніченко, Л.І. Зубкова, К.Л. Пашкевич, Т.О.

Полька. Н.В. Остапенко, І.В. Васильєва, О.В. Колосніченко. - К.: ПП«НВЦ «Гірофі», 2014. - 386с

6. Колосніченко М.В. Мода і одяг. Основи проектування та виробництва одягу: навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / М.В. Колосніченко, К.Л. Процик. – К.: Київський національний університет технологій та дизайну, 2011. – 238с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ НА ОСНОВЕ БИОНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ КРАСНОГО МОРЯ

МОЩЕНКО А. В., КОЛОСНИЧЕНКО Е.В., БАРАНОВА А.И.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Аналитические исследования разновидностей внутреннего строения биоформ, их системных связей, динамики развития и изменений с целью гармоничного сочетания и отображения при разработке коллекций одежды.

**Методика.** Использованы структурный анализ в изучении литературных источников, морфологический анализ и тенденции развития форм в современной одежде и общую методологию проектно-типологического подхода к проектированию комплексных объектов.

**Результаты.** Выполнено анкетный опрос и морфологический анализ формы женской одежды романтического стиля для выявления изменений в иерархии социальных ценностей и детализации потребительских требований.

**Научная новизна.** Систематизированы, исследованы и обоснованы выбор форм, цветовых решений, фактур и конструктивно-декоративных элементов в соответствии исходным биоаналогам, требованиям сегментного рынка потребителей и тенденциям моды.

**Практическая значимость.** Предложены подходы и создана коллекция современной женской одежды на основе изучения бионических объектов Красного моря.

**Ключевые слова:** *формообразование одежды, бионические объекты, разработка коллекций, морфологический анализ, гармонизация формообразующих элементов одежды.*

## RESEARCH FORMATION COLLECTIONS OF WOMEN'S WEAR WITH BIONIC OBJECTS RED SEA

MOSHCHENKO A.V., KOLOSNIICHENKO O.V., BARANOVA A.I.

*Kyiv National University of Technology and Design*

**Purpose.** Analytical studies of varieties of internal structure, their relations system, the dynamics of development and changes to the harmonious combination and display the design clothing collections.

**Methodology** Used structural analysis in the study of literature, morphological analysis and trends in contemporary forms of dress and general methodology of design and typological approach to designing complex objects.

**Findings.** Completed questionnaire forms and morphological analysis of women's clothing romantic style to identify changes in the hierarchy of social values and consumer demands detail.

**Originality.** Systematized, investigated and substantiated choice of shapes, color solutions, textures and structural and decorative items under the initial biotaxes requirements segmented consumer market and fashion trends.

**Practical value.** The approaches are proposed and created a collection of contemporary women's clothing based on the study of bionic objects of the Red Sea.

**Keywords:** *shaping clothing, bionic facilities, development of collections, morphological analysis, harmonization of formative elements of clothing.*

УДК 687.01:687.152

ПРИХОДЬКО-КОНОНЕНКО І. О., ОЛЕКСЮК І. П.,  
ОСТАПЕНКО Н. В.

Київський національний університет технологій та дизайну

### **РОЗРОБКА НОМЕНКЛАТУРИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОДЯГУ ДЛЯ ПРОВІДНИКІВ АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» ТА МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЙОГО ВИГОТОВЛЕННЯ**

**Мета.** У статті надано номенклатуру показників якості форменого чоловічого і жіночого одягу для працівників АТ «Укрзалізниця» та вагомі показники якості для форменого одягу та матеріалів для його виготовлення за результатами експертів

**Методика.** Застосовано метод експертних оцінок (рангів) найбільш вагомі вимоги і їхні показники для форменого одягу, також застосовано програму «Concurre» для обчислення коефіцієнта вагомості вимог та їх показників

**Результати.** Проаналізовано всі вимоги та показники, яким повинен відповідати формений одяг. Виявлено, що найбільш вагомими є показники надійності, потрібно приділити увагу показникам ергономічності та естетичності

**Наукова новизна.** На основі теоретичних досліджень виявлено вагомі показники надійності, ергономічності, естетичності, конструктивно-технологічні та економічні для різновидів форменого чоловічого та жіночого одягу провідників АТ «Укрзалізниця» та матеріалів для його виготовлення

**Практична значимість.** За встановленими рангами обчислено коефіцієнти вагомості для вимог і показників та приведені коефіцієнти вагомості для показників

**Ключові слова:** формений одяг, працівники залізничного транспорту України, вимоги та показники, коефіцієнт вагомості, провідники АТ «Укрзалізниця»

**Вступ.** Сучасний формений одяг для провідників залізничного транспорту України є складним об'єктом, що виконує різноманітні функції і в цілому повинен задовольняти ергономічним, естетичним показникам, вимогам надійності тощо відповідно до умов праці [1-2].

При розробці номенклатури показників якості для форменого одягу та матеріалів для його виготовлення необхідно враховувати змінні параметри оточуючого середовища, різні виробничі чинники та топографії їх впливу, характер робочої діяльності провідників, особливості конструктивно-технологічних рішень, характеристики текстильних матеріалів тощо. Від правильного й обґрунтованого вибору матеріалів для пакета, конструктивного рішення залежить якість форменого одягу, незмінність його характеристик, зокрема зовнішнього вигляду в процесі експлуатації тощо.

Таким чином, особливої уваги за цих обставин приділено вимогам: надійності, ергономічності, естетичності, які забезпечать зручність та довговічність при користуванні, а також позитивне враження в очах споживачів послуг АТ «Укрзалізниця».

**Об'єкти та методи дослідження.** Формений одяг для провідників Укрзалізниці має конкретне призначення і вимоги, які відповідно визначаються нормативними документами. При проектуванні форменого чоловічого та жіночого одягу потрібно приділяти увагу формуванню номенклатури показників якості для плечових і поясних виробів, також враховувати як основні так і додаткові вимоги та показники, які в сукупності визначають його якість. Для визначення найбільш вагомих показників якості обрано експертний метод оцінки якості текстильних матеріалів та одягу в цілому, так як

він найбільш простий та не потребує значних витрат. Для визначення найбільш вагомих показників якості обрано експертний метод оцінки якості текстильних матеріалів та одягу в цілому, так як він найбільш простий та не потребує значних витрат.

**Постановка завдання.** Розробка номенклатури показників якості, завдяки якій визначають найбільш вагомі показники для форменого одягу провідників.

**Результати дослідження.** Сформульовано вимоги до форменого одягу та матеріалів для його виготовлення, що стало передумовою для розробки номенклатури обов'язкових та рекомендованих показників якості.

Формений одяг для провідників Укрзалізниці повинен бути комплектним і складатися з достатньої і необхідної кількості виробів кожен з яких повинен мати ергономічне та естетичне конструктивно-технологічне рішення, яке не буде створювати ускладнень при виконання службових обов'язків; забезпечувати максимально можливий рівень комфорту; мати максимально припустиме обмеження рухів, положення або чуттєвого сприйняття провідника і не викликати рухів, які можуть становити небезпеку для нього або пасажирів; забезпечувати можливість правильної посадки на тілі та залишатися в правильному положенні протягом усього часу використання незалежно від умов оточуючого середовища, рухів та положення провідника; нести інформацію про посадку, сферу застосування; мати можливість подовження терміну експлуатації, що забезпечується можливістю ремонтоздатності чи заміни окремих деталей форменого одягу; мати конструкцію форменого одягу, яка має забезпечувати просте та правильне його одягання; забезпечувати комфортний мікроклімат підодягового простору.

Вимоги до форменого одягу визначаються рівнем його якості, який установлюється переліком показників та їх вагомістю. Якість форменого одягу залежить від його властивостей, які обумовлюють його здатність задовольняти певні потреби відповідно до його призначення. Відповідність властивостей форменого одягу нормативним вимогам, що висуваються при оцінці якості, визначають за допомогою показників якості. Формений одяг повинен відповідати показникам надійності, ергономічності, естетичності, конструктивно-технологічним та економічним.

Показники надійності характеризують здатність матеріалу або одягу виконувати задані функції, зберігаючи при цьому свої експлуатаційні показники у заданих межах протягом означеного проміжку часу.

Показники ергономічності характеризують систему «людина – техніка – середовище», яка містить складники, що взаємодіють між собою, а саме: людину, комплекти форменого одягу і середовище, в якому реалізується діяльність людини.

Конструктивно-технологічні показники визначають технологічність конструкції виробу, затрати праці та терміни виготовлення виробу. Технологічність виготовлення одягу визначається можливістю використання в процесі виробництва оптимальних та економічних технологічних процесів, найбільш вдалим прийомів та способів обробки виробів [3].

Показники естетичності відіграють важливу роль в оцінці зовнішнього вигляду та художньо-колористичного оформлення матеріалу або ФО.

Серед показників економічності варто відмітити рентабельність, собівартість виробу, витрати по догляду за виробом.

На основі проведеного аналізу запропоновано номенклатуру показників якості форменого чоловічого та жіночого одягу для провідників. Особливістю розробленої номенклатури є перелік і вміст всіх вимог споживчого рівня, які характеризуються сукупністю показників, що визначають безпосередньо суспільними та індивідуальними цінностями для споживача [4].

Номенклатуру показників якості запропоновано окремо для плечових і поясних виробів. Такий підхід дозволяє задовольнити рівень якості при проектуванні комплектів форменого одягу.

Експертна оцінка показників якості складається із формування групи експертів, опитування експертів, обробка експертних оцінок, аналіз отриманих результатів.

В якості експертів обрано 12 респондентів, до складу яких увійшли керівники підприємств по виготовленню форменого одягу, вищий начальницький склад провідників, спеціалісти науково-випробувальних центрів та лабораторій текстильної промисловості.

В переліку показників якості форменого одягу та матеріалів для його виготовлення представлено обов'язкові та рекомендовані стандартизовані та додаткові показники надійності, ергономічні, естетичні, конструкторсько-технологічні, економічні з метою встановлення їх коефіцієнтів вагомості.

Загальна кількість показників за всіма вимогами становить: 39 показників для піджака і жакету, 38 – для блузки і сорочки, 30 – для чоловічого поясного виробу (штани) та 29 – для жіночого поясного виробу (спідниця) найменувань. Найбільш вагомий показник позначають рангом  $R = 1$ , а найменш вагомий –  $R = n$ . Коефіцієнт вагомості характеризує значущість показника чи вимоги у комплексі властивостей форменого одягу і визначається за формулою:

$$\gamma_i = \frac{n+1-p_i}{0,5n(n+1)} \quad (1)$$

де  $n$  – кількість всіх показників якості;

$p_i$  – експертна оцінка показника якості.

Правильність розрахунків перевіряється:

$$\sum \gamma_i = 1. \quad (2)$$

Після аналізу одержаних коефіцієнтів вагомості та статистичних критеріїв встановлюють номенклатуру показників для оцінки конкурентоспроможності форменого одягу. Для прикладу у таблиці 1 надано коефіцієнти вагомості показників вимог для форменого чоловічого і жіночого одягу плечових виробів (піджак, жакет).

Таблиця 1

**Вагомі показники якості вимог надійності та ергономічності для чоловічого та жіночого ФО провідників (піджак, жакет)**

| Код показника | Назва показника                                 | Приведений коефіцієнт вагомості |
|---------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| X1            | Динамічна відповідність                         | 0,0961                          |
| X2            | Вміст натурального волокна в сировинному складі | 0,0899                          |
| X3            | Розривальне зусилля шва                         | 0,08                            |
| X4            | Посадка виробу на фігурі                        | 0,0728                          |
| X5            | Число циклів стирання по площині                | 0,0704                          |
| X6            | Формостійкість виробу                           | 0,0702                          |

| Продовження Таблиці 1 |                                                  |        |
|-----------------------|--------------------------------------------------|--------|
| X7                    | Рівень технічного виконання та оздоблення виробу | 0,0702 |
| X8                    | Зручність при користуванні                       | 0,0651 |
| X9                    | Кількість пілей                                  | 0,064  |
| X10                   | Коефіцієнт теплопровідності                      | 0,0558 |
| X11                   | Число циклів стирання на згинах                  | 0,0512 |
| X12                   | Залишкова деформація                             | 0,0512 |
| X13                   | Коефіцієнт незмиральності                        | 0,0468 |
| X14                   | Якість виконання технологічної обробки кишень    | 0,0203 |
| X15                   | Якість виконання технологічної обробки коміру    | 0,0203 |
| X16                   | Співвідношення якості виробу до ціни             | 0,0156 |
| X17                   | Якість технологічної обробки шлиц                | 0,0154 |
| X18                   | Якість обробки підкладки                         | 0,014  |
| X19                   | Собівартість виробу                              | 0,0144 |

За результатами таблиці 1 із 39 запропонованих показників визначено 19 вагомих показників для плечових виробів (піджак, жакет), аналогічні розрахунки проведено для інших виробів, що в результаті дало 16 вагомих показників із 38 – для блузки і сорочки, 16 із 30 – для чоловічого поясного виробу (штани), 15 із 29 – для жіночого поясного виробу (спідниця).

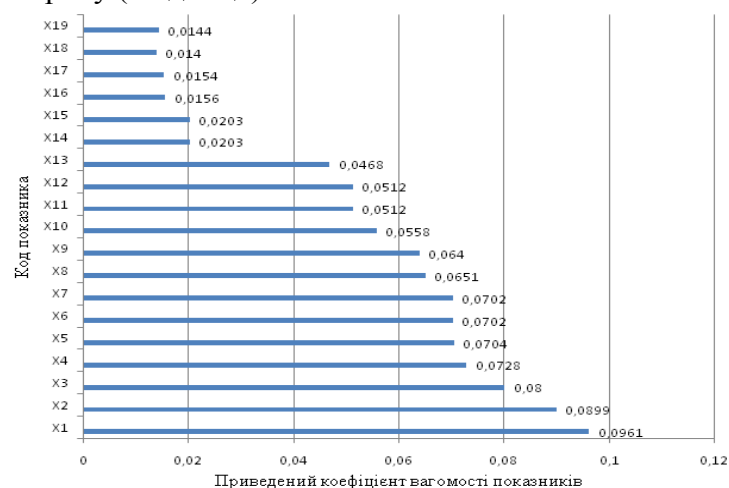


Рис 1. Графічна інтерпретація вагомих показників якості

За результатами аналізу одержаних коефіцієнтів вагомості встановлено, що найбільш важливими є такі показники: динамічна відповідність, вміст натуральних волокон в сировинному складі, розривальне зусилля шва, число циклів стирання по площині та згинах, кількість пілей, залишкова деформація; зручність при користуванні виробом, коефіцієнт теплопровідності для піджака і жакету, гігроскопічність для блузки і сорочки; рівень технічного виконання виробу, формостійкість жакету та піджака, коефіцієнт незмиральності; якість виконання технологічної обробки коміру, шлиць, кишень, якість обробки підкладки, наявність елементів для чіткої фіксації поясу та еластичність середнього шва для брюк; собівартість виробу, співвідношення виробу до ціни. Значення коефіцієнту конкордації становить  $W = 0,54 \div 0,93$  для всіх вимог і показників, що свідчить про рівень узгодженості думок експертів оскільки табличне значення критерію Пірсона  $\chi^2_T$  менше за розрахункове  $\chi^2_P$ , а саме  $\chi^2_T = 1,1 \div 19,7 < \chi^2_P = 19,24 \div 73,59$ . Таким чином, за результатами експертної оцінки для подальших досліджень обрано показники надійності, ергономічності, естетичності.

**Висновки.** За результатами аналізу одержаних коефіцієнтів вагомості встановлено, що найбільш важливими є такі показники: динамічна відповідність, вміст натуральних волокон в сировинному складі, розривальне зусилля шва, число циклів стирання по площині та згинах, кількість пілей, залишкова деформація; зручність при користуванні виробом, коефіцієнт теплопровідності для піджака і жакету, гігроскопічність для блузки і сорочки; рівень технічного виконання виробу, формостійкість жакету та піджака, коефіцієнт незмиральності; якість виконання технологічної обробки коміру, шлиц, кишень, якість обробки підкладки, наявність елементів для чіткої фіксації поясу та еластичність середнього шва для брюк; собівартість виробу, співвідношення виробу до ціни.

Формування та аналіз результатів номенклатури показників якості форменого одягу та матеріалів для його виготовлення є визначальними фактором у розробці даного одягу з відповідними вимогами споживачів, що зумовлює застосування функціонального, ергономіко-естетичного підходу до обґрунтування проектного рішення, яке враховує всю інформацію про призначення та умови експлуатації.

Результати аналізу дозволяють зробити висновки, що є доцільним удосконалення існуючого форменого одягу для провідників АТ «Укрзалізниця», який має відповідати комплексу ергономічно-естетичних показників, показників надійності. Проведені дослідження дозволяють зосередити основні напрямки розробки означеного одягу, що надасть змогу підвищити рівень його якості згідно висунутим вимогами.

### Список використаних джерел

1. Костюм женский для работников железнодорожного транспорта. Технические условия: ОСТ 17-230-78. – [Действующий с 01-01-79]. – М.: Издательство стандартов, 1979. – 28 с. – (Межгосударственный стандарт).
2. Костюм мужской для работников железнодорожного транспорта. Технические условия: ОСТ 17-229-78. – [Действующий с 01-01-79]. – М.: Издательство стандартов, 1979. – 28 с. – (Межгосударственный стандарт).
3. Квалітологія швейного виробництва : підручник / Н. Г. Савчук, С. М. Березненко, М. П. Березненко. - 2-ге вид. - К. : Арістей, 2006. - 464 с.
4. Колосніченко М. В., Зубкова Л. І., Пашкевич К. Л., Полька Т. О., Остапенко Н. В., Васильєва І. В., Колосніченко О. В. Ергономіка і дизайн. Проектування різних видів одягу: [навч. посіб.] – КНУТД, 2012. – 262-263 с.

### References

1. Kostyum zhenskyy dlya robotnykov zheleznodorozhnoho transporta. Tekhnnycheskye uslovyaya: OST 17-230-78. – [Deystvuyushchy s 01-01-79]. – M.: Yzdatel'stvo standartov, 1979. – 28 s. – (Mezhhosudarstvennyy standart).
2. Kostyum muzhskoy dlya robotnykov zheleznodorozhnoho transporta. Tekhnnycheskye uslovyaya: OST 17-229-78. – [Deystvuyushchy s 01-01-79]. – M.: Yzdatel'stvo standartov, 1979. – 28 s. – (Mezhhosudarstvennyy standart).
3. Kvalitolohiya shveynoho vyrobnyts'tva : pidruchnyk / N. H. Savchuk, S. M. Bereznenko, M. P. Bereznenko. - 2-he vyd. - K. : Aristey, 2006. - 464 s.
4. Kolosnichenko M. V., Zubkova L. I., Pashkevych K. L., Pol'ka T. O., Ostapenko N. V., Vasylyeva I. V., Kolosnichenko O. V. Erhonomika i dyzayn. Proektuvannya riznykh vydiv odyahu: [navch. posib.] – KNUVD, 2012. – 262-263 s.

## РАЗРАБОТКА НОМЕНКЛАТУРЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОДЕЖДЫ ДЛЯ ПРОВОДНИКОВ АО «УКРЗАЛИЗНЫЦЯ» И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

ПРИХОДЬКО-КОНОНЕНКО И.А., ОЛЕКСЮК И.П., ОСТАПЕНКО Н.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** В статье даны номенклатуру показателей качества форменной мужской и женской одежды для работников АО «Укрзалізниця» и весомые показатели качества для форменной одежды и материалов для его изготовления по результатам экспертов.

**Методика.** Применен метод экспертных оценок (рангов) наиболее весомые требования и их показатели для форменной одежды, также применены программу "Concurrer" для вычисления коэффициента весомости требований и их показателей.

**Результаты.** Проанализированы все требования и показатели, которым должен соответствовать форменную одежду. Выявлено, что наиболее значимыми являются показатели надежности, нужно уделить внимание показателям эргономичности и эстетичности.

**Научная новизна.** На основе теоретических исследований выявлено весомые показатели надежности, эргономичности, эстетичности, конструктивно-технологические и экономические для разновидностей форменной мужской и женской одежды проводников АО «Укрзалізниця» и материалов для его изготовления.

**Практическая значимость.** По установленным рангами вычислено коэффициенты весомости для требований и показателей и приведены коэффициенты весомости для показателей.

**Ключевые слова:** *форменную одежду, работники железнодорожного транспорта Украины, требования и показатели, коэффициент весомости, проводники АО «Укрзалізниця».*

## DEVELOPMENT OF NOMENCLATURE OF CLOTHING QUALITY FIGURES FOR TRAINMEN OF JSC «UKRZALIZNYTSA» AND METEIRIALS OF ITS MAKING

PRYKHODKO-KONONENKO I.O., OLEKSYUK I.P., OSTAPENKO N.V.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** The article provided range of quality indicators of uniforms of masculine and feminine clothing for employees of JSC "UKRZALIZNYTSA" and good quality scores for uniforms and materials for its production by the results of the experts.

**Methodology.** The method of expert assessments (ranks) the most important requirements and indicators for their uniforms, also used the program "Concurrer" to calculate the weight factor requirements and their indexes.

**Findings.** Analyzed all signs and indicators that should meet uniform. Found that the most important is reliability, attention should be paid to indicators of ergonomics and aesthetics.

**Originality.** Based on theoretical studies found significant reliability, ergonomics, aesthetics, structural and technological and economic kinds of uniforms for men's and women's clothing conductors JSC "Railways" and materials for its manufacture.

**Practical value.** According to the established ranks, calculated weight ratios and requirements for performance and weight ratios are presented in figures.

**Keywords:** *uniforms, workers of rail transport of Ukraine, requirements and indicators, weight ratio, leaders of JSC «UKRZALIZNYTSA».*

УДК 725.5

САФРОНОВА О.О., БЕДЗІР М.С.

Київський національний університет технологій та дизайну

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ БУДИНКІВ-ІНТЕРНАТІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

**Мета:** виявити сучасні тенденції в організації інтер'єрного простору будинків-інтернатів для людей похилого віку в різних країнах світу; визначити основні вимоги до формування такого простору.

**Методика:** огляд та аналіз літературних джерел, даних Інтернету з даної проблематики; аналіз досвіду проектування сучасних закладів для проживання людей похилого віку; узагальнення результатів дослідження; синтез вимог до дизайну інтер'єру будинків-інтернатів для людей похилого віку.

**Результати:** виявлені тенденції формування середовища будинків-інтернатів для людей похилого віку і сформульовані вимоги до дизайну такого простору.

**Наукова новизна:** на основі аналізу світового досвіду проектування, визначені основні тенденції формування простору будинків-інтернатів для людей похилого віку

**Практична значимість:** отримані результати можуть бути використані в учбовому та реальному проектуванні подібних закладів.

**Ключові слова:** будинок-інтерна для людей похилого віку, будинок престарілих, геріатричний центр, соціальне проектування, соціальна архітектура.

**Вступ.** Проблема старіння відіграє значну роль в житті і розвитку суспільства. Вона має складний характер у цілому світі, так, за статистикою, через 50-70 років 40% населення Європи будуть в пенсійному віці. Збільшення чисельності населення старших вікових груп, в тому числі і в Україні, визначило актуальність створення і розвитку в країні спеціальних установ – будинків-інтернатів, призначених для життя в них літніх і непрацездатних людей. Зміна економічних умов, значне скорочення масового житлового будівництва, зведення до мінімуму практики надання безкоштовного житла, відсутність зростання доходів у основної маси населення, високий рівень інфляції і т.д. - все це робить дану проблему ще більш актуальною.

Типологія житлових будівель, розроблена в радянський період, як єдина для всієї країни, з незначною номенклатурою квартир, призначених для усередненого споживача, безсумнівно мала свої позитивні моменти для того часу. Така типологія не зовсім відповідає вимогам, що формуються в даний час нової соціально-економічної структури міського населення і не відображає багатоваріантності його способів життя. Існуючі геріатричні центри не враховують вподобань похилих людей, а найголовніше – вони не відповідають потребам та вимогам престарілих. Важливим стає проведення глибоких досліджень в області типології житла і формування структурних елементів житлового середовища в залежності від економічних характеристик і вимог різних соціальних груп з орієнтацією на конкретні особливості населення [2].

**Постановка завдання.** Основним завданням будинку-інтернату є забезпечення належних умов для проживання, соціально-побутового обслуговування, надання медичної допомоги громадянам похилого віку та інвалідам, які потребують стороннього догляду і допомоги [1]. Якість соціальних послуг в Україні поступово зростає: змінюються

технології в медицині, методики догляду за літніми людьми, що вимагає створення нових функціональних зон в інтер'єрі, а іноді й розробки нової типології будівель. У свою чергу, сучасна соціальна архітектура в Україні розвивається інерційно, спираючись часто на дидактичну спадщину радянських часів. Основний недолік соціальних будівель (опускаючи естетичні особливості) - це «жорсткість» структури, це раз і назавжди певний набір функцій.

Пошуку рішень проблем житлового середовища присвячено багато наукових досліджень як у нашій країні, так і за кордоном. Автори розглядають різні аспекти цієї проблеми: гуманізації житлового середовища, соціологічних вимог та психологічного комфорту проживання (С.Е. Габідуліна, М.Є. Хейдметс., В.Е. Гордін, М.Ф. Александрова, Н.В. Паніна); типологізації і об'ємно-планувального проектування житлових будинків і квартир (В.Г. Волов, Л.П. Лавров, К.До. Карташова, М.Ю. Федорова, Ю.Д. Губернський, АВ Рябушина); розвитку спеціалізованих типів житла - (Р.П. Абрамова, Л.А. Курочкін, А.П. Ольхова, П.Г. Рудаков, Т.Н. Бармашіна, С.Н. Лебідь); формування архітектурно-планувальних структур будівель різного призначення для людей із фізичними відхиленнями (В. Степанов, С. Зизак, Н. Хасанов, Е. Пересвіту); вдосконалення якісного стандарту житла (В.Ю. Дурманов, В.П. Етенко, П.П. Кедровський, В.Н. Сафонов); моделювання соціально-ефективної та економічного житлового середовища для різних категорій населення (Е.С. Баженова, АВ Крашенінніков, А.П. Степанов, В.А. Овсянніков та інші) - опубліковано велику кількість наукових робіт. Однак спеціальних досліджень, присвячених питанням організації простору сучасних будинків-інтернатів для людей похилого віку не проводилось [2].

**Результати дослідження.** Проведені дослідження показали, що у деяких європейських країнах і країнах Сходу вже роблять серйозні заходи для забезпечення достатньо гармонійної старості для своїх громадян. Так, актуальною стає тенденція щодо перетворення або зовсім нового підходу до архітектурного проектування соціальних об'єктів для престарілих людей. Набуває широкого поширення так званий «кластерний» (модульний, блочний) підхід до формування таких закладів – будівництво комплексів, що функціонально складаються з компактних або розосереджених об'єктів громадських служб, медичного обслуговування, житлових приміщень. Накопичено досить багато прикладів вдалого архітектурно-планувального вирішення таких комплексів, де переважні одноповерхові будівлі на нульовому рівні, що забезпечують зручність переміщення, зв'язок із природою, психологічно сприятливі візуальні враження від співрозмірної до людини масштабності забудови.

Наприклад, у будинку престарілих в Хоккайдо (Японія) автори проекту розбили єдиний простір на невеличкі локації (модульні секції), які розміщені у природних зонах, втілюючи ідею співтовариства, коли всі разом, але і кожен є особистістю. Такі модульні секції рекомендується розміщувати посеред паркової зони, аби люди мали змогу вийти на природу. Проект передбачає можливість додавання нових модульних секцій в разі необхідності.



Рис. 1. Будинок престарілих в Хоккайдо, Японія

Архітектори будинку престарілих на півострові Морнінгтон (Австралія), відходячи від ідеї проектування «жорсткої» структури середовища, теж використали при реконструкції будівлі модульні секції, візуально «розділили» інтер'єр, надавши мешканцям особистісний простір для більшого психологічного комфорту. Зони надання послуг розташовані по центру будівлі для забезпечення кращого доступу.



Рис. 2. Будинок престарілих на півострові Морнінгтон, Австралія

Приватна клініка по догляду за літніми людьми та інвалідами в Алкасер-ду-Сал (Португалія) теж побудована по «модульній» схемі. В інтер'єрі використовується національна стилістика, поєднана з сучасними лініями і формами. Завдяки такому підходу, завжди є можливість добудувати модуль в разі необхідності, зберігаючи при цьому комплексність будівлі.



Рис. 3 Будинок престарілих в Алкасер-ду-Сал, Португалія

Успішним досвідом є проект будинку престарілих Петера Розеггера, спроектований компанією Dietger Wissounig Architekten, розташований в місті Грац, Австрія (рис. 4). Двоповерхова будівля квадратної форми побудована на місці старої казарми. Інтер'єр поділений на вісім житлових блоків, кожен з яких складається із чотирьох номерів для проживання пенсіонерів та інвалідів. Внутрішній двір в центральній частині об'єкта

частково закривається навісами. Поруч розбиті два сади, створені спеціально для прогулянок, а на схід від будівлі розташований великий громадський парк, до якого передбачений прямий доступ.

Отже, житлові осередки групових будинків плануються таким чином, щоб одночасно забезпечити і громадські зв'язки, і можливість усамітнення, а також швидкого доступу з центральної зони в будь-який модуль-блок.

Проведені дослідження показали, що при проектуванні будинків-інтернатів для людей похилого віку, необхідним є усунення будівельних бар'єрів, забезпечення зручного та безпечного переміщення, виконання всіх ергономічних вимог в т.ч. і для інвалідів з обмеженими фізичними можливостями. Планування групових будинків та їх дизайн повинні створювати психологічну атмосферу установи, що сприяє її сприйняттю, як особистого комфортного простору. Психологічно важливо довести до свідомості мешканців почуття їхньої захищеності. Естетичними і екологічними аспектами є використання природних і екологічно чистих матеріалів, підбір кольорової гами і освітленості, які позитивно впливають на емоційно-психологічний стан мешканців будинку. Концепція розумного будинку також повинна мати тут своє місце як для забезпечення необхідних фізичних умов проживання, так і з точки зору відповідності простору сучасному стану розвитку інформаційно-технічної сфери.



Рис. 4 Будинок-інтернат в містечку Грац, Австрія

Демографічна статистика свідчить про актуальність подібних установ, причому розрахованих саме на проживання людей малозабезпечених та з обмеженими можливостями, а вже в наступну чергу – представників сімей так званого нуклеарного типу (де дорослі представники різних поколінь живуть відокремлені один від одного).

**Висновки.** Необхідність перетворення або зовсім нового типологічного проектування соціальних будівель для похилих людей викликані новими сучасними тенденціями в проектуванні і потребами престарілих людей.

Отже, сучасні тенденції в організації простору будинків-інтернатів для осіб похилого віку і вимоги до організації такого простору включають:

- формування модульної системи організації простору;
- функціональність зон приміщень;
- забезпечення всіх ергономічних вимог, усунення будівельних бар'єрів;
- впровадження спеціальних пристроїв та пристосувань;
- врахування психологічних і естетичних потреб похилих людей;
- наявність приміщень культурно-масового розвитку людей;
- можливою є наявність центрів професійної підготовки;
- використання екологічно-чистих матеріалів при проектуванні;
- комплекс має включати тераси для прогулянки або мати розміщення локацій та центрів в природній зоні, таких як парк, ліс і т.д.

### Список використаних джерел

1. Наказ Міністерства праці та соціальної політики України 29.12.2001 N 549. Про затвердження типових положень про будинки-інтернати (пансіонати) для громадян похилого віку, інвалідів та дітей.//Міністерство праці та соціальної політики України.
2. Потієнко Н.Д. Архитектурно-типологические особенности проектирования жилых домов для социально незащищенной категории городского населения: На примере г. Самары: автореф. дис. канд. архитектуры.: 18.00.02/Потієнко Н.Д.//Самарська державна арх.-будівельна академія. – С.4,5 – 2002. – С.194.
3. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.Л. Эргономика в дизайне среды. - М.: Архитектура-С, 2005. – 528 с.
4. Дом престарелых в Австрии. Режим доступа: <http://www.hqroom.ru/dom-prestarelyih-v-avstrii.html>
5. Португальский дом престарелых. Режим доступа: <http://photo.djournal.com.ua/?p=1538>
6. Галкина Ю.. Интервью: Максим Батаев – про дома для престарелых, где все для людей. Режим доступа: <http://www.the-village.ru/village/city/city-interview/168303-doma-prestarelyh-gde-vsyo-dlya-lyudey>

### References

1. Nakaz Ministerstva pratsi ta sotsialnoi polityky Ukrainy 29.12.2001 N 549. Pro zatverdzhennia typovykh polozhen pro budynky internaty (pansionaty) dlia gromadian pohylogo viku, invalidiv ta ditei.//Ministerstvo pratsi ta sotsialnoi polityky Ukrainy.
  - a. [Order of the Ministry of Labour and Social Policy of Ukraine 29.12.2001 N 549. On approval of model regulations on nursing homes (pensions) for the elderly, the disabled and children.//Order of the Ministry of Labour and Social Policy of Ukraine.] [in Ukrainian].
2. Potienko, N.D. (2002). Arhitecturno-tipologicheskie osobennosti proektirovaniia zhilyh domov dlia sotsialni nezashischennoi kategorii gorodskogo naseleniia. Na premere goroda Samary: avtoref. dys. kan. arhitectury.: 18.00.02/Potienko N.D.//Samarskaia gosudarstvennaia arh.-stroitelnaia akademiia. [Architectural and typological features of designing houses for the disadvantaged groups of the urban population: For example, the city of Samara: authoref. dis. cand. architecture: 18.00.02 / Potienko ND // Samara State Academy Building architect] [in Russian].
3. Runge V.F., Manusevich Y.L., (2005). Ergonomika v dizaine sredy [Ergonomics in the design of environment]. Moskva: «Architecture-C» [in Russian].

4. Dom prestarelyh v Avstrii [Nursing home in Austria]. Retrieved from <http://www.hqroom.ru/dom-prestarelyh-v-avstrii.html> [in Russian].

5. Portugalskii dom prestarelyh [The Portuguese nursing home]. Retrieved from <http://photo.djournal.com.ua/?p=1538> [in Russian].

6. Galkina Yu., Intervyu: Maksim Bataev – pro doma prestarelyh, gde vse dlia ludei [Interview: Maxim Bataev - about nursing homes, where for the people]. Retrieved from <http://www.the-village.ru/village/city/city-interview/168303-doma-prestarelyh-gde-vsyo-dlya-lyudey> [in Russian].

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ДОМОВ-ИНТЕРНАТОВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

САФРОНОВА Е.А., БЕДЗИР М.С.

*Киевский Национальный Университет Технологий и Дизайна*

**Цель:** выявить современные тенденции в организации интерьерного пространства домов-интернатов для пожилых людей в разных странах мира; определить основные требования к формированию такого пространства.

**Методика:** обзор и анализ литературных источников, данных Интернета по данной проблематике; анализ опыта проектирования современных заведений для проживания пожилых людей; обобщение результатов исследования; синтез требований к дизайну интерьера домов-интернатов для пожилых людей.

**Результаты:** обнаружены тенденции формирования среды домов-интернатов для престарелых и сформулированы требования к дизайну такого пространства.

**Научная новизна:** на основе анализа мирового опыта проектирования, определены основные тенденции формирования пространства домов-интернатов для престарелых.

**Практическая значимость:** полученные результаты могут быть использованы в учебном и реальном проектировании подобных заведений.

**Ключевые слова:** дом-интернат для людей пожилого возраста, дом престарелых, гериатрический центр, социальное проектирование, социальная архитектура.

## MODERN TRENDS IN THE ORGANIZATION OF SPACE ELDERLY CARE CENTER

SAFRONOVA O., BEDZIR M.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Objective:** identify modern trends in the organization of interior spaces of elderly care center in different countries; define the basic requirements for the formation of such a space.

**Methodology:** review and analysis of the literature, the Internet data on this issue; analysis of experience in designing modern facilities for accommodation of elderly people; summary of the studies; the synthesis of the requirements for the interior design of elderly care center.

**Findings:** observed trends shaping the environment of elderly care center and the requirements to the design of the space.

**Originality:** identified the key trends shaping the space of elderly care center based on the analysis of international experience design.

**Practical value:** the results obtained can be used in education and real design of such institutions.

**Keywords:** elderly care center, home for the elderly, nursing home, geriatric center, social planning, social architecture.

УДК 685.34.01

ЧУПРИНКА Н.В., ГАРКАВЕНКО С.С.

Київський національний університет технологій та дизайну

## АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ЗОВНІШНІХ КОНТУРАХ ДЕТАЛЕЙ ЖІНОЧИХ СУМОК

**Мета.** Виявлення стандартних декоративних елементів на зовнішніх контурах деталей жіночих сумок та їх параметризація при автоматизованому проектуванні деталей жіночих сумок. Використавши створені параметричні моделі розробити програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах.

**Методика.** Використані методи аналітичної геометрії та прикладної математики для параметричного опису контурів деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах.

**Результати.** У ході аналізу форм деталей жіночих сумок були виділені стандартні декоративні елементи на зовнішніх контурах деталей жіночих сумок для представлення параметричних моделей зовнішніх контурів деталей жіночих сумок з декоративними елементами. На основі отриманих параметричних моделей зовнішніх контурів деталей жіночих сумок було створено програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах.

**Наукова новизна.** В результаті аналізу форм деталей жіночих сумок були виділені стандартні декоративні елементи на зовнішніх контурах деталей жіночих сумок. На основі цього були створені параметричні моделі для представлення зовнішніх контурів деталей жіночих сумок з декоративними елементами.

**Практична значимість.** Результати теоретичних досліджень були реалізовані в програмний продукт для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах, який дозволяє зробити роботу конструктора при проектуванні нових моделей жіночих сумок більш творчою та ефективною.

**Ключові слова.** Жіночі сумки, автоматизоване проектування, параметрична модель, декоративні елементи, зовнішній контур.

**Вступ.** З метою розширення асортименту та поліпшення якості до виробництва сумок необхідно висувати все більш високі вимоги. Конструкція моделі сумок і технологічний процес їх складання повинні сприяти максимальній механізації та автоматизації процесів, зростання продуктивності праці та зниження собівартості продукції. Тому вдосконалення технічної підготовки виробництва, зокрема, створення високоефективного методу проектування сумок різних конструкцій є актуальним завданням.

**Постановка завдання.** Провести аналіз форм деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах. Використавши основні елементи та комбінації цих елементів для опису деталей жіночих сумок створити параметричні моделі деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах та розробити програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок.

**Результати досліджень.** Частіше за все деталі жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах шкіргалантерейних виробів мають декоративні елементи у вигляді зубців простої конфігурації, що представляють наступні прості фігури: трикутник, прямокутник, трапеція.

Часто при проектуванні деталей жіночих сумок виникає необхідність мати можливість змінити конфігурацію країв деталей прикрасивши їх зубцями трикутної, прямокутної або трапецеїдальної форми (рис. 1.а-г).

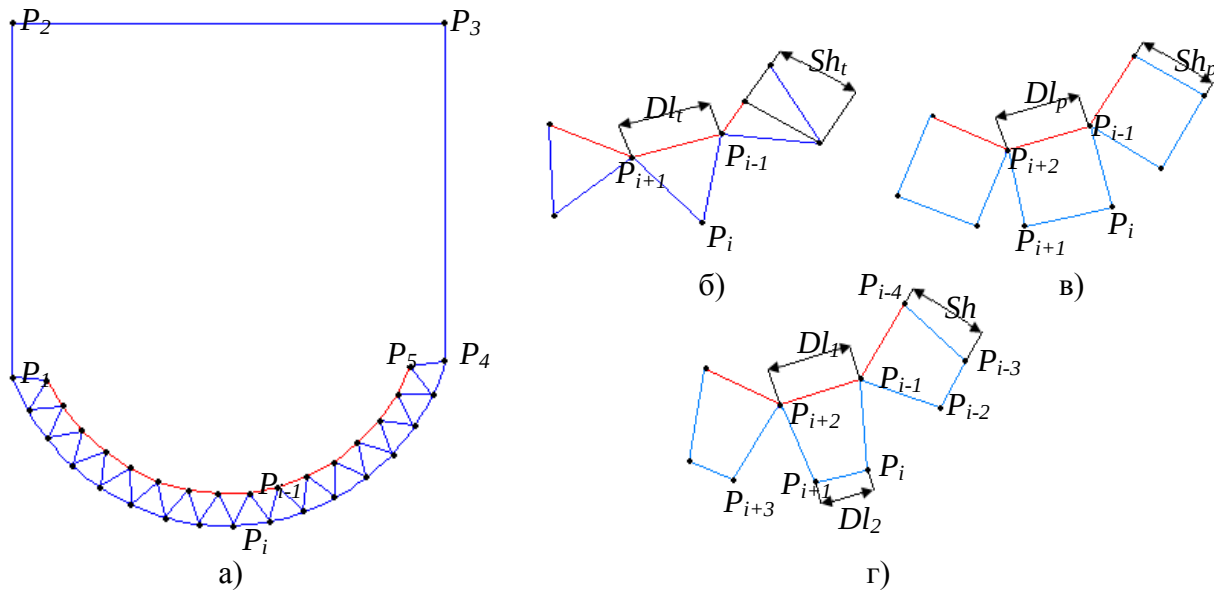


Рис. 1. Представлення ділянки на зовнішньому контурі деталі у вигляді зубців а-б)трикутної форми; в)прямокутної форми; г)трапецеїдальної форми

Розглянемо основні етапи алгоритму генерування зубців на зовнішньому контурі деталі жіночої сумки:

1. Виділення ділянки на зовнішньому контурі деталі, на якій будуть проектуватися зубці заданої форми;
2. Внесення координат початкової та кінцевої точок виділеної ділянки на зовнішньому контурі деталі в масив координат вершин зовнішнього контуру деталі;
3. Циклічне переміщення координат вершин зовнішнього контуру деталі таким чином, щоб координати вершини виділеної ділянки перемістились у “хвіст” масиву координат вершин деталі;
4. Побудова еквідистанти на заданій величині  $H$  до виділеної ділянки на зовнішньому контурі деталі таким чином, щоб всі вершини еквідистанти знаходилися всередині деталі;
5. Перетворення зовнішнього контуру еквідистанти таким чином, щоб він представляв лому лінію із заданою довжиною сторін  $R$  (рис.2.а-г);
6. Побудувати ланцюг зубців на ломаній лінії еквідистанти (рис.2.д);
7. Замінити виділену ділянку на зовнішньому контурі деталі на відповідний ланцюг зубців.

Зупинимося більш детально на етапах побудови зубців на зовнішньому контурі деталі. Етапи 1-3 легко реалізувати, використавши алгоритми, представлені в роботі[1]. Етап 4 легко реалізувати, використавши та трохи модернізувавши алгоритми, представлені в роботах[2-3] для побудови еквідистанти, контур якої знаходиться всередині деталі. Для визначення того факту, що еквідистанта знаходиться всередині деталі, використаємо алгоритми, що запропоновані в роботах[4-5]. Етап 7 легко реалізувати. Тому ми більш детально зупинимося на етапах 5-6.

Для того, щоб визначити координати точки  $B_{j+1}(Xb_{j+1}, Yb_{j+1})$ , де  $j=1, 2..m-1$ , необхідно розв'язати задачу про знаходження точки перетину відрізка  $A_i A_{i+1}$  з колом радіусу  $R$  з центром в точці  $B_j(Xb_j, Yb_j)$  (рис.2.б-в). При цьому потрібно врахувати, що точка  $A_i(Xa_i, Ya_i)$ ,  $i=1, 2..n-1$  при  $i=1$  співпадає з точкою  $B_1$ . Очевидно, відрізок  $B_j A_{i+1}$  перетне коло радіусу  $R$  з центром в точці  $B_j(Xb_j, Yb_j)$ , якщо  $A_{i+1}(Xa_{i+1}, Ya_{i+1})$  знаходиться на колі або зовні нього. Тоді достатню умову перетину відрізка  $B_j A_{i+1}$  з колом радіусу  $R$  з центром в точці  $B_j(Xb_j, Yb_j)$  можна представити наступним чином:

$$|B_j A_{i+1}| \geq R \quad \text{або} \quad \sqrt{(Xa_{i+1} - Xb_j)^2 + (Ya_{i+1} - Yb_j)^2} \geq R. \quad (1)$$

Якщо виконується умова (1), то координати точки  $B_{j+1}(Xb_{j+1}, Yb_{j+1})$  можна знайти розв'язавши наступну систему рівнянь:

$$\begin{cases} (X - Xb_j)^2 + (Y - Yb_j)^2 = R^2 \\ \frac{X - Xa_{i+1}}{Xa_i - Xa_{i+1}} = \frac{Y - Ya_{i+1}}{Ya_i - Ya_{i+1}} \end{cases} \quad \text{або} \quad \begin{cases} (X - Xb_j)^2 + (Y - Yb_j)^2 = R^2 \\ Ax + By + C = 0 \end{cases},$$

де  $A = Ya_i - Ya_{i+1}$ ,  $B = Xa_{i+1} - Xa_i$ ,  $C = Xa_i \cdot Ya_{i+1} - Xa_{i+1} \cdot Ya_i$ .

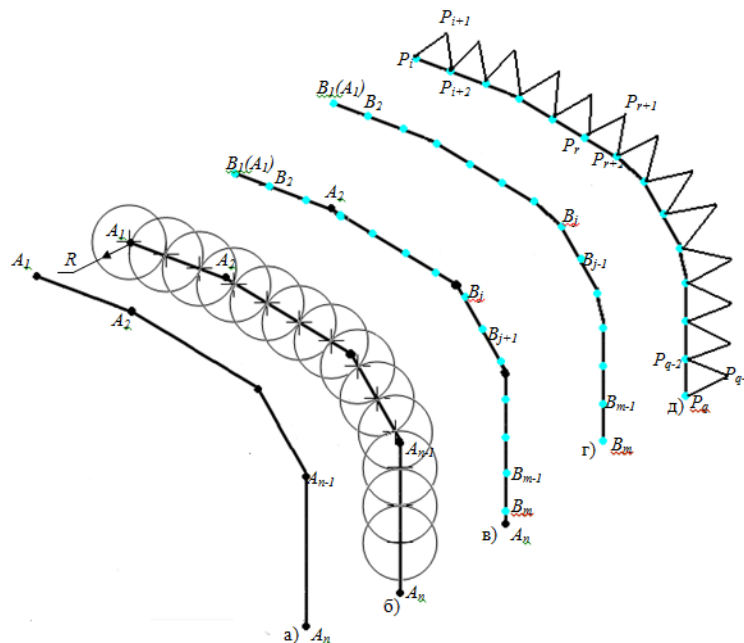


Рис. 2.

Розглянемо два випадки:

а)  $A=0$ ;

$$\text{Тоді } y_1 = y_2 = -\frac{C}{B}; \quad x_1 = -\frac{B_1}{2} + \sqrt{\frac{B_1^2}{4} - C_1}, \quad x_2 = -\frac{B_1}{2} - \sqrt{\frac{B_1^2}{4} - C_1}, \quad (2)$$

$$\text{де } B_1 = -2Xb_j; C_1 = Xb_j^2 + \frac{C^2}{B^2} + \frac{2C \cdot Yb_j}{B} + Yb_j - R^2.$$

б)  $A \neq 0$ ;

$$y_1 = \frac{-B_2 - \sqrt{B_2^2 - 4A_2 \cdot C_2}}{2A_2} \quad \text{та} \quad y_2 = \frac{-B_2 + \sqrt{B_2^2 - 4A_2 \cdot C_2}}{2A_2}, \quad (3)$$

$$x_1 = \frac{-B \cdot y_1 - C}{A} \quad \text{та} \quad x_2 = \frac{-B \cdot y_2 - C}{A} \quad (4)$$

$$\text{де } A_2 = 1 + \frac{B^2}{A^2}, \quad B_2 = \frac{2B \cdot C}{A^2} + \frac{2B \cdot Xb_j}{A} - 2Yb_j, \quad C_2 = \frac{C^2}{A^2} + \frac{2C \cdot Xb_j}{A} + Xb_j + Yb_j - R^2$$

.Визначимо відповідно відстані від точок з координатами  $(x_1, y_1)$  та  $(x_2, y_2)$  до точки  $A_{i+1}(Xa_{i+1}, Ya_{i+1})$ :

$$D_1 = \sqrt{(x_1 - Xa_{i+1})^2 + (y_1 - Ya_{i+1})^2} \\ D_2 = \sqrt{(x_2 - Xa_{i+1})^2 + (y_2 - Ya_{i+1})^2}. \quad (5)$$

Якщо  $D_1 \leq D_2$ , то  $Xb_{j+1} = x_1, Yb_{j+1} = y_1$ , інакше  $Xb_{j+1} = x_2, Yb_{j+1} = y_2$ .

Таким чином ми маємо можливість побудувати шукану ломану лінію  $B_1B_2..B_jB_{j+1}..B_m$  (рис.2в-г). При цьому треба пам'ятати, що  $B_1B_2 = B_2B_3 = .. = B_jB_{j+1} = .. = B_{m-1}B_m = R$  та  $R = Dl_t$  у випадку декоративного елемента у вигляді трикутника,  $R = Dl_p$  у випадку декоративного елемента у вигляді прямокутника,  $R = Dl_l$  у випадку декоративного елемента у вигляді трапеції. Маючи ломану лінію  $B_1B_2..B_jB_{j+1}..B_m$  легко відтворити вибрані декоративні елементи (трикутники, прямокутники, трапеції) на ломаній лінії  $B_1B_2..B_jB_{j+1}..B_m$  (рис.2.д). Для цього необхідно визначити кут  $\varphi_j$ , де  $j=1,2..m-1$ , помістити початкову точку цього декоративного елемента в точку  $B_j$  та повернути цей декоративний елемент на кут  $\varphi_j$  (рис. 3).

Із рис. 3 очевидно[6], що

$$\sin \varphi_j = \frac{Yb_{j+1} - Yb_j}{|B_jB_{j+1}|} = \frac{Yb_{j+1} - Yb_j}{\sqrt{(Xb_{j+1} - Xb_j)^2 + (Yb_{j+1} - Yb_j)^2}} \quad (6)$$

$$\text{та} \quad \cos \varphi_j = \frac{Xb_{j+1} - Xb_j}{|B_jB_{j+1}|} = \frac{Xb_{j+1} - Xb_j}{\sqrt{(Xb_{j+1} - Xb_j)^2 + (Yb_{j+1} - Yb_j)^2}}. \quad (7)$$

Визначимо кут  $\varphi_j$ , де  $j=1,2..m-1$ .

Якщо  $\cos \varphi_j = 0$  та  $\sin \varphi_j = 1$ , то  $\varphi_j = \pi/2$ .

Якщо  $\cos \varphi_j = 0$  та  $\sin \varphi_j = -1$ , то  $\varphi_j = -\pi/2$ .

$$\text{Якщо } \cos \varphi_j > 0, \text{ то } \varphi_j = \arctg \frac{\sin \varphi_j}{\cos \varphi_j} = \arctg \frac{Yb_{j+1} - Yb_j}{Xb_{j+1} - Xb_j}.$$
$$\text{Якщо } \cos \varphi_j < 0, \text{ то } \varphi_j = \arctg \frac{\sin \varphi_j}{\cos \varphi_j} + \pi = \arctg \frac{Yb_{j+1} - Yb_j}{Xb_{j+1} - Xb_j} + \pi.$$

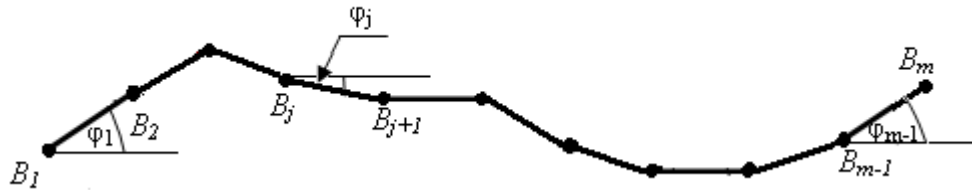


Рис. 3

Використавши вирази (1-7) було розроблено алгоритм та програмне забезпечення для автоматизованого проектування декоративних елементів на необхідних ділянках зовнішніх контурів деталей жіночих сумок в середовищі програмування Delphi для операційної системи Windows. Програмне забезпечення має зручний інтерфейс та не потребує додаткових знань з комп'ютерної техніки. Це програмне забезпечення може бути використане для автоматизованого проектування декоративних елементів на необхідних ділянках зовнішніх контурів деталей жіночих сумок на підприємствах легкої промисловості.

**Висновки.** В роботі був проведений аналіз можливих форм декоративних елементів на ділянках зовнішніх контурів деталей жіночих сумок та виділено три основних типи форм декоративних елементів на зовнішніх контурах деталей, а саме зубці прямокутної, трикутної та трапецеїдальної. Для кожного типу форм зубців на зовнішніх контурах деталей розроблена параметрична модель зовнішнього контуру, що дозволило розробити програмне забезпечення для автоматизованого проектування деталей жіночих сумок з декоративними елементами на їх зовнішніх контурах.

#### Список використаних джерел

- 1.Омельченко П.В. Автоматизована підготовка інформації про контури деталей шкіргалантерейних виробів / П.В. Омельченко, В.П. Коновал, В.І. Чупринка // Вісник КНУТД. – 2004. - № 4. – С. 138-142.
- 2.Чупринка В.І. Побудова еквідистанти для плоского геометричного об'єкта / В.І. Чупринка, К.А. Шлімович // Вісник ДАЛПУ. – 2000. - №1. – С. 83-86.
- 3.Чупринка В.І. Алгоритм побудови еквідистанти для плоского геометричного об'єкта довільної форми. / В.І. Чупринка, О.О. Хоменко, Л. Т. Свістунова // Вісник КНУТД. – 2009. - №3. – С. 27-32
- 4.Чупринка В.І. Інтерактивна побудова схем розкрою / В.І. Чупринка, О.Т. Волошин, О.В.Комарницька // Вісник ДАЛПУ. – 2000. - №1. – С. 86-89.

5. Чупринка В.І. Інтерактивна побудова схем розкрою натуральних матеріалів на деталі взуття та шкіргалантерейних виробів / В.І. Чупринка, О.З. Колиско, П.В. Омельченко // Вісник КНУТД. – 2006. - №1. – С. 78-82

6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.:Издательство “Наука”, Главная редакция физико-математической литературы., 1975, – 243 с.

## АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ВНЕШНИХ КОНТУРАХ ДЕТАЛЕЙ ЖЕНСКИХ СУМОК

ЧУПРИНКА Н.В., ГАРКАВЕНКО С.С.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Выявление стандартных декоративных элементов на внешних контурах деталей женских сумок и их параметризация при автоматизированном проектировании деталей женских сумок. Используя созданные параметрические модели разработать программное обеспечение для автоматизированного проектирования деталей женских сумок с декоративными элементами на их внешних контурах.

**Методика.** Используемые методы аналитической геометрии и прикладной математики для параметрического описания контуров деталей женских сумок с декоративными элементами на их внешних контурах.

**Результаты.** В ходе анализа форм деталей женских сумок были выделены стандартные декоративные элементы на внешних контурах деталей женских сумок для представления параметрических моделей внешних контуров деталей женских сумок с декоративными элементами. На основе полученных параметрических моделей внешних контуров деталей женских сумок было создано программное обеспечение для автоматизированного проектирования деталей женских сумок с декоративными элементами на их внешних контурах.

**Научная новизна.** В результате анализа форм деталей женских сумок были выделены стандартные декоративные элементы на внешних контурах деталей женских сумок. На основе этого были созданы параметрические модели для представления внешних контуров деталей женских сумок с декоративными элементами.

**Практическая значимость.** Результаты теоретических исследований были реализованы в программный продукт для автоматизированного проектирования деталей женских сумок с декоративными элементами на их внешних контурах, который позволяет сделать работу конструктора при проектировании новых моделей женских сумок творческой и эффективной.

**Ключевые слова.** Женские сумки, автоматизированное проектирование, параметрическая модель, декоративные элементы, внешний контур.

## AUTOMATED DESIGN DECORATIVE ELEMENTS ON THE EXTERNAL CONTOUR OF DETAILS WOMEN'S HANDBAG

CHUPRYNKA N.V., GARKAVENKO S.S.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Identify standard decorative elements on the outer contours of parts handbags and parameterization with computer-aided design details handbags. By using parametric models to develop software for the automated design of parts handbags with decorative elements on their outer contours.

**Methodology.** Used methods of analytic geometry and applied mathematics for the parametric description of contours details handbags with decorative elements on their outer contours.

**Findings.** The analysis forms parts of women's handbags were allocated standard decorative elements on the outer contours of parts of women's handbags for submission of parametric models of outer contours of parts of handbags with decorative elements. On the basis of parametric models of parts of outer contours of women's handbags have been created software for computer-aided design details handbags with decorative elements on their outer contours.

**Originality.** An analysis of the forms of details handbags were allocated standard decorative elements on the outer contours of parts of women's handbags. On the basis of parametric models were created to represent the outer contours of parts of handbags with decorative elements.

**Practical value.** The theoretical results have been implemented in software for computer-aided design details handbags with decorative elements on their outer contours, which allows the designer to do the work in the design of new models of handbags creative and effective.

**Keywords.** *Handbags, computer-aided design, parametric model, decorative elements, the outer loop.*

УДК 391

ЧЕРНИШ М.О.

Київський національний університет технологій та дизайну

**МИСТЕЦЬКА РЕФЛЕКСІЯ МОДЕЛІ САКРАЛЬНОГО  
ВЕРХУ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ОБРЯДОВОГО  
СТРОЮ В КОНТЕКСТІ ХУДОЖНЬОЇ КУЛЬТУРИ  
УКРАЇНИ ХХІ СТ.**

**Мета.** Дослідити явище мистецьких рефлексій моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю в контексті художньої культури України ХХІ століття.

**Методика.** Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань використано такі методи мистецтвознавчого дослідження, як метод порівняльного аналізу, історично-художній аналіз зразків моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю. Структурний аналіз у вивченні літературних джерел.

**Результати.** Автор припускає, що на заміну вишуканим, складним та цікавим моделям сакрального верху вертикальної структури обрядового строю з часом приходять досить прості у вжитку сучасні мистецькі моделі сакрального верху, які виконують суто фізіологічну роль.

**Наукова новизна.** Аналізуючи мистецькі моделі сакрального верху, автор статті виокремлює актуальні тенденції стосовно носіння головних уборів, та дає припущення щодо можливих чергових видозмін моделей сакрального верху вертикальної структури обрядового строю.

**Практична значимість.** В останнє десятиріччя видозмінені (інкрустовані, вишиті бісером, та ін.) сучасні моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю набувають все більшого поширення та попиту. Зважаючи на дані тенденції, дослідження може мати широке практичне застосування.

**Ключові слова:** обрядовий стрій, головний убір, художня культура, цінності.

**Вступ.** Відповідаючи вимогам часу, набирають актуальності та потребують наукового аналізу культурно-історичні явища, які тісно пов'язані з духовними цінностями, зображеннями та їх поширенням. Дослідження трансформації традицій, функцій моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю, пошуки шляхів консолідації творчих сил суспільства є головною умовою цілісного відродження духовних та ідеологічних резервів української культури ХХІ століття. Осмислення історичного досвіду та створення теоретичного підґрунтя для синтезу традиційного і нового дає нові можливості у сфері розвитку художньої культури ХХІ століття.

Об'єктом дослідження виступає модель сакрального верху вертикальної структури обрядового строю. При написанні статті було використано різноманітні методи мистецтвознавчого дослідження: метод порівняльного аналізу, історично-художній аналіз зразків моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю. Структурний аналіз у вивченні літературних джерел.

**Постановка завдання.** Дане дослідження присвячене осмисленню історичного досвіду моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю та створенню теоретичного підґрунтя для синтезу традиційного і нового, що дає нові можливості у сфері розвитку художньої культури ХХІ століття. Автор здійснює спробу розглянути

трансформації, функції моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю. Мета дослідження – дослідити явище мистецьких рефлексій моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю в контексті художньої культури України XXI століття.

**Результати дослідження.** Досить тяжко назвати іншу складову обрядового строю, яка настільки чітко віддзеркалювала б вірування людей, дух часу, смаки та уявлення, як модель сакрального верху. Модель сакрального верху вертикальної структури обрядового строю, а точніше головний убір, підкреслює станова приналежність, виступає віковою ознакою, служить завершенням структури обрядового строю. Головний убір, крім естетичної, оберегової, виконує ще й захисну функцію [6].

Д. Зелений усі головні убори поділяє на типи: рушникові, чепці, шапки та дівочі вінки. К. Мошинський дає іншу порівняльно-класифікаційну схему: перев'язь-пов'язка, чільце-діадема і корона з пір'я. Г. Маслова розподіляє дівочі головні убори на смужки тканини, обручі з твердою основою, вінці, вінки, уплітки, налобники з металевими підвісками. У кожному в основу класифікації головних уборів закладені різні ознаки, а саме: форма, конструкція, матеріал.

Г.Г. Стельмашук вважає, що у XIX – XX ст. традиційні головні убори українців сформувались. За нових історичних умов головні убори уже не мали перспективи подальшого творення та продовжували використовуватись у сфері традиційного побутування [1]. Основні різновиди головних уборів XIX – XXI ст. наведені на рис.1.

Як приклад, на Чернігівщині до початку XX століття основними були рушникові головні убори, а саме: намітка та зав'язка (найпоширенішою вважалась намітка) – мали не тільки ужиткове та естетичне призначення, а виконували ще й ритуальні та оберегові функції (рис.1 – б), в)) [3].

На сьогоднішній день представлені намітки у Чернігівському історичному музеї ім. В.В. Тарновського – мають вигляд довгого рушника, який витканий з домотканого напівпрозорого полотна. Рушник був оздоблений блакитними або червоними смужками на кінцях. Ознайомитись з прикладом можна на рис.1 – в).

Намітка, як елемент жіночого обрядового строю, згадується в описах Городнянського, Конотопського, Стародубського, Суразького, Козелецького повітів. У Козелецькому повіті головний убір в'язали пропускаючи один кінець під підборіддям (рис. 1 – б)). Також використовували інший спосіб позування, коли одним кінцем обгортали голову, а інший кінець викладався як драпіровка [1].

Вважалося, що намітку носили в основному жінки похилого віку. Інколи намітку жінки вдягали у святкові дні. Необхідно наголосити, що накручування полотна намітки на голову мало оберігову функцію, так як символізувалось з колом [5]. Використовування намітка на весіллі мало охоронну функцію. На Чернігівщині під час весілля наміткою покривали молоду. Багаторазове вкриття наміткою молодої під час весілля мало оберігати “молоду” від “злих” очей. Остаточо намітку знімали з нареченої під кінець весілля.

Різновидом рушникових головних уборів є зав'язки. Зав'язки були розповсюджені у Чернігівському, Городнянському, Ріпкинському, Семенівському районах. Молоді дівчата зав'язували зав'язки на волосся, а жінки зав'язували по очіпку. Носили зав'язки переважно у повсякденні звичайні дні.

Ознайомитись із зразками зав'язок можемо у Чернігівському історичному музеї ім. В.В. Тарновського. Виготовлялись зав'язки з досить тонкої смуги лляного полотна. Кінці лляного полотна оздоблювались орнаментами ромбів, при цьому майстрині використовували техніку занизування. Символ ромба з давніх часів символізувався з родючістю [2]. У сучасний період плідно працюють у народних традиціях такі майстрині, як: І.Г. Григоренко (пом. 2006 р.), Н.В. Черняк, Л.І. Лейначук, Н.Г. Верхочуб (пом. у 1987р.), Н.Ф. Гачегова, В.В. Зайченко, молода майстриня О.В. Костюченко (Чернігів), В.О. Кейдун (м. Новгород-Сіверський), у Прилуках традиції народної вишивки розвиває К.І. Карашук. Ці майстри створюють та відновлюють зразки українського обрядового строю з різними його елементами.

Творчо переосмисливши художню спадщину минулого, ці майстрині та майстри зуміли побачити перспективи розвитку українського обрядового строю, вишивки, головних уборів, і у руслі народних традицій створюють суто сучасні вироби: тематичні рушники, панно, серветки, скатерки, комплекти сучасного жіночого одягу, чоловічі сорочки, а також головні убори.

На заміну вишуканим, складним та цікавим моделям сакрального верху вертикальної структури обрядового строю з часом приходять прості у вжитку хустки квадратної форми. Свій початок беруть від моди на ношення перських шалей та хусток, які поширились в Російській імперії. Нині, поширеними є капелюхи різних форм, жокейки, віночки, кепки, головні убори з різними нашивками (рис.1 – д)).

**Висновки.** На сьогоднішній день, сучасні, видозмінені мистецькі моделі сакрального верху, а саме: капелюшки, хустки, сучасні дизайнери інкрустують різноманітними стразами, оздоблюють бісером та декоративними стрічками надаючи виробам унікальності та краси.

На жаль, культура носіння головних уборів залишилась у минулому. Сьогодні вони відіграють суто фізіологічну роль: взимку зігрівають, улітку захищають від пекучого сонця. Багато назв із структури обрядового строю, а особливо головних уборів, виходять з обігу, оскільки зникають і самі реалії, для означення яких вони вживались.

Як висновок можна відмітити, що, сучасні видозмінені мистецькі моделі сакрального верху вертикальної структури обрядового строю залишаються вагомою частиною матеріальної та художньої культури українського народу, що мають велике значення для сучасності, видозмінюються та удосконалюються, але відіграють суто фізіологічну роль оминаючи духовну культуру.



Рис. 1 – Аналоги та типізація головних уборів кінець XIX – XXI ст.  
а) – Волинь, початок XX ст., б) – Київщина, кінець XIX – початок XX ст.,  
в) – Чернігівщина, кінець XIX ст., г) – Сумщина, кінець XIX ст., д) – Головні убори початку XXI ст.

### Список використаних джерел

1. Білецька В. Українські сорочки, їх типи, еволюція й орнаментация / В. Білецька // Матеріали до етнології та антропології. – Львів, 1929. – Ч. 1. – С. 11 – 25.
2. Воропай О. Звичаї нашого народу / О. Воропай. — К.: Акціонерне видавничо-поліграфічне товариство «Оберіг», 1993. — 504 с.
3. Горленко В.Ф. Матеріальна культура українців в контексті порівняльно-етнографічного вивчення слов'ян / В.Ф. Горленко // Народна творчість та етнографія. – 1983. – № 3. – 168 с.
4. Зайченко В.В. Народний одяг Чернігівщини (машинопис) / В.В. Зайченко // Архів Чернігівського історичного музею ім. В.В. Тарновського, 1996. — С. 3 – 10.
5. Стельмашук Г.Г. Традиційні головні убори українців / Г.Г. Стельмашук. – К., 1993. – 208 с.
6. Матейко К. Український народний одяг: Етнографічний словник / К. Матейко. – К., 1996. – 4 с.

### References

1. Bilecka, V. (1929). Ukraïnski sorochki, ih tipi, evolyuciya i ornamentaciya [*Ukrainian shirts, their types, evolution and ornamentation*]. Materiali do etnologii ta antropologii – Materials to ethnology and anthropology, 1, 11–25 [in Ukrainian].
2. Voropai O. (1993). Zvichai nashogo narodu [*Customs of our people*]. Akcionerne vidavniche poligrafichne tovaristvo «Oberig» – Publishing and printing joint stock company «Charm», 504 [in Ukrainian].
3. Gorlenko V.F. (1983). Materialna kultura ukraïnciv v konteksti porivnyalno\_ etnografichnogo vivchennya slov'yan [*Financial Ukrainian culture in the context of comparative ethnographic study Slavs*]. Narodna tvorchist ta etnografiya – Folk art and ethnography, 3, 168 [in Ukrainian].
4. Zaichenko V.V. (1996). Narodnii odyag Chernigivschini (mashinopis) [*People's clothes Chernigov (typing)*]. Arhiv Chernigivskogo istorichnogo muzeyu im. V.V. Tarnovskogo – Archive Chernihiv Historical Museum V.V. Tarnowskogo, 3, 10 [in Ukrainian].
5. Stelmaschuk G.G. (1993). Tradiciini golovni ubori ukraïnciv [*Traditional Ukrainian hats*]. 208 [in Ukrainian].
6. Mateiko K. (1996) Ukraïnskii narodnii odyag: Etnografichnii slovník [*Ukrainian Folk Costumes: Ethnographic Dictionary*]. 4 [in Ukrainian].

## ХУДОЖЕСТВЕННАЯ РЕФЛЕКСИЯ МОДЕЛИ САКРАЛЬНОГО ВЕРХА ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ОБРЯДОВОГО СТРОЯ В КОНТЕКСТЕ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ УКРАИНЫ XX СТ.

ЧЕРНЫШ М.О.,

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Исследовать явление художественных рефлексий модели сакрального верха вертикальной структуры обрядового строя в контексте художественной культуры Украины XXI века.

**Методика.** Для достижения поставленной цели и решения задач использованы следующие методы искусствоведческого исследования, как метод сравнительного анализа, историко-художественный анализ образцов модели сакрального верха вертикальной структуры обрядового строя. Структурный анализ в изучении литературных источников.

**Результаты.** Автор предполагает, что на замену изысканным, сложным и интересным моделям сакрального верха вертикальной структуры обрядового строя со временем приходят достаточно простые в употреблении современные художественные модели сакрального верха, которые выполняют чисто физиологическую роль.

**Научная новизна.** Анализируя художественные модели сакрального верха, автор статьи выделяет актуальные тенденции относительно ношения головных уборов, и дает предположение о возможных очередных видоизменениях моделей сакрального верха вертикальной структуры обрядового строя.

**Практическая значимость.** В последнее десятилетие видоизмененные (инкрустированные, вышитые бисером и др.) современные модели сакрального верха вертикальной структуры обрядового строя приобретают все большее распространение и спрос. Учитывая данные тенденции, исследование может иметь широкое практическое применение.

**Ключевые слова:** *обрядовый строй, головной убор, художественная культура, ценности.*

## ARTISTIC REFLECTIONS MODEL OF VERTICAL SACRED RITUAL TOP STORY IN THE UKRAINE ARTISTIC CULTURE OF THE XXI CENTURY

CHERNYSH M.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Research the phenomenon of artistic reflection top model of vertical structure of the sacred ritual system in the context of the artistic culture of Ukraine of the XXI century.

**Methodology.** To achieve the goal and objectives, the following methods of artistic studies as a method of comparative analysis, historical and artistic analysis of samples of the top model of the vertical structure of the sacred ritual system. Structural analysis of a study of the literature.

**Findings.** The author suggests that the replacement of refined, complex and interesting models of the top of the vertical structure of the sacred ritual system eventually come fairly easy to use contemporary art top model of the sacred, that perform a purely physiological role.

**Originality.** Analyzing the patterns of sacred art of the top, the author highlights the current trends with respect to wearing hats, and gives suggestion on possible modifications of the next top model of the vertical structure of the sacred ritual system.

**Practical value** in the last decade modified (encrusted, embroidered with beads and others.) models of the sacred top of the vertical structure of the ceremonial system are becoming more widespread and demand. Given these trends, the study may have wide practical application.

**Keywords:** *ritual order, headgear, art culture and values.*