

АНОТАЦІЯ

Агліуллін Р. М. Дизайн корпусних меблів кухонь житлових будинків. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 022 «Дизайн» (галузь знань 02 Культура і мистецтво). – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2021.

Актуальність теми. Одним із пріоритетних та соціально важливих напрямів роботи дизайнера меблів є проектування сучасних, зручних, надійних, інноваційних меблів. Зважаючи на важливу роль, яку відіграє приміщення кухні для людини, дизайнер житлового середовища та меблів має приділяти особливу увагу створенню умов максимальної комфортності для майбутніх мешканців. Стрімкий розвиток високих технологій призвів до значного зростання кількості та якості автоматизованих та механізованих пристроїв і інноваційних матеріалів, що стали сьогодні невід’ємною частиною повсякденного життя людини та дизайну кухні і її обладнання та меблів. Водночас ситуація дещо ускладнюється через недостатню кількість наукових і методологічних досліджень у сфері дизайну корпусних меблів кухонь. Загалом можна стверджувати про певний випереджальний ефект, коли реальна практика дизайну корпусних меблів кухонь, яка стрімко змінюється, істотно випереджає відповідні теоретичні розвідки. У зв’язку з тим, що кухня з її меблями та обладнанням є важливою складовою середовища житлових будинків, сучасний дизайнер при проектуванні кухонь, має брати до уваги необхідність застосовування на практиці останніх технологічних досягнень, що полегшують побут та підвищують рівень якості життя людини. Оскільки оснащення кухонь сучасними меблями, новітніми матеріалами й фурнітурою впливає і на формування художньо-образного вигляду інтер’єрів, дослідження дизайну корпусних меблів кухонь житлових приміщень на сучасному етапі є досить важливим і своєчасним.

Отже, дослідження дизайну корпусних меблів кухонь житлових приміщень на сучасному етапі є актуальним науковим і прикладним питанням, а пропонується праця покликана розглянути нові грані та запропонувати можливі шляхи його розв'язання з урахуванням передового вітчизняного й зарубіжного досвіду.

Мета роботи полягає у визначенні та узагальненні особливостей дизайну та основних засад проектування сучасних корпусних меблів кухонь у житлових будинках.

Поставлена мета передбачає виконання таких **завдань дослідження**:

- дослідити історіографію, джерельну базу й хронологію дослідження;
- розглянути методи дослідження та термінологію, пов'язану із вітчизняним і зарубіжним досвідом створення корпусних меблів;
- проаналізувати основні чинники та виявити умови, що визначають формування сучасних корпусних меблів;
- дослідити та узагальнити особливості типології меблів кухонь за функціональним призначенням;
- узагальнити та опрацювати класифікації корпусних меблів кухонь за матеріалами та конструктивно-технологічними особливостями;
- виявити класифікацію видів та типів елементів дизайну в корпусних меблях житлових приміщень;
- виявити та узагальнити засади та прийоми композиційно-просторових і художньо-образних вирішень дизайну корпусних меблів кухонь;
- розробити пропозиції щодо проектування корпусних меблів сучасних кухонь.

Об'єкт дослідження – корпусні меблі кухонь сучасних житлових будинків.

Предмет дослідження - особливості та засоби дизайну корпусних меблів кухонь житлових будинків.

Автором використано сучасні **методи дослідження** – системний підхід, порівняння, моделювання, історичний метод, метод типологічного та

системно-структурного аналізу, методу комплексного аналізу, математичний метод, графоаналітичний метод, метод експериментального проєктування та інші.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у визначенні особливостей дизайну та засад проєктування сучасних корпусних меблів кухонь житлових будинків. Основні положення, що визначають наукову новизну дисертаційної роботи, полягають у такому:

уперше:

– визначено теоретичні засади проєктування корпусних меблів сучасних кухонь житлових будинків;

– виявлено умови формування сучасних корпусних меблів кухонь;

– розроблено класифікації корпусних меблів кухонь за матеріалами та конструктивно-технологічними особливостями, а також за видами та типами елементів їх дизайну;

– визначено раціональні можливості комбінації матеріалів у виробництві корпусних меблів кухонь;

– запропоновано методіку проєктування корпусних меблів кухонь житлових будинків;

удосконалено:

– термінологічні аспекти, що стосуються корпусних меблів кухонь;

– композиційні та художньо-образні засади та прийоми дизайну меблів; кухонь, а також можливості їх колористичних вирішень;

узагальнено та систематизовано:

типологічні, ергономічні та функціонально-просторові особливості формування сучасних корпусних меблів кухонь житлових будинків.

Практичне значення одержаних результатів поширюється на сферу проєктної діяльності дизайнерів та виробників меблів. Розроблена методіка проєктування та рекомендації забезпечать високу відповідність результатів індивідуального та типового проєктування й виробництва корпусних меблів кухонь потребам споживачів. Результати дисертаційної роботи можуть бути

використані у професійній підготовці дизайнерів меблів у системі вищої освіти, а також при написанні навчально-методичної літератури та розробці спеціалізованих навчальних курсів.

Результати дисертації використовуються у курсовому та дипломному проектуванні бакалаврів та магістрів, при проведенні практичних занять з дисципліни «Дизайн інтер'єру», «Дизайн меблів», «Проектування інтер'єру і меблів» для студентів спеціальності 022-Дизайн, освітньої програми «Дизайн».

Хронологічні й територіальні межі дослідження обумовлені його об'єктом, предметом, а також завданнями. Аналіз вказаної наукової проблематики здійснюватиметься в межах України (із вивченням відповідного досвіду зарубіжного дизайну меблів). Хронологічні межі дослідження перебувають у діапазоні, починаючи від здобуття нашою державою незалежності (1991 р.) до сьогодення (2021 р.). При цьому продуктивним є звернення до попередніх періодів у ХХ столітті (вивчення історії дизайну меблів).

Обрана тема стосується актуальної проблематики – виявленню особливостей дизайну та визначенню методики проектування корпусних меблів житлових приміщень, зокрема меблів кухні, що має важливе значення для галузі культури і мистецтва. Дисертацію виконано в рамках науково-дослідної теми «Методологічні засади дизайну сучасних інтер'єрів» (Державний реєстраційний № 0120U100456).

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел.

У вступі обґрунтовано актуальність та доцільність дослідження; вказано на зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено об'єкт, предмет, мету, завдання й методи дослідження; окреслено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів; висвітлено апробацію та впровадження результатів дослідження; зазначено особистий внесок здобувача та подано структуру й обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі «Теоретично-методологічні основи дослідження» проведено аналіз сучасного стану проблемного питання, розглянуто історіографію та джерельну базу дослідження, методи дослідження, термінологічний апарат та основні чинники та умови, що впливають на формування корпусних меблів.

Розглянуто і опрацьовані джерела у сфері дизайну меблів і дизайну інтер'єру, праці вітчизняних авторів, роботи вчених ближнього зарубіжжя, наукові розробки закордонних авторів.

Викладені основні методи і принципи дослідження які було використані при написанні дисертації. На основі аналізу робіт науковців і комплексного вивчення різних дефініцій основних понять і явищ, пов'язаних із дизайном корпусних меблів, виявлено та доповнено перелік визначень і термінів, що стосуються саме корпусних меблів кухонь житлових будинків та їхніх класифікаційних ознак, а саме: корпусні меблі, асортимент кухонних елементів, гарнітур кухонний, набором кухонних елементів, експериментальні корпусні кухонні меблі, індивідуальні корпусні кухонні меблі, серійні корпусні кухонні меблі, масові корпусні кухонні меблі.

Проаналізовано основні групи чинників і умов, які визначають формування корпусних меблів кухонь. Цей процес має здійснюватися на основі таких умов: соціально-економічних, ергономічно-просторових, функціонально-типологічних, екологічних, конструктивно-технологічних та естетичних, що пов'язано з тісною взаємодією цих умов при проектуванні меблів.

У другому розділі «Особливості типології корпусних меблів кухонь житлових будинків» узагальнено типологію меблів за функціональним призначенням, визначено класифікацію корпусних меблів за матеріалами та конструктивно-технологічними особливостями, а також розроблено класифікацію видів елементів дизайну в корпусних меблях кухні.

Узагальнено відомості щодо планування кухні для забезпечення дизайнерами належної практики зонування та планування, яка враховує

потреби широкого кола користувачів, вимоги Міжнародного житлового кодексу. Проаналізовано роботи, які розкривають питання функціонального призначення та зонування меблів на кухні.

Визначено основні типи меблів кухонь за конструктивно-технологічними ознаками, а саме: щитові, каркасні, каркасно-щитові та просторові. Розроблено авторську таблицю «Застосування основних матеріалів у виробництві корпусних меблів кухні». Запропоновано класифікувати матеріали, що використовують у виробництві корпусних меблів кухні сучасних квартир, за якісно-естетичною градацією. Критеріями оцінки якісно-естетичної градації матеріалів слугує: натуральність та екологічність матеріалів, їх повторне застосування, використання інноваційних технологій та рішень. Визначивши якісно-естетичні градації основних матеріалів, які використовують у виробництві корпусних меблів кухні сучасних квартир, складено авторську таблицю оціночної вартості матеріалу за 1м², що переведена в 100-бальну систему.

Класифіковане основне обладнання яке використовується в сучасних корпусних меблях кухонь. Проаналізовано та запропоновано зручність використання меблів шляхом полегшення і спрощення руху окремих елементів корпусних меблів. Також розроблено класифікацію видів елементів дизайну в корпусних меблях кухні, а саме: фасади та фасадні елементи, стільниці, ручки, освітлення й різноманітна фурнітура. Для визначення асортименту в корпусних кухнях - запропоновано типологію кухонних шаф і тумб з ергономічними механізмами та фурнітурою.

У *третьому розділі* «Засоби та прийоми дизайну корпусних меблів кухонь житлових будинків» наведено особливості просторової організації корпусних меблів кухонь, їх композиційні рішення та прийоми, художньо-образні засади, а також пропозиції щодо методики проектування корпусних меблів кухні.

В розділі узагальнено засоби формування функціонально-просторової та композиційної організації корпусних меблів кухонь. Розглянуті різновиди їх

планування та розташування. Розглянуто та виділено базові ергономічні стандарти та рекомендації щодо проектування меблів і простору кухні.

Запропоновано авторську таблицю комбінації матеріалів у виробництві корпусних меблів кухонь сучасних будинків та визначено їх раціональні сполучення.

Виявлено композиційні та художньо-образні особливості дизайну меблів та визначено основні засади побудови колірної композиції меблів кухонь та запропоновано базові правила поєднання кольорів і варіанти відповідних колірних вирішень.

Автором запропоновано методичні підходи до проектування меблів, а саме: «Від споживача до виробу»; «Від виробу до споживача». Запропонована методика проектування «Від споживача до виробу» базується на наступних ієрархічних рівнях (етапах): визначення соціального статусу й фінансових можливостей замовника; передпроектний аналіз і визначення загальної концепції інтер'єру та меблів; визначення планувального та композиційно-просторового рішення кухні; визначення електротехнічного обладнання; ергономічний аналіз середовища кухні та встановлення принципового функціонального зонування; предметне наповнення інтер'єру кухні з розташуванням меблів, визначення типів кухонних меблів; естетичне визначення рішення інтер'єру та дизайну меблів загалом; розробка елементів дизайну та декору кухонних меблів; виявлення відповідних прийнятому рішенню будівельних матеріалів; визначення оціночної вартості матеріалів і виробів кухонних меблів.

Ключові слова: дизайн; кухні; корпусні меблі; проектування кухонних меблів.

ANNOTATION

Ahliullin R.M. Design of kitchen cabinet furniture in residential houses.

Qualifying scientific work on the rights of a manuscript.

A dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy of in specialty 022 «Design» (discipline 02 Culture and art). - The Kyiv National University of Technologies and Design. – Kyiv, 2020.

Relevance of the topic. One of the priority and socially important areas of work of a furniture designer is creating the design of modern, comfortable, reliable, and innovative furniture. Given the important role that the kitchen plays for a person, the designer of the interior environment and furniture should pay special attention to creating conditions of maximum comfort for future residents. The rapid development of technology has led to a significant increase in the quantity and quality of automated and mechanized devices and innovative materials, which have become an integral part of people's everyday life and the kitchen design and equipment. At the same time, the situation is slightly complicated by the lack of research and methodological studies dedicated to the design of kitchen furniture. In general, it can be argued that the real-life practice of kitchen cabinet furniture design, which can change monthly, is significantly ahead of the relevant theoretical investigations. As the kitchen with its modern furniture and equipment is becoming one of the key elements of interior, a modern designer faces the task, while creating the design, to consider applying in practice the latest technological advances that facilitate household activities and improve the quality of human life. As equipping kitchens with modern furniture, the latest materials and accessories also influences the formation of artistic and figurative look of the interior, the study of the design of kitchen cabinet furniture in residential houses at the present stage is rather important and timely.

Thus, the study of the design of kitchen cabinet furniture in residential houses at the present stage is an actual scientific and applied issue, and the proposed study is designed to consider new facets and suggest possible ways to solve it, taking into account the best Ukrainian and foreign experience.

The purpose of the study is to provide definitions and general features of design and main principles of project development of modern kitchen cabinet furniture in modern residential houses.

This goal involves the implementation of the following **research tasks**:

- to investigate the historiography, source base and chronology of the research;
- to analyze research methods and terminology related to Ukrainian and foreign experience in creating cabinet furniture;
- to analyze the main factors and identify the conditions that determine the formation of modern cabinet furniture;
- to investigate and generalize the typology features of kitchen furniture according to functional purpose;
- to generalize and process classifications of cabinet furniture according to materials, design and technological features;
- identify the classification of design elements types in the cabinet furniture in residential houses;
- to identify and generalize the principles and techniques of compositional and spatial, artistic and figurative solutions of kitchen furniture design;
- to develop proposals for methods of designing modern kitchen cabinet furniture

The object of the study is cabinet furniture of kitchens in modern residential buildings.

The subject of study is features and means of designing cabinet furniture for kitchens in residential buildings.

The author uses modern **research methods**: system analysis, comparison, modeling, historical method, method of typological and system and structural analysis, method of complex analysis, mathematical method, graphoanalytical method, method of experimental design and others.

The scientific novelty of the obtained results lies in defining features of design

and principles of project development of modern kitchen furniture design in residential houses. The main provisions that determine the scientific novelty of the dissertation are as follows:

for the first time:

- theoretical principles of designing cabinet furniture of modern kitchens in residential houses are determined;
- conditions for designing kitchen cabinet furniture are identified;
- the classification of kitchen cabinet furniture according to materials and constructive and technological features, as well as according to types of design elements, is developed;
- rational possibilities of combination of materials in production of kitchen cabinet furniture are defined;
- the technique of designing kitchen cabinet furniture in residential houses is offered;

The following are improved:

- terminology of kitchen cabinet furniture;
- compositional and artistic principles and techniques of kitchen furniture design, as well as color solutions;

The following are generalized and systematized:

typological, ergonomic, functional and spatial features of the formation of modern kitchen cabinet furniture in residential buildings.

The practical significance of the obtained results extends to the field of practice of designers and furniture manufacturers. The developed design methodology and recommendations will ensure high compliance of the results of individual and standard design and production of kitchen furniture with the needs of consumers. The results of the dissertation can be used in the training of furniture designers in higher education institutions, as well as in writing educational and methodological literature and developing specialized training courses.

The results of the dissertation are used in thesis and diploma works of candidates for bachelor's and master's degrees and during practice in the disciplines

“Interior Design”, “Furniture design”, “Interior and furniture design” for students majoring in 022 – “Design” design education program.

The chronological and territorial boundaries of the study are determined by its object, subject, and tasks. The analysis of the specified scientific problems will be carried out in Ukraine (including studying of the corresponding experience of foreign experience of furniture design). The chronological boundaries of the study are in the range from the independence (1991) to the present (2021). At the same time, it is also productive to analyze previous periods in the twentieth century (study the history of furniture design).

The chosen topic concerns topical issues - identifying design features and determining the method of designing cabinet furniture for residential premises, in particular kitchen furniture, which is important for the field of culture and art. The dissertation was performed within the research topic “Methodological principles of modern interior design” (State registration № 0120U100456).

The work consists of an introduction, three sections, conclusions to each section, general conclusions, a list of sources used.

The introduction substantiates the relevance and feasibility of the study; indicates the connection of the work with scientific programs, plans, topics; defines the object, subject, purpose, tasks and methods of the research; outlines the scientific novelty and practical significance of the obtained results; covers the approbation and implementation of research results; indicates personal contribution of the applicant and provides the structure and volume of the dissertation.

The first section "Theoretical and methodological foundations of the study" includes the analysis of the current condition of the issue, discusses the historiography and the source base of the study, research methods, terminology and the main factors influencing the design of cabinet furniture.

Sources in the field of furniture design and interior design, works of Ukrainian authors, works of scientists from the near abroad, scientific developments of foreign authors are considered and analyzed.

The basic methods of research which were used in the dissertation are stated. Based on the analysis of scientific studies and a comprehensive study of various definitions of basic concepts and phenomena associated with the design of cabinet furniture, a list of definitions and terms relating to kitchen cabinet furniture and its classification features are identified and enriched, namely, cabinet furniture, range of kitchen elements, kitchen suite, assortment of kitchen elements, experimental kitchen cabinet furniture, individual kitchen cabinet furniture, commercial kitchen cabinet furniture, mass-production kitchen cabinet furniture.

The main groups of factors and conditions that determine the design of kitchen cabinet furniture are analyzed. This process should be carried out on the basis of the following conditions: social and economic, ergonomic and spatial, functional and typological, ecological, structural and technological, and aesthetic, due to the close interaction of these conditions in the design of furniture.

The second section "Typology features of kitchen cabinet furniture in residential buildings" defines the general typology of furniture according to its functional purpose. The classification of cabinet furniture according to materials, design and technological features is provided. Classification of types of design elements in cabinet furniture has also been developed.

Information on kitchen planning is summarized to provide designers with good zoning and planning practices that take into account the needs of a wide range of users, the requirements of the International Housing Code. The works that reveal the issues of functional purpose and zoning of furniture in the kitchen are analyzed.

The main types of kitchen furniture are determined according to structural and technological features, namely, panel, frame, frame and panel, and spatial. The author's table "Application of basic materials in the production of kitchen cabinet furniture" has been developed. It is offered to classify the materials used in production of kitchen cabinet furniture for modern apartments based on qualitative and aesthetic gradation. Criteria for assessing the qualitative and aesthetic gradation of materials include naturalness and environmental friendliness of materials, their reuse, the use of innovative technologies and solutions. Having determined the

qualitative and aesthetic gradations of the main materials used in the production of kitchen cabinet furniture for modern apartments, the author provides a table of estimated cost of the material per 1m², which is converted to a 100-point system.

Basic equipment used in modern cabinet furniture is classified. The convenience of using furniture by facilitating and simplifying the movement of individual elements of cabinet furniture is analyzed and proposed. In addition, the classification of types of design elements in kitchen cabinet furniture is developed, namely, facades and front elements, counter tops, handles, lighting and various accessories. To determine the range in cabinet kitchens, the typology of kitchen cabinets and cabinets with ergonomic mechanisms and accessories is proposed.

The third section "Tools and techniques of kitchen furniture design in residential buildings" presents the features of the spatial organization of kitchen furniture, compositional solutions and techniques, artistic principles and proposals for kitchen furniture design methods.

The section summarizes the means of forming the functional and spatial, and compositional organization of cabinet furniture. Varieties of their planning and location are considered. Basic ergonomic standards and recommendations for designing furniture and kitchen space are considered and highlighted.

The author provides a table of combination of materials in production of kitchen cabinet furniture in modern buildings, and their rational combinations are defined.

The compositional and artistic features of furniture design are revealed, the basic principles of color composition of kitchen furniture are determined, and the basic rules of color combination and variants of corresponding color solutions are offered.

The author proposes methodological approaches to furniture design, namely, "From consumer to product"; "From product to consumer". The proposed design technique "From consumer to product" is based on the following hierarchical levels (stages): determining the social status and financial capabilities of the customer; pre-design analysis and definition of the general concept of interior and furniture;

definition of planning and compositional and spatial solution of the kitchen; definition of electrical equipment; ergonomic analysis of the kitchen environment and the establishment of the basic functional zoning; object filling of a kitchen interior with an arrangement of furniture, definition of types of kitchen furniture; aesthetic definition of interior design and furniture design in general; development of design elements and décor of kitchen furniture; identification of building materials relevant to the decision; determination of the appraised value of materials and products of kitchen furniture.

Key words: design; kitchen; cabinet furniture; design of kitchen furniture

Список публікацій здобувача

Основні публікації у фахових виданнях України:

1. Агліуллін Р.М., Абизов В.А. Основні матеріали в дизайні сучасних корпусних меблів кухні. *Art and design*. 2020. № 1 (09). С.15-27.

2. Кисіль С. С., Абизов В. А., Агліуллін Р. М. Структура моделі сучасного внутрішнього середовища цивільних будівель. *Art and design*. 2020. №3. С.48-57.

3. Сафронова О.О., Агліуллін Р.М., Чебикіна М. В., Вознюк А.М. Особливості дизайну громадських приміщень в умовах реновації інженерних споруд баштового типу. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія : Технічні науки*. 2017. № 2. С. 177-185.

Публікації у періодичних виданнях інших держав:

4. Safronova O., Shmeliyova O., Ahliullin R. Peculiarities of design of modern educational space of artistic direction of higher educational institutions. *Journal of social and human sciences*. 2020. Vol. 2 (45). P. 71-81.

Додаткові публікації у виданнях України:

5. Череда К.В., Сафронова Е.А., Аглиуллин Р.М., Шмелёва А.Е.

Особенности формирования интерьерного пространства молодежного досугового центра на базе университета. *Технології та дизайн*. 2017. № 4 (25).

6. Сафронова О.О., Стрільчук М.О., Агліуллін Р.М., Донець К.В. Особливості формування дизайну інтер'єру сучасних інформаційних агентств. *Технології та дизайн*. 2017. № 4 (25).

Апробація результатів дослідження:

7. Полякова О., Шмельова О., Агліуллін Р. Формування навчального середовища в системі вищої дизайнерської освіти. *Актуальні проблеми сучасного дизайну: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасного дизайну»* (м. Київ, 23 квітня 2020р.). Київ : КНУТД, 2020. Т.2., С. 243-244.

8. Агліуллін Р.М. Особливості проектування корпусних меблів кухонь сучасних квартир. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі: матеріали XVIII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів* (м. Київ, 27-28 квітня 2019 р.). Київ: КНУТД, 2019. Т.1: Сучасні матеріали і технології виробів широко вжитку та спеціального призначення. С. 417-418.

9. Агліуллін Р.М., Беклеміщева Д.О. Тенденції трансформації основних функціональних зон інтер'єрів приміщень сучасних кухонь. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі: матеріали XVI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів* (м. Київ, 27-28 квітня 2017 р., Київ). Київ: КНУТД, 2017. Т.1: Сучасні матеріали і технології виробів широко вжитку та спеціального призначення. С. 494-495.

10. Агліуллін Р.М. Удосконалення класифікації сучасних закладів харчування. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі: матеріали доповідей XVI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів* (м. Київ, 27-28 квітня 2017 р., Київ). Київ: КНУТД, 2017. Т.1: Сучасні матеріали і технології виробів широко вжитку та спеціального призначення. С. 514-515.

11. Агліуллін Р.М., Сафронова О.О. Принципи проектування барних меблів для закладів харчування. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі:*

тези доповідей XV Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів (м. Київ, 28-29 квітня 2016 р., Київ). Київ: КНУТД, 2016. Т.1: Нові наукові технології виробництва матеріалів, виробів широкого вжитку та спеціального призначення. С. 214.

12. Міхєєва А.С., Агліуллін Р.М. Аналіз досвіду формування інтер'єру сучасної публічної (загальнодоступної) бібліотеки. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі* : тези доповідей XVI Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів (м. Київ, 27-28 квітня 2017 р., Київ). Київ: КНУТД, 2017. Т.1 : Сучасні матеріали і технології виробництва виробів широкого вжитку та спеціального призначення. С. 504-505.