

УДК 747:745.51:62

DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863.1/33.215697>**Наталія БРИЖАЧЕНКО,***orcid.org/0000-0001-7322-1291*

кандидат мистецтвознавства,

доцент кафедри образотворчого мистецтва, музикознавства та культурології

Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка

(Суми, Україна) *bryzhachenko@gmail.com***Іван БОСИЙ,***orcid.org/0000-0001-8656-0604*

кандидат мистецтвознавства,

викладач кафедри дизайну середовища

Харківської державної академії дизайну і мистецтв

(Харків, Україна) *b.and.b.studio.ua@gmail.com***Наталія ТРЕГУБ,***orcid.org/0000-0002-4021-2601*

кандидат архітектури, доцент,

завідувачка кафедри дизайну середовища

Харківської державної академії дизайну і мистецтв

(Харків, Україна) *bryzhachenko@gmail.com*

ЗАСТОСУВАННЯ ВЕРСТАТІВ ІЗ ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ДИЗАЙНЕРА СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ СТВОРЕННЯ ІНТЕР'ЄРНИХ АРТОБ'ЄКТІВ)

Стаття присвячена дослідженню переваг застосування верстатів із числовим програмним керуванням у навчальній та професійній діяльності дизайнера середовища та окреслення етапів створення інтер'єрних артоб'єктів на означеному обладнанні.

Метою роботи є дослідження ролі сучасного промислового обладнання з ЧПК в аспекті професійної освіти та творчої діяльності дизайнера середовища. Виявлено, що питання впровадження верстатів із числовим програмним керуванням не було розглянуто в аспекті дизайн-освіти вищої школи. Переважна більшість досліджень присвячено питанням оснащення такого обладнання, варіацій технічного забезпечення та дослідження прийомів програмування в аспекті підготовки інженерів, програмістів, налагоджувачів та верстатобудівників. А в дослідженнях з артдизайну не визначено роль промислового обладнання в процесі виготовлення артоб'єктів у матеріалі.

Методологія даної роботи заснована на застосуванні емпіричних і теоретичних методів дослідження. Емпіричні методи, а саме експеримент, порівняння та спостереження, при вивченні характеристик виготовлення як утилітарних предметів, так і творчих композицій, є основоположними. Для узагальнення практичного досвіду застосовуються теоретичні методи дослідження, а саме аналіз, синтез і прогнозування. Аналіз сучасної дизайн-практики свідчить про те, що промислове виготовлення предметного наповнення середовища життєдіяльності людини має прогресивну тенденцію. Паралельно з існуванням ручного виготовлення елітарних, одиничних дизайн-об'єктів, простежується тенденція до застосування інноваційного промислового обладнання при створенні предметного наповнення інтер'єрів житлового і громадського призначення. Серед інновацій в промисловому обладнанні поширення набули верстати із числовим програмним керуванням. Позначено, що в навчальній та професійній дизайн-практиці, крім утилітарних предметів, автори розробляють різноманітні артоб'єкти, які втілюються через пошук нових форм, роботу з фактурою, рельєфом, кольором і поєднання матеріалів. Виникає необхідність втілення дизайн-розробки на високому професійному рівні, що передбачає роботу на сучасному обладнанні.

Висновки. Виявлено, що використання інноваційних технічних засобів передбачає вміння і навички роботи в спеціальних графічних комп'ютерних програмах, і розуміння фізичних і художньо-естетичних властивостей матеріалів. Позначено, що розвиток технологій дозволяє створювати найскладніші твори, які складно або недоцільно виготовляти вручну. У роботі встановлено, що можливість використання верстатів з ЧПК не тільки забезпечує високу якість дизайн-об'єктів, а й прискорює і полегшує процес їх виготовлення і надає можливість для реалізації сміливих експериментів в рамках навчального процесу.

Ключові слова: артоб'єкти, моделювання, фрезерування, промислове обладнання, верстати із числовим програмним керуванням.

Natalia BRYZHACHENKO,
orcid.org/0000-0001-7322-1291

Candidate of Art History,
Associate Professor at the Department of Fine Arts, Musicology and Culturology
Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko
(Sumy, Ukraine) bryzhachenko@gmail.com

Ivan BOSYI,

orcid.org/0000-0001-8656-0604
Candidate of Art History,
Lecturer at the Department of Environmental Design
Kharkiv State Academy of Design and Arts
(Kharkiv, Ukraine) b.and.b.studio.ua@gmail.com

Nataliia TREHUB,

orcid.org/0000-0002-4021-2601
Candidate of Architecture, Associate Professor,
Head of the Department of Environmental Design
Kharkiv State Academy of Design and Art
(Kharkiv, Ukraine) bryzhachenko@gmail.com

THE USE OF COMPUTER NUMERICAL CONTROL MACHINES IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL EDUCATION OF THE DESIGNER OF ENVIRONMENT (BASED ON THE INTERIOR ART-OBJECTS CREATION)

The article is devoted to the study of the advantages of using computer numerical control machines in the creation of interior art-objects in terms of educational and professional activities of the designer of environment and the identification of the stages of art-objects creation by such equipment.

The purpose of the article is to study the role of modern industrial equipment in the aspect of education and professional activity of the designer of environment. It was revealed that the issue of the use of computer numerical control machines wasn't considered in the aspect of design education. The majority of studies are devoted to issues of equipping such equipment, technical support variations and research on programming techniques in the aspect of training engineers, programmers, adjusters and machine tool builders. And at the researches of art-design has not identified the role of industrial equipment in the process of art-objects creation.

The methodology of this work based on the application of empirical and theoretical research methods. The empirical methods, namely experiment, comparison and observation, in studying the characteristics of the manufacture of both utilitarian objects and creative compositions, are fundamental. To summarize the practical experience and update the curriculum applied theoretical research methods, namely analysis, synthesis and forecasting. The results of the research support the idea that the industrial production of the subject content of the human environment has a progressive tendency. In parallel with the existence of manual manufacturing of elite, individual design-objects, there is a tendency towards the use of innovative industrial equipment in the interior-objects creation. Among the innovations in industrial equipment, computer numerical control machines have become widespread. It was indicated that in the academic and professional design practice, apart from utilitarian objects, the authors create a variety of art-objects that are implemented through different forms, work with texture, color and material combinations. In the framework of the educational process, in addition to utilitarian subjects, students offer create conceptual art-objects that are embodied through the search for new forms, work with texture, relief, color and a combination of materials. There became a need for the implementation of design development at a high professional level, which involves working on modern equipment.

We conclude that the use of innovative technical means involves the ability and skills to work in special graphic computer programs, and an understanding of physical and artistic-aesthetic properties. It is noted that the development of technology allows to create the most complex works that are difficult or impractical to make by hand. The ability to use CNC machines not only ensures high quality of design objects, but also accelerates and facilitates the process of their manufacture and provides an opportunity for the implementation of bold experiments within the educational process.

Key words: art objects, modeling, milling, industrial equipment, numerically controlled machines.

Постановка проблеми. Аналіз сучасної дизайн-практики свідчить, що промислове виготовлення предметного наповнення середовища життєдіяльності людини має прогресивну тенденцію. Паралельно із існуванням ручного виго-

товлення елітарних дизайн-об'єктів прослідковується тенденція до застосування інноваційного промислового обладнання при створенні предметного наповнення інтер'єрів житлового та громадського призначення. Серед інновацій у про-

мисловому обладнанні поширення набули станки із числовим програмним керуванням (ЧПК).

Однак наразі в галузі дизайн-освіти в Україні питанню долучення студентів до такого обладнання є обмеженим, що пов'язано із відсутністю сучасних верстатів у вищих навчальних закладах. Оскільки процес спеціалізованого художнього навчання спрямовано на підготовку до реальної дизайн-практики, то виникає гостра потреба у ознайомленні студентів з технологією ЧПК-обробки та виявленні можливостей створення творчих робіт на такому обладнанні.

У рамках навчального процесу та подальшої професійної діяльності, окрім функціональних та ергономічних предметів, автори розробляють артоб'єкти, що втілюються через роботу з фактурою, рельєфом, кольором та поєднання матеріалів. У цьому аспекті важливим постає питання фактичного виготовлення артоб'єктів, для чого може застосовуватись сучасне промислове обладнання, а саме станки із числовим програмним керуванням.

Включення різноманітних артоб'єктів в загальне рішення предметно-просторового середовища стає загальносвітовою практикою при організації інтер'єрів як житлового, так і громадського призначення. Аналіз світової дизайн-практики свідчить, що означені творчі композиції стають акцентними елементами інтер'єру.

Розвиток технологій надає можливість створювати найскладніші твори, які відіграють роль композиційного центру середовища. Можливість використання станків із числовим програмним керуванням не лише забезпечує високу якість виконання творчих композицій, а й пришвидшує їх виготовлення та надає можливість для реалізації експериментів в рамках навчального процесу.

Нестача аналітичних праць у галузі впровадження сучасного промислового обладнання з ЧПК в освітній процес вищої школи та в професійній дизайн-практиці зумовлює актуальність даної роботи.

Аналіз досліджень. У галузі досліджень сучасного обладнання із числовим програмним керуванням переважна більшість робіт присвячена питанням устаткування таких верстатів, варіацій технічного забезпечення та дослідження прийомів програмування в аспекті підготовки інженерів, програмістів, наладчиків, станкобудівників.

В аспекті спеціалізованої художньої освіти питання технічного устаткування верстатів та їх спеціального програмного забезпечення не являють собою головної мету, оскільки в практичній діяльності на такому обладнанні працюють не самі

дизайнери, а висококваліфіковані спеціалісти. Головними завданнями дизайнера є: грамотна підготовка необхідних електронних документів для подальшої роботи на обладнанні; розуміння можливостей обладнання (габаритні розміри станка, висота порталу); урахування діаметрів фрез при створенні рисунків для фрезерування; урахування товщини та специфічних властивостей матеріалу.

Позаяк дана робота базується на аналізі впровадження ЧПК-обладнання в процес створення інтер'єрних артоб'єктів, то дослідження в даній галузі мистецтвознавства стає пріоритетним. Артоб'єкти є втіленням такого напрямку, як арт-дизайн, що відкрив горизонти для творчих експериментів та пошуків нових засобів художньої виразності різноманітних технік та матеріалів.

Дослідження появи артдизайну та висвітлення основних напрямків створення сучасних артоб'єктів здійснив український науковець О. Бойчук (Бойчук, 2013). За його визначенням терміном *артдизайн* «почали позначати підкреслено художні моделі об'єктів, що створювались на перетині авангардного мистецтва та дизайну, які йшли напереріз естетиці уніфіковано-модульних форм та конструкцій <...>» (Бойчук, 2013: 192). Початком означеного напрямку дизайну можна вважати авангардні напрямки мистецтва початку ХХ сторіччя, коли художники почали експериментувати з матеріалами, формою та композицією. Поміж великої кількості творчих експериментів можна виділити роботи Марселя Дюшана, які були створені на основі поєднання графічних елементів і механічних пристроїв. Творчі пошуки М. Дюшана в галузі кінематографії та тривимірного монтажу стали предметом аналізу в теоретичній роботі О. Домарацької. Автор досліджує роль естетичної концепції художника та актуальність його творчості для розвитку стереоскопічного кіно й нового художнього жанру відео інсталяції. М. Дюшан шукав нові техніки вираження своїх ідей, комбінуючи різні технологічні прийоми, досліджував оптичні ефекти і природу рухів (Домогацкая, 2004: 188–191).

Вплив експериментів М. Дюшана прослідковується у творчості художників, що працювали в такому напрямку, як мистецтво інсталяції, та в роботах майстрів кінетичного мистецтва.

Аналітичним розглядом мистецтва інсталяції займалась О. Горюнова, яка зазначила, що естетичний зміст інсталяції втілюється в грі значень, які змінюються залежно від того, де перебуває предмет (або група предметів), – у звичному побутовому оточенні чи у виставковому просторі (Горюнова, 2011).

Окрім мистецтва інсталяції, творчі пошуки авангардистів вплинули на формування кінетичного мистецтва. За визначенням М. Можейка, кінетичне мистецтво являє собою мистецьку течію, яка пов'язана з широким застосуванням рухомих об'єктів, в основі якої лежить ідея руху форми об'єкту (Можейко). Дослідженням розвитку та характерними рисами кінетичного мистецтва займалися О. Липов (Липов, 2006), Н. Маньковська (Маньковская, 2000) та ін.

Концепція походження артдизайну з мистецтва авангарду та поп-арту розвинула у своєму дослідженні О. Ковалевська, яка зазначила, що саме в період поп-арту (1950-х роки) зникають кордони між «високою» і «низькою» культурою, а розпочатий дадаїстами процес естетизації речового світу набув розвитку та різноманіття (Ковалевская, 2009). Нові методи художньої творчості стали активно застосовуватись майстрами артдизайну, що втілилось у розмаїтті напрямків даного явища: кінетичне мистецтво, мистецтво інсталяції, ленд-арт, ресайклінг, апсайклінг тощо.

Світова практика свідчить, що артдизайн від художніх експериментів у концептуальних мистецьких творах розповсюдився на предметно-просторове середовище. Дослідженнями артдизайну у проектуванні меблів кінця ХХ – початку ХХІ сторіч займалась М. Морозова, яка розглянула феномен артдизайну в меблях як особливий художньо-концептуальний напрямок проектно-культури (Морозова, 2008). При створенні об'єктів артдизайну на перший план виступає питання взаємодії мистецтва і дизайну, естетики та функціональності. Питання артизації сучасного світу також було розглянуто у статті К. Костеріної. Автор, досліджуючи проникнення художніх практик у сфери соціального життя, зазначає, що сучасний артдизайн розкриває нові горизонти поєднання традиційних форм художньої діяльності та різноманітних технічних інновацій (Костеріна, 2009).

Мета статті – виявлення ролі сучасного промислового обладнання з ЧПК аспекті професійної освіти та творчої діяльності дизайнера середовища.

Виклад основного матеріалу. У світовій дизайн-практиці застосування сучасного промислового обладнання з ЧПК при виготовленні предметного наповнення інтер'єру та авторських артоб'єктів спрямовано на оптимізацію процесу та відкриває нові можливості роботи з різноманітними матеріалами.

Завдяки застосуванню станків із числовим програмним керуванням стало можливим ство-

рювати цікаві об'єкти з фанери, з якою вручну працювати не доцільно як з позиції затрат часу, так і з огляду на якість та варіативність обробки. Специфіка даного клеєного листового матеріалу не передбачала створення рельєфних фронтальних композицій та фактурних поверхонь, а була призначена для столярних та будівельних робіт. Проте завдяки ЧПК-фрезеруванню відкрилась художня виразність даного матеріалу. Це надало нові можливості для декоративного оздоблення поверхонь стін в інтер'єрах житлового та громадського призначення. З фанери почали виготовляти різноманітні 3d панелі та декоративні накладки, якими обшивають поверхні огорожувальних конструкцій (стіни або стеля) та формують внутрішні структурні перегородки у предметно-просторовому середовищі (для зонування інтер'єру).

Окрім фанери, у сучасній мистецькій практиці під час створення предметного наповнення інтер'єру та авторських артоб'єктів все частіше застосовуються полімерні матеріали (за необхідності контурної порізки або гравірування різноманітних малюнків на поверхні полімерних листів). Проте, якщо необхідно створити об'ємну складну форму, застосовується технологія гнуття на прес-формі, що складається з матриці та пуансону, які також виготовляють на верстатах з ЧПК.

Однак, слід підкреслити, що активне використання промислового обладнання не нівелює ручного створення художніх творів, а спрямовано на пришвидшення процесу виготовлення об'єктів та розширення можливостей роботи з тими матеріалами, з якими ручним інструментом працювати важко або недоцільно (оскільки досягнення бажаного результату займає багато часу).

Необхідно зазначити, що у сучасній дизайн-практиці станки із числовим програмним керуванням застосовуються не лише для створення оригінальних штучних артоб'єктів, а й для виконання поточної продукції для галузі меблевої індустрії. До найбільш поширених об'єктів, які виконуються на такому обладнанні, можна віднести меблеві фасади та інтер'єрні перегородки. Означені об'єкти не є творами сучасного мистецтва та артдизайну, проте становлять основний пласт в індустрії ЧПК-фрезерування.

У рамках дизайн-освіти вищої школи необхідно підкреслити, що при розробці функціональних предметів та концептуальних артоб'єктів важливим є як знання матеріалів (їх конструктивних та художньо-декоративних властивостей), так і ознайомлення із сучасною промислово-технічною базою, новим інструмента-

рієм. Саме завдяки цьому втілюються авторські задуми та створюється оригінальне предметне наповнення простору. Вміння професійно моделювати необхідні форми та підготувати електронні файли для промислового виробництва авторських об'єктів є важливим завданням в сучасній дизайнерській практиці. А знання та практичні навички з декоративної обробки поверхонь сприяють формуванню естетичної виразності об'єкту, його художньої цінності, самобутності та оригінальності.

Означені питання становлять задачі для освітніх програм у вищій школі.

Створення інтер'єрних артоб'єктів, як в рамках навчального процесу, так і в аспекті професійної дизайн-практиці, передбачає володіння знаннями по композиції, навичками ремісничої роботи та варіативними техніками декоративного оздоблення поверхонь.

У попередньому дослідженні, на основі аналізу освітнього процесу у ХДАДМ, авторами було окреслено етапи виконання артоб'єктів із деревини (Босий, Брижаченко, 2019). Наразі даний алгоритм набув певних трансформацій у зв'язку з розширенням мети дослідження:

1. *Розробка концептуального рішення*, яка базується на виявленні певної проблематики або визначення конкретних задач під час організації предметно-просторового середовища. Концепція роботи є своєрідною пропозицією щодо вирішення означеного питання через формування відповідного образу або донесення певного авторського бачення. На даному етапі визначається місце розташування артоб'єкта та першочергові параметри (габаритні розміри, композиційна побудова, художньо-образне спрямування, основні матеріали).

2. *Аналіз робіт попередників*, що передбачає дослідження вже існуючих артоб'єктів, виготовлених з різноманітних матеріалів. У процесі дослідження аналогів важливим є аналіз: композиції роботи, характерних моментів при обробці поверхонь, вузлових з'єднань елементів роботи, фактури матеріалів, поєднання кількох різних матеріалів, пластика поверхонь.

3. *Розробки авторських ескізів*, що є пошуком втілення концептуального задуму. У сучасній проектній практиці означений етап реалізується у ручній графіці, у вигляді колажів та завдяки застосуванню комп'ютерних графічних програм.

4. *Етап виготовлення* є найбільш складним в аспекті створення артоб'єкту, оскільки при втіленні у матеріалі творчого задуму необхідно не лише мати знання з композиції, а й враховувати всі

особливості матеріалів, з яких планується виготовлення твору. У сучасній мистецькій практиці все частіше застосовується виготовлення деталей артоб'єктів на промисловому обладнанні із числовим програмним керуванням. Проте для означеного методу виготовлення елементів артоб'єкта необхідно пройти ступені, а саме:

– *створення комп'ютерних моделей арт-об'єкта*. Під час застосування промислових верстатів (лазерного або фрезерного станків з ЧПК) постає необхідність підготовки макету в графічних програмах векторної графіки (CorelDraw, Illustrator, AutoCAD та ін.) або 3d моделювання (Rhinoceros, 3ds max, SketchUp, КОМПАС-3D, Solidworks, Zbrush та ін.). Векторна графіка застосовується за необхідності вирізання площинних форм, а задля виготовлення об'ємних елементів необхідне 3d моделювання, в якому враховуються розміри і кривизна форми, рельєфність поверхні та фактура;

– *написання управляючих програм для верстатів з ЧПК*. Означений етап здійснюється програмістом-оператором обладнання, який підбирає відповідні фрези для роботи, встановлює швидкість фрезерування, визначає обороти шпинделя, подачі на врізання фрези, стратегію та порядок обробки деталей;

– *виготовлення деталей творчої композиції в матеріалі*. Означений етап передбачає випилювання окремих елементів або, за необхідністю, всього артоб'єкта (якщо артоб'єкт являє собою цілісну рельєфну форму);

– *добробка поверхонь після машинного виготовлення*. Означений етап актуальний лише тоді, коли елементи артоб'єкта виконуються з деревини (масив, фанера). Добробка поверхонь є одним із найбільш монотонних та не творчих процесів. Однак саме від якості вишліфовування поверхонь та/або дорізання різцями рельєфної форми (за наявності) залежить якість артоб'єкта. Це підготовчий етап до покриття об'єкта лакофарбовими матеріалами (фарба, масло, масло-віск, мастика тощо). Якщо артоб'єкт виконано з полімерного матеріалу або металу, обробка поверхонь, найчастіше, не потрібна. Проте все залежить від якості ЧПК-фрезерування;

– *декоративне оздоблення елементів*, що здійснюється відповідно до матеріалу, з якого було виготовлено об'єкт. При застосуванні деревини можливе використання техніки маркетрі, інтарсії, інкрустації, обробки гарячим піском, тонування, випалювання тощо. При створенні об'єкта з металу можливе застосування гальванопластики, гравірування, чеканки, кування. При впровадженні скла використовуються техніки обробки

піском, хімічне травління, фюзінг, бевелінг, дуття, вітражні техніки, розпис;

– завершальною стадією створення арт-об'єкта є оформлення роботи, що передбачає додавання штучного освітлення або акцентних елементів з інших матеріалів та зборка готових сегментів.

Необхідно зазначити, що складність арт-об'єктів та їх якість залежать не лише від гармонійної ком-

позиції, а й самої роботи з матеріалами. Сприйняття ж таких об'єктів формується завдяки їх образно-стилістичній відповідності інтер'єру та композиційних прийомів розташування у просторі.

Висновки. Світова дизайн-практика свідчить, що виготовлення як функціонально-утилітарних, так і концептуально-творчих об'єктів спирається не лише на знання з композиції та матеріалів, а й

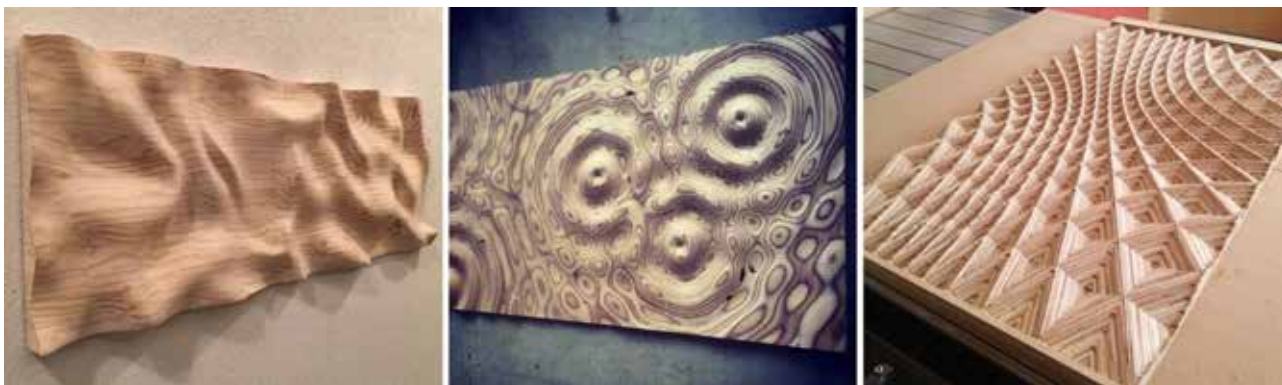


Рис. 1. Приклади абстрактних рельєфних панелей, виконаних на верстатах із числовим програмним керуванням. Матеріал: фанера



Рис. 2. Фотографії з творчої майстерні Босого І.М. Фрагменти інтер'єрних панелей, виконаних на верстатах з ЧПК. Матеріали: масив, МДФ, камінь



Коломісць О. 2017 р.
Кер. Брижаченко Н.С.

Катріч К. 2020 р.
Кер. Босий І.М.

Прокопенко С.
2016 р. Кер.
Брижаченко Н.С.

Бган А. 2018 р.
Кер. Босий І.М.

Гадючева О. 2017 р.
Кер. Брижаченко Н.С.

Рис. 3. Арт-об'єкти, виконані під час навчального процесу у Харківській державній академії дизайну і мистецтв. Матеріал: фанера

на розуміння особливостей роботи сучасного промислового обладнання. Виявлено, що використання інноваційних технічних засобів передбачає вміння та навички роботи дизайнерів в спеціальних графічних комп'ютерних програмах та розуміння фізичних та художньо-естетичних властивостей матеріалів.

Проте необхідно пам'ятати, що станок – це лише інструмент у руках митця, використання якого не нівелює знання з композиції, розуміння понять про комбінаторику, декоративність та формування. Без професійної підготовки та оригі-

нального художнього задуму жодне індустріальне обладнання не спроможне виготовити унікальний дизайн-об'єкт. При створенні художнього твору автор обирає той інструментарій, який є більш доцільним для кожної окремої роботи та завдяки чому можливо реалізувати творчий задум.

Усе вищезазначене надає змогу зробити висновок, що залучення студентів до сучасного промислового обладнання є важливим питанням в аспекті професійної підготовки дизайнера середовища, оскільки створення об'єктів на станках з ЧПК стало реаліями сьогодення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук А. Пространство дизайна. Харьков : Новое слово, 2013. 368 с.
2. Босий І., Брижаченко Н. Технології створення арт-об'єктів з деревини (на прикладі робіт студентів кафедри дизайну середовища ХДАДМ). *Мистецтвознавчі записки: зб. наук. праць*. Київ : ІДЕЯ ПРИНТ, 2019. Вип. 35. С. 124–131.
3. Горюнова О. Инсталляции. Что нового в мире искусства. 2011. URL : http://www.teterin.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=119&Itemid=122.
4. Домарацкая Е. С. Экспериментальное искусство Марселя Дюшана. *Известия Российской государственной педагогического университета им. А. И. Герцена*. 2004. URL : <http://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnoe-iskusstvo-marselya-dyushana.pdf>.
5. Ковалевская Е. Арт-дизайн как художественное явление. 2009. URL : http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/4946/1/vek_diz-2009_11.pdf.
6. Костерина К. Арт-дизайн: традиция или новация. 2009. URL : http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/4947/1/vek_diz-2009_12.pdf.
7. Липов А. Оптико-кинетическое искусство. Поиски новых типов формообразования. *Проблемы искусства XX века. Эстетика: Вчера. Сегодня. Всегда*. Вып. 2. М.: ИФ РАН, 2006. URL : <https://iphras.ru/page53130806.htm>.
8. Маньковская Н. Б. Эстетика постмодернизма. Санкт-Петербург : Алетейя, 2000. 347 с.
9. Можейко М. Кинетическое искусство. 1950 – 60-е гг. URL : <https://sites.google.com/site/visaginant/home/k>.
10. Морозова М. Арт-дизайн в зарубежном проектировании мебели XX – начала XXI вв. : автореф. дис. ... канд. искусствоведения : 17.00.06 «Техническая эстетика и дизайн». Санкт-Петербург, 2008. 26 с.

REFERENCES

1. Boychuk A. (2013). *Prostranstvo dizayna* [Design space]. Kharkov: Novoe slovo. 368 s. [in Russian].
2. Bosyi I., Bryzhachenko N. (2019). *Tekhnologii stvorenniya art-ob'ektiv z derevini (na priklyadi robit studentiv kafedri dizaynu seredovishcha KhDADM)* [The technologies of the wooden art-objects creations (based on the example of the student's works of the environment design department of KSADA)] *Art Notes: A Collection of Scientific Papers*. Kiev: IDEYA PRINT. № 35. Pp. 124-131. [in Ukrainian].
3. Goryunova O. (2011). *Instalyatsii. Chto novogo v mire iskusstva* [Installations. What's new in the art world]. 2011. URL: http://www.teterin.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=119&Itemid=122 [in Russian].
4. Domaratskaya Ye. (2004). *Eksperimentalnoe iskusstvo Marselya Dyushana*. [Experimental art by Marcel Duchamp]. *Bulletin of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen*. 2004. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnoe-iskusstvo-marselya-dyushana.pdf>. [in Russian].
5. Kovalevskaya Ye. (2009). *Art-dizayn kak khudozhestvennoe yavlenie* [Art-design as an artistic phenomenon]. URL: http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/4946/1/vek_diz-2009_11.pdf [in Russian].
6. Kosterina K. (2009). Art-dizayn: traditsiya ili novatsiya. [Art-design: tradition or innovation]. URL: http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/4947/1/vek_diz-2009_12.pdf [in Russian].
7. Lipov A. (2006). *Optiko-kineticheskoe iskusstvo. Poiski novykh tipov formoobrazovaniya* [Optical-kinetic art. The search for new types of shaping. Problems of 20th century art]. *Aesthetics: Yesterday. Today. Always*. Moscow: IF RAN. № 2. URL: <https://iphras.ru/page53130806.htm> [in Russian].
8. Mankovskaya N. (2000). *Estetika postmodernizma* [Postmodern aesthetics]. St. Petersburg: Aleteyya. 347 p. [in Russian].
9. Mozheyko M. *Kineticheskoe iskusstvo. 1950 – 60-e gg.* [Kinetic art. 1950 – 60-s]. URL: <https://sites.google.com/site/visaginant/home/k> [in Russian].
10. Morozova M. (2008). *Art-dizayn v zarubezhnom proektirovanii mebeli XX – nachala XXI vv.* [Art design in foreign furniture design of the XX – early XXI centuries]: *the abstract of dissertation of candidate of art history: 17.00.06 – technical aesthetics and design*. St. Petersburg. 26 s. [in Russian].