

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ГЛУХІВСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА  
ДОВЖЕНКА

На правах рукопису

Кафедра технологічної  
і професійної освіти

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКАМИ  
НАВЧАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ДИЗАЙН ПРЕДМЕТІВ ІНТЕР'ЄРУ»**

Предметна спеціальність: 014.10 Середня освіта  
(Трудове навчання та технології)

**Виконавець:**

Зайцев Олександр Сергійович,  
студент 2 курсу, 62М – Т групи  
факультету технологічної і  
професійної освіти

**Науковий керівник:**

канд. пед. наук, доцент  
Хоруженко Тетяна Анатоліївна

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ДИЗАЙН ПРЕДМЕТІВ ІНТЕР'ЄРУ»</b>	<b>9</b>
1.1. Аналіз змісту навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру»	9
1.2. Впровадження методу проєктів на уроках технологій	15
1.3. Технології оздоблення виробів художнім випалюванням	20
Висновки до розділу 1	27
<b>РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ У ТЕХНІЦІ ВИПАЛЮВАННЯ</b>	<b>29</b>
2.1. Організаційно-підготовчий етап проєктування	29
2.2. Визначення конструкції виробу	35
2.3. Технологія виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання	42
2.4. Заключний етап проєктування	50
2.5. Охорона праці у навчальній майстерні	54
Висновки до розділу 2	58
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>60</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>63</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>70</b>

## ВСТУП

Економічні та соціальні зміни в Україні зумовили необхідність реформування системи освіти, зокрема визначення методологічних засад, обґрунтування нових цілей і завдань освітньої політики, вдосконалення змісту і методики навчання окремих предметів, впровадження нових освітніх технологій тощо. Наразі особлива увага приділяється формуванню тих базових знань, умінь і способів діяльності, які дозволяють виховати у підростаючого покоління загальнолюдські цінності та стати основою для їхньої практичної підготовки до самостійного життя та праці.

Ураховуючи виклики сьогодення, Національною доктриною розвитку освіти у XXI столітті чітко визначено пріоритетні завдання технологій – це «формування технологічно грамотної особистості, забезпечення підготовки її до трудової діяльності в умовах високотехнологічного інформаційного суспільства» [38]. На уроках технологій учні залучаються до проєктно-технологічної, інформаційної, художньо-трудової та дослідницької діяльності, ознайомлюються зі світом сучасних професій, розвивають здатність самостійно оцінювати свої можливості при виборі творчих завдань .

Згідно діючого у старшій школі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392, метою освітньої галузі «Технології» є формування і розвиток проєктно-технологічної та інформаційно-комунікаційної компетентностей для реалізації творчого потенціалу учнів та їх соціалізації у суспільстві [6]. Освітня галузь «Технології» покликана формувати в учнів життєво важливі основи технічних та технологічних знань і вмінь, вчити застосовувати їх у різних сферах практичної діяльності, як професійної, так і побутової, з урахуванням економічної, екологічної і підприємницької доцільності. Основою для формування таких компетентностей є змістове наповнення освітньої галузі «Технології», яке має

чітко виражену прикладну спрямованість і реалізовується головним чином на основі практичних форм і методів організації занять.

Отже, особливістю сучасного уроку технологій є навчання учнів не лише конкретним трудовим операціям, але й підготовка їх до життя, формування таких цінностей особистості, які допоможуть стати успішними у виборі свого життєвого шляху. За таким підходом змінюється і роль вчителя – він не стільки контролює вивчення і відтворення учнем певних знань і відповідних вмінь, а з урахуванням особистих здібностей та природних нахилів учня допомагає і підтримує його практичні дії у процесі застосування нових знань на практиці.

Загальнометодологічні питання удосконалення змісту й методики технологій у закладах загальної середньої освіти відображені у працях Д. Тхоржевського [58], В. Сидоренка [28, 29, 42], над питаннями впровадження проектно-технологічного підходу у зміст технологій займається група науковців на чолі з О. Коберником [21, 46, 54], питаннями розвитку технічного мислення учнів у процесі технологій опікується В. Курок [25], графічною підготовкою здобувачів освіти займаються О. Литвин [51], С. Марченко [51], економічні аспекти проектування розглядає Б. Шевель [64], методичні аспекти проектної діяльності на уроках технологій розкривають І. Андрощук [1], В. Бербец [54], С. Білевич [51], А. Терещук [7], Т. Хоруженко [62, 63] та ін.

Слід відмітити, що за останні роки у підходах до викладання технологій відбулись значні зміни. У першу чергу це стосується методології викладання, застосування інноваційних технологій, як нового ступеню у процесі навчання, коли переосмислюються стосунки вчителя й учня, коли основною метою навчання стає особистісно-діяльнісний підхід кожного учня до процесу навчання, коли творчість і зацікавленість стають потребою і потенціалом уроку, коли учні залучаються до таких активних форм роботи на уроці, які дозволяють їм навчитися думати над шляхами пізнання нових знань та

способами їх застосовування у нових навчальних ситуаціях. Значне місце у сучасному процесі технологій посіли інтерактивні методики.

Сучасний вчитель технологій повинен стати не єдиним джерелом знань для учнів, а посередником між учнем і навчальним матеріалом. Для цього він повинен використовувати різноманітні методи подання нового матеріалу; підбирати такі завдання, які дозволять учням засвоїти навчальний матеріал відповідно до їх досвіду і рівня пізнавальної активності; надати можливість старшокласникам демонструвати власні досягнення в отриманні знань тощо.

Технологічна освіта у старшій школі може здійснюватися за рівнем стандарту або на профільному рівні. Головна мета технологічної освіти у змісті навчальної програми «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)» полягає у формуванні в учнів здатності самостійно будувати знання та методи діяльності через призму їх особистих якостей, життєвих та професійно-орієнтованих намірів, самостійного набуття досвіду у вирішенні практичних завдань [49]. Однією із особливостей навчальної програми «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)» є те, що вона спрямована на забезпечення достатньо високого рівня академічної свободи вчителя, який вільний у плануванні навчального матеріалу і здійснює його відповідно до матеріально-технічного та кадрового забезпечення навчального процесу, регіональних традицій, віково-статевих особливостей учнів та їхніх інтересів.

Серед переліку навчальних модулів, передбачених для вивчення старшокласниками) у змісті програми «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)», визначено «Дизайн інтер'єру». Навчальний модуль, за своїм змістовим наповненням, є логічно завершеним навчальним (творчим) проектом, який учні виконують колективно або за іншою формою, визначеною учителем. Структура модуля «Дизайн інтер'єру» складається з очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів, алгоритму проектно-діяльності учнів та орієнтовного переліку творчих проектів. Основою для вивчення модуля є проектно-технологічна система навчання, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій діяльності

старшокласників від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений проєкт [10].

Одним із видів декоративно-ужиткового мистецтва українців є художнє випалювання, яке сьогодні розглядається як важлива художня цінність, що виконує пізнавальну, комунікаційну, естетичну та інші функції. Значний внесок у розкриття технології художнього випалювання, опису інструментів і матеріалів, необхідних для роботи, зробили К. Агапов, М. Климук, Р. Лещук, І Лямін, А. Семенов А., Г. Федотов [7; 20] та інші. Методичні аспекти навчання учнів художньому випалюванню висвітлені у працях А. Головача [4], І. Дячка [8].

У змісті навчального модуля «Дизайн інтер'єру» художнє випалювання може розглядатися як основна або додаткова технологія при виготовленні виробів, запропонованих програмою «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)», а саме: світильник (настільна лампа, торшер, бра), декоративна ваза (для живих рослин, композицій з сухих рослин), декоративне панно, поличка, годинник (настінний, настільний), інсталяція (тематична, святкова), сувенір, сімейна фото рамка, оберіг [49]. Крім того, перелік зазначених творчих проєктів є орієнтовний і може бути розширений з урахуванням побажань учнів, матеріальної бази майстерні, підготовленості вчителя, традицій регіону тощо.

Вибір технології художнього випалювання на уроках технологій в старшій школі обґрунтований використанням доступного і недорогого матеріалу (деревини або фанери), нескладного обладнання (випалювача), практичною корисністю даного виду ремесла (можливість оздоблювати власні або придбані вироби), а також широкими резервами щодо подальшого розвитку дрібної моторики пальців рук старшокласників, естетичного та художнього смаку учнів, їхнього творчого потенціалу.

Зважаючи на все вище сказане, актуальними в умовах сьогодення стає обґрунтування і розробка такої методики вивчення старшокласниками навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру», яка б забезпечила глибоке

засвоєння його змісту, була спрямована на всебічний розвиток учнів та формування ключових компетентностей. Зазначені аспекти обумовили вибір теми магістерського дослідження: «Методичні засади вивчення старшокласниками навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».

**Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні методичних засад проєктно-технологічної діяльності старшокласників у процесі вивчення навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».

**Завдання дослідження:**

1. За результатами аналізу наукової, методичної та навчальної літератури розкрити теоретико-методичні засади вивчення старшокласниками навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».

2. Визначити техніко-технологічні особливості технології випалювання як одного із видів художньої обробки деревини.

3. Розробити проєкт та виготовити картину, оздоблену випалюванням.

4. З'ясувати вимоги охорони праці у навчальній майстерні.

**Об'єктом дослідження** є освітній процес на уроках технологій в 10-11 класах.

**Предметом дослідження** є проєктно-технологічна діяльність старшокласників у процесі вивчення навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».

У магістерській роботі були застосовані такі *методи дослідження*:

*теоретичні* – системний аналіз наукової психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження; аналіз програм, навчальних посібників і методичних рекомендацій; систематизація, конкретизація, порівняння, узагальнення знайденої інформації, які дозволили уточнити понятійний апарат магістерського дослідження та систематизувати теоретичний матеріал; *емпіричні* – бесіди, анкетування; педагогічне спостереження за проєктно-технологічною діяльністю старшокласників.

**Наукова новизна одержаних результатів** дослідження полягає в

обґрунтуванні методичних засад проєктно-технологічної діяльності старшокласників у процесі вивчення навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у розробці пояснювальної записки та виготовленні проєкту «Картина, оздоблена випалюванням».

**Апробація результатів.** Основні положення магістерського дослідження обговорено на таких конференціях:

- міжнародних – 2;
- всеукраїнських – 6;
- університетських – 1.

**Публікації.** Основні теоретичні положення та результати дослідження опубліковано в 2 тезах у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій [10; 11].

**Структура роботи.** Магістерська робота містить вступ, основну частину з двох розділів, загальні висновки, перелік використаних джерел та додатки.



## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ДИЗАЙН ПРЕДМЕТІВ ІНТЕР'ЄРУ»**

### **1.1. Аналіз змісту навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».**

Навчальний модуль «Дизайн предметів інтер'єру», за своїм змістовим наповненням, є логічно завершеним навчальним (творчим) проєктом, який учні виконують колективно або за іншою формою визначеною учителем. Основою для вивчення модуля є проєктно-технологічна система навчання, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій діяльності старшокласників від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений проєкт.

До переваг проєктно-технологічного методу навчання, порівняно з іншими, можна віднести те, що учні в цій діяльності активніше залучаються до самостійної, практичної, планомірної та систематичної роботи, в них виховується прагнення до пошуку шляхів створення нового або вдосконалення вже існуючого продукту (матеріального об'єкту), формується уявлення про його подальше використання, розвиваються морально-трудові якості учня, мотиви вибору професії тощо. При цьому особливу увагу слід звернути на стан зацікавленості учнів до процесу проєктування, адже згасання інтересу сигналізує вчителю про недоліки в роботі. Необхідно стежити, щоб учні доводили свої творчі ідеї до логічного завершення, особливо на технологічному етапі.

Організовуючи проєктну діяльність старшокласників, насамперед слід розробити перелік тем проєкту, який учитель складає з урахуванням інтересів учнів, їх вікових та індивідуальних особливостей, відповідно до завдань навчальної програми. Якщо учні не знайшли цікавих для себе тем, то можливі також теми проєктів, запропоновані самими здобувачами освіти.

Успіх та ефективність проєктування залежать від організації правильної роботи вчителя та учнів, яка базується на логічній послідовності

дотримання етапів реалізації проєкту. Так, О.М. Коберник, С.М. Ящук та інші вчені пропонують реалізовувати проєктно-технологічну діяльність учнів за чотирма етапами, а саме: організаційно-підготовчим, конструкторським, технологічним, заключним [21, 28, 29, 46, 54]. Кожен етап проєктно-технологічної діяльності має свої підетапи або стадії його виконання (табл.1.1).

Таблиця 1.1

### Зміст проєктно-технологічної діяльності учнів 10-11 класів

№	Назва етапу	Зміст етапу
1	Організаційно-підготовчий етап	Пошук проблеми. Усвідомлення проблемної сфери. Вироблення ідей та варіантів. Формування параметрів і граничних вимог. Вибір оптимального варіанту та обґрунтування.
2	Конструкторський етап	Складання ескізу. Добір матеріалів. Вибір інструментів, обладнання. Вибір технології обробки деталей, оздоблення. Організація робочого місця. Економічне та екологічне обґрунтування.
3	Технологічний етап	Виконання технологічних операцій, передбачених технологічним процесом. Самоконтроль своєї діяльності. Дотримання технології, трудової дисципліни, культури праці
4	Заключний етап	Корегування виконаного виробу порівняно з запланованим. Випробування проєкту. Оформлення. Самооцінка проєкту. Аналіз підсумків.

На різних етапах проєктно-технологічної діяльності застосовуються різні методи навчання, зокрема [29]:

- на організаційно-підготовчому: словесні методи (розповідь, пояснення), інформаційне забезпечення, метод фантазування, пошуку,

демонстрації зразків раніше виконаних проєктів, метод аналогій, мозкового штурму, метод ідеальних і фокусних об'єктів тощо;

- на конструкційному: словесні методи (розповідь, пояснення), інформаційне забезпечення шляхом демонстрації схем, креслень;

- на технологічному етапі: метод вправ (відпрацьовуються дії та прийоми виконання окремих операцій), метод інформаційного забезпечення технологічних операцій, прогресивних технологій;

- на завершальному етапі: метод інформаційного забезпечення, демонстрації, конкурси творчих проєктів.

Виконання творчого проєкту передбачає виконання старшокласниками декілька послідовних дій: визначення мети проєкту, висування ідей проєкту і вибір зпоміж них кращих, планування проєктної діяльності, безпосередня реалізація проєкту, його презентація, оцінювання проєкту і власної діяльності (самооцінювання). Учитель обов'язково повинен пояснити учням, як працювати з проєктом, принести та продемонструвати зразки виконаних проєктів.

Успішна реалізація навчальної програми з технологій вимагає від учителя високої спеціальної та методичної підготовленості, постійного вдосконалення своєї педагогічної фахової майстерності. Без такої підготовленості він не зможе допомогти учневі розвинути свій творчий потенціал в процесі проєктно-технологічної діяльності. Показником високої кваліфікації педагога є уміння користуватися проєктною технологією, інноваційно мислити, орієнтуватися на особистісний і творчий розвиток учня у процесі навчання.

Під час організації навчального проєктування вчитель технологій виконує наступні функції:

- - допомагає учням у пошуку джерел, необхідних їм у роботі над проєктом;

- - виступає джерелом інформації;

- - координує весь процес роботи над проєктом;

– - підтримує і заохочує учнів [54].

Використання методу проєктів забезпечує інтеграцію знань, індивідуальний підхід до навчання, ефективне формування умінь і навичок у процесі роботи над проєктом, що дозволить найбільш повно реалізувати політехнічний принцип навчання, використати знання з фундаментальних наук, а також реалізувати політехнічний принцип навчання, допомогти учням розкрити свій творчий потенціал .

Структура модуля «Дизайн предметів інтер'єру» складається з очікувань навчально-пізнавальної діяльності учнів, алгоритму проєктної діяльності учнів та орієнтовного переліку творчих проєктів. Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів згруповані за знаннєвим, діяльнісним та ціннісним компонентами. Вони мають бути досягнуті у результаті виконання обраного проєкту (додаток А).

Наведемо очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів за результатами вивчення змісту навчального модулю «Дизайн предметів інтер'єру» [49]. Так, знаннєвий компонент передбачає, що старшокласники мають знати визначальні особливості стилів інтер'єру (античний, барокко, класицизм, ампір, модерн, хай-тек, мінімалізм, еkleктика); розуміти сутність принципів дизайну (відповідність змісту, цілісність, традиції, єдність форми та змісту тощо), поняття композиції, роль природних матеріалів як важливого екологічного ресурсу у збереженні довкілля, іншомовну термінологію; називати засоби художнього конструювання (пропорції, повтори, симетрія та асиметрія, контраст, нюанс); мати уявлення про конструкційні матеріали для облаштування власного інтер'єру; пояснювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення виробу, безпечних для здоров'я людини та навколишнього середовища; характеризувати роль кольору в композиції виробу (кольоровий тон, насиченість, світло у кольорі, вплив кольору на сприйняття).

Діяльнісний компонент очікуваних результатів учнів 10-11 класів за результатами засвоєння змісту навчального модуля «Дизайн предметів

інтер'єру» полягає в тому, що старшокласники застосовують засоби та методи художнього конструювання (замальовки, клаузура, макетування тощо) під час розробки композиції виробу та його оздоблення, властивості та поєднання кольорів у оформленні виробу; виконують ескізи інтер'єрів, здійснюють технологічні операції виготовлення об'єкта проєктування; добирають конструкційні матеріали та інструменти для виготовлення виробу; розраховують орієнтовний бюджет проєкту; вирізняють та описують техніки обробки матеріалів, поширені в регіоні проживання; здійснюють економічну оцінку виготовленого виробу; дотримуються правил безпечної праці при виконанні технологічних операцій.

Ціннісний компонент передбачає, що здобувачі освіти усвідомлюють доцільність застосування принципів дизайну для створення власного дизайн-проєкту; обґрунтовують власну позицію щодо вибору технології виготовлення виробу, встановлюють взаємозв'язок між дотриманням технології виготовлення та якістю виробу; висловлюють власну думку та пошановують колегіальне ухвалення рішень; усвідомлюють важливість дотримання технологічної послідовності при виготовленні виробу, доцільність вибору конструкційних матеріалів, безпечних для здоров'я людини та навколишнього середовища.

Алгоритм проєктної діяльності учнів визначає послідовність етапів по виконанню певного проєкта. Етапами проєктної діяльності учнів по виготовленню об'єктів праці навчальною програмою «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)» визначено такі:

1. Визначення теми та завдань проєкту.
2. Пошук інформації, актуальної для проєкту.
3. Художнє конструювання форми та композиції оздоблення.
4. Добір конструкційних матеріалів.
5. Добір технологій для реалізації проєкту.
6. Виготовлення предмету інтер'єру. Презентація проєкту [29].

Усі теми навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру» пронизані змістовою лінією з професійної орієнтації, яка подається у вигляді профінформації щодо різноманітних професій. Вважається доцільним доручати готувати профінформацію учням, що також сприятиме формуванню самостійності, готовності до навчання впродовж всього життя, розширенню профорієнтаційної обізнаності.

З метою розширення наукового світогляду старшокласників взагалі і збагачення практичного технологічного зокрема, змістом програми передбачене формування у старшокласників понятійно-термінологічного апарату. Тому вчителю технології під час вивчення навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру» слід звертати увагу на засвоєння учнями відповідної термінології, створюючи для цього на заняттях необхідні педагогічні умови.

Перелік творчих проєктів, зазначений в змісті навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру» за програмою «Технології» (рівень стандарту) є орієнтовний і може змінюватися з урахуванням побажань учнів, матеріальної бази майстерні, підготовленості вчителя, традицій регіону тощо. Так, серед орієнтовного переліку об'єктів проєктно-технологічної діяльності учнів, у змісті навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру» визначено наступні: світильник (настільна лампа, торшер, бра); декоративна ваза (для живих рослин, композицій з сухих рослин); декоративне панно; поличка; годинник (настінний, настільний); інсталяція (тематична, святкова); топіарій; столова білизна, текстильні вироби інтер'єрного призначення (столова білизна, килимки, штори, чохли, декоративні подушки тощо), сувенір, сімейна фото рамка, оберіг [49].

Важливим критерієм вибору виробу для проєктування є його значущість для учня (особистісна цінність; корисність для сім'ї, родини, класу, школи чи громади; соціальна зорієнтованість або наявність підприємницького потенціалу, тобто можливість реалізації виробів на шкільних ярмарках, аукціонах, тощо). Неприпустимим є проєктування та виготовлення виробу

тільки для опанування технології. Вироби, які учні виготовлятимуть у процесі проєктної діяльності, мають бути їхньою гордістю, показником їхніх досягнень, мати реальне практичне застосування, а не викидатися в кошик для сміття.

## **1.2. Впровадження методу проєктів на уроках технологій**

Освітня теорія та практика збагатилася прийомами особистісно-орієнтованої, групової, інтерактивної навчальної діяльності учнів, методами проблемного та інтегрованого навчання, технологіями критичного мислення, прийомами формування творчої особистості, серед яких почесне місце займає метод творчих проєктів. Головним напрямком роботи закладів загальної середньої освіти стало впровадження в освітній процес педагогічних технологій, в основі яких лежить глибоке і всебічне вивчення дитини, що створює сприятливі умови для їх самореалізації та саморозвитку.

Традиційно термін «проєкт» був пов'язаний з поняттям технічного проєктування, яке використовується в машинобудуванні, будівництві, архітектурі тощо. Якщо брати до уваги лексичне значення слова проєкт (у перекладі з латинської означає «кинутий вперед – план, задум тощо»), то з точки зору технологій проєкт слід розуміти як самостійну творчу роботу учня (від ідеї до реалізації) під контролем і постійною консультацією викладача [21].

Метод проєктів виник у другій половині XIX століття в американських сільськогосподарських школах та базувався на основі концепції прагматичної педагогіки Д. Дьюї, який пропагував «навчання за допомогою роботи». Д. Дьюї критикував школу за її абстрактність та «відокремленість» від життя. Він розробив свою теорію навчання, в якій навчальний план був замінений грою та роботою [21].

Метод проєктів передбачає наявність проблеми та пошук можливих способів її вирішення шляхом емпіричного дослідження. Результати запланованої діяльності повинні мати теоретичне, практичне та пізнавальне

значення. Головною складовою цього методу є самостійність учня, тому можна з впевненістю стверджувати, що саме проєктний підхід в технологічній освітній галузі має найбільшу можливість для реалізації особистісно-орієнтованої навчальної діяльності учнів.

Теоретичні засади впровадження методу проєктів у навчальній діяльності здобувачів освіти на уроках технологій докладно проаналізована О.М. Коберником, у працях якого розкрито зміст і значення проєктної діяльності в освітньому процесі, етапи організації і послідовність реалізації в умовах сучасного уроку технологій [15, 21, 28, 29, 46, 54]. О.В. Зосименко стверджує, що ті проєкти, які використовує вчитель в освітньому процесі, слід розглядати як інноваційну форму організації освітнього осередку, в основі якого лежить індивідуальна розробка учнями значущої проблеми - від ідеї до її практичної реалізації - під безпосереднім керівництвом вчителя.

Метод проєктів є основою реалізації проєктно-технологічного підходу на уроках технологій та дозволяє якісно засвоїти навчальний матеріал в змісті тем і розділів навчальної програми, перевірити рівень засвоєння учнями матеріалу, сприяє їх творчому розвитку. Це гуманістичний метод педагогіки, що дозволяє розвивати і прогнозувати здібності учнів, надає можливість дітям наблизитися до пошуку способів вирішення життєвих проблем, навчає приймати відповідальні рішення, сприяє інтелектуальному та творчому зростанню, а зрештою і професійному самовизначенню [17].

У своєму дослідженні Л.В. Кільдерова розглядає методичні засади розвитку творчих здібностей старшокласників в умовах проєктно-технологічної діяльності. Цей вид діяльності розглядається нею як специфічна інтелектуально-практична діяльність, яка активізує пізнавальний інтерес учнів, сприяє використанню знань на практиці. Результатом цієї діяльності являються продукти, що мають суб'єктивну, а іноді й об'єктивну новизну [19].

У науково-методичній літературі не має чіткої відмінності між термінами «проєктна технологія» та «метод проєктів», їх часто ототожнюють. Проте, термін «метод проєктів» більше відображає історичну точку зору



науковців щодо розвитку освітніх технологій. Тому, погоджуючись із вченими, які працюють над дослідженням проєктної діяльності учнів, вважаємо, що на сучасному етапі шкільної практики метод проєктів як система форм і методів організації учнів є педагогічною технологією [21].

Основними якостями особистості, які формуються у процесі проєктної діяльності, на думку О.В Міллера є наступні: техніко-проєктний світогляд і технічне мислення, свідоме та відповідальне ставлення до навчання та праці, прагнення до самоосвіти, формування почуття прекрасного, розвиток уяви, фантазії, самостійності, працьовитості, естетичного та художнього смаку, культури праці тощо. Крім того, реалізація проєктів творчого характеру, виховує у здобувачів освіти працьовитість, охайність, сумлінне ставлення до роботи, а також сприяє засвоєнню знань, умінь та навичок, які в цілому сприяють формуванню ключових компетентностей.

За формулюванням Л.В. Оршанського, проєкт – це результат, який можна отримати при вирішенні практичного чи теоретичного завдання, зрозуміти його та застосувати на практиці. У зв'язку з цим науковець трактує проєктну діяльність як форму навчально-пізнавальної діяльності учнів, яка полягає в мотиваційному досягненні свідомої мети створення творчого проєкту, забезпечує єдність і безперервність різних сторін процесу навчання, є засобом розвитку особистості. Проєктна діяльність також є інтегративним видом діяльності, що синтезує елементи інших видів діяльності: навчальної, пізнавальної, ігрової тощо [31].

Реалізація проєктного завдання створює умови для особистісно орієнтованого навчання учнів, яке відбувається у процесі конкретної роботи з урахуванням власних інтересів. Зміст проєктної діяльності включає проведення підготовчих операцій, практичне виготовлення виробу, оцінку та захист об'єкта проєктної діяльності. Психологічна структура проєктної діяльності - це взаємопов'язані зовнішні та внутрішні умови, засновані на засвоєнні способів перетворення та походження зовнішніх дій.

Проектно-технологічна діяльність охоплює всі види сучасної діяльності людини: від появи творчих ідей до реалізації готового продукту і має на меті забезпечення соціального, інтелектуального та фізичного розвитку учнів. Проектно-технологічна діяльність включає такі структурні елементи, як проектування, моделювання, технологічні процеси виготовлення виробів, економічні та маркетингові розрахунки [46].

Організуючи проектну діяльність старшокласників, насамперед слід розробити перелік тем проекту, який учитель складає з урахуванням інтересів учнів, їх вікових та індивідуальних особливостей, відповідно до завдань навчальної програми. Якщо учні не знайшли цікавих для себе тем, то можливі також теми проектів, запропоновані самими здобувачами освіти.

До переваг проектно-технологічного методу навчання, порівняно з іншими, можна віднести те, що учні в цій діяльності активніше залучаються до самостійної, практичної, планомірної та систематичної роботи, в них виховується прагнення до пошуку шляхів створення нового або вдосконалення вже існуючого продукту (матеріального об'єкту), формується уявлення про його подальше використання, розвиваються морально-трудові якості учня, мотиви вибору професії тощо. При цьому особливу увагу слід звернути на стан зацікавленості учнів до процесу проектування, адже згасання інтересу сигналізує вчителю про недоліки в роботі. Необхідно стежити, щоб учні доводили свої творчі ідеї до логічного завершення, особливо на технологічному етапі.

Успіх та ефективність проектування залежать від правильної роботи вчителя та учнів, яка базується на логічній послідовності дотримання етапів реалізації проекту. Так, О.М. Коберник, С.М. Ящук та інші вчені пропонують реалізовувати проектно-технологічну діяльність учнів за чотирма етапами, а саме: організаційно-підготовчим, конструкторським, технологічним, заключним [54].

Змістова частина визначених етапів проектно-технологічної діяльності на уроках технологій передбачає урахування таких складових:

1) організаційно-підготовчий етап - пошук проблеми, усвідомлення проблемної сфери, вироблення ідей та варіантів, формування основних параметрів і граничних вимог, вибір оптимального варіанту та обґрунтування проєкту, прогнозування майбутніх результатів;

2) конструкторський етап - складання ескізу, добір матеріалів, вибір інструментів, обладнання, вибір технології обробки деталей виробу, їх з'єднання, оздоблення, економічне та екологічне обґрунтування, мінімаркетингові дослідження, організація робочого місця;

3) технологічний етап - виконання технологічних операцій, самоконтроль своєї діяльності, дотримання технологічної, трудової дисципліни, культури праці, оцінка якості;

4) заключний етап - корегування виконаного виробу, випробування проєкту, самооцінка проєкту, аналіз підсумків, оформлення документації, захист проєкту.

На різних етапах проєктно-технологічної діяльності застосовуються різні методи навчання, зокрема [29]:

- на організаційно-підготовчому: словесні методи (розповідь, пояснення), інформаційне забезпечення, метод фантазування, пошуку, демонстрації зразків раніше виконаних проєктів, метод аналогій, мозкового штурму, метод ідеальних і фокусних об'єктів тощо;

- на конструкційному: словесні методи (розповідь, пояснення), інформаційне забезпечення шляхом демонстрації схем, креслень;

- на технологічному етапі: метод вправ (відпрацьовуються дії та прийоми виконання окремих операцій), метод інформаційного забезпечення технологічних операцій, прогресивних технологій;

- на завершальному етапі: метод інформаційного забезпечення, демонстрації, конкурси творчих проєктів.

Виконуючи творчі проєкти, учні спочатку самостійно (хоча й під керівництвом учителя) здобувають знання, застосовують їх, розвивають уміння та навички не лише з технологій, а й з інших предметів, що вивчаються

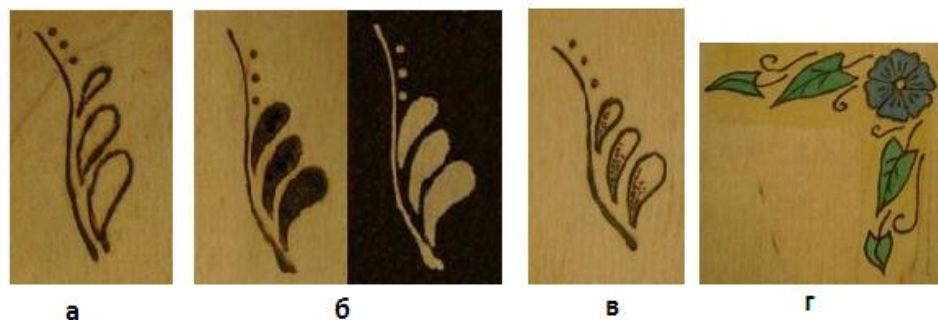
в школі; по-друге, здобувачі освіти вчаться використовувати власний досвід. Використання методу проєктів створює умови для особистісно орієнтованого підходу до навчання, формування в учнів таких цінних якостей, як самостійність, відповідальність, критичність, вимогливість до себе та інших, наполегливість у досягненні мети, вміння працювати як індивідуально, так і колективно.

Використання методу проєктів забезпечує інтеграцію знань, індивідуальний підхід до навчання, ефективне формування умінь і навичок у процесі роботи над проєктом, що дозволить найбільш повно реалізувати політехнічний принцип навчання, використати знання з фундаментальних наук, а також реалізувати політехнічний принцип навчання, допомогти учням розкрити свій творчий потенціал .

### 1.3. Технології оздоблення виробів художнім випалюванням

Нині широкого поширення набули дві техніки випалювання на деревних матеріалах – пірографія і піротипія. Перспективною технікою випалювання по деревині є лазерна технологія, яка з'явилася завдяки розвитку комп'ютерних технологій.

Пірографія (у перекладі з грец. мови пір – вогонь, графо – писати, малювати) – це мистецтво малювання вогнем, у процесі якого за допомогою вогню створюються малюнки на таких поверхнях, як деревина або шкіра [2]. За складністю виконання в техніці пірографії виділяють такі способи: контурний, силуетний, зі світлотінями, з розфарбовуванням (мал. 1.1) [20].



Мал. 1.1. Способи випалювання: а) контурний; б) силуетний; в) зі світлотінями; г) з розфарбовуванням.

Спосіб контурного випалювання є найпростішим. Суть його в тому, що елементи зображень обводять по контуру лініями, утворюючи його обрис. Під час випалювання даним способом не можна притискати наконечник випалювача до деревини, ним тільки можна злегка торкатися поверхні виробу. Міняючи перо на товще та тонше, рухаючи його повільніше або швидше, можна одержати лінії різної ширини та глибини. Змінюючи нахил пера, можна домогтися глибоко насичених (темніших) і ледь помітних штрихів. Складніші та виразніші зображення утворюють з контурних ліній, які мають різну товщину і ступінь насичення.

Силуетне випалювання передбачає суцільне випалювання в межах замкненого контуру або поверхні виробу навколо контуру (фону). При цьому одна з поверхонь (малюнок або фон) залишається світлою – невипаленою. Даний спосіб передбачає випалювання спочатку усіх контурів зображення, а потім – всередині контуру або навколо нього. При цьому випалені поверхні контрастують з частинами малюнка, які лишилися світлими і мають колір деревини. Малюнок набуває додаткової рельєфності завдяки тому, що випалені ділянки стають нижчими від світлої поверхні матеріалу. Силуетне випалювання є складнішим у порівнянні з контурним за технікою виконання, також воно вимагає більше часу.

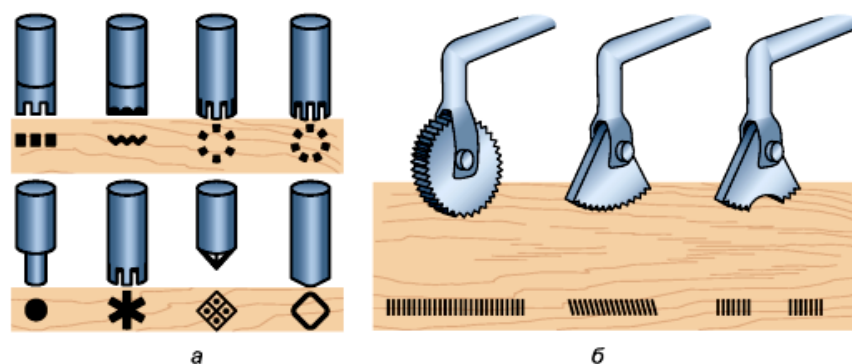
Випалювання зі світлотінями вважають найскладнішим способом, оскільки воно полягає в утворенні зображень за допомогою поєднання різних відтінків випаленої деревини, що утворюються шляхом різного ступеня натиску електровипалювача на поверхню виробу. Зрозуміло, що за такої техніки необхідно на високому рівні майстерності володіти інструментом і відчувати матеріал, адже одна неправильно випалена крапочка може зіпсувати всю роботу. При виконанні зображень, які містять велику кількість дрібних елементів, розташованих дуже близько, не можна випалювати одночасно елементи малюнка, що знаходяться поруч. Перш ніж випалити новий елемент, слід дати охолонути сусідньому, щоб не перепалити перетинки між ними.

Випалювання з розфарбовуванням передбачає поєднання контурного випалювання з розписом, який надає випаленому зображенню яскравості. Як правило, використовують акварельні прозорі фарби. Хоча суцільні випалені контури зображень запобігають розтіканню фарби за волокнами деревини, фарбу не слід занадто розводити водою. Перед тим, як розфарбовувати випалене зображення, слід спробувати фарбу на шматку такого самого матеріалу і визначити необхідний колір фарби та ступінь її розведення водою.

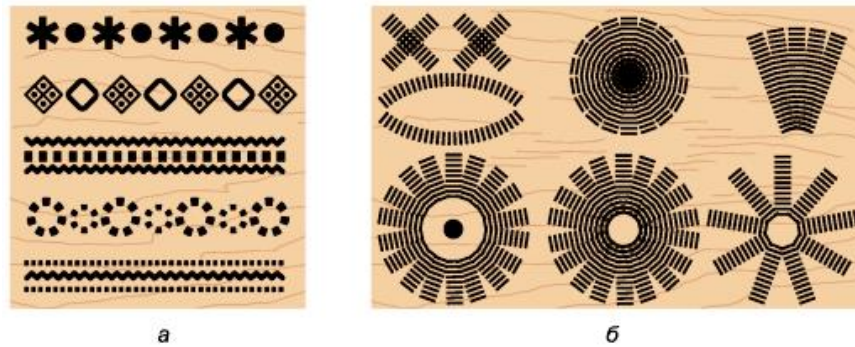
Піротипія (у перекладі з грец. мови пір – вогонь, типос – відтиск, відбиток) – техніка термічного декорування, яка дає можливість прикрашати вироби з деревних матеріалів орнаментальними візерунками [2]. Ця техніка найчастіше використовується при виготовленні великої кількості однакових виробів. Для роботи у даній техніці використовують стрижневий випалювач зі спеціальними насадками (мал. 1.2).

Випалене зображення формують за допомогою штампування, тобто малюнок утворюється поєднанням випалених відбитків одного або різних штампів (мал. 1.3).

Поєднання технік піротипії та пірографії дає можливість пришвидшити виконання оздоблення виробів. Найчастіше піротипією утворюють пояски та рамки, а зображення в центрі виконують за допомогою прийомів пірографії.



Мал. 1.2. Види стрижневих насадок: а) штампи; б) накатки



Мал. 1.3. Зображення, утворені штампуванням:

а) штампами; б) накатками

Розвиток комп'ютерних технологій дає можливість використовувати для оздоблення виробів випалюванням сучасні досягнення техніки. Найвідомішою є лазерна технологія, за якої зображення утворюється внаслідок випалювання тепловим променем – лазером (рис. 6). Останнім часом ця технологія отримала назву лазерного гравірування на дереві.

Лазерне гравіювання на дереві – це точний спосіб нанесення, що дозволяє досягти чіткого малюнка, відображення дрібних деталей і повторення його в тиражі, на відміну від ручного методу [2]. Вироби, виконані технікою гравірування, дуже нагадують фотографію та з успіхом застосовуються в інтер'єрі приміщень різних стилів (мал.1.4).

Лазерне гравіювання наноситься на такі матеріали: натуральне дерево, фанера, МДФ / ДСП, шпон, коркові матеріали. Завдяки своїй простоті та швидкості, лазерне гравіювання по дереву стало універсальним способом нанесення зображення на деревину.



Мал.1.4. Вироби у техніці лазерного випалювання (гравірування)

Лазерне гравіювання застосовують: при брендунні дерев'яної рекламної продукції; на дерев'яних табличках, вивісках, підставках; створення дерев'яних картин, гравіювання фото на дереві; на сувенірах з дерева: коробках, шкатулках, підставках; оздоблення дерев'яного посуду; оздоблення дитячих іграшок; в оформленні інтер'єру тощо.

Перевагами лазерного гравіювання є наступні: не потрібен контакт з поверхнею, що обробляється. Можна гравіювати тонкі елементи у важкодоступних місцях; можна регулювати глибину гравіювання, також частково колір гравіювання. На різних породах дерева колір гравіювання може відрізнитись; лазерне гравіювання стійке до механічних пошкоджень, його можна мити, додатково покривати лаком.

Незалежно від того, яку з перерахованих технік випалювання було обрано, оздоблення виробів художнім випалюванням передбачає дотримання наступних етапів:

- 1) підготовка поверхні деталі для випалювання;
- 2) перенесення малюнка на поверхню виробу;
- 3) випалювання візерунку;
- 4) заключне оздоблення виробів [4].

Підготовка поверхні деталі для випалювання полягає у її зачищенні та шліфуванні. Зачищення та шліфування – це процес зрізування нерівностей на деталях та виробах з деревини або деревних матеріалів. Якщо розміри таких нерівностей досить великі, то для їх зрізування використовують рашпіль. Для зняття дрібних нерівностей, а також для вирівнювання лінії внутрішнього контуру використовують надфілі. Надалі поверхні, що потребують обробки, зачищають за допомогою шліфувальної шкурки. Шліфувальна шкурка – це гнучкий ріжучий інструмент, що складається з паперового або тканого полотна з наклеєними на нього гострими зернами абразивного матеріалу (наждак, скляний порошок тощо).

Шліфувальна шкурка виготовляється з абразивом різної зернистості – дрібнозернистою та крупнозернистою. Крупнозернисті шліфувальні шкурки



(№100) використовуються на початкових етапах шліфування, а для отримання більш гладенької поверхні зернистість шліфувальної шкурки поступово зменшують (№140-160). Для зручності в роботі можна виготовити шліфок – пристосування, яке являє собою шліфувальну шкурку, обгорнуту навколо дерев'яного або пінопластового бруска.

Шліфувати треба тільки сухий деревинний матеріал, хоча для збільшення якості зашліфованої поверхні її можна трохи зволожувати за допомогою розпилювача або шматка поролону, що приведе до набухання волокон і підняття ворсу. Дочекавшись висихання заготовки, її шліфують повторно (такий прийом слід застосовувати лише для суцільної дерев'яної заготовки або фанери).

Під час зачищення та шліфування поверхні виробу, деталь обов'язково має бути закріплена в затискачах столярного верстака або притиснута струбцинами до робочого столу. Працюючи крупнозернистою шліфувальною шкуркою, її треба рухати з невеликим натиском як вздовж, такі впоперек волокон. Переходячи до роботи з дрібнозернистою шліфувальною шкуркою, треба робити зворотно-поступальні рухи тільки вздовж волокон. У процесі роботи треба обов'язково шліфувати торцеві частини деталей та дещо притупляти гострі кромки на стиках граней деталі чи виробу.

Другим етапом оздоблення виробів випалюванням є перенесення малюнка на підготовлену поверхню виробу. Для цього існують декілька способів, а саме:

1) найпростіший спосіб – виконати малюнок за допомогою олівця на поверхні виробу, призначеного для випалювання. Але він підходить для тих, хто вміє гарно малювати;

2) за допомогою копіювального паперу. Цей спосіб перенесення зображення є найбільш розповсюдженим. Для цього копіювальний папір кладуть на підготовлену поверхню блискучою стороною до виробу, поверх нього розміщують малюнок, притискаючи рукою або фіксуючи за допомогою ґніпок. Всі лінії акуратно обводять олівцем або кульковою ручкою;

3) способом трафаретів. Цей спосіб використовують для перенесення великої кількості однакових зображень. Для цього вибраний для оздоблення виробу трафарет закріплюють на заготовці за допомогою кнопок. Далі гостро заточеним олівцем акуратно обводять контури всіх його елементів стежачи за тим, щоб перетинки трафарету не зламалися;

4) за допомогою комп'ютерного обладнання. Цей спосіб більш сучасний і точніший, але вимагає використання комп'ютера і лазерного принтера. Для цього необхідно роздрукувати зображення на лазерному принтері. Надрукований аркуш покласти фарбою на поверхню виробу та нагріти праскою. Під впливом температури фарба перейде на дерев'яну поверхню [20].

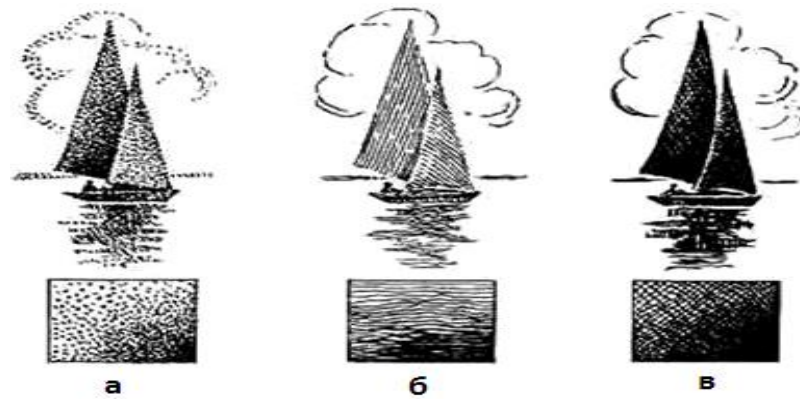
Етап випалювання візерунку технікою пірографії передбачає використання таких прийомів:

1) випалювання крапками – найпростіший прийом випалювання. Крапки утворюються завдяки легким дотикам пера до заготовки. Необхідно стежити за їх розмірами та відстанню між ними. Якщо випалити крапки на близькій відстані одна від одної, утворюються лінії, якими обводять контури малюнка;

2) випалювання лініями передбачає використання прийому утворення штрихів за рахунок повільних коротких рухів пера по контуру малюнка;

3) комбінований прийом випалювання передбачає поєднання прийомів випалювання крапками та лініями (мал. 1.5) [20].

Працюючи у техніці піротипії спочатку визначають дослідним шляхом температуру нагрівання робочої частини штампів і накаток на пробній дощечці. Для цього випалювач зі штампом ставлять перпендикулярно до поверхні заготовки і злегка притискаючи та похитуючи випалювач, отримують необхідне забарвлення малюнка. Якщо штамп круглий, то роблять випалювачем колові рухи.



Мал. 1.5. Прийоми випалювання: а) крапками; б) лініями; в) комбінований

Пером електровипалювача починають працювати тоді, коли воно достатньо нагрілося і лишає за собою чіткий темний слід (можна попередньо перевірити на обрізках фанери). Нагрів пера змінюють ручкою регулювання, повертаючи її між положеннями малого і великого нагріву. При цьому треба пам'ятати, що коли перо розігрівається до яскраво-червоного кольору, то воно може перегоріти. Ручку з нагрітим пером беруть у праву руку, як олівець. При випалюванні кривих ліній і крапок ручку випалювача з пером тримають перпендикулярно до поверхні випалювання, а при випалюванні прямих ліній – так, як олівець у процесі малювання.

Закінчивши випалювання малюнка, оздоблену поверхню ретельно зачищають дрібнозернистою шліфувальною шкуркою. Шліфування слід проводити за допомогою шліфка, дуже обережно, щоб не пошкодити дрібних штрихів і ліній та не округлити граней виступів. На цьому етапі виріб, оздоблений випалюванням, можна також пофарбувати або покрити лаком, оздобити дерев'яною рамкою.

### Висновки до розділу 1

Метод проєктів є основою реалізації проєктно-технологічного підходу на уроках технологій та дозволяє якісно засвоїти навчальний матеріал в змісті тем і розділів навчальної програми, перевірити рівень засвоєння учнями матеріалу, сприяє їх творчому розвитку. Він передбачає наявність проблеми та пошук можливих способів її вирішення шляхом емпіричного дослідження.

Результати запланованої діяльності повинні мати теоретичне, практичне та пізнавальне значення. Головною складовою цього методу є самостійність учня, тому проєктний підхід в технологічній освітній галузі має найбільшу можливість для реалізації особистісно-орієнтованої навчальної діяльності учнів.

Навчальний модуль «Дизайн предметів інтер'єру» за своїм змістовим наповненням, є логічно завершеним навчальним (творчим) проєктом, який учні виконують колективно або за іншою формою визначеною учителем. Основою для вивчення модуля є проєктно-технологічна система навчання, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій діяльності старшокласників від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений проєкт. Структура модуля «Дизайн предметів інтер'єру» складається з очікувань навчально-пізнавальної діяльності учнів, алгоритму проєктної діяльності старшокласників та орієнтовного переліку творчих проєктів. Етапами проєктно-технологічної діяльності є організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний, заключний.

До технік випалювання на деревних матеріалах відносяться пірографія, піротипія, лазерне гравірування. За складністю виконання в техніці пірографії виділяють такі способи: контурний, силуетний, зі світлотінями, з розфарбовуванням, а також прийоми – випалювання крапками, лініями або комбінацією вище зазначених прийомів. Випалене зображення в техніці піротипії формують за допомогою штампування. В лазерному гравіруванні зображення на поверхні деревини утворюється внаслідок випалювання тепловим променем – лазером, така технологія дозволяє досягти найбільш чіткого малюнка та відображення дрібних деталей.

Оздоблення виробів художнім випалюванням передбачає дотримання наступних етапів: підготовка поверхні деталі для випалювання; перенесення малюнка на поверхню виробу; випалювання візерунку; заключне оздоблення виробів. Під час проведення випалювання першочергового значення набуває робота поза працюючого та дотримання ним техніки безпеки.

## РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ У ТЕХНІЦІ ВИПАЛЮВАННЯ

### 2.1. Організаційно-підготовчий етап проєктування

*Пошук проблеми.* Виготовлення будь-якого виробу завершується технологічною операцією оздоблення. Історія технології оздоблення виробів сягає тисячоліть. Наприклад, вироби, знайдені під час археологічних розкопок поблизу селища Трипілля, що в Київській області, датуються 5,4 тис. років до нашої ери. Виготовлені вони з кераміки та оздоблені різними малюнками, символами, орнаментами. Зважаючи на те, що засоби праці з деревини людина змайструвала раніше, ніж розпочала виготовляти речі з кераміки, можна стверджувати, що оздоблення виробів з деревини здійснювалося значно раніше. На жаль, предметів з деревини тих часів на території нинішньої України не збереглося через нестійкість цього матеріалу до кліматичних умов.

Оздоблення виробів з деревини – це створення на їхній поверхні захисного декоративного покриття для поліпшення зовнішнього вигляду виробів і захисту їх від дії навколишнього середовища (повітря, вологи, світла тощо). Існують такі види оздоблення виробів з деревини: прозоре, непрозоре та спеціальне [20].

При прозорому оздобленні на деревину наносять захисну декоративну прозору плівку, при цьому текстура і колір деревини зберігаються, а в багатьох випадках навіть стають ще виразнішими. Тому покриття прозорими матеріалами зазвичай застосовується для оздоблення поверхні деревини цінних порід (дуб, бук, горіх). Для такого виду оздоблення використовують глянцеві або матові лаки, синтетичні плівки тощо. Лаками називають розчини плівкоутворюючих речовин в органічних розчинниках або воді, що після висихання утворюють тверду прозору однорідну плівку.

Лаки, які використовують для прозорого оздоблення виробів, поділяються на групи залежно від характеру утворення захисної плівки. В одних лаках вона утворюється за рахунок випарювання розчинника

(нітролаки), внаслідок чого вони мають дуже різкий запах. Інші ж утворюють плівку за рахунок поступового переходу рідини у твердий стан (масляні лаки).

При непрозорому оздобленні захисна плівка непрозора і повністю закриває текстуру і колір деревини. Непрозоре оздоблення деревини (фарбування) здійснюють пігментованими фарбами (олійними, емалевими тощо) по деревині малоцінних порід (тополі, липи), або коли на поверхні матеріалу наявні значні дефекти (сучки, тріщини та сколи), хоча можливе використання непрозорого покриття поверхні виробу із цінних порід деревини, якщо хочуть досягти певного художнього чи стилістичного рішення.

Непрозоре оздоблення деревини фарбами та емалями виконують по зашпакльованій та заґрунтованій поверхні. Шпаклювання – технологічна операція, пов'язана із замазуванням тріщин та сучків пастоподібною масою (шпаклівкою) за допомогою шпателя. Шпатель – гумова, дерев'яна, пластмасова або сталева пластина з ручкою. Ґрунтування – технологічна операція, пов'язана з покриттям виробу розрідженими сумішами оліфи або лаків (ґрунтовками). Ґрунтовка закриває пори деревинних матеріалів та збільшує зчеплення фарби з поверхнею виробу.

Для непрозорого оздоблення виробів з деревини частіше за все використовують масляні та емалеві фарби. Масляні фарби це суміш пігментів (барвників) з оліфою (прозорою рідиною на основі рослинних масел). Емалеві фарби – це суміш пігментів (барвників) та лаків. Емалеві фарби поділяють на масляні (виготовлені на основі масляних лаків) та нітроемалі (виготовлені на основі нітролаків).

До спеціального (декоративного, художнього) оздоблення належать позолота, бронзування, розпис, різьблення, випалювання тощо [2].

*Усвідомлення проблемної сфери.* Художня обробка дерева була відома ще в IX-X ст. В Україні, багатій на ліси, дерево завжди любили і застосовували багато поколінь майстрів народних промислів. Для виготовлення художніх виробів і сувенірів використовували деревину різних порід, яка добре

піддається обробці, беручи до уваги художні особливості текстури деревини, природні вигини стовбура, будову сучків тощо (додаток Б). Крім деревини використовували кап, берест, лозу.

Серед багатьох художніх ремесел, пов'язаних з обробкою дерева, особливе місце займало декоративне випалювання. Будучи одним із найдавніших традиційних способів декорування виробів з деревини, глибоко пов'язаним з традиціями української народної творчості, випалювання розвивалося паралельно з різьбленням, точінням, мозаїкою і живописними роботами по дереву, нерідко доповнюючи ці види мистецтва або виступаючи самостійно.

Витоки мистецтва випалювання сягають тих часів, коли людина зуміла зробити з металу перші примітивні знаряддя та інструменти й помітила, що дотик розпеченого у вогні металу може залишити на деревині слід у вигляді темного обвугленого місця. Технікою випалювання в давнину оздоблювали деталі архітектури, знаряддя праці, транспортні засоби, побутові вироби тощо. Техніка випалювання була нескладною: орнамент наносили на поверхню розпеченим залізним писаком [2].



Мал. 2.1. Вироби, оздоблені випалюванням

Першими орнаментальними мотивами були різноманітні поєднання переважно прямих ліній, з яких утворювалися ромби, квадрати, хрести, ламані та хвилясті лінії (рис. 2.2, а). Згодом почали випалювати елементи рослинного орнаменту у вигляді дерев, квітів, листя тощо (рис. 2.2, б).



Мал.2.2. Орнаменти для випалювання: а – геометричні, б – рослинні

Також пірографія виконувалася за допомогою збираючої лінзи у сонячну погоду. Для випалювання лінза розташовувалася таким чином, щоб сонячні промені сфокусувалися на оброблюваній поверхні – дерев'яній дошці, фанері, пластмасі або іншому подібному матеріалі. Потім лінзу пересували так, щоб яскрава пляма переміщалася по поверхні, залишаючи лінії. Необхідний розмір лінзи залежав від хмарності і висоти сонця над горизонтом – адже чим більше лінза, тим сильніше вона випалює. Зазвичай використовували лінзу діаметром від 5 сантиметрів, з іншого боку занадто велика лінза незручна, тому що може призвести до займання поверхні [2].

У другій половині ХХ століття, завдяки винаходу електричного пірографа – приладу для випалювання (гарячого гравіювання) – пірографія отримала розвиток як самостійна техніка не тільки в декоративно-прикладному мистецтві, але і в художній графіці. Дослівно слово «пірографія» означає малювання вогнем (у перекладі з грец. мови пір – вогонь, графо – писати, малювати). В той же час, пірографія по дереву є одним з найбільш популярних (поряд з вишиванням і ліпленням) видів самодіяльної творчості в багатьох країнах світу.

Випалюванням називають процес нанесення на ретельно відшліфовану поверхню фанери або ДВП малюнка шляхом зміни кольору деревини за рахунок її горіння в місцях торкання до неї розжареного пера випалювача [20].

У наші дні випалювання використовується і як самостійний прийом декорування дерев'яних виробів, і в поєднанні з іншими декоративними прийомами. Випалюванням можна отримувати дуже красиві декоративні

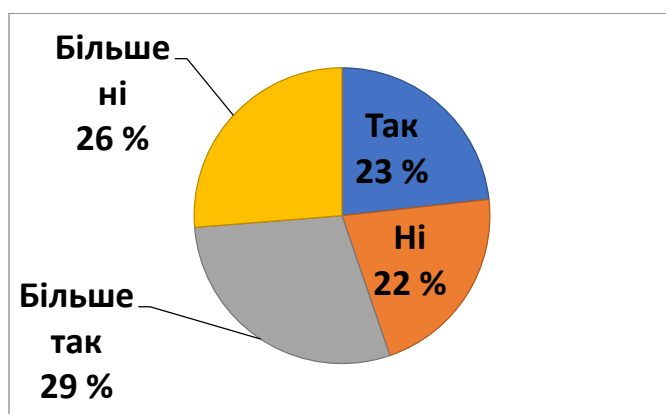


ефекти і оформляти таким чином різні предмети інтер'єру: меблі, шкатулки, тарілки, хлібниці, дощечки, картини тощо. Крім того, за допомогою випалювання можна зробити чудові сувеніри, які стануть родзинкою дизайну інтер'єру (мал.2.3).



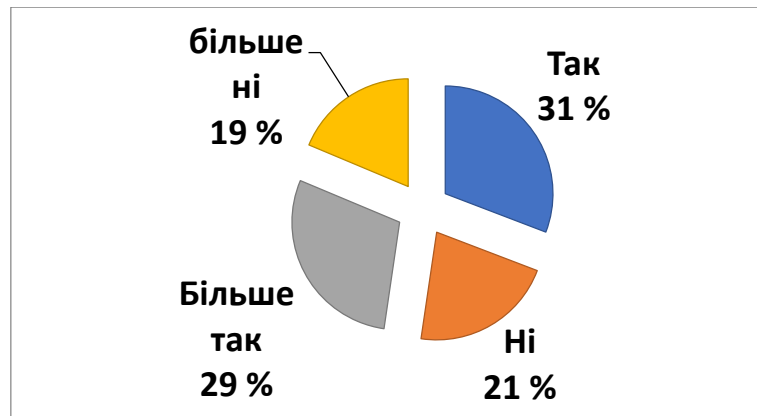
Мал.2.3. Вироби, оздоблені випалюванням, в дизайні інтер'єру

*Маркетингове дослідження.* З метою визначення доцільності виготовлення виробу, оздобленого художнім випалюванням, ми провели анонімне анкетування старшокласників. Так, аналіз результатів анкетування засвідчив, що більше 50% респондентів подобаються уроки технологій. Отже можна стверджувати, що учні проявляють інтерес до предмету (рис. 2.4).



Мал.2.4. Прояв інтересу учнів до уроків технологій

Загалом 60 % відповідей респондентів засвідчили, що робота з деревиною для них досить цікавий вид діяльності (рис. 2.5).



Мал.2.5. Прояв інтересу старшокласників до роботи з деревиною

Нами також була проведена робота щодо вивчення питання, яким видам оздоблення деревини старшокласники віддають перевагу. Аналіз відповідей показав, що опитувані надали перевагу «різьбленню по дереву» – 40 % та художньому випалюванню (30%). Інші вподобання старшокласників розподілились наступним чином:

- ✓ різьблення – 40 %;
- ✓ художнє випалювання – 30 %;
- ✓ розпис – 13 %;
- ✓ ажурне випилювання лобзиком – 12 %;
- ✓ іншим видам – 5 %.

Крім того, 87 % опитаних учнів зазначили, що хотіли б мати виріб, оздоблений технікою випалювання, у себе вдома. Але існує певне протиріччя: незважаючи на те, що учні проявляють інтерес до художнього випалювання, 60 % школярів не уміють гарно випалювати, тим паче, що 54 % з опитаних даній технології бажають навчитися. Крім того, серед 54 % респондентів, які уже уміють випалювати, 59 % також виявляють інтерес до удосконалення власних умінь.

Отже, підсумовуючи проведений аналіз, є підстави стверджувати, що техніка оздоблення виробів художнім випалюванням є досить цікавою для школярів, тому вважаємо, що вибір теми проєкту «Виготовлення картини, оздобленої випалюванням» є обґрунтованим.

З метою визначення економічної доцільності виготовлення виробу, ми встановили орієнтовну вартість такого виробу в торговельній мережі. Так, було встановлено, що картина, оздоблена випалюванням, розміром 40/50 см в інтернет-магазинах коштує 800-1000 грн, на сайті ОЛХ – від 600 до 700 грн, а в спеціалізованих салонах ціни стартують від 1000 грн. Отримані результати наводимо у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Ціна аналогів об'єкта проєктування в роздрібному продажі**

<i>№ з/п</i>	<i>Назва місця продажу</i>	<i>Ціна виробу, грн</i>
1.	Інтернет-магазин	800-1000
2.	Сайт ОЛХ	600-700
3.	Спеціалізований салон	Від 1000

Отже, придбання картини, оздобленої випалюванням, передбачає досить значні витрати коштів. Крім того, не завжди тематика пропонованих картин відповідає певному інтер'єру приміщення. Тому було вирішено спроектувати та виготовити картину, оздоблену випалюванням, власноруч.

## **2.2. Визначення конструкції виробу**

*Технічне завдання:* спроектувати та виготовити картину, оздоблену випалюванням.

*Назва проєкту:* «Картина, оздоблена випалюванням».

*Розмір:* 40 × 50 см.

*Вид оздоблення:* художнє випалювання по дереву (пірографія).

*Призначення:* дизайн приміщення закладу освіти.

Об'єкт проєктування будемо виготовляти за такими вимогами:

*технологічними:*

- невеликі витрати матеріалів, їх доступність і довговічність;
- стандартність технології, простота і зручність виготовлення;
- доступність обладнання - електровипалювач (пірограф)

- нескладність та малий обсяг виконаних робіт.

*економічними:*

- забезпечення мінімальної собівартості;
- зменшення відходів;

*функціональними:*

- можливість використання за призначенням;
- можливість поєднання з інтер'єром закладу освіти;

*естетичними:*

- оригінальність зовнішнього вигляду;
- національно-патріотичний, виховний характер;
- гармонійне розміщення елементів композиції;
- кольорове рішення (готовий виріб можна розфрбувати);

*ергономічними:*

- зручність у використанні;
- наявність кріплення;

*екологічними:*

- відсутність забруднення навколишнього середовища;
- можливість використання відходів виробництва;

*маркетингові:*

- можливість масового виробництва;
- можливість реалізації.

*Вибір оптимального варіанта об'єкта та обґрунтування проєкту.* За допомогою методу проєктування – комбінування – добираємо моделі-аналоги картин, оздоблених випалюванням та аналізуємо їх за такими критеріями:

- 1) простота виготовлення;
- 2) оптимальна собівартість;
- 3) використання в інтер'єрі закладу освіти;
- 4) національно-патріотичний, виховний характер;
- 5) гармонійне розміщення елементів композиції.

Для вибору об'єкту для проектування ми розробили його базову форму та провели порівняльний аналіз моделей-аналогів. Варіант моделей-аналогів виробів та їхній опис наведено у додатку В.

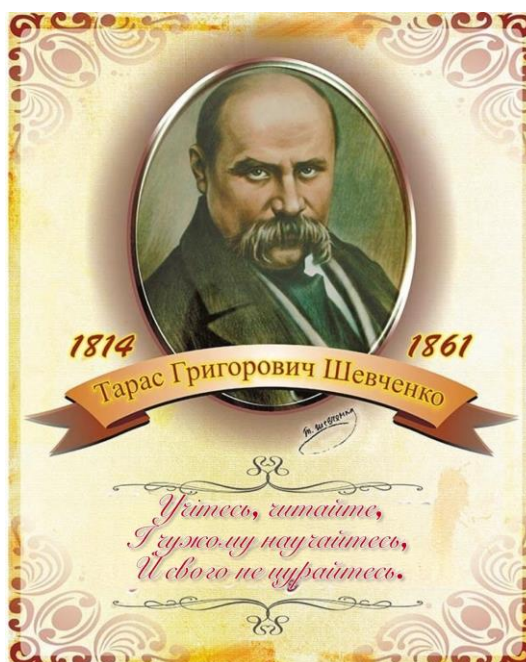
Оцінивши наведені моделі-аналоги за визначеними показниками, ми з'ясували, що модель №1 набрала 12 балів, модель №2 – 22 бали, модель №3 – 22 бали, модель №4 – 17 балів. Ураховуючи основне призначення виробу – для оформлення інтер'єру приміщення закладу освіти, здійснення національно-патріотичного виховання здобувачів освіти, за основу нами була обрана модель №3 із портретом відомого українського поета, письменника, борця за незалежність України і навіть пророка – Тараса Григоровича Шевченка.

*Конструювання композиції картини, оздобленої випалюванням.* Обрана за основу модель картини підлягала доопрацюванню. Так, нами було додано відомий вислів Т.Г.Шевченка, який має відношення до виховання дітей – «учіться, читайте, і чужому научайтесь, й свого не цурайтесь», роки життя відомого поета, а також по периметру картини, зокрема в її кутах, ми використали декоративні елементи – стилізовані рослинні мотиви, які нагадують ягоди калини. Портретне зображення Т.Г.Шевченка було вирішено розташувати у віньєтці.

Для остаточного конструювання композиції картини, оздобленої випалюванням, розробляємо клаузуру (Додаток Г). Остаточний ескіз картини, оздобленої технікою випалювання, наведений на мал 2.6.

Кожна картина повинна бути оформлена у відповідне саме її обрамлення. Тільки в цьому випадку вона набуває особливого вигляду і може доповнити відповідний інтер'єр або стати його родзинкою. Добираючи обрамлення до картини, слід звернути увагу на деякі дизайнерські нюанси:

- обрамлення повинно бути в одній колірній гамі з картиною;
- обрамлення має повністю відповідати функції приміщення, в якому планується розташування картини;
- небажано, щоб рамка була дуже яскравою, адже картина стане занадто бляклою;



Мал.2.6.Ескіз проектного виробу

- елемент обрамлення повинен акцентувати увагу на картині;
- рамки можуть бути продовженням або завершальним штрихом композиції;
- картина і рамна конструкція повинні бути витримані в одному стилі. Наприклад, для авангардного інтер'єру не можна використовувати багет з ліпниною;
- рамка з дерева різної текстури та відтінків вважається універсальною і підійде до будь-якої композиції.

Окрім декоративного призначення, рамка для обрамлення картин, оздоблених випалюванням, має певне практичне значення, адже захищає виріб від можливої майбутньої деформації фанери, що може виникнути при використанні виробу у вологому або навпаки сухому приміщенні, при перепаді температур тощо.

*Опис моделі.* Обрана нами для проектування картина, оздоблена технікою випалювання, призначена для оформлення інтер'єру насамперед закладу освіти (класів української мови, народознавства, кабінетів директора і вчителів тощо). Вона має не тільки декоративне призначення, прикрашаючи інтер'єр закладу освіти, але й несе національно-патріотичний виховний вплив

на підростаюче покоління, сприяючи формуванню у молодого покоління ціннісного ставлення до українського народу, Батьківщини, держави, нації. Картина спроектована в жанрі портрету відомого українського поета, борця за незалежність українського народу, пророка Т.Г.Шевченка. Форма картини – прямокутна, вертикальна, розміри – 40см на 50 см. Картина обрамлена дерев'яною рамкою.

*Добір матеріалів.* Проаналізувавши призначення, вимоги, розробивши графічне зображення виробу, описавши його зовнішній вигляд, складаємо перелік матеріалів, необхідних для виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання.

Матеріалами для випалювання є різні види деревини та деревних матеріалів. Деревина – це матеріал, отриманий зі зрубаного й очищеного від кори і гілок стовбура дерева [28]. Під час заготівлі стовбури дерев ріжуть на колоди, які потім на деревообробних підприємствах за допомогою спеціальних машин розпилюють уздовж для одержання різних пиломатеріалів.

Усі деревні породи поділяють на дві групи: хвойні та листяні. Хвойні породи мають листя у формі голок. До них належать: ялина, сосна, кедр, модрина, ялиця тощо. Листяними породами є вільха, липа, дуб, бук, граб та інші. Древа використовують для виготовлення конструкційних деревних матеріалів, зокрема, шпону, фанери, деревоволокнистих плит (ДВП).

Шпон – це тонкі листи деревини, які використовують для виготовлення клеєної фанери та оздоблення виробів [28]. Розрізняють струганий і лущений шпон. Струганий шпон одержують струганням деревини, а лущений – способом зрізування ножом з колоди, що обертається. Для виготовлення шпону відбирають деревину вищого гатунку: без тріщин, ушкоджень комахами, ураження хворобами та інших вад.

Шпон із цінних порід деревини (червоне дерево, горіх, бук) відрізняється красивою текстурою, яка має особливо привабливий вигляд після її покриття лаком. Ця деревина має чітко виражений малюнок текстури

з усіма її деталями. Використовують такий шпон здебільшого для оздоблення коштовних виробів і виготовлення сувенірів.

Шпон з деревини тополі, берези, вільхи та інших порід дерев, які швидко ростуть, мають невисоку вартість, тому їх використовують для виготовлення фанери. Для цього непарну кількість листів шпону змащують клеєм і накладають один лист на другий таким чином, щоб напрямок розміщення волокон на листах, розташованих поруч, був взаємно перпендикулярним. За кількістю шарів розрізняють тришарову, п'ятишарову і багатошарову фанеру. Для якісного склеювання такі листи затискають під пресом та піддають тепловій обробці. Потім фанерні листи обрізають за потрібними розмірами на спеціальних верстатах.

Фізико-механічні характеристики фанери безпосередньо залежать від сировини, з якої вона виробляється, визначаючи якість і сферу застосування. Так, м'які хвойні породи, наприклад, сосна, мають щільність приблизно  $500 \text{ кг/м}^3$ , а тверді, в основному, листяні, породи дерева, мають щільність більше  $550 \text{ кг/м}^3$ . Такі породи деревини особливо затребувані у різних сферах виробництва і будівництва, оскільки деревинні матеріали з такої сировини стійкі до високих механічних навантажень.

Для надання естетичного вигляду, захисту від несприятливих кліматичних впливів та забезпечення надійності при використанні фанери, її лакують, фарбують, покривають вологозахисними декоративними плівками, ламінують тощо. Розглянуті деревні матеріали легко піддаються обробці різними різальними інструментами: пилками, ножами, долотами, свердлами, напилками та іншими. Елементи конструкцій з деревинних матеріалів надійно і міцно з'єднуються цвяхами, шурупами, а також склеюванням.

Для випалювання найкраще використовувати деревину або фанерні листи з берези, осики, вільхи, тополі, липи та явора. Деревина цих порід має світлу однорідну структуру, тому місця випалювання швидко й рівномірно обуглюються, а малюнок набуває чіткості й виразності. Серед деревних



матеріалів для випалювання перевагу слід віддати фанері світлого кольору та однорідної структури [20].

Для виготовлення картини, оздобленої випалюванням, нами була обрана фанера з вільхи – деревини листяної породи з оптимальними фізико-механічними характеристиками, адже щільність вільхи знаходиться на середньому рівні і становить  $460-540 \text{ кг/м}^3$ . Серед експлуатаційних переваг фанери з вільхи можемо виділити наступні: достатня вологостійкість; міцність та зносостійкість; м'якість поверхні; стійкість до незначних перепадів температури, завдяки яким така фанера не деформується, не розмокає, витримує багаторазове використання; стійкість до хімікатів; нетоксичність.

Також слід зазначити і естетичні властивості деревини вільхи – теплі відтінки, виразність структури, які зробили популярним цей матеріал при виготовленні виробів, оздоблених випалюванням. Деревина вільхи має невелику кількість сучків, а річні кільця відрізняються тонкою будовою, що дозволяє виробникам виготовляти листову фанеру найвищих сортів з рівною поверхнею і ідеальним покриттям, що відіграє найважливішу роль у створенні рівного фону для випалювання, а також для прозорої і напівпрозорої обробки, для лакування і тонування барвниками з підвищеними вимогами до якості.

Фанера, як правило, продається у вигляді листів  $1525 \text{ мм} \times 1525 \text{ мм}$   $1250 \times 2500 \text{ мм}$ , товщиною 3мм, 4мм, 6мм, 10 мм, 12мм, 18мм тощо. Нами підібрано шліфовану фанеру з вільхи товщиною 6 мм найвищої якості на сайті [prom.ua](http://prom.ua), де вона продається нарізаними листами розміром  $50 \times 50 \text{ см}$ .

Матеріалом для виготовлення рамки нами обрані модульні планки для збирання підрамників шириною 30мм, що продаються довжиною від 0,3 м до 2-х метрів. Планки виготовлені з клеєної сосни без сучків вологістю 8-10%. Деревина сосни характеризується ефектним та чітко вираженим малюнком, який гарно виглядає та надає додаткової декоративності виробу. Для покриття рамки використано акриловий лак, який екологічно безпечний, не має запаху, атмосферостійкий. Для склеювання планок рамки використано стійкий прозорий столярний ПВА клей для дерева, а для прикріплення випаленого

зображення до рамки – скоби. Також було передбачено кріплення картини до стіни. Інформація щодо потреби у матеріалах для виготовлення проєктного виробу наведена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

### Потреба у матеріалах

№ з/п	Назва матеріалу	Вихідний матеріал		Матеріал для виробу	
		Розмір матеріалу, м	Ціна за одиницю, грн	Розмір, м	Вартість, грн.
1.	Фанера з вільхи	1м <sup>2</sup>	680,00	0,400×0,500	136,00
2	Модульні планки для збирання рамки	1,0	82,00	1,9	156,00
3	Шліфувальний папір.	0,230×0,280	20,00	0,230×0,280	20,00
4	Лак акриловий для покриття рамки	0,5л	100,00	0,1	20,00
5	Столярний ПВА клей для дерева	37 мл	70,00	37мл	70,00
6	Скоби для кріплення частин рамки, картини до рамки, 12 мм	100 шт.	39,00	50 шт.	19,50
7	Кріплення картини	1 шт.	1,00	1 шт.	1,00
<b>Разом:</b>				<b>422,50</b>	

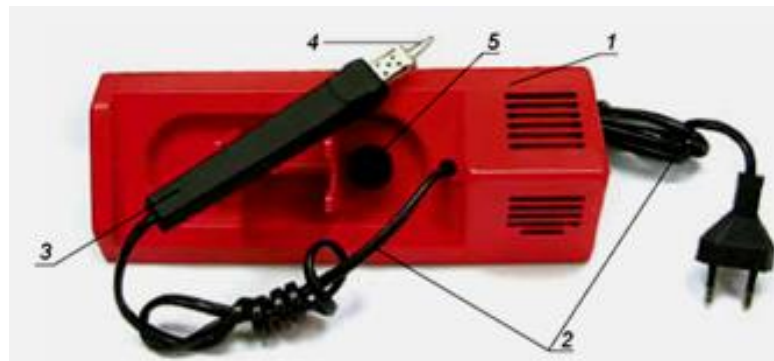
Отже, ми розробили та описали спроектовану модель картини, оздобленої випалюванням, визначилася з переліком матеріалів, їхніми властивостями, кількістю та вартістю.

### 2.3. Технологія виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання.

Для виготовлення проєктного виробу треба дібрати необхідні інструменти та пристосування. У давнину для випалювання використовували металеві стрижні, кінці яких на вогні розжарювали до

червона або вживали металеві клейма з вигравіруваними за мотивами народної різьби рельєфними візерунками. Також найпростішим був спосіб випалювання лінзою в сонячний день.

У наш час для випалювання застосовують електровипалювачі. Випалювач – це електричний прилад з ручкою, у якій зафіксовано нагрівальний елемент (перо). Електровипалювачі можуть бути дротові та стрижневі. Дротовий випалювач складається з корпусу 1, з'єднувальних проводів 2, нагрівального наконечника (пера) 4, який виготовлений з ніхромового дроту та закріплений в пластмасовій ручці 3. Регулювання температури наконечника здійснюють ручкою регулятора випалювача 5 (мал. 2.7).

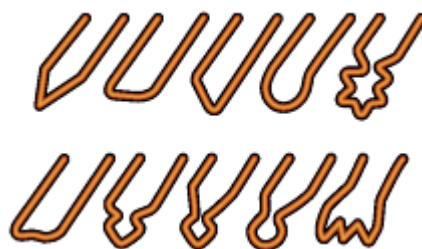


Мал. 2.7. Будова випалювача:

1 – корпус; 2 – з'єднувальні проводи; 3 – пластмасова ручка;

4 – нагрівальний наконечник; 5 – ручка регулятора температури випалювача

У комплекті дротового випалювача, як правило, міститься набір змінних наконечників для випалювання широкого діапазону орнаментів та малюнків. Одні з них призначені для випалювання точок, інші пристосовані для випалювання площин, а є такі, якими можна виконувати обидві дії (мал. 2.8).



Мал. 2.8. Змінні нагрівальні наконечники

Крім дротових випалювачів, під час масового виробництва однакових виробів широко використовують стрижневі випалювачі з нерегульованим нагріванням пера. Вони мають набір змінних штампів (стрижневих насадок), за допомогою яких можна випалювати різноманітні орнаменти. Такі електричні випалювачі можуть мати вигляд паяльника зі змінними штампами, кожен з яких дає змогу одразу за одне торкання до матеріалу отримати закінчений фрагмент малюнка (мал. 2.9).



Мал. 2.9. Стрижневий випалювач: а – загальний вигляд;  
б – стрижневі штампи; в – елементи випалених орнаментів

Якщо порівняти ці види випалювачів, то можна зазначити, що дротовий випалювач швидко нагрівається та охолоджується. Ніхромовий нагрівальний елемент випалювача можна вигнути, що покращує результати випалювання. Однією стороною випалюють точки, а іншою – риски та тонування. Недоліками дротового випалювача є постійний догляд за кріпленням ніхромового дроту, особливо тоді, коли випалювач вже був у використанні. Найчастіше жало інструменту закріплюють за допомогою запресовування або запаювання. Але з часом на дротині осідає окалина або припій розплавлюється від перегрівання. Тоді виникають проблеми зі стабільною роботою випалювача.

Сучасний стрижневий випалювач-паяльник довго нагрівається (3-5 хв). Він не має регулятора температури нагрівання, споживає більше електричної енергії. Перевагами такого випалювача є те, що в нього зручна та масивна рукоятка, а на корпусі є екран для запобігання нагріванню рукоятки.

При створенні картин, оздоблених випалюванням, одним із найпопулярніших методів є використання лазера. Процес лазерного

гравіювання деревини повністю автоматизований. Висока точність випалювання, керована комп'ютером, дозволяє підвищити продуктивність роботи, в порівнянні з ручними способами.

Для виконання лазерного гравіювання деревини використовують лазерний верстат з ЧПУ — це складний і високотехнологічний пристрій, який складається з декількох основних частин, а саме:

- лазерного джерела, системи лазерного випромінювання;
- системи переміщення (механізму лазера);
- електроніки та системи управління, яка керує верстатом.

Для гравіювання по деревині використовують CO<sub>2</sub> лазерні верстати — багатозадачні моделі, в яких використовується ЧПУ, кероване CO<sub>2</sub> лазерним випромінювачем. Він генерує надточний промінь із довжиною хвилі 10600 нм. Саме CO<sub>2</sub> випромінювач дозволяє даним пристроям ефективно здійснювати гравіювання широкого спектру неметалевих матеріалів. Для гравіювання по дереву достатньо потужності верстата 80-100 Вт.

Лазерне обладнання з ЧПУ забезпечує незмінно високу якість і точність виконання незалежно від складності конфігурації і розміру заготовки. Перевагами лазерних верстатів по дереву є наступні: швидка, безшумна робота без пилу і сміття; обробка деревини з будь-якими властивостями, а також цінних порід; висока швидкість обробки; економічність, простота в експлуатації і обслуговуванні; можливість відображення найдрібніших нюансів зображення; відсутність механічного впливу на матеріал; низький відсоток браку; невелика собівартість виготовлення продукції.

Сфери застосування лазерних верстатів по дереву:

- верстати промислового використання, які призначені працювати цілодобово, але їх вартість досить висока;
- верстати напівпрофесійної серії, які не призначені для цілодобового промислового використання, але виконують усі заплановані операції;

- міні-верстати для використання у побуті, в закладах освіти – бюджетний варіант верстатів для занять хобі, уроків технологій, не призначені для виробничого циклу і серійного випуску продукції. Настільні лазерні апарати використовують для виконання робіт невеликих обсягів з дрібними заготовками. Вони мають відносно малі розміри, обладнані невеликим робочим столом для кріплення заготовок (400x400 мм) і живляться від звичайної електромережі напругою 220 В (мал. 2.10).



Мал.2.10. Види верстатів за сферою застосування:

а – промисловий, б – напівпрофесійний, в – для домашнього використання.

*Технологія виготовлення картини, оздобленої випалюванням.* Для виготовлення проєктного виробу потрібно правильно визначити послідовність і техніку виконання операцій, обрати необхідні інструменти та пристосування, з'ясувати правила техніки безпеки при виконанні робіт різного виду та вимоги до організації робочого місця.

*Нанесення візерунку технікою гравірування* за допомогою лазерного верстату по дереву з ЧПУ (лазерного гравера) передбачає дотримання наступних етапів.

Перший етап – підготовчі дії, які полягають у створенні макету або ескізу для нанесення, внесення у комп'ютерну програму параметрів зображення, налаштування діаметру та інтенсивності променя, ширини і глибини ліній.

Другий етап – перенесення зображення на поверхню виробу. Весь процес здійснюється під контролем комп'ютера. Спочатку виріб кладуть на

стіл і налаштовують фокус – відстань від об'єктива до виробу. Потім включають «симуляцію» – червоний промінчик, який показує прямокутник – габарит майбутнього випалювання – та рухають виріб так, щоб «симуляція» точно показувала те місце на виробі, де повинно бути оздоблення. Запускають гравірування і промінь лазера послідовно з малим кроком (10-25 мікрон) сканує весь прямокутник (габарит зображення) і випалює в потрібних місцях, причому там, де палить – рухається повільніше.

Послідовність випалювання наступна: спочатку лазер потрапляє на поверхню предмета й нагріває її до високої температури. Під час взаємодії лазерного променя відбувається випалювання частинок поверхні в потрібному місці для утворення зображення та йде випаровування випалених частинок. Заглиблення в поверхні, зроблені лазерним променем, утворюють задане зображення.

Зазвичай промені мають вузький фокус, тому зона дії лазера на поверхню незначна. Структура матеріалу не зазнає суттєвих змін чи руйнацій. Ймовірність пошкодження речей нульова. При лазерному гравіюванні не виникають деформації поверхні, тріщини та інші пошкодження.

Глибина нанесеного зображення залежить від кількох факторів: характеристик лазера; потужності випромінювання; часу, що займав процес обробки; кількості проходів променю по малюнку; щільності матеріалу, з якого виготовлений виріб.

Раму було виготовлено з модульних планок шириною 3 см, довжиною 2 шт. по 40 см та 2 шт. по 50 см. Деталі рами було склеєно столярним ПВА клеєм для дерева та додатково скріплено за допомогою скоб. З метою надання додаткового блиску та захисту від вологи рамка була покрита акриловим лаком. Зборка картини передбачала прикріплення випаленого зображення до рамки за допомогою скоб, а також кріплення підвісу для стіни. Технологічна карта на виготовлення картини, оздобленої випалюванням, наведена в додатку Д.

Під час проведення випалювання першочергового значення набуває робоча поза працюючого та дотримання ним техніки безпеки. Так, робоча поза під час випалювання повинна бути зручною для роботи, а руки – вільно розташованими на столі. Сидіти потрібно прямо, права рука має стійко і надійно лежати на столі. Деталі виробу кладуть під нахилом до стола, щоб робоча поверхня була розміщена під прямим кутом до променя зору. Відстань від поверхні випалювання до очей повинна становити 30...35 см. Під час випалювання швидко втомлюються очі, тому кожні 10...15 хв слід робити невеликі перерви (мал.2.11, 2.12).



Мал. 2.11. Робоча поза під час випалювання



Мал.2.12. Тримання ручки випалювача з пером

Оскільки розжарене перо випалювача має температуру, що перевищує температуру займання паперу, тканини, пластмаси, то за необережного поводження воно може спричинити опіки на тілі або призвести до пожежі. Тому, працюючи із приладом для випалювання, треба дотримуватися таких правил безпеки праці:

1. Виконуйте роботи із випалювання обов'язково в спецодязі.
2. Прилад вмикайте тільки з дозволу вчителя.
3. Перед вмиканням приладу підготуйте все для випалювання (підготувати поверхню виробу, перенести на неї малюнок).
4. Не нагрівайте перо до світло-червоного кольору.



5. Після 10-15 хв. роботи вимикайте прилад на 2-3 хв.
6. Періодично провітрюйте приміщення.
7. Вимикайте випалювач, коли залишаєте робоче місце.

*Самоконтроль діяльності* при виготовленні картини, оздобленої випалюванням, відбувається за такими вимогами:

1. Підбирати деревину м'якої породи, світлого забарвлення та з однорідною структурою волокон.
2. Поверхню слід ретельно підготувати до роботи – вона має бути суха і ретельно зачищена.
3. Малюнок переносити якісно – він має бути композиційно вірно розташований, з чіткими та ледь помітними лініями.
4. Вірно встановлена ступінь напруження пера за допомогою регулятора температури випалювача.
5. Дотримуватися вимог до швидкості руху пера випалювача – для отримання тонких ліній перо випалювача слід вести швидко, а для отримання товстих — більш повільно.
6. Не можна занадто сильно притискати перо до поверхні деревини, занадто сповільнювати хід пера.
7. По закінченню ведення лінії перо слід швидким рухом відірвати від поверхні.
8. Випалювати слід одночасно кілька різних ділянок для того, щоб уникнути появи проміжних пропалень, які утворюються через сильне нагрівання деревини при випалюванні сусідніх ділянок візерунка.
9. Закінчену роботу слід обережно, без зусиль обробити дрібнозернистим наждачним папером.
10. Розписувати роботу фарбами, покривати воском або лаком слід по добре очищеній поверхні, тонким шаром.

*Визначення якості виробу.* Якість виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання, визначається за такими критеріями:

- гармонійне розміщення елементів композиції;

- «художність» випалювання за допомогою ліній різних кольорів: від світло-коричневих до темних;
- відсутність обвуглених місць, випалених канавок;
- наявність кріплення.

#### **2.4. Заключний етап проєктування.**

*Екологічне дослідження.* Нами визначено, що матеріали, використовувані для виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання, є натурального природнього походження та відносяться до відновлювальних ресурсів. У процесі виготовлення виробу залишаються обрізки фанери та плінтуса, які можна віддати на подальшу переробку, зокрема на технологічні цілі для отримання продукції – тарного картону, деревостружкових або деревоволокнистих плит тощо або на паливні потреби (наприклад, для виготовлення пелетів – альтернативного дешевого палива).

Отже, ми визначили технологічну послідовність виготовлення проєктного виробу, а саме: підбрали оптимальні матеріали, визначили необхідні для роботи інструменти, пристосування та обладнання, розробили технологічну карту на виготовлення картини, оздобленої випалюванням. Екологічне дослідження показало, що обрані матеріали та технологія виготовлення виробу не забруднюють навколишнє середовище. Відходи, які виникають у процесі виготовлення картини, оздобленої випалюванням, можна використати для подальшої переробки.

*Економічне дослідження.* Метою економічного дослідження є визначення рентабельності картини, оздобленої випалюванням. Підрахувавши собівартість виробу і порівнявши її з можливою ціною, яку ми визначили в процесі маркетингового дослідження (табл.2.1) можемо визначити, чи є економічно доцільним виготовлення даного виробу власноруч і чи має він економічний чи маркетинговий потенціал.

*Визначення собівартості* картини, оздобленої випалюванням, здійснюється за формулою:

$$C = C_m + C_p + C_e + C_a,$$

Де  $C_m$  – вартість матеріалів,  $C_p$  – вартість роботи,  $C_e$  – вартість електроенергії,  $C_a$  – амортизаційні відрахування.

*Вартість матеріалів ( $C_m$ ).*

Розрахунок вартості матеріалів наведений у таблиці 2.2.

*Вартість роботи ( $C_p$ ).* Розрахунок вартості роботи за мінімальною платою однієї робочої години проводимо в такій послідовності:

Мінімальна заробітна плата – 6700 грн.

Робочих днів на місяць – 26

Тривалість робочого дня – 8 год.

Вартість 1 робочої години –  $6700 : (26 \times 8) = 32$  грн. 21 коп.

Тривалість виготовлення виробу: створення макету виробу – 2 год., налаштування роботи верстата – 30 хвилин, безпосередньо випалювання зображення лазером – 2 год. 30 хв., виготовлення рамки – 2 год, разом – 7 год.

Коефіцієнт для студента – 0,4.

Вартість 1 робочої години для студента:  $32,21 \times 0,4 = 12,90$  грн

Вартість виконаної роботи:  $12,90 \times 7 = 90$  грн. 30 коп.

*Вартість електроенергії ( $C_e$ )* – див. табл.2.3.

Таблиця 2.3

### Розрахунок вартості електроенергії

№ з/п	Споживач електроенергії	Потужність споживача, Вт	Тривалість роботи, год.	Вартість тарифу на електроенергію, грн/кВт год.	Вартість спожитої електроенергії, грн
1.	Лазерний гравірувальний верстат	800	2,5	2,64	5,30
3.	Світлодіодна лампа	14	7	2,64	0,264
<b>Разом</b>					<b>5,56</b>

*Амортизаційні відрахування (Ca).* Ураховуючи, що в освітньому процесі допускається спрощений варіант визначення амортизаційних витрат, спочатку визначимо суму амортизації для кожного обладнання, інструментів пристосування, що використовуються в процесі картини, оздобленої випалюванням (табл.2.4).

Таблиця 2.4

### Амортизаційні витрати

<i>№ з\п</i>	<i>Назва обладнання, інструмента, пристосування</i>	<i>Ціна (B), грн</i>	<i>Термін використання (T), років</i>	<i>Річна сума амортизації, (Ar), грн</i>
1.	Лазерний гравірувальний верстат	15000	10	1500
2.	Рашпіль	150	3	50
3.	Надфілі	120	3	40
4.	Ножівка	300	3	100
<b>Усього</b>				<b>1690</b>

Величина амортизації за робочий місяць (26 днів) вираховується за формулою

$$A = A_{p3}/12, \text{ де } A_{p3} - \text{загальна річна сума амортизації.}$$

$$A = A_{p3} / 12 = 1690/12 = 140 \text{ грн в місяць.}$$

Амортизація інструментів і обладнання за 1 день:  $140/26 = 5,40$  грн.

Враховуючи те, що робочих годин на місяць 208 (26 днів  $\times$  8 год.), а на виготовлення проектного виробу нами затрачено 7 год., сума амортизації інструментів і пристосувань для виготовлення картини, оздобленої випалюванням, складає  $(140,00 \times 7)/208 = 4$  грн. 70 коп.

Розрахунок собівартості виробу подається в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

**Розрахунок собівартості виробу**

<i>№</i> <i>з/п</i>	<i>Витрати</i>	<i>Вартість</i> <i>витрат, грн</i>
1.	Вартість матеріалів	422,50
2.	Вартість роботи	90,30
3.	Вартість електроенергії	5,56
4.	Амортизаційні витрати	4,70
	<b><i>Разом</i></b>	<b><i>523,10</i></b>

Ціна виробу складається з його собівартості (С) і прибутку (П).  
Величину прибутку умовно визначаємо як 20% від собівартості виробу:

$$П = 0,2 \times С, \text{ грн.}$$

$$П = 0,2 \times 523,10 = 104,6 \text{ грн.}$$

Можлива вартість виробу (В):

$$В = С + П, \text{ грн}$$

$$В = 523,10 + 104,6 = 628 \text{ грн.}$$

Порівнюючи визначену нами можливу вартість картини, оздобленої випалюванням, з орієнтованою ціною моделей-аналогів у роздрібному продажі, ми зробили висновок, що наш виріб є економічно вигідним.

*Порівняння виготовленого виробу з його моделлю.* У процесі виготовлення картини, оздобленої випалюванням, змін не відбулося. Форма, розмір, композиція виготовленого виробу відповідає запланованій моделі.

*Шляхи вдосконалення* картини, оздобленої випалюванням, ми вбачаємо у можливому розфарбовуванні виробу, покритті поверхні лаком, а також у створенні картини диптиха або триптиха, в основу яких буде покладено фото відомих українських діячів, наприклад, Т.Г.Шевченка, І.Я.Франка, Лесі Українки тощо.

*Розробка реклами виробу (мал.2.6).* Уривок із поеми-послання «І мертвим, і живим, і ненародженим» відомого українця, пророка Т.Г.Шевченка в умовах сьогодення набуває особливого значення. Ці слова поета ще і ще раз нагадують нам про те, що правду треба шукати на власній землі, силу слід

черпати, спираючись на свій народ, справжню волю можна здобути в єднанні і боротьбі.

Приміщення закладів освіти традиційно прикрашають портрети відомого поета. Пропонуємо портрет Т.Г.Шевченка з його безсмертними словами, виготовлений з екологічно чистої деревини технікою лазерного випалювання. Така картина має високу деталізацію зображення, стійкість готового рельєфу, оригінальний і привабливий дизайн!

*Портрет Т.Г.Шевченка, виконаний у техніці  
випалювання по деревині, –  
це традиційно, стильно, ексклюзивно, якісно!*

Учітесь, читайте,  
І чужому научайтесь,  
Й свого не цурайтесь.  
Бо хто матір забуває,  
Того бог карає,  
Того діти цураються,  
В хату не пускають....  
Я ридаю, як згадаю  
Діла незабуті  
Дідів наших. Тяжкі діла!....  
Обніміте ж, брати мої,  
Найменшого брата, —  
Нехай мати усміхнеться,  
Заплакана мати.....  
Благословить дітей своїх  
Твердими руками  
І діточок поцілує  
Вольними устами.  
І забудеться срамотна  
Давня година,  
І оживе добра слава,  
Слава України!....



## 2.5. Охорона праці у навчальній майстерні

Санітарно-гігієнічні умови у майстерні мають відповідати загальноприйнятим нормам [17]. Приміщення має бути світле, тепле і сухе. Колір фарбування стін майстерні, обладнання, інструментів має бути добре

відповідно до вимог ергономіки і технічної естетики, з використанням сигнальних кольорів (червоного) і знаків безпеки. Типові інструкції з охорони праці в шкільних майстернях наведено в додатку Е [23].

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць. Адже відомо, що майже 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. За поганим освітленням людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно зі статистичними даними, до 5% травм можна пояснити недостатнім або нераціональним освітленням, а в 20% воно сприяло виникненню травм [16].

Раціональне освітлення навчальної майстерні є важливим показником підтримання стабільної працездатності та продуктивності навчання. Залежно від джерела світла навчальне освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла та суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним. В якості джерел штучного освітлення в майстерні використовують лампи розжарювання (для місцевого освітлення) та газорозрядні лампи.

Для створення сприятливих умов зорової роботи, які б виключали швидку втомлюваність очей, виникнення захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, освітлення у майстерні повинно відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і бути не нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у навчальних приміщеннях, щоб уникнути частої переадаптації органів зору;
- не створювати засліплювальної дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;

- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, теплові випромінювання, небезпека ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпеки світильників);
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним [35].

Оптимальна інтенсивність освітлення робочих місць визначається типом виконуваних робіт (табл. 3.1). Чим точніша робота, чим менший розмір деталі, чим темніший фон, чим більша забрудненість простору, чим більша відстань, тим більшим і рівномірнішим повинно бути освітлення.

Таблиця 3.1.

**Норми освітлення залежно від розміру оброблюваних деталей і  
необхідної контрастності, лк**

Характеристика деталей	Контрастність		
	Підвищена	Середня	Незначна
Надзвичайно малі	500-1000	1500-3000	5000-10000
Дуже малі	200-30	700-1000	2000-3000
Дрібні	100-150	300-500	1000-1500
Невеликі	50-70	150-200	500-700
Середні	20-30	70-100	200-30
Великі	10-15	30-50	100-150

На робочих місцях учнів у майстерні застосовується місцеве освітлення, яке комбінується із загальним. Існуючі норми передбачають різні рівні освітлення залежно від виконуваних робіт (таблиця 3.2) [23].



Таблиця 3.2.

**Рекомендовані значення  
загального і місцевого освітлення робочих місць**

Розмір деталей, мм	Освітлення, лк		
	Загальне	Комбіноване	
		Загальне	Місьцеве
До 0,2	Більше 300	80-150	Більше 1000
0,2–10	150-300	40-80	300-1000
10–100	80-150	20-40	150-300

У навчальній майстерні мають бути обладнані робочі місця учнів індивідуального і колективного користування та робоче місце вчителя у відповідності до вимог ергономіки. Так, робоче місце вчителя розташовується, як правило, на підвищенні розміром 3600 X 2000 X 200 мм, яке оснащено столом, класною дошкою, пультом для аварійного знеструмлення робочих місць учнів та обладнанням, необхідним для демонстрування прийомів роботи. В зоні робочого місця вчителя розміщуються шафи-секції для зберігання навчально-наочних посібників, інструментів, пристосувань. До робочих місць учнів та вчителя підводиться електричний струм напругою 42 В [35].

Навчальна майстерня має бути повністю забезпечена засобами пожежогасіння, пінними та вуглекислотними вогнегасниками та універсальними аптечками першої допомоги. Приміщення майстерні оформлюється стендами, таблицями і плакатами з безпеки праці і виробничої санітарії, матеріалознавства, технології обробки матеріалів.

При виконанні робіт з випалювання робочі місця учнів мають бути забезпечені інструкціями з безпеки праці. В майстернях учні мають працювати у спецодязі, який добирається індивідуально для кожного учня. До виконання робіт на кожному уроці учні допускаються тільки після проведення інструктажу з безпеки праці [37].

## Висновки до розділу 2

Випалювання – одне із найдавніших традиційних способів декорування виробів з деревини. Першими орнаментальними мотивами були ромби, квадрати, хрести, ламані та хвилясті лінії, пізніше почали випалювати елементи рослинного орнаменту у вигляді дерев, квітів, листя тощо.

Аналіз результатів анкетування старшокласників засвідчив, що 60 % респондентів подобається робота з деревиною, 30% старшокласників віддали перевагу випалюванню, а 87 % опитаних учнів зазначили, що хотіли б мати виріб, оздоблений технікою випалювання. Орієнтовна вартість такого виробу в торгівельній мережі сягає від 600 до 1000 грн.

Обрана нами для проектування картина, оздоблена технікою випалювання, призначена для оформлення інтер'єру закладу освіти. Вона спроектована в жанрі портрету відомого українського поета Т.Г.Шевченка та має декоративне і національно-патріотичне призначення. Форма картини – прямокутна, вертикальна, розміри – 40см на 50 см. Картина обрамлена дерев'яною рамою. До об'єкту проектування було визначено такі вимоги: технологічні, економічні, функціональні, естетичні, ергономічні, екологічні, маркетингові.

Для виготовлення картини, оздобленої випалюванням, нами була обрана фанера з вільхи, яка має рівну поверхню, теплі відтінки, виразність структури. Основним інструментом для випалювання є електровипалювачі, які можуть бути дротові та стрижневі. Для виконання лазерного гравірування деревини використовують лазерний верстат з ЧПУ, який дозволяє досягти високої точності випалювання.

Технологія виготовлення картини, оздобленої випалюванням, за допомогою лазерного гравера: підготовчі дії, які полягають у створенні макету, внесення у комп'ютерну програму параметрів зображення, налаштування діаметру та інтенсивності лазерного променя, ширини і глибини ліній; перенесення зображення на поверхню виробу променем лазера під контролем комп'ютера.

У процесі проведення екологічного дослідження нами було визначено, що матеріали, використовувані для виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання, є натурального природнього походження та відносяться до відновлювальних ресурсів, а обрізки деревини можна віддати на подальшу переробку. Підрахувавши собівартість виробу і порівнявши її з можливою ціною, яку ми визначили в процесі маркетингового дослідження було визначено, що виріб є економічно доцільним для виготовлення власноруч і має економічний та маркетинговий потенціал.

Шляхи вдосконалення картини, оздобленої випалюванням, ми вбачаємо у можливому розфарбовуванні виробу, покритті поверхні лаком, а також у створенні картини диптиха або триптиха, в основу яких буде покладено фото відомих українських діячів, наприклад, Т.Г.Шевченка, І.Я.Франка, Лесі Українки тощо.

Охорона праці в процесі проектування та виготовлення картини, оздобленої випалюванням, полягає у правильній організації робочого місця, дотриманні вимог до освітленості приміщень, вимог щодо електробезпеки на уроках технологій, правил безпечної роботи з випалювачем.

## ВИСНОВКИ

На виконання першого завдання магістерської роботи нами було проаналізовано наукову, методичну та навчальну літературу, розкрито теоретико-методичні засади вивчення старшокласниками навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру».

Основою реалізації проєктно-технологічного підходу на уроках технологій є метод проєктів, який передбачає наявність проблеми та пошук можливих способів її вирішення. Він дозволяє засвоїти навчальний матеріал, перевірити рівень знань учнів, сприяє їх творчому розвитку. Проєктний підхід в технологічній освітній галузі має найбільшу можливість для реалізації особистісно-орієнтованої навчальної діяльності учнів, забезпечуючи умови для їх самостійної діяльності. Етапами проєктно-технологічної діяльності на уроках технологій є організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний, заключний.

Навчальний модуль «Дизайн предметів інтер'єру» за своїм змістовим наповненням є логічно завершеним навчальним (творчим) проєктом, який учні виконують колективно або за іншою формою, визначеною учителем. Основою для вивчення модуля є проєктно-технологічна система навчання, яка ґрунтується на творчій, навчально-пізнавальній та дослідно-пошуковій діяльності старшокласників від творчого задуму до реалізації ідеї у завершений проєкт. Структура модуля «Дизайн предметів інтер'єру» складається з очікувань навчально-пізнавальної діяльності учнів, алгоритму проєктної діяльності старшокласників та орієнтовного переліку творчих проєктів.

Виконуючи друге завдання дослідження, ми визначили техніко-технологічні особливості технології випалювання як одного із видів художньої обробки деревини. Випалюванням називають процес нанесення на поверхню фанери або ДВП малюнка шляхом зміни кольору деревини за рахунок її горіння в місцях торкання до неї розжареного пера випалювача. Декоративне

випалювання – одне із найдавніших традиційних способів декорування виробів з деревини. Першими орнаментальними мотивами були ромби, квадрати, хрести, ламані та хвилясті лінії, пізніше почали випалювати елементи рослинного орнаменту у вигляді дерев, квітів, листя тощо.

До технік випалювання на деревних матеріалах відносяться пірографія, піротипія, лазерне гравірування. За складністю виконання в техніці пірографії виділяють такі способи: контурний, силуетний, зі світлотінями. Випалене зображення в техніці піротипії формують за допомогою штампування. В лазерному гравіруванні зображення на поверхні деревини утворюється внаслідок випалювання тепловим променем – лазером, що дозволяє досягти найбільш чіткого малюнка та відображення дрібних деталей. Оздоблення виробів художнім випалюванням передбачає дотримання наступних етапів: підготовка поверхні деталі для випалювання; перенесення малюнка на поверхню виробу; випалювання візерунку; заключне оздоблення виробів.

На виконання третього завдання дослідження ми розробили проєкт та виготовили картину, оздоблену випалюванням. Маркетингове дослідження дозволило з'ясувати, що 60 % старшокласників подобається робота з деревиною, 30% із них віддали перевагу випалюванню, а 87 % опитаних учнів зазначили, що хотіли б мати виріб, оздоблений технікою випалювання. Орієнтовна вартість такого виробу в торгівельній мережі сягає від 600 до 1000 грн.

Обрана нами для проєктування картина, оздоблена технікою випалювання, призначена для оформлення інтер'єру закладу освіти. Вона спроектована в жанрі портрету відомого українського поета Т.Г.Шевченка та має декоративне і національно-патріотичне призначення. Форма картини – прямокутна, вертикальна, розміри – 40см на 50 см. Картина обрамлена дерев'яною рамою. До об'єкту проєктування було визначено такі вимоги: технологічні, економічні, функціональні, естетичні, ергономічні, екологічні, маркетингові.

Для виготовлення картини, оздобленої випалюванням, нами була обрана фанера з вільхи, яка має рівну поверхню, теплі відтінки, виразність структури. Для виконання лазерного гравірування було використано лазерний верстат з ЧПУ, який дозволив досягти високої точності випалювання. Технологія виготовлення картини, оздобленої випалюванням: підготовчі дії, які полягають у створенні макету, внесення у комп'ютерну програму параметрів зображення, налаштування діаметру та інтенсивності лазерного променя, ширини і глибини ліній; перенесення зображення на поверхню виробу променем лазера під контролем комп'ютера.

У процесі проведення екологічного дослідження нами було визначено, що матеріали, використовувані для виготовлення картини, оздобленої технікою випалювання, є натурального природнього походження та відносяться до відновлювальних ресурсів, а обрізки деревини можна використати для подальшої переробки. Порівнявши собівартість виробу з аналогічними виробами у роздрібному продажі, було визначено, що виріб є економічно доцільним для виготовлення власноруч і має економічний та маркетинговий потенціал.

Шляхи вдосконалення картини, оздобленої випалюванням, ми вбачаємо у можливому розфарбовуванні виробу, покритті поверхні лаком, а також у створенні картини диптиха або триптиха, в основу яких буде покладено фото відомих українських діячів, наприклад, Т.Г.Шевченка, І.Я.Франка, Лесі Українки тощо.

Виконуючи четверте завдання, ми визначили вимоги охорони праці у навчальній майстерні під час виготовлення картини, оздобленої випалюванням. Вони полягають у ергономічній і раціональній організації робочого місця, дотриманні вимог до освітленості приміщення, вимог щодо електробезпеки на уроках технологій, правил безпечної роботи з інструментами для випалювання.

Таким чином, мета магістерського дослідження досягнута, а її завдання – виконані.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрощук І. В., Андрощук І. П. Теорія та методика трудового навчання : навчальний посібник. Хмельницький : ХНУ, 2018. 226 с.
2. Випалювання по деревині. URL : <http://technologys.info/obrabdrevesiny/vyzhyganie.html> (дата звернення 09.09.2021)
3. Воїтелева Г. О. Використання технологічної документації у проектно-технологічній діяльності. Узагальнення досвіду впровадження проектно-технологічної діяльності в навчальний процес загальноосвітньої школи: матеріали Всеукр. наук.-метод. семін., (м. Глухів, 8 листоп. 2012 р.). Глухів, 2012. С. 3–5.
4. Головач А. Організація занять гуртка «Художнє випалювання деревини». *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2011. № 6. С. 14-16.
5. Державний стандарт базової середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898> (дата звернення 07.12.2021).
6. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011р. №1392. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення 07.12.2021).
7. Дятленко С. М., Лещук Р. М., Медвідь О. Ю. Трудове навчання. 5-9 класи: практичний посібник для вчителів / за заг.ред. А. І. Терещука. Харків : Вид-во «Ранок», 2017. 128 с.
8. Дячок І. С. Випалювання по контуру. Урок-казка. *Трудове навчання в школі*. 2012. № 4. С. 12-16.
9. Енциклопедія цікавинок. Матеріали для уроків трудового навчання. Блок 2 / укладач Карнаушенко В.О. Харків : Основа, 2015. 254 с.

10. Зайцев О.С. Аналіз змісту навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру» програми «Технології 10-11 класи (рівень стандарту)». *Наука та освіта в умовах війни: Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка* : матеріали звітної науково-практичної конференції здобувачів вищої та фахової перед вищої освіти (м. Глухів, 23-24 травня 2023 року). 2023. 576 с. С.496 – 497.

11. Зайцев О.С. Формування проєктно-технологічної компетентності учнів на уроках технологій засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Підготовка майстра виробничого навчання, викладача професійного навчання до впровадження в освітній процес інноваційних технологій*: матеріали VII Всеукраїнського науково-методичного семінару (м.Глухів, 3 листопада 2023 р.). 2023. 235 с. С.60-61.

12. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1556 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення 29 січня 2023 р.).

13. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.

14. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01.2020 р. №463 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення 29 січня 2023 р.).

15. Інноваційні педагогічні технології у трудовому навчанні: навч.-метод. посібник / В. Г. Гетта та ін.; за заг. ред. О. М. Коберника, Г. В. Терещука. Умань, 2008. 212 с.

16. Інструкції з охорони праці в закладах освіти. – 1 квітня 2012. URL: <http://www.gorono.od.ua/index.php?action=anons&id=504> (дата звернення 10.11.2020 р.)

17. Катренко Л. А. Охорона праці в галузі освіти: навчальний посібник. Суми : Видавництво «Університетська книга», 2001. 339 с.

18. Килпатрик В. Х. Метод проєкт ов. Л.: Брокгауз – Ефрон, 1986. 43 с.



19. Кільдерова Л.В. Формування та розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі творчої діяльності на уроках технологій. Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. 2015. №51. С.126-132.
20. Климук М. Художнє випалювання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2002. №3. С.22-25.
21. Коберник О. М. Проектна технологія: теорія, історія, практика: монографія. Умань : ПП Жовтий О. О., 2012. 229 с.
22. Концепція профільного навчання в старшій школі / Затверджено наказом Міністерства освіти і науки 21.10.2013 № 1456. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/npa/5a1fe82a9c95d.pdf> (дата звернення 07.12.2020).
23. Крот Г. В. Типові інструкції з охорони праці в шкільних майстернях, кабінеті при вивченні трудового навчання: навчально-методичний посібник. Суми: Вид. СОІППО, 2009. 280 с.
24. Ксьонз С. Переваги проектно-технологічної системи навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2007. № 4. С. 9-10.
25. Курок В. П. Розвиток технічного мислення учнів у процесі реалізації завдань освітньої галузі «Технології». Гуманітарний Вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»: збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький, 2014. Вип. 34. С. 47-53.
26. Лосина Н. Б., Терещук Б. М. Книга вчителя трудового навчання: довідково-методичне видання. Харків, 2006. 608 с.
27. Малафійк І. В. Дидактика: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2009, 406 с.
28. Методика навчання учнів 5-9 класів проектування в процесі вивчення технології обробки деревини і металу : навчально-методичний посібник / за заг. ред. О.М. Коберника та В.К. Сидоренка. Умань. 2004.

29. Методика трудового навчання: проектно-технологічний підхід : навчальний посібник / за заг. ред. О. М. Коберника, В. К. Сидоренка. Умань: СПД Жовтий, 2008. 216 с.

30. Наукові дослідження в підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій: навчальний посібник для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) / Укладачі: В. П. Курок, Г. О. Воїтелева / За редакцією В. П. Курок. Глухів:, 2018. 262 с.

31. Оршанський Л., Матвісів Я., Ясеницький В Педагогічні умови формування проектно-технологічної культури школярів на уроках технологій. *Молодь і ринок*. №5/213. С.24-29.

32. Основи проектування і моделювання : навчально-методичний посібник / Уклад. Л. М. Хоменко. Умань, 2016. 125 с.

33. Пелагейченко М.Л. Професійний довідник учителя трудового навчання. Харків: Основа, 2013. 254 с.

34. Пехота О. М. Освітні технології : навч.-метод. посіб. К.: А.С.К., 2000. 256 с.

35. Піскун І. П. Охорона праці в галузі освіти: навчальний посібник. 3-тє вид., перероб. і доп. Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 395 с.

36. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. / за ред. О. І. Пометун. К.: Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.

37. Про затвердження Правил безпеки під час занять у навчальних і навчально-виробничих майстернях навчальних закладів системи загальної середньої освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.08.2007 №730. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0990-07#Text>

38. Про Національну доктрину розвитку освіти : Указ Президента України від 17.04.2002 р. №347/2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text> (дата звернення 14 травня 2020 р.).

39. Романовська М. Б. Метод проектів у навчальному процесі : методичний посібник. Х.: Видавництво «Ранок», 2007. 160 с.

40. Рябченко Г. С., Степанчук Н. В. Сучасний урок в інтерактивних технологіях навчання. К.: Видавництво ТОВ фірма «Юлат», 2007. 120 с.
41. Савченко Л. О., Волкова Н. В., Кулінка Ю. С. Ігри та ігрові технології на уроках трудового навчання. Кривий Ріг, 2010.
42. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень: навч. посіб. для вищ. пед. закл. Освіти. К.: РННЦ «ДІНІТ», 2000. 260 с.
43. Сидоренко О., Коломієць Т. Використання комп'ютерних технологій для стилізації малюнків під різні види художньо-творчих робіт. Учителю трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. №3. 2004. С. 33–35.
44. Сігула Т. Диференційовані завдання як засіб індивідуального підходу до учнів. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2004. №4. С. 23–24.
45. Слюсаренко Н. В. Ігрова діяльність як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. *Трудове навчання в школі*. 2011. №6. С. 14–16.
46. Теорія і методика навчання технології: навчальний посібник / за заг. ред. О.М.Коберника. Умань: ФОП Жовтий О.О., 2014. 479 с.
47. Терещук А. Методи творчої діяльності на уроках трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2006. №1. С. 19–23.
48. Терещук А. Навчання учнів основних етапів проектно-технологічної діяльності. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2004. №4. С. 10–13.
49. Технології (рівень стандарту). Програма для 10-11 класів ЗНЗ. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення 07.12.2020).
50. Технології (профільний рівень). Програма для 10-11 класів ЗНЗ. URL: <https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58970/> (дата звернення 07.12.2021).
51. Технологічна освіта в базовій школі з методикою викладання: навчальний посібник для студентів спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) / В. П. Курок, Т. А. Хоруженко, О. М. Литвин,

С. В. Білевич та ін.; за редакцією В. П. Курок, Т. А. Хоруженко. Глухів, 2022. 495 с. URL : <http://repository.gnpu.edu.ua/handle/123456789/1886> (да та звернення 20.01.2023).

52. Технологія створення банку ідей. URL: [http://trudmukachevo.at.ua/publ/novnini/obslugovujuchi\\_vidi\\_praci/tehnologija\\_stvorennja\\_banku\\_idej/7-1-0-2](http://trudmukachevo.at.ua/publ/novnini/obslugovujuchi_vidi_praci/tehnologija_stvorennja_banku_idej/7-1-0-2). (дата звернення 07.12.2021).

53. Традиційні типи уроків трудового навчання, їх структура URL :<https://lektsii.org/9-51105.html> (дата звернення 09.09.2021)

54. Трудове навчання в школі: проектно-технологічна діяльність. 5–12 класи / О. М. Коберник, В. В. Бербец, Н. В. Дубова та ін.; за ред. О. М. Коберника. Харків, 2010. 256 с.

55. Трудове навчання у 5-9 класах – обов’язковий блок : основи матеріалознавства, технологія виготовлення виробів. Блок 1,3; за заг. ред. Г. В. Ігнатенко. Харків : Основа, 2014. 190 с.

56. Трудове навчання у 5-9 класах – обов’язковий блок: основи матеріалознавства, технологія виготовлення виробів. Блок 2; за заг. ред. Г. В. Ігнатенко. Харків : Основа, 2014. 176 с.

57. Трудове навчання. 5–9 класи: програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 2017. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56126/> (дата звернення 07.12.2022).

58. Тхоржевський Д. О. Методика трудового та професійного навчання. Загальні засади методики трудового навчання: навчальний посібник. У 3-х ч. Київ, 2000. Ч. 2. 186 с.

59. Тхоржевський Д. О. Методика трудового та професійного навчання. Методика технічної праці у 5–9 класах: підручник [для студентів спеціальності «Трудове навчання»]. У 3-х ч. Київ, 2001. Ч. 3. 219 с.

60. Урок – основна форма організації навчання в сучасній школі. URL:[https://pidruchniki.com/14560603/pedagogika/urok\\_osnovna\\_forma\\_organizatsiyi\\_navchannya\\_suchasniy\\_shkoli](https://pidruchniki.com/14560603/pedagogika/urok_osnovna_forma_organizatsiyi_navchannya_suchasniy_shkoli) (дата звернення 09.09.2022)

61. Фіцула М. М. Педагогіка: навчальний посібник [для студентів вищих педагогічних закладів освіти]. Київ, 2002. 528 с.
62. Хоруженко Т.А., Лісовенко В.О. Теоретичні основи використання освітнього вебквесту на уроках технологій. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Глухів, 2023. Вип. 1 (51) Ч.1. С. 293-301.
63. Хоруженко Т.А. Теоретико-методичні основи організації занять з методики навчання технологій в умовах дистанційного навчання. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Глухів, 2022. Вип. 3 (50) Ч.1. С. 259-266.
64. Шевель Б.О. Економічна складова підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*. Глухів, 2022. Вип. 3 (50) Ч.1. С. 65-70.
65. Ящук С. М. Виконання основних етапів проектування на уроках трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2003. № 2. С. 13–16.

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Зміст навчального модуля «Дизайн предметів інтер'єру»

Очікувальні результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Алгоритм проектної діяльності учнів	Орієнтовні проекти
<p><i>Учень/учениця:</i></p> <p>Знаннєвий компонент</p> <p>Знає визначальні особливості стилів інтер'єру (античний, барокко, класицизм, ампір, модерн, хай-тек, мінімалізм, еkleктика).</p> <p>Розуміє сутність принципів дизайну (відповідність змісту, цілісність, традиції, єдність форми та змісту тощо).</p> <p>Називає засоби художнього конструювання (пропорції, повтори, симетрія та асиметрія, контраст, нюанс).</p> <p>Розуміє поняття композиції.</p> <p>Має уявлення про конструкційні матеріали для облаштування власного інтер'єру (деревина, метали та сплави, пластики, текстильні матеріали, рослини).</p> <p>Пояснює доцільність вибору конструкційних матеріалів, безпечних для здоров'я людини та навколишнього середовища.</p> <p>Розуміє роль природних матеріалів як важливого екологічного ресурсу у збереженні довкілля.</p> <p>Характеризує роль кольору в композиції (кольоровий тон, насиченість, світло у кольорі, вплив кольору на сприйняття).</p> <p>Розуміє іншомовну термінологію.</p> <p>Діяльнісний компонент</p> <p>Застосовує засоби та методи художнього конструювання (замальовки, клаузура, макетування тощо) під час розробки композиції предмету та його оздоблення.</p> <p>Застосовує властивості та поєднання кольорів у оформленні виробу.</p>	<p>Визначення теми та завдань проекту.</p> <p>Пошук інформації, актуальної для проекту.</p> <p>Художнє конструювання форми та композиції оздоблення.</p> <p>Добір конструкційних матеріалів.</p> <p>Добір технологій для реалізації проекту.</p> <p>Виготовлення предмету інтер'єру.</p> <p>Презентація проекту</p>	<p>Світильник (настільна лампа, торшер, бра).</p> <p>Декоративна ваза (для живих рослин, композицій з сухих рослин).</p> <p>Декоративне панно.</p> <p>Поличка.</p> <p>Годинник (настінний, настільний).</p> <p>Інсталяція (тематична, святкова).</p> <p>Топіарій.</p> <p>Столова білизна.</p> <p>Текстильні вироби інтер'єрного призначення (столова білизна, килимки, штори, чохла, декоративні подушки тощо).</p> <p>Сувенір.</p> <p>Сімейна фото рамка.</p> <p>Оберіг</p>

<p>Виконує малюнки предметів відповідно до стилю інтер'єру.  Добирає конструкційні матеріали та інструменти для роботи.  Визначає технологію виготовлення виробу.  Розраховує орієнтовний бюджет проекту.  Виконує технологічні операції відповідно до обраного виробу та технології його виготовлення.  Вирізняє технології виготовлення та оздоблення виробів, поширені в регіоні проживання за характерними ознаками.  Здійснює економічну оцінку виготовленого виробу.  Дотримується правил безпечної праці при виконанні технологічних операцій.  Ціннісний компонент</p> <p>Усвідомлює доцільність застосування принципів дизайну для створення власного дизайн-проекту.  Обґрунтовує власну позицію щодо вибору технології обробки конструкційного матеріалу.  Висловлює власну думку та пошановує колегіальне ухвалення рішень у роботі в групі.  Усвідомлює важливість дотримання технологічної послідовності при виготовленні виробу.  Усвідомлює доцільність вибору конструкційних матеріалів, безпечних для здоров'я людини та навколишнього середовища.  Обґрунтовує взаємозв'язок між дотриманням технології виготовлення та якістю виробу.</p>		
---	--	--

## Додаток Б

## Характеристика зовнішнього вигляду деревини різних порід


Назва породи деревини	Графічне зображення	Характеристика поверхні	
		Колір	Текстура
1	2	3	4
Сосна		Жовтувато-білий, ядро – буро-червоне	Неоднорідна структура з яскраво вираженими річними шарами. Значна кількість крупних сучків
Ялина		Білого кольору з жовтувато-рожевим відтінком	Неоднорідна структура з яскраво вираженими річними шарами. Товщина річних шарів менша, ніж у сосни. Значна кількість дрібних сучків
Вільха		Світло-коричневий з рожевуватим відтінком	Однорідної структури, річні шари видно на всіх розрізах, на поперечному вони трохи звивисті й добре помітні.
Липа		Білий колір з легким рожевим відтінком	Однорідної структури, річні шари товсті, ледь помітні на поперечному та радіальному розрізах, але їх чітко видно на тангенціальному розрізі.




1	2	3	4
Осика		Білого кольору, із зеленуватим відтінком	Однорідної структури, річні шари товсті, жовтувато-білого кольору, на поперечному розрізі мають вигляд чітко окреслених правильних кіл
Береза		Білого кольору, з рожевуватим відтінком	Однорідної структури, річні шари виражені слабо, але після змочування водою стають більш помітними
Дуб		Від світло-коричневого до коричневого кольору, ядро – темно-буре	Однорідної структури, річні кільця контрастні, чітко виражені, особливо на поперечному зрізі.

## Додаток В

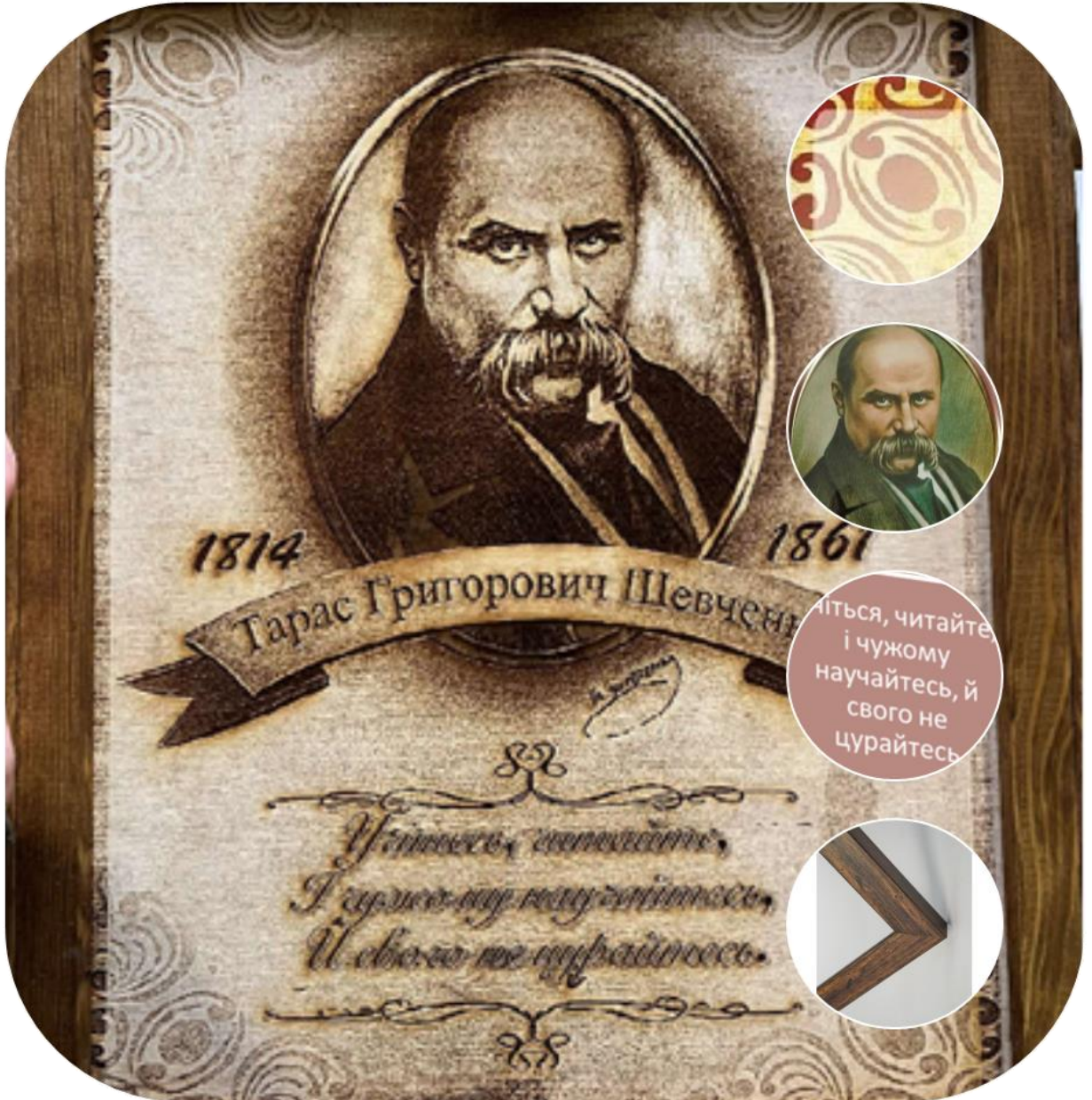
## Моделі-аналоги картин, оздоблених випалюванням

№ з/п	Моделі аналоги	Опис моделі	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8
1.		Жанр картини: міський пейзаж. Вид картини: модульна, триптих. Форма – прямокутна, вертикальна; матеріал виготовлення – фанера з берези; техніка виготовлення – пірографія лазерним способом; призначення – для оздоблення домашнього або офісного інтер'єру.	2	3	1	1	5
2.		Жанр картини: історичний. Форма – прямокутна, горизонтальна; матеріал виготовлення – фанера з берези; техніка виготовлення – пірографія ручним способом; призначення – для оздоблення домашнього інтер'єру, приміщення музею, закладу освіти; має національно-патріотичний, виховний характер.	5	5	4	4	4

1	2	3	4	5	6	7	8
3.		Жанр картини: портрет. Форма – прямокутна, вертикальна; матеріал виготовлення – фанера з берези; техніка виготовлення – пірографія лазерним способом; призначення – для оздоблення інтер'єру музею, приміщення закладу освіти, має національно-патріотичний, виховний характер.	3	4	5	5	5
4.		Жанр картини: пейзаж. Форма – прямокутна, горизонтальна; матеріал виготовлення – фанера з берези; техніка виготовлення – пірографія ручним способом; призначення – для оздоблення домашнього або офісного інтер'єру.	4	5	2	2	4

Додаток Г

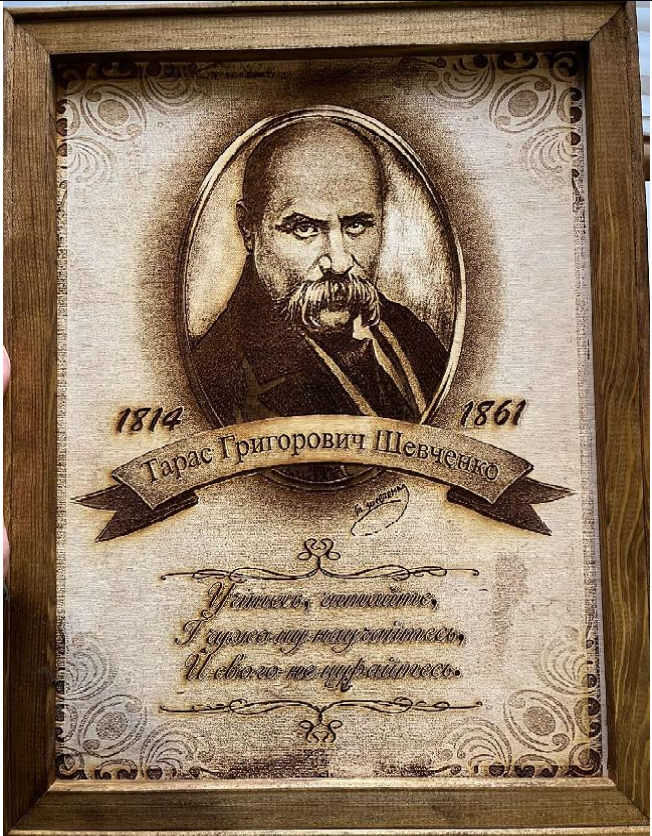
Клаузура картини, оздобленої технікою вапалювання



## Додаток Д

## ТЕХНОЛОЛОГІЧНА КАРТА

## на виготовлення картини, оздобленої випалюванням

		Призначення виробу: оздоблення інтер'єру закладу освіти			
		Розмір: 40×50 см			
		Матеріали: основа - фанера з вільхи, рамка – планки з дерева сосни			
		Основна технологія: гравірування по деревині (випалювання лазерним променем)			
		Додаткова технологія: технологія обробки деревини ручним способом			
		Комплектність виробу: картина, рамка.			
№ з/п	Назва операції	Технічні умови (графічне зображення)	Обладнання пристосування	Інструменти Робоч. Контр. Вимір.	
1	2	3	4	5	6
<i>Виготовлення картини</i>					
1	Підготовка поверхні виробу для гравірування	Зачищення та шліфування поверхні виробу. Матеріал закріпити в затискачах столярного верстака або притиснути струбцинами до робочого столу. Великі нерівності зрізувати рашпілем, дрібні – надфілем. зачищати за допомогою шліфувальної шкурки.	Столярний верстак, струбцина, шліфувальна шкурка	Рашпіль, надфілі	

1	2	3	4	5	6
2	Налаштування параметрів гравірування	Внесення у комп'ютерну програму параметрів зображення, налаштування діаметру та інтенсивності променя, ширини і глибини ліній.	Лазерний гравер		
3	Нанесення візерунку технікою гравірування	Налаштувати фокус та «симуляцію», визначити місце розташування зображення на виробі, запустити гравірування.	Лазерний гравер		
<i>Виготовлення рамки</i>					
4	З'єднання деталей	Планки рамки склеїти, додатково скріпити скобами.	Столярний клей, скоби		
5	Покриття лаком	Рамку покрити лаком тонким шаром, дати висохнути.	Акриловий лак		
<i>Оформлення картини в рамку</i>					
6	Зібрати готовий виріб	Гравіроване на фанері зображення вставити у рамку, прикріпити скобами, зробити кріплення.	Скоби Кріплення		

## Додаток Е

**Типові інструкції з охорони праці в шкільних майстернях, кабінеті при вивченні технології****ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ № 1**

для учнів під час навчання у майстернях з трудового навчання.

**1. Загальні положення.**

1.1. До занять в шкільних майстернях допускаються особи, що не мають медичних протипоказань та ознайомлені з інструкціями з охорони праці.

1.2. Кожен учень повинен знати й дотримуватися правил безпечної праці в шкільній майстерні, правил пожежної безпеки, санітарно-гігієнічних вимог.

**1.3. Учні повинні:**

- своєчасно приходити на заняття в спецодязі і з дозволу вчителя або чергового по шкільній майстерні зайняти своє робоче місце, перехід учнів на інше робоче місце без дозволу вчителя забороняється;
- на початку уроку, коли заходить учитель, встати і привітати його, після чого з дозволу учителя сісти на своє закріплене робоче місце, якщо необхідно звернутися до вчителя – підняти руку;
- виходити зі шкільної майстерні можна тільки після дзвінка й дозволу вчителя;
- бути охайно одягненим, доброзичливим до товаришів і обслуговуючого персоналу, дисциплінованим, чітко виконувати всі вказівки й завдання вчителя;
- використовувати навчальний час для виконання завдання й не займатися зайвими справами, розмовами, своєчасно й високоякісно виконувати доручену роботу;
- коли учитель звертається до всіх учнів припинити роботу й уважно вислухати зауваження, інструктаж;
- економно використовувати електричну енергію, матеріали;
- під час перерви всі учні виходять із майстерні (крім чергових).

1.4. Щоб запобігти травмуванню і виникненню небезпечних ситуацій, дотримуйтесь таких вимог:

- працюйте на справному устаткуванні;
- використовуйте справний, добре налагоджений інструмент;
- виявивши несправність, повідомте вчителя;
- використовуйте інструмент за призначенням, бо можна не тільки зіпсувати його, а й отримати травму;
- не перевіряйте ріжучу кромку інструмента руками. Для цього слід використовувати тренувальні заготовки;
- передавайте ріжучий та колючий інструмент ручкою вперед;

- не кладіть інструмент ріжучою кромкою догори і до себе;
  - не відволікайтесь під час роботи і не відволікайте інших;
  - користуйтеся правильними прийомами роботи;
  - не користуйтеся відкритим вогнем;
  - без дозволу вчителя не включати токарні верстати;
  - дотримуйтеся вимог особистої гігієни.
2. Вимоги безпеки перед початком роботи.
- 2.1. Правильно одягніть спецодяг (застебніть його на всі гудзики, сховайте волосся під головний убір).
- 2.2. Ретельно підготуйте своє робоче місце до безпечної роботи.
- 2.3. Уважно вислухайте вчителя і отримайте завдання на урок.
- 2.4. Підготуйте до роботи свій інструмент і пристрої, впевнившись в їх справності.
- 2.5. Забороняється розпочинати роботу без дозволу вчителя;
- 2.6. Не приводити в дію верстати без дозволу вчителя.
3. Вимоги безпеки під час виконання робіт.
- 3.1. Під час практичної роботи виконуйте тільки ті види робіт, які доручив вчитель.
- 3.2. Використовуйте робочий час тільки для виконання завдання, не займайтесь сторонніми справами та розмовами, не ходіть без справи по майстерні і не заважайте іншим.
- 3.3. Утримуйте в чистоті робоче місце.
- 3.4. Дбайливо ставтесь до устаткування, верстаків, інструментів.
- 3.5. Інструменти загального користування брати з дозволу вчителя і водночас після користування повернути їх.
4. Вимоги безпеки після закінчення роботи.
- 4.1. Упорядкуйте робоче місце, приберіть деталі, матеріал, сміття, відходи.
- 4.2. Приведіть у справний стан інструменти (зніміть заусениці, очистіть напилки від стружки).
- 4.3. Старанно приберіть робоче місце (стружку не здувайте і не змахуйте руками).
- 4.4. Покладіть інструменти в порядок, встановлений вчителем.
- 4.5. Очистіть від бруду верстати;
- 4.6. Приведіть себе до порядку і залиште майстерню з дозволу вчителя.
- 4.7. Після того, як учні вийшли з майстерні, чергові розпочинають прибирання приміщення.
- 4.8. Чергові повідомляють учителя про всі помічені несправності.
5. Вимоги безпеки у надзвичайних ситуаціях.
- 5.1. Негайно вимкнути верстат при виявленні несправності;
- 5.2. Негайно повідомте вчителя:
- при виявленні несправностей під час роботи;
  - у випадку пожежі;
  - при ознаках нездужання або захворювання;
  - у випадку отримання травми чи ушкодження.



ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ №2  
під час чергування у майстерні з трудового навчання

1. Загальні положення.

1.1. До чергування у шкільній майстерні допускаються особи, що пройшли медичний огляд, інструктаж з охорони праці.

1.2. Черговий зобов'язаний:

- виконувати правила внутрішнього розпорядку;
- виконувати лише ту роботу, з якої отримав інструктаж і до якої допущений;
- не допускати в шкільні майстерні сторонніх осіб;
- з'являтися у майстерні за 10 хвилин до початку уроку;
- доповідати вчителю про стан справ у класі;
- стежити за збереженням шкільного майна: парт, верстаків, столів, стільців;

1.3. Стежити за дисципліною учнів, вимагати від них виконання правил внутрішнього трудового розпорядку.

2. Вимоги безпеки до початку роботи.

2.1. Обійти робочі місця учнів, перевірити справність робочого обладнання і наявність матеріалу. У разі виявлення несправності повідомити про це вчителя.

2.2. Видати учням за вказівкою вчителя інструменти згідно з нумерацією робочих місць, незавершені роботи, технічну документацію.

2.3. Перед початком роботи на токарних верстатах перевірити наявність і надійність кріплення захисних засобів і з'єднання захисного заземлення.

3. Вимоги безпеки під час виконання робіт.

3.1. Забезпечити організований вихід учнів на перерву.

3.2. Сприяти дбайливому ставленню товаришів до шкільного майна.

3.3. Протягом занять роботу чергових перевіряє вчитель трудового навчання, завідувач майстерні.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи.

4.1. Зібрати в учнів інструменти, перевірити їх справність (за зовнішнім виглядом), покласти їх на місця, зібрати незавершені роботи, технічну документацію.

4.2. Прийняти від учнів робочі місця (токарні верстати), перевірити їх чистоту, правильність складання інструментів, заготовок і матеріалів у планшети чи пенали.

4.3. Після прибирання робочих місць учнями прибрати приміщення майстерні: обережно зібрати сміття, витерти пил з підвіконь і полиць, ретельно витерти класну дошку.

4.4. Провітрити приміщення і доповісти про закінчення чергування вчителю, завідувачу шкільної майстерні.

4.5. Ретельно вимити руки з милом.

5. Вимоги безпеки у аварійних ситуаціях.

5.1. У випадку аварії або ситуації, яка може призвести до аварії, нещасного випадку, припинити роботу, забезпечити огороження небезпечної зони, повідомити про небезпеку.

5.2. Повідомити вчителя, завідувача майстерні про несправності. У випадку виникнення пожежі зателефонувати за номером 01.

5.3. У разі нещасного випадку надати першу допомогу потерпілому і вжити заходів з надання йому медичної допомоги.

### ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ №3

з надання першої допомоги у разі нещасного випадку

1. Загальні положення.

1.1. До роботи в навчальних майстернях допускаються особи, що пройшли медичний огляд, відповідне навчання, інструктажі на робочому місці про безпечні методи роботи, та з охорони праці.

1.2. Під час ручної, механічної обробки матеріалів у шкільній майстерні можуть трапитися травматичні пошкодження й порізи інструментами різних частин тіла.

1.3. Можливі небезпечні фактори:

- рухомі частини устаткування;
- електричний струм.

1.4. Можливі небезпечні випадки під час роботи: дрібні порізи, скалки, удари, опіки, запорошення очей, кровотеча з носа, отруєння чадним газом, переломи.

1.5. Щоб запобігти травмуванню і виникненню травмонебезпечних ситуацій, слід дотримуватися таких вимог:

- працювати на справному устаткуванні, справним інструментом;
- виявивши несправність, повідомити безпосередньо керівника, вчителя;
- не користуватися відкритим вогнем;
- дотримуватися технологічної дисципліни;
- дотримуватися вимог особистої гігієни.

1.6. Виконувати тільки роботу, доручену вчителем.

2. Вимоги безпеки до початку роботи.

2.1. Правильно одягти спецодяг.

2.2. Перевірити справність верстата, токарного верстата.

2.3. Підготувати до роботи інструмент і пристрій, впевнившись у їх справності. Розкласти інструмент на верстаті в порядку, встановленому вчителем. На верстаті не повинно бути нічого зайвого.

2.4. Не вмикати токарні верстати без дозволу вчителя.

2.5. Знати безпечні прийоми роботи ручним інструментом і на токарних верстатах.

2.6. Повідомити вчителя про всі помічені недоліки, несправності.

### 3. Вимоги безпеки під час виконання робіт.

- 3.1. Надійно закріпити оброблювальну заготовку в лещатах (оправку при з'єднуванні листового металу).
- 3.2. При з'єднуванні деталей заклепками правильно використовувати пристрої (натягувач, обтискач).
- 3.3. Користуватися справним, добре налагодженим інструментом за призначенням. У разі псування інструменту під час роботи терміново замінити його.
- 3.4. Технологічні операції (розмітку, випрямляння, згинання, рубання, різання, обпилювання, свердління, з'єднування деталей) виконувати на верстаку в установлених місцях, використовуючи пристрої, оправки.
- 3.5. Не допускати захаращеності верстаків відходами, стружками. Своєчасно класти на місце інструменти загального користування.
- 3.6. Не відволікатися під час роботи, дотримуватися визначених правил.

### 4. Вимоги безпеки після закінчення роботи.

- 4.1. Залишки матеріалів, незакінчені вироби здати черговому або вчителю.
- 4.2. Перевірити стан інструментів і покласти їх на місце, визначене вчителем.
- 4.3. Прибрати робоче місце, користуючись щіткою (здувати стружку або змитати рукою забороняється).
- 4.4. Щоб уникнути псування насічок на губках лещат, затискувати їх до встановлення зазору 1—2 мм.
- 4.5. Про всі несправності, помічені під час роботи, повідомити вчителя.
- 4.6. Зняти спецодяг. Вимити руки.
- 4.7. З майстерні виходити з дозволу вчителя.

### 5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

- 5.1. Виявивши несправність під час роботи, негайно вимкнути верстат і повідомити вчителя<sup>^</sup>
- 5.2. У випадку травми, пожежі негайно повідомити вчителя.
- 5.3. За потреби надати першу допомогу потерпілому.