

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ННІ лісового і садово-паркового господарства**

**УДК 674.21:674.45**

**ПОГОДЖЕНО**  
**Директор ННІ**  
Лісового і садово паркового  
господарства  
**Роман ВАСИЛИШИН**  
\_\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
**Завідувач кафедри**  
Технологій та дизайну виробів з  
деревини  
**Андрій СПИРОЧКІН**  
\_\_\_\_\_  
(підпис) (ПБ)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему Вибір раціонального матеріалу для виготовлення кухонних стільниць**

**Спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»**

**Освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»**

**Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна**

**Гарант освітньої програми**

канд. техн. наук, доц.  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Андрій СПИРОЧКІН  
(ПБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

канд. техн. наук, доц.  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Андрій СПИРОЧКІН  
(ПБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій КОНЬЧУК  
(ПБ)

**Київ – 2024 рік**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ННІ лісового і садово-паркового господарства**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**В.о. завідувача кафедри**

Технологій та дизайну виробів з деревини

К.Т.Н., доц. \_\_\_\_\_ Андрій СПРОЧКІН

науковий ступінь, вчене звання (підпис) (ПІБ)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
СТУДЕНТУ**

Кононьчуку Сергію Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»

(код і назва)

Освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Вибір раціонального матеріалу для виготовлення кухонних стільниць

затверджена наказом ректора НУБіП України від “31” 10 2023 р. № 1981 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

Звіти з наукової роботи кафедри. Результати попередніх експериментальних досліджень за обраною тематикою

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Детальний аналіз лісосировинної бази України

2. Аналіз можливості застосування низькотоварної деревини для виготовлення готової продукції

3. Дослідження властивостей низькотоварної деревини

Дата видачі завдання “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДЕРЕВИНОКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЩО МОЖУТЬ БУТИ ВИКОРИСТАНІ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ СТІЛЬНИЦЬ	7
1.1. Особливості проектування кухонних меблів	7
1.2. Аналіз властивостей деревинкомпозиційних матеріалів які можуть бути використані для виготовлення кухонних стільниць	18
1.3. Особливості конструкцій кухонних стільниць	26
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНОКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	31
2.1. Аналіз існуючих методик визначення фізичних властивостей деревинкомпозиційних матеріалів	31
2.1.1. Визначення водопоглинання	31
2.1.2. Визначення вологопоглинання	32
2.2. Аналіз існуючих методик визначення механічних властивостей деревинкомпозиційних матеріалів	33
РОЗДІЛ 3 ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТІЛЬНИЦІ	36
3.1. Прийняття проектних рішень	36
3.2. Рішення багатокритеріальної задач методом аналізу ієрархій	43
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	50
4.1. Результати експериментальних досліджень фізичних властивостей деревинкомпозиційних матеріалів	50
4.2. Результати експериментальних досліджень механічних властивостей деревинкомпозиційних матеріалів	55
РОЗДІЛ 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИБОРУ МАТЕРІАЛУ ТА КОНСТРУКЦІЇ КУХОННОЇ СТІЛЬНИЦІ	61

5.1. Обґрунтування вибору раціонального матеріалу для виготовлення кухонної стільниці	61
5.2.Розроблення конструкції кухонної стільниці з урахування обраного матеріалу	66
5.3. Розроблення технологічного процесу виготовлення запропонованого виробу	68
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71
ДОДАТКИ	74

## ВСТУП

Кухонні стільниці є одним з найважливіших елементів інтер'єру кухні, який виконує не лише естетичну, але й практичну функцію. Правильний вибір матеріалу для виготовлення стільниці впливає на її довговічність, функціональність та зовнішній вигляд, а також на загальний комфорт використання кухонного простору. З огляду на різноманіття матеріалів, таких як дерево, камінь, кварц, нержавіюча сталь та штучні композити, постає питання: який з них найкраще підходить для конкретних умов і вимог? Ця тема передбачає аналіз основних критеріїв вибору матеріалу, таких як стійкість до механічних пошкоджень, вологості, тепла, легкість догляду та вартість, а також їх відповідність сучасним тенденціям у дизайні інтер'єру.

Кожен з матеріалів має свої унікальні переваги та недоліки, що робить вибір складним завданням. Наприклад, натуральне дерево привносить тепло та затишок, проте вимагає особливого догляду і не завжди стійке до вологи та механічних пошкоджень. Камінь, як-от граніт чи мармур, відомий своєю міцністю і стійкістю до високих температур, але його вартість може бути досить високою, а поверхня потребує періодичного захисту від плям. Кварцові стільниці поєднують у собі естетичність та довговічність, але можуть бути менш стійкими до механічних ударів. Нержавіюча сталь ідеально підходить для професійних кухонь завдяки своїй гігієнічності та стійкості до корозії, проте може не підійти для затишних домашніх інтер'єрів через свій холодний та індустріальний вигляд.

Штучні композити, як-от акрилові поверхні, є відмінним вибором для тих, хто шукає доступне рішення з великим вибором кольорів та текстур. Вони легкі у догляді, можуть відновлюватися після дрібних пошкоджень, але не завжди стійкі до високих температур та хімічних речовин. Таким чином, вибір матеріалу для кухонної стільниці має базуватися не лише на естетичних вподобаннях, але й на аналізі конкретних потреб та умов експлуатації. Знання властивостей кожного матеріалу допоможе знайти оптимальне рішення, що поєднає в собі практичність, естетику та доступність у використанні, створюючи комфортний і функціональний простір на кухні.

Важливим аспектом при виборі матеріалу для кухонних стільниць є також його екологічність та безпечність для здоров'я. Наприклад, деякі сучасні матеріали, як-от натуральне дерево або кварц, є екологічно чистими та не виділяють шкідливих речовин під час використання. Водночас певні композити можуть містити хімічні сполуки, що впливають на навколишнє середовище або здоров'я людини, особливо при виробництві та утилізації.

Не менш важливим є і питання вартості матеріалу. Ціна може значно коливатися залежно від типу та якості матеріалу, способу його обробки, а також складності монтажу. Наприклад, натуральний камінь чи високоякісний кварц часто коштують значно дорожче, ніж штучні композити або дерево. Водночас, інвестиція у більш дорогий матеріал може виправдати себе завдяки його довговічності та меншій потребі у ремонті чи заміні.

Різноманіття стилів та дизайнів також грає ключову роль у виборі матеріалу для стільниці. Наприклад, для кухонь у стилі кантрі або скандинавському стилі ідеально підійдуть стільниці з натурального дерева або каменю. Для сучасних мінімалістичних інтер'єрів часто обирають гладкі поверхні з кварцу чи штучного каменю, а для індустріальних або професійних кухонь – нержавіючу сталь. Таким чином, матеріал повинен не тільки відповідати функціональним вимогам, але й гармонійно вписуватись в загальну концепцію дизайну приміщення.

## РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ДЕРЕВИНОКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЩО МОЖУТЬ БУТИ ВИКОРИСТАНІ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ СТІЛЬНИЦЬ

### 1.1. Особливості проектування кухонних меблів

Кухня у сучасному будинку чи квартирі є центральною кімнатою. Тут готують сніданки та вечері, зустрічаються з друзями та святкують події. Тому простір кухні повинен бути не лише максимально ергономічним, а й стильним та привабливим. Підходьте до планування кухні уважно, щоб приготування їжі чи збирання сніданків і вечерь вимагали мінімум часу та зусиль. Для цього варто використовувати певні правила і прийоми організації простору та розміщення техніки. Дотримуючись кількох простих порад, можна самостійно створити функціональний і красивий дизайн кухні [1].

Кухня – одне з найскладніших приміщень для планування, оскільки вона має бути не лише естетично привабливою, а й функціональною, забезпечуючи комфорт під час приготування їжі та прибирання. Тому проект кухні є популярною послугою серед дизайнерів інтер'єру. Однак його можна розробити і самостійно, враховуючи кілька ключових аспектів:

- дизайн і розміри приміщення;
- планування меблів;
- робочий трикутник;
- встановлення та розташування техніки [2].

Проектування кухонних меблів, як і всієї кухні загалом, складається з кількох етапів. Перший етап – це заміри кухонного приміщення та визначення форми і вигляду майбутньої кухні. На сьогодні існують різні варіанти планування: кутова, паралельна, П-подібна, лінійна кухня, а також кухня з островом або півостровом [3].

Кутова кухня зараз один з найпопулярніших та універсальних варіантів. Цей варіант передбачає, що меблі будуть розташовані уздовж двох перпендикулярних стін [3].

Організація робочого простору на кухні повинна відповідати моделі «зберігання – миття – приготування їжі». Це особливо легко реалізувати на Г-подібних кухнях. Рекомендовано розмістити холодильник на одному кінці стільниці, щоб створити зону зберігання з сусідньою шафою для продуктів. Далі слід передбачити ділянку стільниці для підготовки продуктів, а потім – розмістити раковину, яка відокремлює основну робочу зону від варильної поверхні. У дизайні просторої кутової кухні можна також передбачити додаткову секцію стільниці за раковиною для розміщення гарячих каструль або готових страв [4].

Г-подібна кухня є надзвичайно зручною та функціональною. Завдяки такій конфігурації легко створити робочий трикутник між холодильником, варильною поверхнею та мийкою, забезпечуючи оптимальні відстані між ними. Це розташування також сприяє зручному використанню кухні кількома людьми одночасно, що значно підвищує комфорт для всіх мешканців. Тому, якщо ви плануєте дизайн свого помешкання, варто звернути увагу на кутовий варіант кухні. [3].

Самий популярний дизайн кутової кухні – це наявність столу по серединці, в якому можна встановити раковину, плиту або просто залишити як додаткову робочу поверхню [5].

Кутовий модуль з розташуванням вздовж двох перпендикулярних стін.

Меблі при такому рішенні встановлюється по обох сторонах кута. Сучасні кухні, найчастіше, мають саме таке розміщення, відповідне однаково добре як для великих приміщень, так і для маленьких [5].

Дизайн кухні кутової має свої сильні та слабкі сторони, які треба враховувати на етапі проектування. Це дає змогу уникнути найпоширеніших помилок і розчарувань [4].

Переваги Г-подібної кухні:

- можливість ергономічного планування зон та використання так званого робочого трикутника;

- естетичний та сучасний дизайн – кутова кухня ідеально вписується в різні сучасні дизайн-проекти;

- можливість використання кутових шаф, які дуже місткі та функціональні;

- це чудовий вибір для вузьких кухонь, де важко встановити дві лінії шаф одну навпроти одної.

Недоліки Г-подібних кухонь:

- кутові шафи з висувними шухлядами, обертовими конструкціями тощо дорожчі за стандартні.

Отже, кутові кухні мають набагато більше переваг, ніж недоліків. Кухонні меблі у формі літери «Г» естетичні, зручні, можуть бути використані в різних стильових рішеннях [4].

Інший тип кухні – так звана кухня-камбуз. Назва походить від кухні на кораблі, відомої як камбуз, яка має форму довгого коридору. У цьому варіанті кухні шафи та робочі поверхні розташовані у дві паралельні лінії, розділені проходом. Для зручності маневрування ширина проходу повинна бути не меншою за один метр. Як і в кутовій кухні, раковину та холодильник доцільно розташувати на одній стороні, а варильну поверхню – навпроти, по інший бік [3].

Серед плюсів таких кухонь:

- кухонний камбуз має форму, яка полегшує приготування їжі методом близького розташування всіх стільниць і приладів один біля одного;

- усе доступніше, ніж у більшій площі [6];

- кухню з камбузом прибирати легше та швидше, ніж кухні більшого розміру.

Серед мінусів:

- кухня на камбузі – це найперше про вузьке планування кухні. Це ускладнює перебування кількох людей на кухні одночасно [7];

- часом не вистачає місця для зберігання;

- у цьому типі планування може здатися, що в кухні не вистачає візуального інтересу, оскільки всі шафи та стільниці зливаються разом у довгу лінію [6].

Іноді в цьому типі кохонь є місце для невеликого півострова або барної стійки на кухні в камбузі, де є додатковий простір для зберігання і їдальня. Наприклад, півострів в дальньому кінці кухні повністю очищений від зони приготування їжі і має сидячі місця на дальній стороні [7].

Якщо у кухні-камбуз є можливість додати висувну стільницю між паралельними робочими зонами, це може стати зручним рішенням як для роботи, так і для спілкування. Однак варто обережно підходити до планування, щоб стільниця не ускладнювала доступ до робочих поверхонь. Якщо висувна стільниця створюватиме перешкоди, це може значно знизити ефективність використання кухні [6].

Ще один варіант кухні – П-подібна. Такий дизайн забезпечує комфортне планування, де всі системи зберігання, меблі та побутова техніка розташовані вздовж трьох суміжних стін у формі літери «П». Часто одну з бокових сторін використовують як півострів або барну стійку. Це планування створює відкритий прохід і цільну робочу зону, що сприяє зручності та ефективності під час приготування їжі [3].

Як правило, його вибирають у таких випадках:

- для студій і суміщених вітальні з кухнями;
- якщо висота підвіконь становить 90 і більше сантиметрів (це дозволяє зручно облаштувати робочу зону і встановити мийку);
- кухня має прямокутну або квадратну форму;
- при бажанні зробити кухню не тільки приміщенням для готування їжі, а й для зустрічі друзів.

До головних переваг П-подібного планування відносять ряд характеристик.

Комфорт. Кухонний трикутник, що складається з холодильника, мийки і плити, зручно розташовується, а вся побутова техніка знаходиться в легкому

доступі для господині. Завдяки цьому значно спрощується прибирання і готування, на які йде менше сил і часу [8].

Оригінальне зонування з півостровом дозволяє плавно розділити кухню та вітальню, створюючи гармонійний перехід між зонами. Робоча зона візуально прихована, що додає простору відчуття більшої площі. Завдяки цьому використовується кожен квадратний метр, забезпечуючи більше місця для пересування та зберігання кухонного приладдя [8].

Симетричність. Подібні проекти завжди передбачають симетрію приміщення, що дуже важливо для створення дизайну в класичному стилі.

Крім безлічі достоїнств, П-подібне планування з вікном може заподіяти деякі незручності [8].

Перевантаженість. Кухня обладнана великою кількістю необхідних модулів, що може візуально зменшувати простір. Щоб уникнути цього, варто використовувати лише підвісні та багатофункціональні гарнітури. У малих кухнях часто не залишається місця для організації обідньої зони, тому важливо суворо дотримуватися балансу. У просторих приміщеннях цю проблему можна вирішити шляхом встановлення острова [8].

Додаткові фінансові витрати. Кухонні меблі П-подібної форми можуть створювати важкодоступні зони в місцях стикування, що потребує виготовлення на замовлення. В цьому випадку доцільно використовувати висувні полиці та каруселі, що є дорожчими, ніж готові класичні гарнітури.

Оформлення кухні у формі літери «П» вимагає ретельної підготовки. Спочатку необхідно створити проект, враховуючи розміри та форму приміщення, а також розташування дверей, вікон і комунікацій. Для маленьких кухонь краще обрати інший варіант планування, оскільки П-подібний дизайн потребує великої кількості шафок і вільного простору, і не підходить для вузьких кімнат [8].

Якщо приміщення відповідає всім критеріям, готується креслення з планом розташування кухонної техніки (пральної та посудомийної машин, варильної плити, витяжки). Це важливо для визначення глибини тумбочок та розміру

робочої поверхні. На цьому етапі також потрібно передбачити грамотне зонування, адже для установки плити, холодильника та мийки є стандартні вимоги. Наприклад, холодильник не слід розташовувати поблизу нагрівальних елементів, таких як батарея чи плита.

Під час планування необхідно також визначити кількість шаф, полиць і ящиків, враховуючи зручність експлуатації. Важливим моментом оформлення є дотримання єдиного стилю: форми, фактура та кольори всіх елементів декору повинні гармонійно поєднуватися, створюючи атмосферу домашнього тепла та затишку. Оскільки у кухні є вікно, його доцільно використовувати як функціональний простір, розширюючи робочу зону [8].

Щоб раціонально розподілити кожен квадратний метр приміщення, слід дотримуватися правила «кухонного трикутника», для цього кухню ділять на:

- місце підготовки продуктів для подальшого приготування, де вони будуть проходити попередню обробку (стілниця, мийка);
- зону приготування їжі (духова шафа, плита);
- місце зберігання кухонного приладдя та продуктів харчування (навісні, підлогові шафи, холодильник).

Окрему увагу слід приділити і обідній зоні, яка за проектом зазвичай розміщується осторонь від кухні і повинна мати плавний перехід у вітальню. Величезною популярністю в сучасному дизайні користуються проекти з островом, де все планування здійснюють всередині однієї кімнати. У цьому випадку потрібно передбачити місце для зберігання столових пристосувань, посуду та відходів. Крім цього, планування П-подібної кухні може бути виконана з переходом в передпокій [8].

Кухні у формі букви «П» не мають обмежень у виборі стилю. Вони виглядають чудово в сучасному дизайні, а також підходять для класики і провансу. Проте, така форма не зовсім гармоніює з кантрі, оскільки острівна зона може не відповідати сільським мотивам. Винятком є заміські просторі будинки, де доречно використовувати яскраві елементи сільського стилю.

Багато власників житла віддають перевагу класичному оформленню кухонь, але великі приміщення можна стильно оформити в мінімалістичному стилі, використовуючи монолітні гладкі шафи та вбудовану фурнітуру з глянцевою поверхнею. Це допоможе візуально розширити простір і створити атмосферу елегантності. Чудовим вибором для П-подібних кухонь також стане модерн, де важливо правильно підібрати освітлення, меблі, кольори та форму вікон [8].

Рекомендується замінити громіздкі верхні шафи на пенали або відкриті полиці для маленьких кухонь. У прямокутних кімнатах варто виготовити під замовлення велику шафу вздовж стіни. Якщо висота підвіконня не дозволяє встановити П-подібний гарнітур, мийку можна розмістити під вікном. Гарнітур також можна з'єднати з підвіконням через барну стійку.

Для маленької кухні з холодильником краще вибирати гарнітур, який відповідатиме кольору стелі, щоб візуально розширити простір. [8].

Пряма кухня (її ще називають лінійною) являє собою метод розстановки кухонного гарнітура уздовж однієї стіни. Однак, якщо площа приміщення дозволяє, то раковину, побутові прилади та інше, можна розмістити уздовж двох стін, вибравши дворядну різновидність планування [3].

Дефіцит простору змушує максимально ефективно використовувати наявне місце, у чому замовний прямий гарнітур стає зручним підмогою. Крім того, таким кухням віддають перевагу, якщо :

- мешканцеві (- ам ) досить невеликої робочої площі і скромно ого набору побутової техніки, тому що готувати часто не потрібно. Наприклад, для проживаючих в поодиночці або парам без дітей ;
- кухня є частиною студії, передпокої або вітальні;
- кухонне приміщення має значні розміри, проте потрібна велика обідня зона.
- Також нерідко лінійні кухні на замовлення вибираються в умовах складної планування кімнати. Наприклад, при довгому, але вузькому

приміщенні, наявності ніш, виступів, невдало розташованих віконних / дверних прорізів [9].

Правильно підібране місце для кожного елемента кухонної кімнати – запорука зручності користування приміщенням. Тому і високо цінується кухня пряма, дизайн якої зроблений на замовлення професіоналом. Адже фахівець прагне створити візуально естетичне планування у, що передбачає комфортне приготування їжі і виконання супутніх процедур. Зазвичай за основу береться наступна базова модель :

- холодильник – “кутовий” прилад, його бажано ставити саме в кутку;
- стільниця ;
- раковина ;
- знову робоча поверхня;
- панель (по можливості зону термічної обробки відділяється від стіни шаф стільницею, інакше бризки будуть створювати додаткові забруднення), над якою встановлено витяжка [9].

Черговість носить рекомендаційний характер і порядок можна змінювати на свій розсуд, але при цьому не варто відступати від основ задумки. Приклад “коректних” змін – після холодильника поставити шафу і тільки потім стільницю [9].

Прямі кухні на замовлення в плані підбору кольору не мають відмітних особливостей від кутовий. Тому з вибором кольорів меблів / навколишнього оточення визначаються за загальноприйнятими правилами:

Визначаючись з колірною гамою, обмежитесь поєднанням двох, максимум трьох тонів. При чому один з них повинен бути домінуючим і займати 50-60% простору. Також, підбір забарвлення кімнати / гарнітура може бути продиктован обраним дизайнерським стилем інтер’єру [9].

Наступним етапом при проектуванні є дизайн-проекту кухні. Перед тим як його розпочати необхідно вибрати стиль кухні. Це може бути кухня, виконана в класичному стилі, в стилі хай-тек, техно і т.д. також потрібно визначитись з побутовою технікою, яку хоче побачити особа в приміщенні. Пральна машина,

мікрохвильова піч, духовка і т.д. проект кухні складається на основі побажань клієнта та особливостей приміщення, а також правилами побудови кухонного простору [10].

Також при проектуванні кухні потрібно включати її ергономічність. Оптимальна внутрішня конфігурація і комплектація меблів для кухні дозволить розмістити все необхідне в зоні доступу. Різноманітні полки, висувні ящики, сітки, кошики, карго, піддони, лотки – при їх правильному розташуванні можна ефективно використовувати до 90% обсягу внутрішнього простору меблевих модулів кухні. На відміну від модулів з розпашними дверима та класичних тумб, де необхідно повністю відкрити дверцята, щоб дістати продукти чи посуд, висувні системи зручні тим, що потрібно лише невелике зусилля, щоб висунути ящик. Таким чином, Ви економите не тільки зусилля, час, але й нерви, а значить здоров'я [11].

Існують приховані системи висування, що дозволяють максимально використовувати важкодоступні кути, ніші, порожнечі. Наприклад, система "Magic Corner", яка встановлюється в кутову тумбу, за допомогою цього механізму можна використовувати кут, який без його застосування залишався б глухим [11].

Дуже зручний обробний, сервірувальний столик на направляючій (рейці), який можна переміщати з одного кінця кухні в іншій, а також зафіксувати у зручному положенні.

У вільних нішах можна влаштувати навісні шафи з розсувними дверцятами, навіть у відкритому вигляді вони не займають багато місця, настільки потрібного в маленькому приміщенні [13].

Третім етапом буде підбір кольорів кухні, а також підбір фурнітури. Безпосередньо мебляр розмовляє з клієнтом і підбирає фурнітуру та колір матеріалів згідно його побажань.

Згідно створеного проекту виготовляються всі меблі для заданої кухні встановлюється фурнітура, після чого доставляється на місце встановлення, де її

встановлюють та вирізають у стільниці місця під варочну поверхню та мийку [14].

Найпоширеніші помилки при проектуванні кухні:

1. Відсутність необхідної кількості полиць та ящиків. Навіть якщо ви віддаєте перевагу мінімалізму, на вашій кухні повинно бути достатньо полиць і ящиків для зберігання дрібниць та побутової техніки. В іншому випадку ви почнете розмішувати "предмети першої необхідності" (посуд, столові прибори та інше) прямо на робочій стільниці та обідньому столі (Рис.1.1) [15].



Рис 1.1. Загальний вигляд правильно спланованої кухні

2. Відсутність зручного доступу до робочого трикутника. Робочим трикутником у випадку з кухнею вважається комбінація холодильника, плити і мийки. Саме всередині нього здійснюється більша частина дій по приготуванню їжі. Корисна рекомендація: по можливості виділіть максимум 7 м і мінімум 3 м на організацію цієї робочої зони. "Бігати" по трикутнику вам не прийдеється, але й занадто тісним він також не буде [15].

3. Недостатня величина стільниці. Не важливо, чи йде мова про стільниці з кварцу чи, наприклад, з мармуру, робоча площа повинна бути достатньо великою. При відсутності вільного кухонного простору можна встановити барну стійку чи острів [15].

4. Економія на якості та дизайні кухонного фартуха. Нерідко можна побачити, що замість фартуха з дорогих та якісних матеріалів (наприклад, скла

або плитки) використані звичайні шпалери чи стіна просто пофарбована. Результатом такої недоцільної економії стає потреба в ремонті.

5. Відсутність світла. Кухня – одне з тих приміщень будинку, в якому висококласне освітлення відіграє величезну роль. Не забувайте, що тут вам доведеться мати справу з розпеченим посудом і гострим столовим приладдям. Робочу зону рекомендується освітлювати (крім звичайних світильників) за допомогою додаткового світла. Наприклад, точкових світильників [15].

6. Відмова від систем утилізації. Утилізувати кухонні відходи можна за допомогою сіток, систем утилізації та інших сучасних приспособлень.

7. Відсутність витяжки. Думаючи про те, що відкривши квартиру в кухні, люди забезпечите собі приплив чистого повітря і здоровий повітрообмін, неправильно. Квартирка може стати альтернативою примусовій витяжці тільки в тому випадку, якщо планування квартири закрите, а площа приміщення мінімальна [15].

8. Неправильний вибір острова. Кухонний острів – корисне та функціональне доповнення. Однак нерідко при його виборі люди роблять помилки. Неправильне розміщення або занадто великий розмір елемента можуть завдавати багато незручностей, наприклад, затруднювати доступ до робочого трикутника [15].

9. "Сліпе слідування" моді. Ви можете брати до уваги модні тенденції кухонного дизайну. Однак орієнтуватися лише на них все ж таки не варто. Кухня - це те місце, де вам доведеться щодня проводити велику кількість часу. І далеко не завжди та обстановка, що здавалася дуже зручною та красивою на фото чи картинці, в реальності виявиться настільки ж функціональною і привабливою [15].

10. Відмова від допомоги спеціалістів. Теоретично спроектувати кухню ви можете самостійно. Але на практиці без допомоги фахівців все ж таки не обійтись. Ті рішення, які приймаються без консультацій фахівців, обертаються переробками, зайвою тратою часу, фінансових коштів і сил. Нерідко трапляється так, що переробляти доводиться цілий проект [15].

Меблювання кухні вибудовується в першу чергу навколо плити, раковини і холодильника. Щоб правильно організувати робочий простір, скористайтеся наступними порадами:

Лінійний гарнітур. На вузькій кухні меблі практично завжди вибудована в лінійку. Це незручно тим, що доводиться бігати між холодильником і мийкою, які, як правило, розташовані на різних кінцях. Якщо немає можливості змінити це планування, можна просто поміняти місцями плиту і холодильник. Але тоді він буде візуально розділяти кухню. Також можна узгодити перенесення мийки в центр зони [16];

Грамотно розмістити кухонні меблі з урахуванням ергономіки і безпеки може бути нелегко. Але якщо попередньо накреслити план, продумати розташування предметів, враховуючи їх розмір, розглянути кілька варіантів, завдання, як краще спроектувати кухню, стане куди простіше. Правильна розстановка допоможе організувати комфортний простір для Ваших кулінарних експериментів і створить атмосферу затишку [16].

1.2. Аналіз властивостей деревинокомпозиційних матеріалів які можуть бути використані для виготовлення кухонних стільниць

Пристаюючи до вибору матеріалу стільниці слід враховувати, що не існує універсального його виду, який міг би бути використаний в будь-якому з випадків. Всі матеріали мають свої плюси і мінуси згідно з тими критеріями, що пред'являються споживачами. Тому особливо важливо здійснити правильний підбір, при якому стільниця для кухні буде відповідати кращими своїми показниками найбільш важливим вимогам, в кожному конкретному випадку [17].

ДСП, використовувана при виготовленні стільниці(рис 1.2) має в своєму складі особливо ефективний для виконання завдань цих виробів меламін. Меламін це пластик, що укладається на поверхню деревостружкової ламінований плити, що забезпечує її захист [17]. При цьому ступінь міцності виробу прямо залежить від товщини меламінового шару:

- для менш дорогих плит вітчизняного або польського виробництва характерна товщина пластика в межах 0,45 мм;
- якісні стільниці італійських і німецьких брендів мають товщину в 0,8 мм.



Рис. 1.2. Вигляд стільниці з ДСП

Цей захисний матеріал не боїться високих температур до 230 ° С, нейтральний до впливу з боку різних видів побутової хімії, не демонструє накопичення запахів. Купуючи стільницю на основі ЛСПД кожен її власник отримує виріб має якісні показники:

- вологостійкості;
- стійкість до механічного впливу;
- найширшу можливість вибору дизайнерського оформлення;
- простоту і легкість установки;
- доступну ціну.

Але терміни служби такої стільниці значно нижче, ніж в тих, де використовувався штучний камінь при виготовленні. Що, в іншому, і компенсується її низькою ціною. Однак такий матеріал вимагає дотримання певних правил по догляду:

Кухонні стільниці найчастіше виробляються з ДСП або МДФ, а їх декоративне облицювання покрите декількома захисними шарами. Їх монтують

на робочі поверхні кухонного гарнітура для подальшого монтажу на стільницю раковини. Це зручна і практична площа для нарізання продуктів, приготування їжі, розміщення під рукою основного кухонного приладдя. Саме тому вони більше цінуються споживачами за зручність і практичність, а їх відмінні декоративні властивості відступають на другий план. Покриті пластиком стільниці давно стали популярними у вітчизняних споживачів [17].

На вітчизняний ринок з великим асортиментом прийшли зарубіжні та українські виробники облицювальних і будівельних матеріалів. Їхня продукція майже не відрізняється за якістю, але вартість залежить від [18]:

- товщини плити;
- захисних властивостей ламінованого пластику;
- особливостей декору;
- показників вологостійкості.

Форма профілю стільниць варіюється, тому є можливість підібрати найбільш підходящу:

- прямий профіль без заокруглень;
- 1 похилий (офісний) скіс;
- похилих скоса з протилежних сторін;
- з 1 завалом (зрізом);
- з 2 завалами з різних сторін;
- з 1 підгинанням (округленням);
- з 2 Підгинаючи (з протилежних сторін).

Округлий ламінований край більш зручний для робочої поверхні, а прямий, без заокруглень підходить для торцювання. Торцювання стільниць проводиться:

- оформлення кромки тим же пластиком, що і робоча поверхня;
- обробка крайкою ПВХ;
- методом постформінгу.

Для оформлення та захисту торцевої поверхні кухонних меблів використовується кромка в тон стільниць, її розміри – 32 мм і 42 мм. Також використовуються спеціальні кутові з'єднання у вигляді Т-подібної планки [18]:

Стандартна ширина кухонних стільниць – 600 мм, але можна знайти і пласти ламінованого ДСП більшого розміру, вони на порядок дорожче звичайних. Вологостійкі стільниці – найбільш дорогі, практичні і довговічні, на розрізі мають зеленуватий відтінок, завдяки спеціальній воскоподібному просоченні деревної стружки [18].

Важливе доповнення стільниць – невеликий бортик або поглиблення по краю нижньої передньої частини стільниці, званий «каплезбірник». Пристосування збирає краплі води, запобігаючи її стікання під внутрішню поверхню і кухонну тумбу. Але в стільниці з округлим підгинанням ламінування йде на тильну частину робочої поверхні, що виключає розбухання. Цей вид стільниць – самий практичний [18].

Сучасні технології забезпечили появу нових матеріалів, з успіхом замінюють натуральні. При цьому вони часто демонструють навіть кращі властивості, маючи більш низьку ціну. Таким матеріал сьогодні став і штучний камінь (рис. 1.3.), який широко застосовується при виготовленні стільниць. Сьогодні у виробництві представлено два його основних види – акрил і агломерат, що представляють собою композит з натуральної кам'яної крихти, чия фіксація між собою забезпечується акриловими смолами. Додавання в такий склад різних кольорних пігментів дозволяє повідомити матеріалу найрізноманітніші текстури і унікальні кольорні рішення, які перевертуються з відповідним оформленням у натурального каменю.

Стільниці з натурального каменю дорожчі за стільниці з штучного каменю, також до недоліків можна віднести: обмежену довжину стільниці 2,5 метрів, що під час виготовлення кухні більшої за цю довжину створює стики, також такі плити важкі, що ускладнює монтаж, а також потрібно це враховувати для меблів на яких закріплюється стільниця – щоб фурнітура могла витримати таку вагу [].

З плюсів можна виділити такі характеристики: термостійкість, вологостійкість, висока механічна міцність, безмежний термін експлуатації.



Рис. 1.3. Вигляд стільниці із штучного каменю

Акрил або акриловий штучний камінь(рис.1.4) демонструє ефективну пластичність при нагріванні, що дозволяє створювати стільниці різних форм безшовного типу, так як шви дуже легко склеюються при температурному впливі. Але він менш стійкий до механічних впливів – боїться падіння важких предметів. Та й температурна міцність не особливо висока – дуже часто застосування гарячої посуду «з вогню» в зоні, куди потрапила холодна вода, призводить до розтріскування. Ще одним з мінусів є фарбування матеріалу різними речовинами органічного походження, що вимагає швидкого видалення потрапили на неї забарвлених бризок, крапель або патьоків [17].



Рис. 1.4. Вигляд матеріалу для стільниць (акрил)

Агломерат формує стільниці, що відрізняються своєю особливою практичністю, найбільш тривалим терміном служби і простотою догляду. Застосування в його складі кварцового мармуру або граніту в загальному обсязі, що становить до 95% при вакуумному пресуванні забезпечують такий матеріал більш ніж 20-річною службою і кращими показниками стійкості до ударів і температур, ніж має акриловий штучний камінь, що відрізняється і більш низькою ціною. Презентабельність і гігієнічність таких стільниць зробили їх найбільш затребуваними в середньому сегменті цін. Але форма готового виробу не передбачає можливості доопрацювання, а значить робить цей матеріал менш зручним для реалізації авторських дизайнів. Невисока і його ремонтоздатність, яка вимагає звертатися до фахівців, в разі утворення відколів або подряпин [17].

Жоден штучний матеріал, навіть з найкращими фізичними властивостями, не може зрівнятися з неперевершеною красою, життєвістю та теплом натуральних. Це також стосується природного каменю, який використовується для виготовлення кухонних стільниць. Цей матеріал належить до більш дорогого сегмента, і багато провідних світових виробників приділяють йому особливу увагу. Важливо пам'ятати, що не всі природні матеріали мають практичні характеристики, тому слід звертати увагу на тип каменю, з якого виготовлено стільницю.

Онікс і мармур, які вражають своєю красою, рідко використовуються через свою м'якість і високу пористість. Лише штучний камінь може відтворити їх забарвлення та текстуру.

Граніт є практичним матеріалом, відомим своєю різноманітною палітрою, і він є одним з найкращих натуральних каменів для робочих поверхонь.

Однак природний камінь дуже вимогливий до відходу і досить важкий, що робить необхідним спеціальне посилення у сучасних меблевих гарнітурів [17].

Стільниці з масивної деревини надають інтер'єру натуральності та екологічності. Однак, такі стільниці вразливі до вологи, гарячих предметів та харчових барвників, тому потребують постійного і ретельного догляду. Їх рекомендується використовувати більше для обідніх столів, ніж для робочих зон.

Важливими факторами є міцність деревини, її чутливість до вологи та механічних навантажень. Найчастіше для таких стільниць обирають дуб, горіх, ясень та інші породи деревини. Серед переваг - можливість оновлення поверхні шляхом шліфування та повторного покриття лаком, а також вологостійкість за умови дотримання всіх захисних заходів.

Стільниці з термодеревини також мають натуральний і екологічний вигляд, але, на відміну від масивних стільниць, вони набагато більш вологостійкі і не схильні до гниття. Цей матеріал демонструє більшу стійкість до механічних пошкоджень і на ньому залишається менше подряпин. [17].

Поверхні з натуральних матеріалів не лише екологічні, а й служать десятки років, не втрачаючи зовнішньої привабливості. При зверненні до виробника такі меблі виготовляються з масиву дерева з тришаровим покриттям, стійким до будь-яких пошкоджень. За бажанням замовника майстер підбирає матеріал потрібного відтінку та фактури, надає стільниці форму, прикрашає різьбленням та виконує брашування. В результаті такої обробки деревина набуває вишуканої краси, зберігаючи свої найкращі характеристики. [19].

Стільниця з дерева (рис. 1.5) є прикрасою інтер'єру та підкреслює унікальний дизайн будь-якого приміщення. Звернувшись до професіоналів, можна придбати кухонні стільниці з дерева на замовлення, виконані за своїми мірками або купити виріб стандартних розмірів. Досвідчений спеціаліст в індивідуальному порядку допоможе підібрати породу деревини та розрахувати вартість виробу [20].

Для виготовлення довговічних поверхонь використовується матеріал з яскраво вираженим неповторним малюнком, природною палітрою кольорів і відмінними експлуатаційними властивостями. Виготовлення стільниць здійснюється за картинкою, фото або ескізом з урахуванням бажаних розмірів та декору [19].



Рис. 1.5 Вигляд стільниці виготовленої з масивної деревини

При відповідній підтримці її рівня вологості така поверхня не буде відчувати деформацію. Правильний догляд за виробом з такого матеріалу забезпечить тривалий термін його служби:

- полірування повинна зазнавати тільки сухий обробці;
- лак вимагає поновлення згідно з термінами його експлуатації;
- мастика – гас, віск плюс скипидар необхідна для догляду за такими поверхнями;
- водяні плями з лаку знімаються за допомогою притрушення борошном і подальшого її протирання м'якою ганчіркою змоченою чистим машинним маслом [20].

Паперо-шаруватий пластик високого тиску (HPL) – це матеріал без пористої структури, завдяки чому він не поглинає вологу та не розбухає. Це забезпечує триваліший термін служби стільниці. Стільниці з HPL (Рис. 1.6) можуть витримувати високі температури, що дозволяє залишати гарячі каструлі на поверхні без ризику пошкоджень навіть на деякий час. Крім того, ці стільниці мають високу стійкість до ударів та дрібних подряпин. Виготовлення стільниць здійснюється на високотехнологічному обладнанні без використання шкідливих для здоров'я матеріалів. [21].



Рис. 1.6. Стільниця з матеріалу HPL

### 1.3. Особливості конструкцій кухонних стільниць

Кухонні стільниці найчастіше виробляються з деревостружкової плити або MDF, а їх декоративне облицювання покрите декількома захисними шарами. Їх монтують на робочі поверхні кухонного гарнітура для подальшого монтажу на стільницю раковини. Це зручна і практична площина для нарізання продуктів, приготування їжі, розміщення під рукою основного кухонного приладдя. Саме тому вони більше цінуються споживачами за зручність і практичність, а їх відмінні декоративні властивості відступають на другий план. Покриті пластиком стільниці давно стали популярними у вітчизняних споживачів [22].

Більшість кухонних стільниць зроблено з деревинно-стружкової плити (ДСП) (рис. 1.7) з декоративним покриттям. Для виготовлення ДСП використовуються відходи деревообробної промисловості. Основними характеристиками для стільниць ДСП є міцність та щільність а також підвищена вологостійкість порівняно зі звичайним ДСП. Також використовують інші практичні матеріали для облицювання робочих поверхонь кухонних меблів. Але найбільшого поширення набули стільниці з ламінованого ДСП, хоча декоративні пласти інших матеріалів певного розміру успішно використовуються для тих же цілей [23].

Однак у стільниці ДСП ціна більш прийнятна, а за якістю, декоративним властивостям і практичністю вони майже не поступаються більш твердим облицювальним матеріалам. Шляхетний зовнішній вигляд ДСП-стільниць,

пропонований виробниками в величезному асортименті, дає можливість вибрати імітацію будь-якого дорогого матеріалу [22].



Рис. 1.7. Стільниця з деревостружкової плити [23]

Кухонні стільниці з ДСП складаються з 7-ми шарів, завдяки чому в процесі експлуатації гарантується відповідність всім перерахованим вище показникам. Декоративний шар захищений пластиком від вигорання при попаданні прямих сонячних променів, механічних впливів і пошкоджень, виникнення плям і подряпин. Стільниці витримують короточасне зіткнення з гарячими предметами до  $240^{\circ}\text{C}$  – близько 20 секунд без руйнування ламінованого шару [23].

До стільниць з ламінованого ДСП зазвичай пропонуються і інші панелі аналогічного декору, які можна використовувати для обробки стін і кухонних меблів. Нерідко з одного матеріалу роблять і інші поверхні, що надає оформлення кухні особливий шик. В об'єднаній стільниці вирізують отвори для газової плити, мийки, горизонтального холодильника або пральної машини.

Також популярністю користуються стільниці з MDF(рис. 1.8.). Даний різновид стільниць є більш міцним ніж ДСП, вони мають з обидвох сторін ламіноване покриття, завдяки якому у них більша міцність і стійкість до впливу вологи. Але термостійкість у стільниць для кухні MDF така ж, як і з ДСП [24].

Після просочення спеціальними речовинами, ламінування плівкою або покриття латексною водовідштовхувальним фарбою, МДФ можна використовувати навіть у вологих приміщеннях, таких як ванна та кухня.

Вироби з маркуванням E1 допускаються для застосування в житлових кімнатах (це означає, що 100 грам плити виділяють не більше 10 мг формальдегідів, тобто допустиму за санітарним правилам норму) [25].



Рис. 1.8.Стільниця з MDF [25]

MDF панелі бувають I класу (без вад) і II (можливі невеликі естетичні недоліки, нерівності або трохи більш великі вкраплення) [25].

Завдяки універсальності цього матеріалу сьогодні сфера застосування плит MDF дуже широка: меблі для будинку і офісу, міжкімнатні двері, різні столярні вироби: підвіконня, стільниці, барні стійки, лиштви, плінтуса, підвісні стелі, підлоги і перегородки, тара і упаковка, дитячі іграшки, шкільні парти и багато іншого. В виготовленні імпортованих меблів, що сьогодні продається, використовується до 70% MDF [24].

HPL (High-Pressure Laminate)(рис. 1.9) пластик – це пластмасовий матеріал, що виготовляється за допомогою високотискового пресування паперових шарів, просочених спеціальною смолою. Цей процес робить матеріал дуже міцним та зносостійким. Стільниці з HPL пластику мають декілька переваг порівняно з іншими матеріалами, такими як акриловий та кварцовий камінь [26].

Однією з переваг HPL пластику є його міцність та зносостійкість. Матеріал не боїться вологи, подряпин, плям та помірних температур. Це робить його ідеальним варіантом для використання на кухні, де завжди є підвищена вологість, температура та ризик забруднення.

Багатошаровий композитний матеріал високого тиску на основі термоактивних смол, ламінований високоякісним термошаровим пластиком

HPL. Щільність Компакт Плити на порядок вищий за ДСП або МДФ і становить до 16,5 кг/м.кв. Матеріал непогано ріжиться, свердлиться і фрезерується, але вимагає спеціального обладнання, щоб не пошкодити HPL покриття, а бічній кромці надати гладку естетичну текстуру. Єдиний матеріал на ринку, торець стільниці якого не потребує кромкування ПВХ. Достатньо відфрезерувати торець стільниці в легкий радіус або зняти фаски або зрізати під кутом 45 градусів. Як результат ви отримуєте щільну тонку і абсолютно вологостійку стільницю для сучасної кухні в стилі мінімалізму [27].



Рис. 1.9. HPL панелі

Основні переваги HPL пластику - це висока міцність та стійкість до пошкоджень (окрім високих температур), довговічність та можливість виготовлення на замовлення з використанням різних кольорів та декоративних елементів. HPL пластик також менш поглинає вологу, ніж кварцовий камінь, що робить його ідеальним для використання в кухонних умовах [26].

У порівнянні з акриловим та кварцовим каменем, HPL пластик має деякі недоліки. Він менш стійкий до високих температур, що може призвести до появи плям та пошкоджень. Крім того, HPL пластик менш стійкий до впливу зовнішніх факторів, таких як сонячне світло, що може призвести до вигорання кольорів [27].

Дуб – одна з найцінніших порід деревини, тому дошка дубова обрізна, яку можна купити у різних розмірах, використовується у багатьох галузях промисловості. Ця сировина століттями використовується в різних сферах життя, цінується за свої унікальні властивості [28].

Протягом століть дуб асоціювався з великою силою. Його характерна особливість – виняткова твердість і довговічність. Надзвичайно тверда деревина дуба стійка до різних видів механічних пошкоджень, щоб зберегти ці властивості дуба і додатково підвищити його стійкість до розтріскування, необхідно правильно обробити дубові пиломатеріали, ретельно висушивши деревину.

До переваг дубових дощок можна віднести також їх естетичні якості. Характерний, сіро-жовтий колір дуба урізноманітнений нерівномірно розподіленими кільцями, привертає увагу. Слід зазначити, що такі чинники, як час, вологість або сонячне випромінювання, сприяють поступовій зміні природного кольору дуба на більш темний. Численні переваги дуба роблять його широко використовуваним у багатьох галузях промисловості, і протягом століть він був цінним матеріалом, який використовувався різними способами [28].

Ще один з матеріалів який можна спробувати використати для виготовлення стільниць з термодеревини (сосни). Застосовується для виготовлення та декорування басейнів, терас, саун, відкритих майданчиків, де звичайна дошка не витримає впливу на поверхню різних грибків, плісняви, перепаду температур та вологості. Дані властивості термодеревина отримує при нагріванні в спеціальній термокамері при температурі від 190-220 градусів, без допуску кисню. При досягненні цієї температури поживні речовини для грибків і бактерій руйнуються і деревина змінює колір по всій товщині. Завдяки термуванню деревини, пори її звужуються і блокуються від попадання в них вологи, що запобігає розбуханню та викривленню термодощки. Дані властивості термососни дозволили застосовувати її в місцях раніше не допустимих без хімічної обробки. Що дозволило зробити цікавішими інтер'єри, де термодерево знайшло своє застосування [29].

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНОКОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1. Аналіз існуючих методик визначення фізичних властивостей деревинокомпозиційних матеріалів

### 2.1.1. Визначення водопоглинання

Водопоглинання – це здатність деревини та деревокомпозиційних матеріалів вбирати воду, що визначається як відношення маси поглинутої води до початкової маси плити. Величина водопоглинання залежить від виду, густини плити та тривалості контакту з водою. При збільшенні густини плити водопоглинання зменшується, оскільки зростання густини зменшує кількість внутрішніх порожнин, що можуть вбирати воду. Також водопоглинання знижується при збільшенні витрат клею, оскільки клей створює плівку, яка покриває деревинні частинки. Додавання гідрофобних речовин у деревинну масу може знизити водопоглинання приблизно вдвічі [30].

Водопоглинання супроводжується набряканням за товщиною. Набрякання – це властивість деревини та деревокомпозиційних матеріалів збільшувати розміри при контакті з водою або у вологому середовищі. Воно визначається як відношення приросту товщини до початкової товщини зразка. На відміну від масивної деревини, яка при сушінні може повністю відновити початкові розміри, ДСП зазнає залишкової деформації та зменшення густини після намокання. Набрякання плити залежить від густини, кількості клею і структури, що формується під час пресування [31].

Наприклад, ДСП, виготовлені методом плоского пресування, набрякають по довжині та ширині на 0,3-1,0% після 24-годинного контакту з водою. Екструзійні плити демонструють більше набрякання по довжині порівняно з плитами плоского пресування. Однак, після облицювання шпонованим покриттям набрякання обох видів плит залишається в межах 1-4%.

Спочатку зразки зважують з точністю до 0,1%, далі визначають розміри зразка. Товщину зразка вимірюють залежно від розмірів:

(25x25) мм – в одній точці по центру зразка

(100x100) мм – згідно

Зразки розміщують в посудину з водою температурою 20  $\pm$  1 С, при цьому зразки не повинні контактувати між собою, з дном і стінками посудини. Час витримки зразків у воді повинен бути таким:

2 год  $\pm$  5 хв для зразків (25x25) мм;

24 год  $\pm$  5 хв для зразків (100x100) мм;

Після відповідного витримування у воді зразки дістають і висушують поверхню з допомогою фільтрувального паперу. Зразки потрібно зважити і провести заміри лінійних розмірів в тих самих місцях [32].

Величину водопоглинання ( $\Delta W_{\text{вд}}$ , %) визначають за формулою (2.1) з округленням до 0,1%:

$$\Delta W_{\text{вд}} = \frac{m_1 - m}{m} * 100 \quad (2.1)$$

Де  $m$  – маса зразка до зволоження, г

$m_1$  – маса після зволоження, г.

Результати замірів, зважувань та розрахунків вносять до протоколу (табл. 4.1)

#### 2.1.2. Визначення вологопоглинання

Для визначення величини вологопоглинання використовують зразки у вигляді прямокутної призми розміром 80x4xS мм. Перед початком експерименту зразки зважують з точністю до 0,1 г і вимірюють їхні лінійні розміри. Товщину зразка визначають у трьох точках: по центру та на відстані 30 мм від середини з обох боків. Аналогічно вимірюють ширину, а довжину фіксують по поздовжній осі [33].

Зразки поміщають в ексікатор, який містить розчин соди (вуглекислого натрію). Їх встановлюють на решітку на ребро так, щоб вони не торкалися один одного, дотримуючись відстані між зразками та до стінки ексікатора в межах 10–15 мм [34].

Періодично, раз на добу, зразки зважують, попередньо промокнувши їх фільтрувальним папером, та проводять виміри лінійних розмірів у тих самих

точках, що й на початку. Величину вологопоглинання ( $\Delta W_{\text{вл}}$ , %) визначають за формулою (2.2) з округленням до 1%:

$$\Delta W_{\text{вл}} = \frac{m_1 - m}{m} * 100 \quad (2.2)$$

Де  $m$  – маса зразка до зволоження, г

$m_1$  – маса після зволоження, г.

Результати замірів, зважувань та розрахунків заносять до протоколу (табл.4.2)

2.2. Аналіз існуючих методик визначення механічних властивостей деревинокомпозиційних матеріалів

Визначення межі міцності деревинних плит при статичному згині.

Суть методу полягає у визначенні максимального навантаження, яке зруйнує зразок при згині а також у визначенні межі міцності при цьому навантаженні [30].

Зразки мають форму прямокутного паралелепіпеда з товщиною, яка відповідає товщині плити (визначеною по центру зразка відповідно до схеми на рис. 2.1). Ширина зразка становить 50 мм, а довжина – 10–15 кратну товщину плюс 50 мм. З кожної досліджуваної плити половину зразків вирізають вздовж, а іншу половину – поперек плити.

Пристрій для випробування – це розривна машина Р-5, яка складається з основи на опорах та навантажувального ножа. Довжина ножа і опор повинна перевищувати ширину зразка, а відстань між центрами опор налаштовують у межах 10-15 кратної товщини зразка. Перед початком випробування на кожному зразку по центру довжини вимірюють товщину  $h$  у напрямку прикладання навантаження та ширину  $b$ , перпендикулярну до прикладення навантаження, з похибкою не більше 0,1 мм [34].

Зразок розміщують на опорах таким чином, щоб його поздовжня вісь була перпендикулярною осям опор, а поперечна вісь перебувала в одній вертикальній площині з віссю ножа, як показано на рис. 2.1.

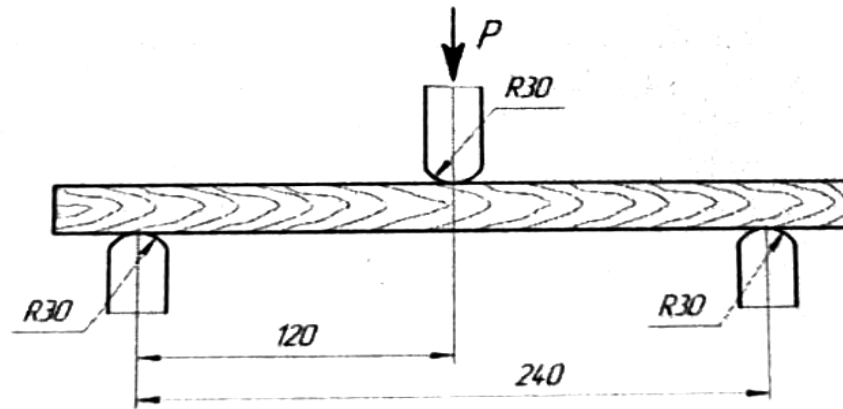


Рис. 2.1. Схема навантаження зразка

Для визначення межі міцності при згині зразок навантажують постійною швидкістю, так щоб руйнування відбувалося через 60 с., і визначають максимальне навантаження з точністю до 1 %.

Межу міцності ( $\sigma_3$ , МПа) визначають за формулою (2.3):

$$\sigma_3 = \frac{3F \cdot l}{2b \cdot h^2} \quad (2.3)$$

Де  $F$  – максимальне навантаження, Н;

$l$  – відстань між опорами випробувального пристрою, мм;

$b, h$  – ширина і товщина зразка, мм

Результати округлюють до 0,1 МПа, та записують в протокол (табл. 4.3)

Методика витягування шурупів. Мета експериментального дослідження – порівняльний аналіз здатності різних плитних матеріалів, що застосовуються у виготовленні меблевих фасадів утримувати шурупи.

Для визначення питомого опору висмикуванню шурупів у центрі грані зразка, перпендикулярно до поверхні, висвердлюють отвір діаметром 2,5 мм. При вгвинчуванні шурупа у пластів отвір роблять наскрізним, а при вгвинчуванні в кромку – на глибину, що перевищує глибину різьбової частини шурупа. Довжина несучої різьбової частини шурупа, призначеної для вгвинчування, вимірюється з точністю до  $\pm 0,5$  мм [35].

У просвердлений отвір закручують шуруп: для пластів – так, щоб різьба виступала з іншого боку зразка на  $3 \pm 1$  мм, а для кромки – на повну довжину різьбової частини. Випробувальний блок закріплюють у захватах

випробувальної машини так, щоб вісь шурупа збігалася з віссю приладу. Висмикування шурупа виконують вздовж його осі зі швидкістю переміщення рухомого захвату 10 мм/хв або протягом  $(60 \pm 15)$  секунд. Для проведення випробування виготовляються зразки розміром  $50 \times 50 \times S$ . Під час проведення випробування, зразок встановлюється в чашу випробувальної машини, яка закріплена в нерухомому супорті. До рухомого супорту кріпиться спеціальне пристосування для зачіплення шапки шурупу. Після того, як шляпка шурупа надійно закріплена, до рухомого супорту подається навантаження таким чином, щоб його переміщення відбувалось з постійною швидкістю, 10 мм/хв. Під час цього переміщення, фіксується максимальне навантаження, яке прикладається до супорта, для висмикування шурупа [35].

Питомий опір висмикуванню шурупів в Н/мм образують з точністю до 0,1 Н/мм, за формулою (2.4):

$$\rho_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{max}}}{l} \quad (2.4)$$

Де  $P_{\text{max}}$  – найбільше навантаження, Н

$l$  – довжина несучої різьбової частини шурупу, мм

Результати вносяться у протокол (табл 4.4)

## РОЗДІЛ 3 ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТІЛЬНИЦІ

### 3.1. Прийняття проектних рішень

Метод розстановки пріоритетів є інструментом прийняття рішень, який дозволяє структурувати та оцінити важливість різних альтернатив відносно заданих критеріїв. Початково експерти або приймальники рішень визначають, який об'єкт є більш важливим, менш важливим чи рівноцінним іншому з певного погляду. Це порівняння може базуватися на об'єктивних показниках або експертних оцінках, якщо конкретні значення недоступні. Після цього отримані якісні порівняння відображаються у вигляді матриці, де кожен об'єкт порівнюється з кожним іншим за різними властивостями чи критеріями. Ця матриця дозволяє провести математичну обробку та отримати кількісні значення пріоритетів для кожної властивості окремо, а також для комплексних показників. Такий підхід допомагає систематично оцінити важливість різних об'єктів і прийняти обґрунтовані рішення на основі отриманих пріоритетів.

Метод розстановки пріоритетів дозволяє систематизувати і узгодити експертні оцінки для ефективного прийняття рішень в умовах складних та багатокритеріальних задач. Зазвичай цей метод включає залучення фахівців або експертів, які надають свої оцінки та експертну думку, щоб допомогти визначити найкращі альтернативи і прийняти обґрунтовані рішення.

З описаних в попередньому розділі матеріалів для порівняння і вибору пріоритету було обрано 5 основних характеристик по кожному з 5-ти матеріалів (табл.3.1).

Таблиця 3.1

### Основні характеристики обраних матеріалів

Назва матеріалу	Щільність (кг/м <sup>3</sup> )	Твердість за Бріне- лем (МПа)	Вологопо- глинання (%)	Товщина (мм)	Міцність на статичний згин (МПа)
Термо- модифікована деревина (Сосна)	390	16,3	6,8	20	52,3
Деревостружкові плити	670	25	12	36	25

Продовження табл. 3.1

HPL панель	1450	30	1	12	28
MDF	750	23	5	16	25
Масивна деревина (дуб)	570	55,3	8	20	87

Під час оцінки п'яти різних матеріалів для виготовлення тари використовувалися квадратні матриці бінарних відношень розміром 5x5. У цих матрицях "m" представляє характеристики матеріалів, а "n" - їх різновиди, з розмірністю матриці 5x5. Використовувані математичні символи ">", "=", "<" для вираження відношень між характеристиками та різновидами матеріалів.

Після створення п'яти таких матриць, проводиться порівняння їх за пріоритетністю чи важливістю показників при оцінці характеристик. З цією метою будується ще одна квадратна матриця розміром m x n, де проводяться порівняння характеристик з різновидами матеріалів.

Для того, щоб визначити кількісну оцінку кожного показника, спершу встановлюється, якому значенню відповідає найкращий об'єкт, і розраховується, на скільки це значення відрізняється від найгіршого об'єкта за допомогою формули (3.1) [36]:

$$K_{ij} = \frac{X_{ijmax}}{X_{ijmin}}, \quad (3.1)$$

де:  $X_{ijmax}$  – максимальна оцінка і-того об'єкта по j-му показнику;

$X_{ijmin}$  – мінімальна оцінка і-того об'єкта по j-му показнику.

Знайшовши коефіцієнт відношення  $K_i$ , визначають коефіцієнт  $\omega_{ij}$  за формулою (3.2) [36]:

$$\omega_{ij} = \left( \frac{K-1}{K+1} + \sqrt{\frac{0,05}{n}} \right), \quad (3.2)$$

Далі визначають суміжні члени матриць за формулами (3.3-3.4) [9]:

$$\alpha_{ij} = \begin{cases} 1 + \omega & \text{при } X_{ij} > X_{ej} \\ 1 & \text{при } X_{ij} = X_{ej}, \\ 1 - \omega & \text{при } X_{ij} < X_{ej} \end{cases} \quad (3.3)$$



Так як стільниця є основним місцем роботи (приготування їжі, миття посуду) вона повинна витримувати певні навантаження.

Таблиця 3.4

### Матриця порівняння матеріалів за вологопоглинанням

		X1	X2	X3	X4	X5	K	W
		7	12	1	5	8		
X1	7	=	<	>	>	<	12,00	0,95
X2	12	>	=	>	>	>		
X3	1	<	<	=	<	<		
X4	5	<	<	>	=	<		
X5	8	>	<	>	>	=		

Для виготовлення кухонних стільниць обирають матеріали з меншим вологопоглинанням, адже на кухнях вона часто може піддаватися впливу різноманітних рідин.

Таблиця 3.5

### Матриця порівняння матеріалів за товщиною

		X1	X2	X3	X4	X5	K	W
		20,0	36,0	12,0	16	20		
X1	20,0	=	<	>	>	-	3,00	0,6
X2	36,0	>	=	>	>	>		
X3	12,0	<	<	=	<	<		
X4	16	<	<	>	=	<		
X5	20	-	<	>	>	=		

Товщина стільниці впливає на міцність та довговічність стільниці тому чим товстіша стільниця тим вона міцніша і довговічніша, також товстіші стільниці можна кріпити на шурупи що гарантує надійність з'єднання з часом, натомість тонкі стільниці приклеюються до меблів.

**Матриця порівняння матеріалів за міцністю на статичний згин**

		X1	X2	X3	X4	X5	К	W
		52	25	28	25	87		
X1	52	=	>	>	>	<	3,48	0,7
X2	25	<	=	<	=	<		
X3	28	<	>	=	>	<		
X4	25	<	=	<	=	<		
X5	87	>	>	>	>	=		

Чим більша міцність на статичний тим більше навантаження стільниці можуть витримувати, також це запобігає прогинанням та деформаціям.

Для визначення пріоритету кожного матеріалу для кожної характеристики (позначеного як  $P_{ij}$ ) і пріоритету самого показника (позначеного як  $P_j$ ), вводиться поняття потужності критерію L-го порядку, позначене як  $P(L)$ . Ця потужність обчислюється на основі розрахунків, проведених для кожного рядка, використовуючи відповідні формули (3.5–3.12) [36]:

Перша ітерація:

$$P_i(1) = \sum_{j=1}^n a_{ij}, \quad (3.5)$$

$$P_j(1) = \sum_{i=1}^n a_{ij}, \quad (3.6)$$

$$P_{ij}(1) = \frac{P_{ij}(L)}{\sum_{j=1}^n P_{ij}(L)}, \quad (3.7)$$

Друга ітерація:

$$P_j(2) = \sum_{i=1}^n a_{ij}, \quad (3.8)$$

$$P_{ij}(2) = \frac{P_{ij}(L)}{\sum_{j=1}^n P_{ij}(L)}, \quad (3.9)$$

$$P_{ij}(2) = \frac{P_{ij}(L)}{\sum_{j=1}^n P_{ij}(L)}, \quad (3.9)$$

Третя ітерація:

$$P_j(3) = \sum_{i=1}^n a_{ij}, \quad (3.10)$$

$$P_{ij}(3) = \frac{P_{ij}(L)}{\sum_{j=1}^n P_{ij}(L)}, \quad (3.11)$$

$$P_{ij}(3) = \frac{P_{ij}(L)}{\sum_{j=1}^n P_{ij}(L)}, \quad (3.12)$$

Результати розрахунків занесено в табл. 3.7-3.11 (додаток).

Результати експертної оцінки пріоритету показників занесено в табл 3.12.

Середнє значення  $\bar{x}_{ij}$  та середнє квадратичне відхилення  $S_{ij}$  розраховуємо по кожній з відповідей за формулами (3.13-3.14) [36]:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{m}, \quad (3.13)$$

$$S_{ij} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_{ij})^2}{m-1}}, \quad (3.14)$$

де:  $x_{ij}$  – оцінка  $j$ -го експерта по  $i$ -му питанню;

$m$  – кількість експертів.

Розраховуємо коефіцієнт варіації  $V_{ij}$  за формулою (3.15) [9]:

$$V_{ij} = \frac{S_{ij}}{\bar{x}_{ij}} \cdot 100\%, \quad (3.15)$$

Загальний коефіцієнт погодження експертів визначаємо за формулами (3.16-3.17) [36]:

$$K_E = \frac{\sum_{i=1}^n K_{Eij}}{\sum_{i=1}^n m_{ij}}, \quad (3.16)$$

$$K_{Eij} = 1 - \frac{S_{ij}}{\bar{x}_{ij}}, \quad (3.17)$$

де:  $n$  – кількість характеристик в анкеті;

$m_{ij}$  – кількість оцінок по кожній характеристиці в кожному з вирівняних рядів.

Якщо  $0,5 \leq K_E \leq 1$ , то думка експертів погоджена [36].

Побудовано квадратну матрицю бінарних відношень (табл. 3.13).

Таблица 3.13

### Матриця бінарних відношень

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	К	W
		3,29	4,57	3,29	3,29	4,29		
Y1	3,29	=	<	=	=	<	1,39	0,26
Y2	4,57	>	=	>	>	>		
Y3	3,29	=	<	=	=	<		
Y4	3,29	=	<	=	=	<		
Y5	4,29	>	<	>	>	=		

Співвідношення між об'єктами виражені математичними символами «>», «=», «<».

Знаходимо, у скільки разів найкращий об'єкт відрізняється від найгіршого, використовуючи формулу (3.1):

Далі знаходимо коефіцієнт  $\omega_j$ , за формулою (3.2):

Суміжні члени матриць визначено за формулами (3.3-3.4).

Замінюємо математичні символи «>», «=», «<» значеннями  $a_{ij}$ , і будемо матрицю суміжності для порівняння показників (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Матриця суміжності для порівняння показників, що характеризують матеріали**

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	K	W	P <sub>i1</sub>	P <sub>i1</sub> *	P <sub>i2</sub>	P <sub>i2</sub> *
		3,29	4,57	3,29	3,29	4,29						
Y1	3,29	1,00	0,74	1,00	1,00	0,74	1,39	0,26	4,48	0,18	21,99	0,18
Y2	4,57	1,26	1,00	1,26	1,26	1,26			6,04	0,24	29,93	0,24
Y3	3,29	1,00	0,74	1,00	1,00	0,74			4,48	0,18	21,99	0,18
Y4	3,29	1,00	0,74	1,00	1,00	0,74			4,48	0,18	21,99	0,18
Y5	4,29	1,26	0,74	1,26	1,26	1,00			5,52	0,22	26,92	0,22
$\Sigma$									25,00	1,00	122,84	1,00

Розрахунок аналогічним чином з попередніми таблицями за формулами (3.5 – 3.12).

На основі наявних результатів побудовано загальну матрицю для обчислення комплексного пріоритету матеріалу (табл. 3.15).

## Підсумкова матриця

Матеріал	Пріоритет матеріалу по одиничних показниках					Пріоритет показника		Комплексний пріоритет матеріалу
	1	2	3	4	5	номер	значення	
Термо- модифікована деревина (Сосна)	0,09	0,11	0,13	0,22	0,25	2	0,18	0,16
Деревостружкові плити	0,18	0,19	0,51	0,32	0,11	4	0,24	0,25
HPL панель	0,36	0,25	0,03	0,11	0,18	3	0,18	0,19
MDF	0,25	0,14	0,06	0,14	0,11	1	0,18	0,14
Масивна деревина (дуб)	0,12	0,32	0,27	0,22	0,35	5	0,22	0,27

З табл. 3.15 (Підсумкова матриця) бачимо, що найбільший пріоритет має матеріал Масивна Деревина (дуб). Саме цей матеріал слід запропонувати на підприємстві для виготовлення стільниць.

## 3.2. Рішення багатокритеріальної задач методом аналізу ієрархій

Метод аналізу ієрархій (МАІ) є математичним інструментом, який використовується в рамках системного підходу для вирішення складних задач у процесі прийняття рішень. Його основне застосування полягає у підтримці прийняття рішень шляхом створення ієрархічної структури задачі та ранжування альтернативних рішень.

Для вирішення завдання необхідні наступні дані:

Мета: вибір кращого матеріалу.

Кількість альтернатив – 5.

Кількість критеріїв – 5.

Позначено альтернативи та критерії скороченими назвами:

№	Критерії	№	Альтернативи
Кр1	Щільність	A1	Термо-модифікована деревина (Сосна)
Кр2	Твердість за Брінелем	A2	Деревостружкові плити
Кр3	Вологопоглинання	A3	HPL панель
Кр4	Товщина	A4	MDF
Кр5	Міцність на статичний згин	A5	Масивна деревина (дуб)

Для вирішення завдання використовуємо шкалу Сааті (табл. 3.15), та побудовою матриці парних порівнянь (МПП).

Побудовано та заповнено матрицю (МПП) (табл. 3.16) критеріїв відносно мети, процес вибору найкращого матеріалу ґрунтується на особистому аналізі того, як характеристики впливають на досягнення конкретної мети.

Розрахунок значення середнього геометричного значення елементів матриці виконується за формулою (3.18) [36]:

$$G_i(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{is}) = (a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{is})^{\frac{1}{s}}, \quad (3.18)$$

де:  $i$  – номер рядка матриці;

$s$  – кількість елементів в  $s$ -му рядку матриці;

$a_{i1} = w1/w1; a_{i2} = w2/w2; \dots a_{is} = w1/w_s$ .

Потім обчислюємо значення ЛПр для першого рядка за формулою (3.19) [35]:

$$\text{ЛПр}_1 = \frac{[(w1/w1) \cdot (w2/w2) \cdot \dots \cdot (wn/wn)]^{\frac{1}{s}}}{(G_1 + G_2 + \dots + G_n)}, \quad (3.19)$$

Далі, для перевірки однозначності та узгодженості експертних оцінок, тобто чисел в матрицях парних порівнянь, використовуються дві важливі

характеристики - індекс узгодженості (CI) і відношення узгодженості (CR), які розраховуються за формулами (3.20-3.21) [36]:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}, \quad (3.20)$$

$$CR = \frac{CI}{P_n}, \quad (3.21)$$

де:  $n$  – розмір матриці;

$P_n$  – індекс узгодженості (табл. 2.17) [36] для позитивної зворотної симетричної матриці випадкових оцінок  $n \times n$ ;

$\lambda_{max}$  – максимальне власне число матриці парних порівнянь або  $L_{am}$

Результати розрахунків занесено в табл. 3.16.

Аналогічним чином розраховано та заповнено табл. 3.17 – 3.21.

Таблица 3.16

### Матриця МПП критеріїв відносно мети

	Назва	Кр1	Кр2	Кр3	Кр4	Кр5	G	ЛПр1
Кр1	Щільність	1,000	1,600	0,889	1,600	1,333	1,249	0,233
Кр2	Твердість за Брінелем	0,625	1,000	1,800	1,000	0,833	0,987	0,184
Кр3	Вологопоглинання	1,125	1,800	1,000	1,800	1,500	1,405	0,262
Кр4	Товщина	0,625	1,000	0,556	1,000	0,833	0,780	0,146
Кр5	Міцність на статичний згин	0,750	1,200	0,667	1,200	1,000	0,936	0,175
Сума							5,37	1,000

Показники:  $N=5$ ;  $L_{am}=5,787$ ;  $CI=0,157$ ;  $CR=0,140$

Найбільше значення ЛПр=0,262

Таблиця 3.17

**Матриця МПП альтернатив по відношенню до критерію «щільність»**

	Назва	A1	A2	A3	A4	A5	G	ЛПр2
A1	Термо-модифікована деревина (Сосна)	1,000	0,833	0,625	0,714	1,000	0,821	0,153
A2	Деревостружкові плити	1,200	1,000	1,333	0,857	1,200	1,105	0,206
A3	HPL панель	1,600	1,333	1,000	1,143	1,600	1,313	0,245
A4	MDF	1,400	1,167	0,875	1,000	1,400	1,149	0,214
A5	Масивна деревина (дуб)	1,000	0,833	0,625	0,714	1,000	0,821	0,153
Сума							5,208	0,972

Показники: N=5; Lam=5,320; CI=0,064; CR=0,057

Найбільше значення ЛПр=0,245

Таблиця 3.18

**Матриця МПП альтернатив по відношенню до критерію «твердість за брінелем»**

	Назва	A1	A2	A3	A4	A5	G	ЛПр3
A1	Термо-модифікована деревина (Сосна)	1,000	0,714	0,714	0,833	0,556	0,749	0,140
A2	Деревостружкові плити	1,400	1,000	1,000	1,167	0,778	1,049	0,196
A3	HPL панель	1,400	1,000	1,000	1,167	0,778	1,049	0,196
A4	MDF	1,200	0,857	0,857	1,000	0,667	0,899	0,168
A5	Масивна деревина (дуб)	1,800	1,286	1,286	1,500	1,000	1,349	0,252
Сума							5,095	0,951

Показники:  $N=5$ ;  $\lambda_{\max}=5,126$   $CI=0,025$ ;  $CR=0,022$

Найбільше значення  $LP_r=0,225$

Таблиця 3.19

### Матриця МПІ альтернатив по відношенню до критерію

#### «ВОЛОГОПОГЛИНАННЯ»

	Назва	A1	A2	A3	A4	A5	G	LP <sub>r4</sub>
A1	Термо-модифікована деревина (Сосна)	1,000	1,250	0,625	0,833	1,000	0,918	0,171
A2	Деревостружкові плити	0,800	1,000	2,000	0,667	0,800	0,969	0,181
A3	HPL панель	1,600	2,000	1,000	1,333	1,600	1,468	0,274
A4	MDF	1,200	1,500	0,750	1,000	1,200	1,101	0,206
A5	Масивна деревина (дуб)	1,000	1,250	0,625	0,833	1,000	0,918	0,171
Сума							5,374	1,003

Показники:  $N=5$ ;  $\lambda_{\max}=5,792$ ;  $CI=0,158$ ;  $CR=0,141$

Найбільше значення  $LP_r=0,274$

Таблиця 3.20

### Матриця МПІ альтернатив по відношенню до критерію «товщина»

	Назва	A1	A2	A3	A4	A5	G	LP <sub>r5</sub>
A1	Термо-модифікована деревина (Сосна)	1,000	1,333	2,000	1,600	1,000	1,337	0,250
A2	Деревостружкові плити	0,750	1,000	0,667	1,200	0,750	0,852	0,159
A3	HPL панель	0,500	0,667	1,000	0,800	0,500	0,668	0,125
A4	MDF	0,625	0,833	1,250	1,000	0,625	0,835	0,156
A5	Масивна деревина (дуб)	1,000	1,333	2,000	1,600	1,000	1,337	0,250
Сума							5,029	0,939

Показники:  $N=5$ ;  $Lam=5,263$ ;  $CI=0,053$ ;  $CR=0,047$

Найбільше значення  $ЛПр=0,250$

Таблиця 3.21

**Матриця МПП альтернатив по відношенню до критерію «міцність на статичний згин»**

	Назва	A1	A2	A3	A4	A5	G	ЛПр6
A1	Термо-модифікована деревина (Сосна)	1,000	1,600	1,333	1,600	0,889	1,249	0,233
A2	Деревостружкові плити	0,625	1,000	1,200	1,000	0,556	0,839	0,157
A3	HPL панель	0,750	1,200	1,000	1,200	0,667	0,936	0,175
A4	MDF	0,625	1,000	0,833	1,000	0,556	0,780	0,146
A5	Масивна деревина (дуб)	1,125	1,800	1,500	1,800	1,000	1,405	0,262
Сума							5,209	0,972

Показники:  $N=5$ ;  $Lam=5,504$ ;  $CI=0,101$ ;  $CR=0,090$

Найбільше значення  $ЛПр=0,262$

Далі будуюмо матрицю пріоритетів критеріїв відносно мети та альтернатив відносно кожного з критеріїв (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

**Матриця пріоритетів критеріїв відносно мети та альтернатив відносно кожного з критеріїв**

	Назва	ПрКр	A1	A2	A3	A4	A5
			Термо-модифікована деревина (Сосна)	Деревостружкові плити	HPL панель	MDF	Масивна деревина (дуб)
Кр1	Щільність	0,233	0,153	0,206	0,245	0,214	0,153
Кр2	Твердість за Брінелем	0,184	0,140	0,196	0,196	0,168	0,252

Продовження табл. 3.22

Кр3	Вологопоглинання	0,262	0,171	0,181	0,274	0,206	0,171
Кр4	Товщина	0,146	0,250	0,159	0,125	0,156	0,250
Кр5	Міцність на статичний згин	0,175	0,233	0,157	0,175	0,146	0,262

Далі, для розрахунку значення глобального пріоритету ГлПр, необхідно підсумувати добутки значень стовпця “ПрКр” (табл. 4.7) на значення у стовпці “А1” для кожного рядка. Аналогічно обчислюють значення ГлПр для усіх інших рядків.

Отримані дані заносимо у табл. 3.8 глобальні пріоритети альтернатив

Таблиця 3.23

### Глобальні пріоритети альтернатив

	Назва	ГлПр
1	Термо-модифікована деревина (Сосна)	0,183
2	Деревостружкові плити	0,182
3	HPL панель	0,214
4	MDF	0,183
5	Масивна деревина (дуб)	0,209

З табл. 3.8 видно, що Альтернатива А3 HPL панель (має найбільше значення глобального пріоритету – 0,214 і є найкращим варіантом для досягнення поставленої мети.

## РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Результати експериментальних досліджень фізичних властивостей деревинокомпозиційних матеріалів

Дослідження водопоглинання.

Дослідження на водопоглинання проводилось над зразками з таких матеріалів, як пиломатеріали дубу та сосни, а також з композитних матеріалів, як ДСП та MDF.

Результати розрахунків проведених досліджень на водопоглинання для різних матеріалів записуються в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

#### Результати розрахунків для матеріалів

Марка зразка	Товщина до зволоження, мм	Початкова маса зразка, г	Товщина після зволоження, мм	Маса зразка після зволоження, г	Величина водопоглинання, %
Сосна					
1	22,1	31,17	22,9	40,94	31,34
2	21,7	29,33	22	34,33	17,05
3	22	28,38	22,6	33,63	18,50
Дуб					
1	23,2	37,64	23,5	44,3	17,69
2	23,1	37,17	23,5	44,26	19,07
3	23,5	38,28	24	44,34	15,83
MDF					
1	19	37,17	21,7	45,86	23,38
2	19	38,6	22	48,48	25,60
3	19	38,37	21,1	46,22	20,46
ДСП					
1	38,6	60,65	42,2	84,72	39,69
2	38,6	59,24	41,5	78,65	32,77
3	38,6	59,54	41,7	82,88	39,20

Дослідження проводилося на зразках розміром 50x50 мм, які перебували у воді протягом 24 годин, що дозволяє оцінити матеріали в умовах тривалого впливу води. На рисунку 4.1 зображені зразки після проведення дослідження.

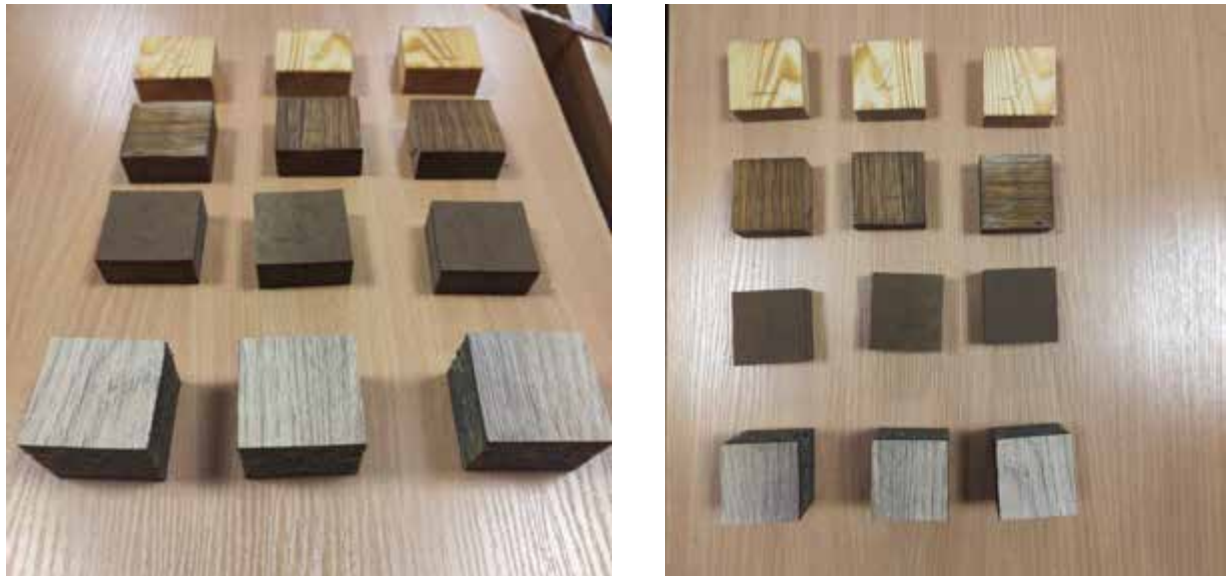


Рис. 4.1. Вигляд зразків після проведення дослідження

У одного зразка сосни був завищений показник 31,3%, що говорить про те, що цей зразок мав велику пористість через це вбрав у себе багато води порівняно з іншими двома зразками де величина зразків водопоглинання склала 17,05% та 18,50%. Загалом це хороший результат на рівні з дубом сосна показала низьку схильність до поглинання води. Щоб зменшити цей вплив на стільницю із сосни матеріал потрібно оброблювати матеріалами, які відштовхують воду.

Дуб продемонстрував кращі результати водостійкості: рівень його водопоглинання становив від 15,83% до 19,07%. Навіть після 24 годин у воді дуб показав відносно низьку схильність до поглинання вологи порівняно з іншими матеріалами, що пов'язано з його щільною структурою. Це робить дуб більш придатним для використання в умовах підвищеної вологості, зокрема для кухонних стільниць, де контакт із водою є неминучим.

MDF (Medium-Density Fiberboard) мав рівень водопоглинання від 20,46% до 25,6%. Цей показник свідчить про те, що матеріал поглинає значну кількість води. Після 24 годин у воді MDF може зазнавати набухання та втрати міцності, тому для використання у виготовленні стільниць його потрібно

додатково захищати ламінуванням або іншими водовідштовхувальними покриттями.

Вологостійке ДСП показало найвищі показники водопоглинання серед досліджуваних матеріалів – від 32,77% до 39,69%. Це свідчить про те, що навіть вологостійкі зразки ДСП не можуть забезпечити належний рівень захисту від вологи при тривалому контакті з водою. Використання такого матеріалу для кухонних стільниць без додаткового захисту може бути недоцільним через високу ймовірність деформації та зниження міцності.

Загалом, дуб є найбільш підходящим матеріалом серед досліджуваних завдяки своїм низьким показникам водопоглинання та міцності. Сосна потребує ретельної обробки для зменшення її здатності поглинати вологу. MDF також вимагає додаткових заходів для підвищення вологостійкості, а використання вологостійкого ДСП без спеціальних захисних заходів може не відповідати вимогам для тривалого використання в умовах підвищеної вологості.

Дослідження на волопоглинання проводилось над зразками з таких матеріалів, як пиломатеріали дубу та сосни, а також з композитних матеріалів, як ДСП та MDF. Зразки поміщувались ексікатор і кожного дня проводились заміри зміни розмірів та маси.

Розрахунки проведенні в таблиці 4.2.

Показники волопоглинання дуба коливаються від 8,22% до 9,80%. Середній відсоток волопоглинання для дуба становить близько 9%, що свідчить про те, що цей матеріал здатен поглинати вологу гірше ніж наступні матеріали.

Для сосни відсоток волопоглинання знаходиться в діапазоні від 9,20% до 11,88%. Середнє значення вище, ніж у дуба, що вказує на більшу здатність сосни вбирати вологу, щоб зменшити вплив вологи сосну потрібно додатково оброблювати.

Таблиця 4.2

## Дані дослідження вологопоглинання для матеріалів

Марка зразка	Розміри, мм							Початкова маса зразка м, г	Розміри після зволоження, мм							Маса зразка після зволоження м, г	Величина вологопоглинання, %
	Довжина	Ширина	Ширина	Ширина	Товщина	Товщина	Товщина		Довжина	Ширина	Ширина	Ширина	Товщина	Товщина	Товщина		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Дуб																	
1	78,4	4,4	4,4	4,2	23	22,7	23,1	4,9	78,8	4,6	4,7	4,4	23,5	23,3	24,05	5,35	9,18
2	80	4,3	4,4	4,4	22,7	23	22,7	4,89	79,9	4,4	4,6	4,65	23,3	23,6	23,1	5,33	9,00
3	78	4,5	4,4	4,4	23	23,4	22,7	5,11	77,8	4,7	4,6	4,5	23,4	23,9	23,3	5,53	8,22
4	79	4,3	4,4	4,2	23	22,7	23,4	4,9	80	4,5	4,6	4,2	23,4	23,3	24	5,38	9,80
5	79	4,4	4,3	4,5	23	23,6	22,7	5,15	78,3	4,6	4,4	4,6	23,4	23,9	23,1	5,59	8,54
Сосна																	
1	81,3	4	4	4	21,7	21,7	22	3,37	81,1	4,1	4,1	4,2	22,2	22,2	21,9	3,68	9,20
2	81,1	4	4	4	21,5	21,7	21,3	3,53	80,1	4,1	4,2	4,1	21,9	22	21,9	3,89	10,20
3	80,5	3,9	3,7	3,9	21,7	21,7	21,8	3,25	80,3	4,9	3,9	3,9	22	22	22	3,6	10,77
4	80,8	4	4,1	4,1	21,9	22	21,7	3,44	80,8	4,1	4,1	4,1	22,3	22,4	22	3,8	10,47
5	80,7	3,8	3,8	4	21,7	21,9	21,9	3,03	80,7	4,6	3,9	3,9	22	22,3	22,2	3,39	11,88

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
МДФ																	
1	81	4	4	4	19	19,3	19,3	4,8	80,4	4,2	4	4	23,6	23	23,1	5,34	11,25
2	80,1	4	4	4,1	19,2	19	19,2	4,81	80,3	4	4	4	24	23,2	23	5,29	9,98
3	80,8	4,1	4	4	19,3	19,3	19,2	4,85	81	4	4	4	23,4	23,3	23	5,41	11,55
4	81	4	4	4	19	19,4	19	4,87	81,5	4	4	4	23,6	23,4	23	5,45	11,91
5	81,4	4	4,1	4,1	19,3	19,3	19,3	4,87	81,7	4	4	4	23,9	23,3	23,3	5,5	12,94
ДСП																	
1	70,5	8,2	8,2	8,2	38,8	38,8	38,8	13,5	70,9	8,1	8,3	8,1	43,3	43,3	43	15	11,11
2	70,6	8,2	8,2	8,2	38,8	39	38,8	13,61	70,9	8,1	8,1	8,2	43,3	42,3	43,3	15,24	11,98
3	72	8	8,2	8,1	38,8	38,6	38,8	13,93	72,7	8,2	8,2	8,2	43,3	43,1	43,3	15,6	11,99
4	71	8,3	8,2	8,2	38,8	38,8	38,8	13,73	71,4	8,2	8,4	8,3	43,3	43,4	43,3	15,32	11,58
5	71	8,1	8,1	8,1	38,8	38,9	38,8	13,52	71	8,1	8	8,1	43,3	43,5	43,6	15,14	11,98

Показники для MDF варіюються від 9,98% до 12,94%. Це вказує на досить високий рівень вологопоглинання, що є важливим фактором при виборі матеріалу для стільниць, особливо якщо вони використовуватимуться у вологих умовах.

Для ДСП значення вологопоглинання перебувають у межах від 11,11% до 11,99%. Це свідчить про те, що ДСП має приблизно такий же рівень вологопоглинання як і MDF, або навіть дещо вищий.



Рис. 4.2. Вигляд матеріалів після проведення дослідження

В загальному порівнянні після проведеного дослідження (рис. 4.2) матеріалом з найнижчим рівнем вологопоглинання є дуб, що свідчить про його стійкість до вологи в приміщеннях з високою вологістю, якою і є кухня. Натомість найвищий показник вологопоглинання є у MDF та вологостійкого ДСП, що вказує на потребу додаткової обробки цих матеріалів, а у випадку з ДСП використання поганих водовідштовхуючих матеріалів.

#### 4.2. Результати експериментальних досліджень механічних властивостей деревинокомпозиційних матеріалів

##### Міцність на статичний згин.

Результати розрахунків проведених досліджень на міцність на статичний згин для різних матеріалів записуються в таблиці 4.3

Таблиця 4.3

### Розрахунок межі міцності для матеріалів

Марка зразка	Товщина зразка, мм	Ширина зразка, мм	Відстань між опорами, мм	Максимальне навантаження, мм	Межа міцності, МПа
ДСП					
1	38	28	270	1743,42	17,5
2	38	28	270	1590,71	15,9
3	38	28	270	1286,14	12,9
Сосна					
1	22	28	270	5564,92	166,31
2	22	28	270	2835,19	84,73
3	22	28	270	3455,11	103,26
MDF					
1	19	28	270	1058,71	42,42
2	19	28	270	1091,35	43,73
3	19	28	270	1078,97	43,23
Дуб					
1	22	28	270	3802,74	113,6
2	22	28	270	4220,4	126,1
3	22	28	270	4341,79	129,8

Даним дослідженням визначав межу міцності матеріалів на статичний згин проводив дослідження на розривній машині Р-5 (рис 4.3).



Рис. 4.3. Встановлення зразків у розривну машину Р-5

Виходячи з наведених у таблиці даних, можна зробити детальний аналіз випробувань матеріалів на статичний згин.

ДСП показує межу міцності в діапазоні від 12,9 МПа до 17,5 МПа, а максимальне навантаження змінюється від 1286,14 Н до 1743,42 Н. Це свідчить про те, що ДСП має найнижчу здатність витримувати навантаження

серед усіх розглянутих матеріалів. Це робить його менш надійним у порівнянні з іншими варіантами, проте він може бути використаний у менш вимогливих конструкціях завдяки своїй економічності. Щодо характерного руйнування після максимального навантаження як показано на рис 4.4 ДСП руйнується в місці надання навантаження роблячи тріщину в з нижньої площини у верхню площину матеріалу.



Рис. 4.4. Вигляд руйнування ДСП після проведеного дослідження

Сосна демонструє значно вищі показники міцності: межа міцності варіюється від 84,73 МПа до 166,31 МПа, а максимальне навантаження коливається від 2835,19 Н до 5564,92 Н. Це вказує на те, що сосна є досить міцним матеріалом, здатним витримувати значні навантаження. Хоча вона поступається дубу за міцністю, її властивості роблять її конкурентоспроможною серед інших матеріалів. Щодо характерного руйнування притаманного масивній деревині, то руйнування почалось по волокнах, а в місці де прикладалось навантаження (рис. 4.5) деревина деформувалась, це пояснюється тим, що сосна є м'якою деревиною.



Рис 4.5 Вигляд руйнування пиломатеріалу сосни

MDF має середню міцність, межа міцності становить від 42,42 МПа до 43,73 МПа, а максимальне навантаження – від 1058,71 Н до 1970,54 Н. Це перевищує показники ДСП, однак суттєво поступається сосні та дубу. MDF можна розглядати як альтернативу ДСП, коли необхідно підвищити надійність конструкції. Характерним руйнуванням MDF було руйнування шарів і відшаровування, через, що воно подібне до руйнувань масивної деревини з відшаровуванням по волокнам.

Найбільш міцним матеріалом серед розглянутих є дуб. Межа міцності дуба коливається від 113,6 МПа до 129,8 МПа, а максимальне навантаження – від 3802,74 Н до 4341,79 Н. Ці показники підтверджують високі властивості міцності дуба, що робить його оптимальним вибором для конструкцій, які повинні витримувати значні навантаження. Руйнування (рис 4.6) характерне, як і в сосні по волокнам, але з меншими тріщинами та без деформації так, як дуб є твердою деревиною.



Рис. 4.7. Вигляд руйнування пиломатеріалу Дубу

В загальному найкращим матеріалом в даному дослідженні є дуб так, як витримував високі навантаження так і межа міцності одна з найвищих.

#### Висмикування шурупів

Результати розрахунків проведених досліджень на висмикування шурупів для різних матеріалів записуються в таблиці 4.4

Таблиця 4.4

#### Дані дослідження висмикування шурупів

Номер	Розміри, мм			Довжина несучої різбової частини шурупу	Максимальне навантаження	Питомий опір
	Довжина	Ширина	Товщина			
1	2	3	4	5	6	7
Дуб						
1	50,8	52,4	23,2	24,7		
2	52	50,8	23,3	24		
3	50,7	51,4	23,4	25		
Сосна						
1	52,2	50,1	22,7	24,4		
2	50,3	49,9	21,8	24,2		
3	50,4	50	22,1	24,4		
MDF						
1	50,4	49,8	19,2	24		
2	49,7	50,3	19,1	23,2		
3	50,3	50	19,2	24		

## Продовження табл. 4.4

ДСП						
1	50	50	38,8	24		
2	50,1	50	38,8	23,9		
3	50	50,3	38,8	24,4		

## РОЗДІЛ 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВИБОРУ МАТЕРІАЛУ ТА КОНСТРУКЦІЇ КУХОННОЇ СТІЛЬНИЦІ

### 5.1. Обґрунтування вибору раціонального матеріалу для виготовлення кухонної стільниці

Щоб обґрунтувати свій вибір стільниці буду використовувати метод підбору стільниці на основі реальної кухні, яка зображена на рисунку 5.1.

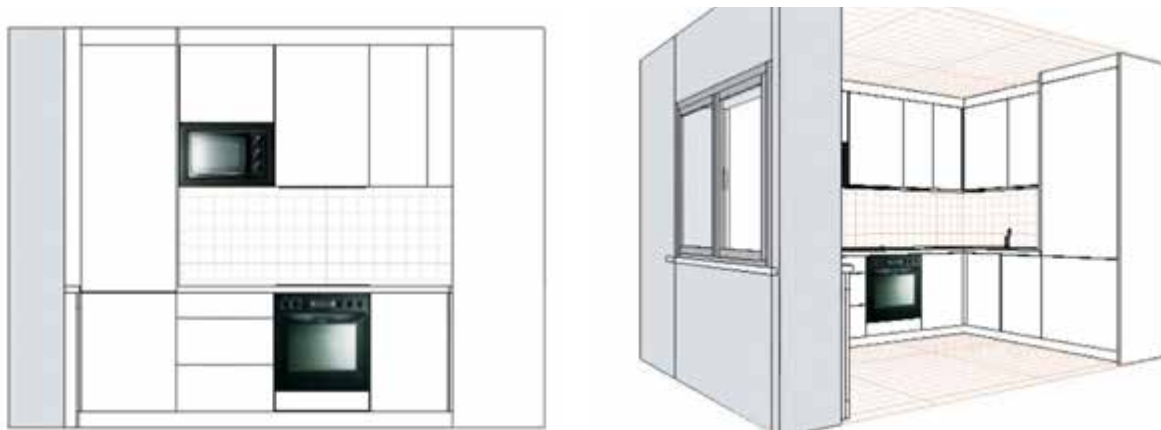


Рис.5.1. Вигляд кухні для якої буде підбиратись стільниця

Виготовлення кухні виконане на базі підприємства ФОП «Миронюк Світлана Григорівна». В даному проєкті використовувались наступні матеріали: Фасади – MDF фрезеровані та фарбованні Ral9010, корпус – ДСП Білий еліт, кромкування деталей – ПВХ Білий. Серед фурнітури використовувались направляючі – тандембокс Blum, завіси Blum звичайні, з кутом відкривання 155 так і завіси для холодильника, а також електроприлади.

Так, як підприємство не виготовляє фарбовані фасади воно їх замовляє. Розрахунок матеріалів на фасадні деталі зводиться в таблицю 5.1

Таблиця 5.1

#### Витрата фарбованого MDF на виготовлення заданої кухні

Найменування матеріалу	Ціна за м <sup>2</sup> , грн	Площа потрібного матеріалу, м <sup>2</sup>	Ціна загальна, грн
MDF фрезерований Ral9010	3900	8.7	33930
MDF фрезерований Ral9010 для верхніх фасадів	3900	2.5	9750
Разом			43680

Перед тим як почати розрахунок плитних та личкувальних матеріалів створюється карта розкрою потрібних деталей на задану кухню тому для матеріалу ДСП Білий еліт потрібно 6 листів плити і карта виглядатиме так на рис. 5.1.

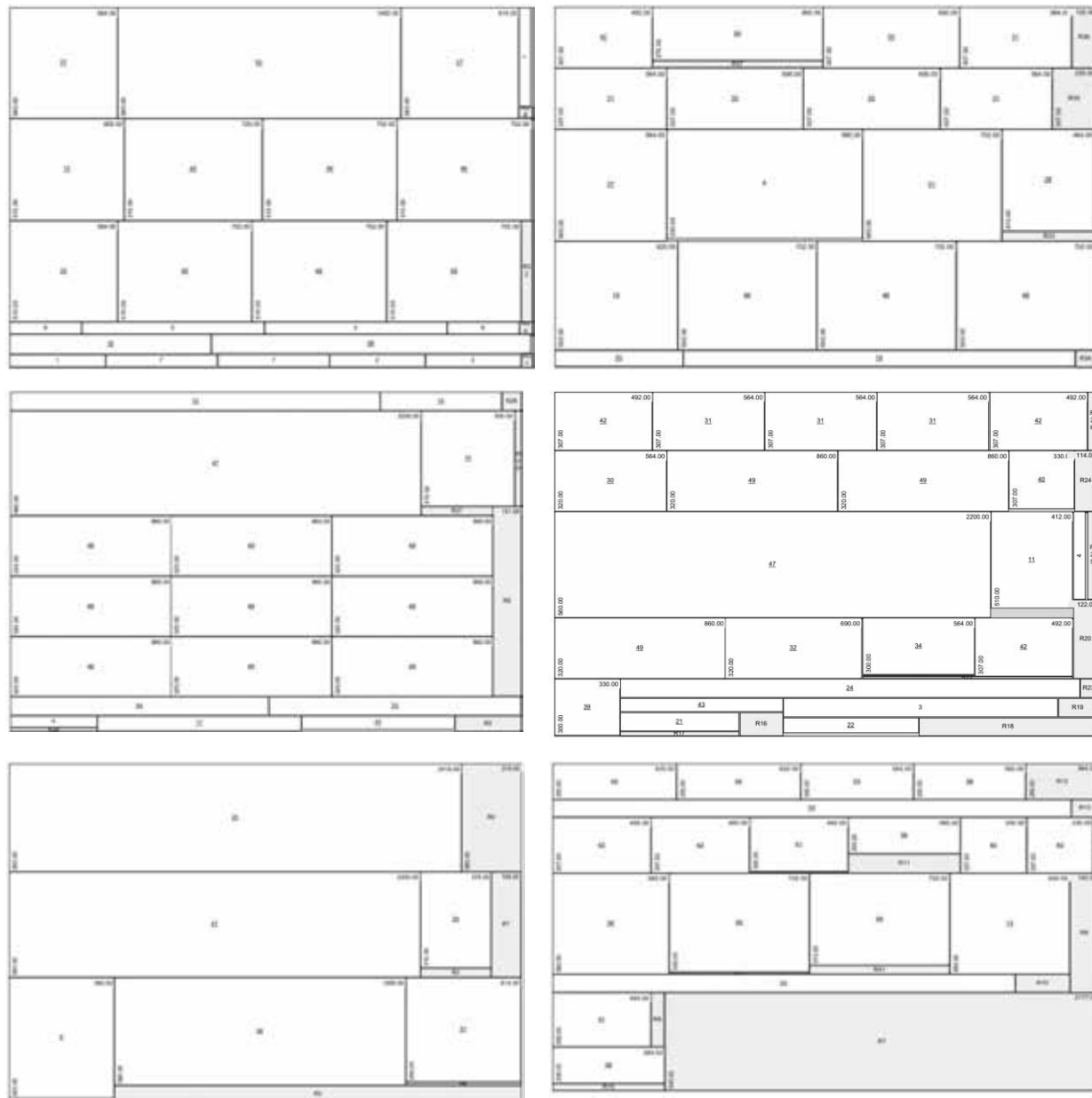


Рис. 5.1. Карта розкрою для ДСП білий еліт 18 мм

Окремо набирається карта розкрою для деталей ящиків Blum, так як там використовується матеріал ДСП Білий Еліт 16 мм, карта розкрою зображена на рисунку 5.2



Рис 5.2. Карта розкрою ДСП Білий еліт 16 мм

Наступним матеріалом який розкроюється іде HDF, карта розкрою для нього зображена на рисунку 5.3

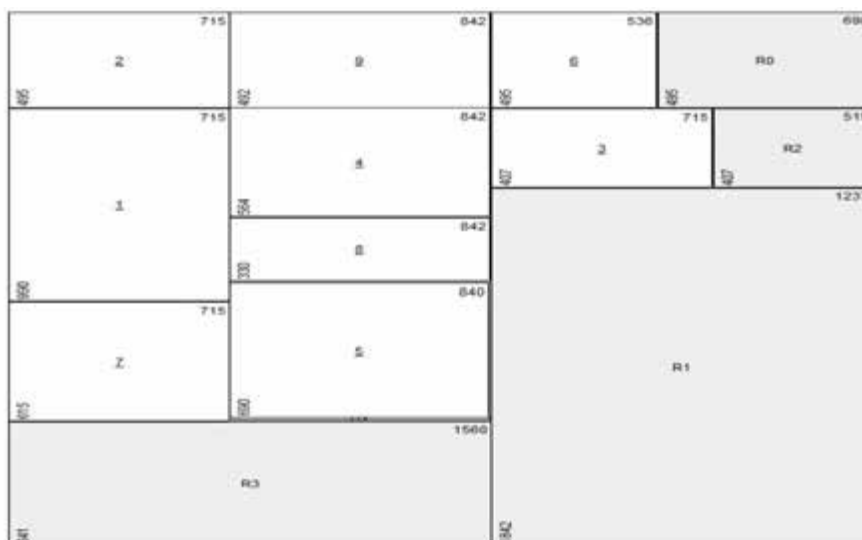


Рис 5.3. Карта розкрою HDF

Розрахунок плитних та личкувальних матеріалів зведено у таблицю 5.1 (додаток Б). Таблиця складається з окремих прикладів і складена так, щоб по можливості повно охопити номенклатуру матеріалів, які підлягають розрахунку.

Розрахунок потрібної кількості деревних і личкувальних матеріалів зводиться у таблицю 5.2.

Таблиця 5.2

**Зведена таблиця потрібних матеріалів для виготовлення корпусів**

Вид і характеристики матеріалів	Станд. Розміри матеріалів, мм			Кількість матеріалів	
	довжина	ширина	товщина	на 1 виріб	
1	2	3	4	5	
Плита деревостружкова марка Білий еліт	2800 мм	2750 мм	18 мм	35,886	м2
Плита деревостружкова марка Білий еліт	2800	2750	16 мм	1,088	м2
ПВХ Білий	-	22 мм	0,6 мм	142,531	М.п
Деревоволокниста плита (HDF)	2800мм	2750мм	3мм	5,371	м2

Витрати на закупівлю матеріалів зводяться в таблицю 5.3

Таблиця 5.3

**Зведений розрахунок на закупівлю матеріалів**

Найменування матеріалу	Ціна за м <sup>2</sup> , грн	Площа потрібного матеріалу, м <sup>2</sup>	Ціна загальна, грн
ДСП Білий Еліт 18 мм	485	35,886	17404,71
ДСП Білий Еліт 16 мм	485	1,088	527,68
Плита деревоволокниста (HDF)	170	5,371	913,07
Личківка ПВХ Білий	35	142,531	4988,58
Разом			23834,04

Наступним етапом буде розрахунок фурнітури для даної кухні, який зводиться в таблицю 5.4

Таблиця 5.4

**Зведений розрахунок на закупівлю фурнітури**

Назва фурнітури	Ціна за одиницю	Кількість	Одиниці вимірювання	Загальна ціна
1	2	3	4	5
Направляюча 500	360	1	шт	360
Петля накладна з дотягувачем	185	15	шт	2775
Петля накладна звичайна	145	4	шт	580
Петля рівнолегла	235	4	шт	940
Система відкриття від натискання Tip-on	155	2	шт	310
Ручка накладна	155	10	шт	1550
Завіси для холодильника	245	5	шт	1225
Tandembox M	1900	1	шт	1900
Tandembox C	2300	2	шт	4600
Ніжка 100 мм	20	28	шт	560
Ущільнювач	45	4,3	м.п.	193,5
Навіски регулючі	33	10	шт	330
Шина монтажна	90	4,40	м.п	396
Комфірмати	1	300	шт	300
Шурупи	0,5	200	шт	100
Згін стільниці кутовий	140	1	шт	140
Підсвітка	2100	1	комплект	2100
Разом				18359,5

Для даної кухні закуплялася стільниця HPL Egeer Білий альпійський суцільний в розмірі 4 погоних метри загальна сума при купівлі 5800 грн.

Загальна сума закупівлі матеріалів та фурнітури зводиться в таблицю 5.5

Таблиця 5.5

**Зведена таблиця витрат на закупівлю та матеріалів**

Найменування	Витрати на купівлю
Фурнітура	18359,5
Плитні матеріали	23834,04
Стільниця	5800
Фасади фарбовані Ral9010	43680
Разом	91673,54

Порівняння цін на при використанні різних матеріалів стільниці зводиться в таблицю 5.6

Таблиця 5.6

**Порівняння цін на матеріали при використанні різних типів стільниць**

Найменування стільниці	Ціна на матеріали з урахуванням ціни на стільницю, грн
HPL Egeer Білий альпійський суцільний	91673,54
ДСП Kronospan Дуб Крафт Білий	90392,8
Стільниця дубова, без покриття	106058,88
Стільниця сосна, без покриття	92089,05
Стільниця кварц, AVANT 1100	111873,54

Коливання ціни на матеріали в залежності від типу стільниці становить від 1000 грн до 20000 грн. В даному випадку я обираю стільницю з кварцу AVANT 1100. Стільниця хоч і дорога, але порівнюючи її з іншими стільницями перемагає їх за характеристиками.

5.2.Розроблення конструкції кухонної стільниці з урахуванням обраного матеріалу

Розроблення конструкції кухонної стільниці з матеріалу кварц вимагає врахування властивостей матеріалу та характеристик, що впливають на процес виготовлення і подальшу експлуатацію. Кварц відрізняється високою

міцністю та стійкістю до подряпин, що робить його чудовим вибором для стільниць, які зазнають значних механічних навантажень. Він також має добру термостійкість, однак варто уникати прямого контакту з дуже гарячими предметами, щоб запобігти утворенню тріщин. Завдяки вологонепроникності та гігієнічності, кварцова поверхня не вбирає рідин і є стійкою до утворення плям та розмноження бактерій.

При виготовленні стільниці з кварцу важливо вибрати відповідну товщину плити, яка зазвичай варіюється від 20 до 40 мм. Це дозволяє створити як елегантні, так і більш масивні конструкції, що підходять до різних стилів кухонь. Важливо також ретельно обирати форму кромки, яка може бути прямою, закругленою чи фасетованою залежно від загального дизайну приміщення. Особливу увагу потрібно приділяти з'єднанням плит — використання спеціальних клеїв дає змогу зробити шви майже непомітними та підвищити естетичну привабливість стільниці.

Для підтримки конструкції у випадках з великими прольотами необхідно передбачити додаткові підсилюючі елементи, щоб уникнути прогинів. Важливо також планувати отвори та вирізи для встановлення мийки, плити та інших вбудованих елементів, враховуючи необхідність водяного охолодження під час їх створення, щоб запобігти перегріву матеріалу і появі тріщин.

При виборі кварцової стільниці також важливо врахувати загальний стиль інтер'єру та функціональні потреби кухні. Сучасні тенденції часто тяжіють до мінімалізму і чітких ліній, тому прості кромки і світлі відтінки кварцу користуються популярністю. Водночас для класичних або більш декоративних інтер'єрів можна вибрати стільниці з фігурними кромками або темніші відтінки з багатою текстурою, що імітує природний камінь.

Додатковим плюсом є можливість комбінування кварцу з іншими матеріалами. Наприклад, обробні дошки чи вставки з дерева можуть додати теплоти та контрасту до загального вигляду кухні, тоді як використання металевих або скляних елементів підкреслить сучасний стиль. Слід зазначити, що професійний монтаж є критично важливим для забезпечення довговічності

стілниць. Точні виміри, належна обробка країв та правильне закріплення – усе це гарантує, що стільниця прослужить багато років без втрати своїх якостей.

### 5.3. Розроблення технологічного процесу виготовлення запропонованого виробу

Технологічний процес виготовлення кухонної стільниці з кварцу включає кілька етапів, що потребують ретельної підготовки і використання спеціалізованого обладнання. Спершу здійснюється вибір кварцової плити відповідної товщини та кольору, зазвичай це плити товщиною 20-40 мм. Пливу перевіряють на наявність дефектів, тріщин або інших пошкоджень, щоб упевнитися в її високій якості.

Далі готують обладнання для різання, зокрема настільну пилу з алмазним диском, і налаштовують систему водяного охолодження, яка необхідна для зменшення нагріву під час різання і запобігання утворенню тріщин, найчастіше використовують верстати з ЧПК, які оснащені даним типом охолодження на різучим інструментом. Підготовка включає також вибір інструментів для шліфування і полірування з різними насадками, які забезпечать гладкість крайок і поверхні.

Наступним етапом є проведення точних вимірів простору, де буде встановлена стільниця. Виміри переносять на кварцову плиту, наносячи розмітку для різання. Після цього плиту розрізають відповідно до розмітки, виконуються також вирізи для мийки, плити та інших вбудованих елементів, знову ж таки із застосуванням водяного охолодження для запобігання перегріву.

Після різання крайки обробляють на спеціальному обладнанні, щоб надати їм потрібної форми, яка може бути прямою, закругленою або фасетованою, залежно від дизайну. Потім шліфують і полірують крайки для забезпечення гладкої поверхні та естетичного вигляду. Вся стільниця полірується шліфувальними машинами, використовуючи алмазні насадки від крупнозернистих до дрібнозернистих, що дозволяє створити глянцевою або матову поверхню відповідно до вимог замовника.

У випадку, якщо стільниця складається з кількох частин, їх склеюють спеціальними клеями, які після затвердіння стають майже непомітними. Після цього з'єднання шліфуються і поліруються, щоб досягти однорідного вигляду.

Одним з варіантів виготовлення стільниці з кріпленням з масиву деревини, де тонкий шар кварциту зклеюється з масивом деревини на який буде кріпитися стільниця під час встановлення.

Після завершення всіх робіт стільниця проходить контроль якості, під час якого перевіряють рівність поверхні, якість обробки крайок, відсутність дефектів та відповідність отворам початковим вимогам.

Перед транспортуванням стільницю пакують у захисні матеріали, щоб запобігти пошкодженням під час перевезення. На місці установка стільниці здійснюється на підготовлену основу з фіксацією за допомогою силіконового герметика, який також забезпечує герметизацію швів. Після цього перевіряють рівність установки та щільність прилягання стільниці до поверхні, щоб упевнитися в її правильному розміщенні.

## ВИСНОВОК

В даній кваліфікаційній роботі розглядав підбір найкращого типу стільниці для кухні. Серед розглянутих матеріалів були стільниці з ДСП, MDF, масиву деревини сосни та дуба, а також HPL та кварцит. В третьому розділі методом ієрархій визначався найкращий варіант матеріалу для виготовлення стільниці. Найбільше значення глобального пріоритету – 0,214 отримав матеріал HPL, що є найкращим варіантом для досягнення поставленої мети.

В четвертому розділі проводився аналіз матеріалів серед масиву сосни та дуба, а також MDF та вологостійка ДСП. Найкращим варіантом серед цих матеріалів був масив дуба на другому місці масив сосни, щодо MDF то воно показало непогані показники, але гірші за масив сосни та дуба. Найгірше себе показала вологостійка ДСП, майже по всіх проведених дослідженнях ДСП займала 4 місце серед інших матеріалів.

В п'ятому розділі розглядав підбір найкращий варіант стільниці на прикладі виготовлення кухні під замовлення на мою думку найкращим варіантом серед запропонованих мою є стільниця з кварцу. Хоч цей матеріал і є дорожчим за інші, але показники міцності волого стійкості найкраще серед запропонованих. Другим після кварциту йде HPL, яка також показує хороший результат, але може бути дорожчою за кварцит в деяких випадках, а також має властивість гнутись, що може призвести до пошкодження під час монтажу. Щодо масиву деревини сосни та дуба, по ціні займають чуть нижчу ланку при виготовленні стільниці, але що до естетичного аспекту ці стільниці одні з найкращих, що добре підходять під виготовлення дизайнерських кухонь.

Найгіршим, але найдешевшим варіантом є стільниці з MDF та ДСП. Стільниці з даного типу матеріалів підходять для дешевих кухонь, також вони не дозволяють монтувати на собі мийки нижнього монтажу, що також впливає на естетику, а також догляд за стільницею.

Також в п'ятому розділі розглядав конструкцію кам'яної стільниці і описав технологічний процес створення цієї стільниці.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Блог – Як спроектувати кухню. Веб-сайт URL: <https://stol-i-stul.com.ua/ua/blog/kak-sproektirovat-kukhnyu.html> (Дата звернення 12.01.24)
2. Як спроектувати кухню: поради професіоналів Веб-сайт. URL: <https://fayni-mebli.com/ua/kak-sproektirovat-kuhnju.html> (Дата звернення 12.01.24)
3. Топ-10 порад для планування кухні. Веб-сайт URL: <https://pani-kuhnia.com.ua/korisni-poradi/yak-vibrati-kuhnyu-na-zamovlennya-rekomendatsii-ta-poetapnisty-vigotovlennya-kuhonnih-mebliv> (Дата звернення 12.01.24)
4. Дизайн кутової кухні – поради та цікаві хитрощі - Інтернет-магазин сантехніки, плитки, освітлення Лео Кераміка Веб-Сайт URL: <http://surl.li/nlaciif> (Дата звернення 17.08.24)
5. 50 ідей дизайну кутової кухні: практичне і зручне рішення - Дім мрії. Веб-сайт. URL <http://houseofdream.com.ua/50-idej-dizajnu-kutovoyi-kuhni-praktichne-i-zruchne-rishennya/> (Дата звернення 17.08.2024)
6. Стиль камбуз – як облаштувати кухню наче на кораблі. Веб-сайт. URL: [https://realestate.24tv.ua/stil-kambuz-yak-oblashtuvati-kuhnyu-nache-korabli\\_n2317787](https://realestate.24tv.ua/stil-kambuz-yak-oblashtuvati-kuhnyu-nache-korabli_n2317787) (Дата звернення 17.08.2024)
7. Кухня в стилі камбуза – планування – що потрібно знати. Веб-сайт URL: <https://www.solgaz.space/kukhnya-v-styli-kambuza-planuvannya/> (дата звернення 17.08.2024)
8. П-подібні кухні: особливості та дизайн. Веб-сайт. URL: <http://surl.li/lekrpt> (дата звернення 17.08.2024)
9. Пряма кухня на замовлення, вибрати дизайн, купити в Києві. Веб-сайт. URL: <https://mik-mebel.com/uk/kuhni-na-zamovlennya/kukhnya-pryama/> (Дата звернення 17.08.2024)
10. Етапи створення вашої кухні – меблеве виробництво. Веб-сайт. URL: <https://galerey.com.ua/ua/articles/32-etapy-sozdaniya-vashej-kukhni> (Дата звернення 12.01.2024)

11. Особливості проектування невеликої кухні. Веб-сайт URL: <http://surl.li/olncri> (Дата звернення 12.01.2024)
12. Проектування кухні – що треба знати Веб-сайт URL: <https://kuhni.if.ua/proektuvannya-kuhni/> (Дата звернення 12.01.24)
13. Блог – Як спроектувати кухню. Веб-Сайт URL: <https://stol-i-stul.com.ua/ua/blog/kak-sproektirovat-kukhnyu.html> (Дата звернення 12.01.24)
14. Як спроектувати кухню Веб-сайт URL: <https://fayni-mebli.com/ua/kak-sproektirovat-kuhnju.html> (Дата звернення 12.01.24)
15. Найбільш поширені помилки при проектуванні кухні Веб-сайт URL: <https://spichak.com.ua/ua/samyie-rasprostranennyie-zabluzhdeniya-pri-proektirovanii-kuhni> (Дата Звернення 12.01.2024)
16. Головні помилки при проектуванні кухні Веб-сайт URL: <https://xn--80aa8ab.xn--j1amh/golovni-pomilki-pri-proektuvanni-kuhni> (Дата звернення 17.08.24)
17. Вибір стільниці для кухні, порівняння матеріалів Веб-сайт. URL: <http://surl.li/jovqun> (Дата звернення 17.08.2024)
18. Кухонні стільниці з ДСП: опис, переваги та недоліки Веб-сайт URL: <http://interiorfor.com/mebli/kuhonni-stilnytsi-z-dsp-opys-perevagy-ta-nedoliky/#i-3> (Дата звернення 17.08.2024)
19. Стільниці з дерева на замовлення. Веб-сайт URL: <https://ergood.com.ua/uk/stilnyczi-z-dereva-na-zamovlennya/> (Дата звернення 17.08.2024)
20. Масив дерева – це... Визначення, характеристики, застосування. Веб-сайт URL: <https://what.com.ua/masiv-dereva-ce-viznachen/> (Дата звернення 17.08.2024).
21. HPL Стільниці - HPL – Kronodesign. Веб-сайт URL: <http://surl.li/nyhekx> (дата звернення 17.08.2024)
22. Кухоні стільниці з ДСП. Веб-сайт. URL: <http://interiorfor.com/mebli/kuhonni-stilnytsi-z-dsp-opys-perevagy-ta-nedoliky/>. (дата звернення 20.10.2023)
23. Кухонні стільниці з MDF. Веб-сайт. URL: <http://interiorfor.com/dyzajn-kuhni/stilnytsya-dlya-kuhni/>. (дата звернення 20.10.2023)

24. Що таке MDF. Веб-сайт. URL: <http://5dom.com.ua/shho-take-mdf-harakteristiki-opis-vlastivosti-ideyi-interyeriv/2/>. (дата звернення 20.10.2023)
25. Плити MDF. Веб-сайт. URL: <https://spoky.com.ua/plity-mdf/plity-mdf.htm>. (дата звернення 20.10.2023)
26. Стільниці HPL. Веб-сайт. URL: <https://vestrum.ua/articles/stilnyci-z-hpl-plastyku> (дата звернення 20.10.2023)
27. Плита HPL. Стільниці для кухні та столів. Веб-сайт. URL: <https://module-market.com.ua/uk/catalog/kompakt-plita> (дата звернення 20.10.2023)
28. Vinbazar. Веб-сайт. URL: <https://vinbazar.com/journal/nshe/derevina-duba-perevagi-ta-vikoristannya>. (дата звернення 20.10.2023)
29. Термодифікована Сосна. Веб-сайт. URL: <https://sauna777.com.ua/uk/produksiya/termovana-sosna>. (дата звернення 20.10.2023)
- 30.
31. Вологість деревини: види, методи визначення <http://surl.li/kamrnu> (дата звернення 29.07.2024)
32. ПЛИТИ ДЕРЕВИННОСТРУЖКОВІ. Метод визначення тривкості до вологи. Частина 1. Випробування кип'ятінням. Веб-сайт. URL: <https://dnaop.com/get/62608/> (дата звернення 25.08.2024)
33. ПЛИТИ ДЕРЕВИННІ. Метод визначення вмісту вологи. Веб-сайт. URL: [https://dnaop.com/html/62181/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_EN\\_322\\_2009](https://dnaop.com/html/62181/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_EN_322_2009) (дата звернення 25.08.2024)
34. Механіка деревини: навчальний посібник / М.Г. Чаусов, В.М. Швайко, А.П. Пилипенко, М.М. Бондар. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. (дата звернення 17.08.2024)
35. ПЛИТИ ДЕРЕВИННІ. Метод визначення опору витягуванню елементів кріплення. Веб-сайт. URL: [https://dnaop.com/html/62064/doc%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_EN\\_13446\\_2009](https://dnaop.com/html/62064/doc%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_EN_13446_2009) (дата звернення 25.08.2024)
36. Пінчевська О.О., Головач В.М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни: «Інноваційні технології з оброблення деревини» / Пінчевська О.О., Головач В.М. – Київ: НУБіП України. 2021. (дата звернення 20.10.2023)

## ДОДАТОКИ

## Додаток А

Таблиця А.1

## Матриця суміжності для порівняння матеріалів за щільністю

		X1	X2	X3	X4	X5	К	W	P <sub>i1</sub>	P <sub>i1</sub> *	P <sub>i2</sub>	P <sub>i2</sub> *	P <sub>i3</sub>	P <sub>i3</sub> *
		390	670	1450	750	570								
X1	390	1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	3,72	0,7	2,20	0,088	9,04	0,09	37,95	0,09
X2	670	1,70	1,00	0,30	0,30	1,70			5,00	0,2	19,12	0,18	76,00	0,18
X3	1450	1,70	1,70	1,00	1,70	1,70			7,80	0,312	37,04	0,35	153,25	0,36
X4	750	1,70	1,70	0,30	1,00	1,70			6,40	0,256	27,10	0,26	108,35	0,25
X5	570	1,70	0,30	0,30	0,30	1,00			3,60	0,144	13,10	0,12	53,45	0,12
Σ									25,00	1,00	105,40	1,00	429,00	1,00

Таблиця А.2

## Матриця суміжності для порівняння матеріалів за твердістю за Брінелем

		X1	X2	X3	X4	X5	К	W	P <sub>i1</sub>	P <sub>i1</sub> *	P <sub>i2</sub>	P <sub>i2</sub> *	P <sub>i3</sub>	P <sub>i3</sub> *
		16	25	30	23	55								
X1	16	1,00	0,40	0,40	0,40	0,40	3,39	0,6	2,60	0,104	11,56	0,10	51,18	0,11
X2	25	1,60	1,00	0,40	1,60	0,40			5,00	0,2	20,68	0,19	89,00	0,19
X3	30	1,60	1,60	1,00	1,60	0,40			6,20	0,248	27,40	0,25	117,85	0,25
X4	23	1,60	0,40	0,40	1,00	0,40			3,80	0,152	15,40	0,14	67,35	0,14
X5	55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,00			7,40	0,296	35,56	0,32	155,62	0,32
Σ									25,00	1,00	110,60	1,00	481,00	1,00

Таблиця А.3

**Матриця суміжності для порівняння матеріалів за вологопоглинанням**

		X1	X2	X3	X4	X5	К	W	P <sub>i1</sub>	P <sub>i1</sub> *	P <sub>i2</sub>	P <sub>i2</sub> *	P <sub>i3</sub>	P <sub>i3</sub> *
		7	12	1	5	8								
X1	7	1,00	0,05	1,95	1,95	0,05	12,00	0,95	5,00	0,20	14,17	0,16	34,75	0,13
X2	12	1,95	1,00	1,95	1,95	1,95			8,80	0,35	40,39	0,45	134,98	0,51
X3	1	0,05	0,05	1,00	0,05	0,05			1,20	0,05	2,39	0,03	6,72	0,03
X4	5	0,05	0,05	1,95	1,00	0,05			3,10	0,12	6,48	0,07	15,14	0,06
X5	8	1,95	0,05	1,95	1,95	1,00			6,90	0,28	25,48	0,29	72,41	0,27
Σ									25,00	1,00	88,90	1,00	264,00	1,00

Таблиця А.4

**Матриця суміжності для порівняння матеріалів за товщиною**

		X1	X2	X3	X4	X5	К	W	P <sub>i1</sub>	P <sub>i1</sub> *	P <sub>i2</sub>	P <sub>i2</sub> *	P <sub>i3</sub>	P <sub>i3</sub> *
		20	36	12	16	20								
X1	20	1,00	0,40	1,60	1,60	1,00	3,00	0,60	5,60	0,22	24,40	0,22	106,16	0,22
X2	36	1,60	1,00	1,60	1,60	1,60			7,40	0,30	35,56	0,32	156,78	0,32
X3	12	0,40	0,40	1,00	0,40	0,40			2,60	0,10	11,56	0,10	51,46	0,11
X4	16	0,40	0,40	1,60	1,00	0,40			3,80	0,15	15,40	0,14	67,64	0,14
X5	20	1,00	0,40	1,60	1,60	1,00			5,60	0,22	24,40	0,22	106,16	0,22
Σ									25,00	1,00	111,32	1,00	488,20	1,00

Таблиця А.5

**Матриця суміжності для порівняння матеріалів за межою міцності при статичному згині**

		X1	X2	X3	X4	X5	K	W	P <sub>i1</sub>	P <sub>i1</sub> *	P <sub>i2</sub>	P <sub>i2</sub> *	P <sub>i3</sub>	P <sub>i3</sub> *
		52	25	28	25	87								
X1	52	1,00	1,70	1,70	1,70	0,30	3,48	0,7	6,40	0,26	27,10	0,25	110,02	0,25
X2	25	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30			2,90	0,12	11,56	0,11	48,10	0,11
X3	28	0,30	1,70	1,00	1,70	0,30			5,00	0,20	19,12	0,18	77,67	0,18
X4	25	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30			2,90	0,12	11,56	0,11	48,10	0,11
X5	87	1,70	1,70	1,70	1,70	1,00			7,80	0,31	37,04	0,35	154,92	0,35
Σ									25,00	1,00	106,38	1,00	438,80	1,00

Таблиця А.6

### Результати експертної оцінки пріоритетів показників

Кількість експертів	Щільність (КГ/м3)			Твердість за Брінелем (мПа)			Вологопоглинання (%)			Товщина (мм)			Міцність на статичний згин (мПа)		
	$X_i$	$X_{\text{сер}}-X_i$	$(X_{\text{сер}}-X_i)^2$	$X_i$	$X_{\text{сер}}-X_i$	$(X_{\text{сер}}-X_i)^2$	$X_i$	$X_{\text{сер}}-X_i$	$(X_{\text{сер}}-X_i)^2$	$X_i$	$X_{\text{сер}}-X_i$	$(X_{\text{сер}}-X_i)^2$	$X_i$	$X_{\text{сер}}-X_i$	$(X_{\text{сер}}-X_i)^2$
1	3	0,29	0,08	5	-0,43	0,18	3	0,29	0,08	3	0,29	0,08	5	-0,71	0,51
2	3	0,29	0,08	5	-0,43	0,18	3	0,29	0,08	1	2,29	5,22	1	3,29	10,80
3	4	-0,71	0,51	5	-0,43	0,18	3	0,29	0,08	5	-1,71	2,94	5	-0,71	0,51
4	3	0,29	0,08	5	-0,43	0,18	4	-0,71	0,51	4	-0,71	0,51	5	-0,71	0,51
5	3	0,29	0,08	5	-0,43	0,18	3	0,29	0,08	3	0,29	0,08	5	-0,71	0,51
6	4	-0,71	0,51	2	2,57	6,61	4	-0,71	0,51	4	-0,71	0,51	4	0,29	0,08
7	3	0,29	0,08	5	-0,43	0,18	3	0,29	0,08	3	0,29	0,08	5	-0,71	0,51
Середнє значення балу	3,29			4,57			3,29			3,29			4,29		
Середнє квадратичне відхилення	0,46			1,11			0,38			1,22			1,45		
Коефіцієнт варіації / 100%	0,14			0,24			0,12			0,37			0,34		
	$K_{\text{експ}}-1$	0,86		$K_{\text{експ}}-2$	0,76		$K_{\text{експ}}-3$	0,88		$K_{\text{експ}}-4$	0,63		$K_{\text{експ}}-5$	0,66	
Загальний коефіцієнт погодження експертів	0,76														

## Додаток Б

Таблиця Б.1

## Розрахунок норми витрати матеріалів

Поз.	Найменування деталі	Позна-чення деталі за специфі-кацією	Матеріал деталі	Кількість деталей на виріб	Розміри деталі, мм			Одиниці виміру	Об'єм ( $V_{\text{д}}$ , м <sup>3</sup> ) або площа ( $F_{\text{д}}$ , м <sup>2</sup> ) однойм. деталей	Припуски, мм			Розміри заготовки			Об'єм або площа однойменних заготовок	% техн. відходів заготовок	Об'єм або ... з врах.тех відходів	Сорт матеріалу	Корисний вихід при розкріі	Норма витрат матеріалів на комплект деталей,	Чистий вихід					
					Довжина, $l_{\text{д}}$	Ширина, $b_{\text{д}}$	Товщина, $h_{\text{д}}$			За довжиною	За шириною	За товщиною $h_{\text{д}}$	Довжина, $l_3$	Ширина, $b_3$	стандартна Ширина, $b_3$								Товщина, $h_3$ розр.	Товщина, $h_3$ станд.			
					$n$	$l$	$b$			$h$	$\Delta l$	$\Delta b$	$\Delta h$	$l_3$	$b_3$								$h_3^l$	$h_3$	$V(S_3, L_3)$	$B$	$V_{30}(S_{30}, L_{30})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Корпуси																											
1	Полка	01.00.00	Складальна одиниця	6	564	307	18	м2	1,039												Середньозважений						
	Основа	01.00.01	Білий Еліт	6	564	307	18	м2	1,039	3	тр	3	тр	-	-	567	310	-	-	18	1,055	2	1,076	Середньозважений	92	1,170	88,81506
	Крайка	01.00.02	ПВХ Білий	6	564	22	0,6	м.п	3,384	40	тр	-	-	-	-	604	22	-	-	0,6	3,624	2	3,698	Середньозважений	97	3,812	88,76464
2	Полка	02.00.00	Складальна одиниця	2	564	320	18	м2	0,361												Середньозважений						
	Основа	02.00.01	Білий Еліт	2	564	320	18	м2	0,361	3	тр	3	тр	-	-	567	323	-	-	18	0,366	2	0,374	Середньозважений	92	0,406	88,84999
	Крайка	02.00.02	ПВХ Білий	2	564	22	0,6	м.п	1,128	40	тр	-	-	-	-	604	22	-	-	0,6	1,208	2	1,233	Середньозважений	97	1,271	88,76464
3	Полка	03.00.00	Складальна одиниця	1	690	320	18	м2	0,221												Середньозважений						
	Основа	03.00.01	Білий Еліт	1	690	320	18	м2	0,221	3	тр	3	тр	-	-	693	323	-	-	18	0,224	2	0,228	Середньозважений	92	0,248	88,93592
	Крайка	03.00.02	ПВХ Білий	1	690	22	0,6	м.п	0,690	40	тр	-	-	-	-	730	22	-	-	0,6	0,730	2	0,745	Середньозважений	97	0,768	89,85123
4	Полка	04.00.00	Складальна одиниця	3	690	307	18	м2	0,635												Середньозважений						
	Основа	04.00.01	Білий Еліт	3	690	307	18	м2	0,635	3	тр	3	тр	-	-	693	310	-	-	18	0,644	2	0,658	Середньозважений	92	0,715	88,90096
	Крайка	04.00.02	ПВХ Білий	3	690	22	0,6	м.п	2,070	40	тр	-	-	-	-	730	22	-	-	0,6	2,190	2	2,235	Середньозважений	97	2,304	89,85123
5	Полка	05.00.00	Складальна одиниця	1	564	300	18	м2	0,169												Середньозважений						
	Основа	05.00.01	Білий Еліт	1	564	300	18	м3	0,169	3	тр	3	тр	-	-	567	303	-	-	18	0,172	2	0,175	Середньозважений	92	0,191	88,79501
	Крайка	05.00.02	ПВХ Білий	1	564	22	0,6	м.п	0,564	40	тр	-	-	-	-	604	22	-	-	0,6	0,604	2	0,616	Середньозважений	97	0,635	88,76464
6	Полка	06.00.00	Складальна одиниця	1	330	300	18	м2	0,099												Середньозважений						
	Основа	06.00.01	Білий Еліт	1	330	300	18	м3	0,099	3	тр	3	тр	-	-	333	303	-	-	18	0,101	2	0,103	Середньозважений	92	0,112	88,46312
	Крайка	06.00.02	ПВХ Білий	1	330	22	0,6	м.п	0,330	40	тр	-	-	-	-	370	22	-	-	0,6	0,370	2	0,378	Середньозважений	97	0,389	84,78324

## Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
7	Полка	07.00.00	Складальна одиниця	3	330	307	18	м2	0,304											Середньозважений							
	Основа	07.00.02	Білий Еліт	3	330	307	18	м2	0,304	3	тр	3	тр	-	-	333	310	-	-	18	0,310	2	0,316	Середньозважений	92	0,343	88,48309
	Крайка	07.00.02	ПВХ Білий	3	330	22	0,6	м.п	0,990	40	тр	-	-	-	-	370	22	-	-	0,6	1,110	2	1,133	Середньозважений	97	1,168	84,78324
8	Полка	08.00.00	Складальна одиниця	2	492	300	18	м2	0,295											Середньозважений							
	Основа	08.00.01	Білий Еліт	2	492	300	18	м2	0,295	3	тр	3	тр	-	-	495	303	-	-	18	0,300	2	0,306	Середньозважений	92	0,333	88,72631
	Крайка	08.00.02	ПВХ Білий	2	492	22	0,6	м.п	0,984	40	тр	-	-	-	-	532	22	-	-	0,6	1,064	2	1,086	Середньозважений	97	1,119	87,91263
9	Полка	09.00.00	Складальна одиниця	6	492	307	18	м2	0,906											Середньозважений							
	Основа	09.00.01	Білий Еліт	6	492	307	18	м2	0,906	3	тр	3	тр	-	-	495	310	-	-	18	0,921	2	0,939	Середньозважений	92	1,021	88,74635
	Крайка	09.00.02	ПВХ Білий	6	492	22	0,6	м.п	2,952	40	тр	-	-	-	-	532	22	-	-	0,6	3,192	2	3,257	Середньозважений	97	3,358	87,91263
10	Полка	10.00.00	Складальна одиниця	2	614	560	18	м2	0,688											Середньозважений							
	Основа	10.00.01	Білий Еліт	2	614	560	18	м2	0,688	3	тр	3	тр	-	-	617	563	-	-	18	0,695	2	0,709	Середньозважений	92	0,771	89,24353
	Крайка	10.00.02	ПВХ Білий	2	614	22	0,6	м.п	1,228	40	тр	-	-	-	-	654	22	-	-	0,6	1,308	2	1,335	Середньозважений	97	1,376	89,24593
11	Полка	11.00.00	Складальна одиниця	1	564	510	18	м2	0,288											Середньозважений							
	Основа	11.00.01	Білий Еліт	1	564	510	18	м2	0,288	3	тр	3	тр	-	-	567	513	-	-	18	0,291	2	0,297	Середньозважений	92	0,323	89,1585
	Крайка	11.00.02	ПВХ Білий	1	564	22	0,6	м.п	0,564	40	тр	-	-	-	-	604	22	-	-	0,6	0,604	2	0,616	Середньозважений	97	0,635	88,76464
12	Полка	12.00.00	Складальна одиниця	3	200	560	18	м2	0,336											Середньозважений							
	Основа	12.00.01	Білий Еліт	3	200	560	18	м2	0,336	3	тр	3	тр	-	-	203	563	-	-	18	0,343	2	0,350	Середньозважений	92	0,380	88,35426
	Крайка	12.00.02	ПВХ Білий	3	200	22	0,6	м.п	0,600	40	тр	-	-	-	-	240	22	-	-	0,6	0,720	2	0,735	Середньозважений	97	0,757	79,21667
13	Полка	13.00.00	Складальна одиниця	1	376	510	18	м2	0,192											Середньозважений							
	Основа	13.00.01	Білий Еліт	1	376	510	18	м2	0,192	3	тр	3	тр	-	-	379	513	-	-	18	0,194	2	0,198	Середньозважений	92	0,216	88,92325
	Крайка	13.00.02	ПВХ Білий	1	376	22	0,6	м.п	0,376	40	тр	-	-	-	-	416	22	-	-	0,6	0,416	2	0,424	Середньозважений	97	0,438	85,91962
14	Полка	14.00.00	Складальна одиниця	1	464	510	18	м2	0,237											Середньозважений							
	Основа	14.00.01	Білий Еліт	1	464	510	18	м2	0,237	3	тр	3	тр	-	-	467	513	-	-	18	0,240	2	0,244	Середньозважений	92	0,266	89,05695
	Крайка	14.00.02	ПВХ Білий	1	464	22	0,6	м.п	0,464	40	тр	-	-	-	-	504	22	-	-	0,6	0,504	2	0,514	Середньозважений	97	0,530	87,51556
15	Полка	15.00.00	Складальна одиниця	1	582	560	18	м2	0,326											Середньозважений							
	Основа	15.00.01	Білий Еліт	1	582	560	18	м3	0,326	3	тр	3	тр	-	-	585	563	-	-	18	0,329	2	0,336	Середньозважений	92	0,365	89,21968
	Крайка	15.00.02	ПВХ Білий	1	582	22	0,6	м.п	0,582	40	тр	-	-	-	-	622	22	-	-	0,6	0,622	2	0,635	Середньозважений	97	0,654	88,94682
16	Полка	16.00.00	Складальна одиниця	2	564	560	18	м2	0,632											Середньозважений							
	Основа	16.00.01	Білий Еліт	2	564	560	18	м2	0,632	3	тр	3	тр	-	-	567	563	-	-	18	0,638	2	0,651	Середньозважений	92	0,708	89,20508
	Крайка	16.00.02	ПВХ Білий	2	564	22	0,6	м.п	1,128	40	тр	-	-	-	-	604	22	-	-	0,6	1,208	2	1,233	Середньозважений	97	1,271	88,76464

## Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
17	Цоколь	17.00.00	Складальна одиниця	1	1384	100	18	м2	0,138											Середньозважений							
	Основа	17.00.01	Білий Еліт	1	1384	100	18	м2	0,138	3	тр	3	тр	-	-	1387	103	-	-	18	0,143	2	0,146	Середньозважений	92	0,158	87,34465
	Крайка	17.00.02	ПВХ Білий	2	1384	22	0,6	м.п	2,768	40	тр	-	-	-	-	1424	22	-	-	0,6	2,848	2	2,906	Середньозважений	97	2,996	92,38978
	Крайка	17.00.03	ПВХ Білий	2	100	22	0,6	м.п	0,200	40	тр	-	-	-	-	140	22	-	-	0,6	0,280	2	0,286	Середньозважений	97	0,295	67,9
18	Цоколь	18.00.00	Складальна одиниця	1	2600	95	18	м2	0,247											Середньозважений							
	Основа	18.00.01	Білий Еліт	1	2600	95	18	м2	0,247	3	тр	3	тр	-	-	2603	98	-	-	18	0,255	2	0,260	Середньозважений	92	0,283	87,29927
19	Цоколь	19.00.00	Складальна одиниця	1	1672	95	18	м2	0,159											Середньозважений							
	Основа	19.00.01	Білий Еліт	1	1672	95	18	м2	0,159	3	тр	3	тр	-	-	1675	98	-	-	18	0,164	2	0,168	Середньозважений	92	0,182	87,24346
20	Стійка	20.00.00	Складальна одиниця	2	620	200	18	м2	0,248											Середньозважений							
	Основа	20.00.01	Білий Еліт	2	620	200	18	м2	0,248	3	тр	3	тр	-	-	623	203	-	-	18	0,253	2	0,258	Середньозважений	92	0,281	88,39985
	Крайка	20.00.02	ПВХ Білий	2	620	22	0,6	м.п	1,240	40	тр	-	-	-	-	660	22	-	-	0,6	1,320	2	1,347	Середньозважений	97	1,389	89,29879
21	Стійка	21.00.00	Складальна одиниця	2	820	70	18	м2	0,115											Середньозважений							
	Основа	21.00.01	Білий Еліт	2	820	70	18	м2	0,115	3	тр	3	тр			823	73	-	-	18	0,120	2	0,123	Середньозважений	92	0,133	86,13965
	Крайка	21.00.02	ПВХ Білий	1	820	22	0,6	м.п	0,820	40	тр					860	22	-	-	0,6	0,860	2	0,878	Середньозважений	97	0,905	90,6386
	Крайка	21.00.03	ПВХ Білий	2	70	22	0,6	м.п	0,140	40	тр					110	22	-	-	0,6	0,220	2	0,224	Середньозважений	97	0,231	60,49273
22	Карниз	22.00.00	Складальна одиниця	1	2318	100	18	м2	0,232											Середньозважений							
	Основа	22.00.01	Білий Еліт	2	2318	100	18	м2	0,464	3	тр	3	тр	-	-	2321	103	-	-	18	0,478	2	0,488	Середньозважений	92	0,530	87,42084
	Крайка	22.00.02	ПВХ Білий	2	2318	22	0,6	м.п	4,636	40	тр	-	-	-	-	2358	22	-	-	0,6	4,716	2	4,812	Середньозважений	97	4,961	93,44745
	Крайка	22.00.03	ПВХ Білий	2	100	22	0,6	м.п	0,200	40	тр	-	-	-	-	140	22	-	-	0,6	0,280	2	0,286	Середньозважений	97	0,295	67,9
23	Накладка	23.00.00	Складальна одиниця	2	1560	580	18	м2	1,810											Середньозважений							
	Основа	23.00.01	Білий Еліт	2	1560	580	18	м2	1,810	3	тр	3	тр	-	-	1563	583	-	-	18	1,822	2	1,860	Середньозважений	92	2,021	89,52389
	Крайка	23.00.02	ПВХ Білий	4	1560	22	0,6	м.п	6,240	40	тр	-	-	-	-	1600	22	-	-	0,6	6,400	2	6,531	Середньозважений	97	6,733	92,6835
	Крайка	23.00.03	ПВХ Білий	4	580	22	0,6	м.п	2,320	40	тр	-	-	-	-	620	22	-	-	0,6	2,480	2	2,531	Середньозважений	97	2,609	88,9271
24	Накладка	24.00.00	Складальна одиниця	1	2418	580	18	м2	1,402											Середньозважений							
	Основа	24.00.01	Білий Еліт	2	2418	580	18	м2	2,805	3	тр	3	тр	-	-	2421	583	-	-	18	2,823	2	2,880	Середньозважений	92	3,131	89,58491
	Крайка	24.00.02	ПВХ Білий	2	2418	22	0,6	м.п	4,836	40	тр	-	-	-	-	2458	22	-	-	0,6	4,916	2	5,016	Середньозважений	97	5,171	93,51305
	Крайка	24.00.03	ПВХ Білий	2	580	22	0,6	м.п	1,160	40	тр	-	-	-	-	620	22	-	-	0,6	1,240	2	1,265	Середньозважений	97	1,304	88,9271
25	Накладка	25.00.00	Складальна одиниця	1	1348	100	18	м2	0,135											Середньозважений							
	Основа	25.00.01	Білий Еліт	1	1348	100	18	м2	0,135	3	тр	3	тр	-	-	1351	103	-	-	18	0,139	2	0,142	Середньозважений	92	0,154	87,3396
	Крайка	25.00.02	ПВХ Білий	2	1348	22	0,6	м.п	2,696	40	тр	-	-	-	-	1388	22	-	-	0,6	2,776	2	2,833	Середньозважений	97	2,920	92,32052

## Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
26	Карниз	26.00.00	Складальна одиниця	1	650	100	18	м2	0,065											Середньозважений							
	Основа	26.00.01	Білий Еліт	2	2418	580	18	м2	2,805	3	тр	3	тр	-	-	2421	583	-	-	18	2,823	2	2,880	Середньозважений	92	3,131	89,58491
	Крайка	26.00.02	ПВХ Білий	2	2418	22	0,6	м.п	4,836	40	тр	-	-	-	-	2458	22	-	-	0,6	4,916	2	5,016	Середньозважений	97	5,171	93,51305
	Крайка	26.00.03	ПВХ Білий	2	580	22	0,6	м.п	1,160	40	тр	-	-	-	-	620	22	-	-	0,6	1,240	2	1,265	Середньозважений	97	1,304	88,9271
27	Карниз	27.00.00	Складальна одиниця	1	1982	100	18	м2	0,198											Середньозважений							
	Основа	27.00.01	Білий Еліт	1	1982	100	18	м2	0,198	3	тр	3	тр	-	-	1985	103	-	-	18	0,204	2	0,209	Середньозважений	92	0,227	87,40169
	Крайка	27.00.02	ПВХ Білий	2	1982	22	0,6	м.п	3,964	40	тр	-	-	-	-	2022	22	-	-	0,6	4,044	2	4,127	Середньозважений	97	4,254	93,17949
	Крайка	27.00.03	ПВХ Білий	2	100	22	0,6	м.п	0,200	40	тр	-	-	-	-	140	22	-	-	0,6	0,280	2	0,286	Середньозважений	97	0,295	67,9
28	Карниз	28.00.00	Складальна одиниця	1	1056	100	18	м2	0,106											Середньозважений							
	Основа	28.00.01	Білий Еліт	1	1056	100	18	м2	0,106	3	тр	3	тр	-	-	1059	103	-	-	18	0,109	2	0,111	Середньозважений	92	0,121	87,28601
	Крайка	28.00.02	ПВХ Білий	2	1056	22	0,6	м.п	2,112	40	тр	-	-	-	-	1096	22	-	-	0,6	2,192	2	2,237	Середньозважений	97	2,306	91,59066
	Крайка	28.00.03	ПВХ Білий	2	100	22	0,6	м.п	0,200	40	тр	-	-	-	-	140	22	-	-	0,6	0,280	2	0,286	Середньозважений	97	0,295	67,9
29	Верх	29.00.00	Складальна одиниця	1	1384	100	18	м2	0,138											Середньозважений							
	Основа	29.00.01	Білий Еліт	1	1384	100	18	м2	0,138	3	тр	3	тр	-	-	1387	103			18	0,143	2	0,146	Середньозважений	92	0,158	87,34465
	Крайка	29.00.02	ПВХ Білий	1	1384	22	0,6	м.п	1,384	40	тр	-	-	-	-	1424	22	-	-	0,6	1,424	2	1,453	Середньозважений	97	1,498	92,38978
	Крайка	29.00.03	ПВХ Білий	2	100	22	0,6	м.п	0,200	40	тр	-	-	-	-	140	22	-	-	0,6	0,280	2	0,286	Середньозважений	97	0,295	67,9
30	Бік шухляди	30.00.00	Складальна одиниця	2	502	60	18	м2	0,060											Середньозважений							
	Основа	30.00.01	Білий Еліт	2	502	60	18	м2	0,060	3	тр	3	тр			505	63	-	-	18	0,064	2	0,065	Середньозважений	92	0,071	85,35657
	Крайка	30.00.02	ПВХ Білий	2	502	22	0,6	м.п	1,004	40	тр					542	22	-	-	0,6	1,084	2	1,106	Середньозважений	97	1,140	88,0445
31	Бік шухляди	31.00.00	Складальна одиниця	2	500	60	18	м2	0,060											Середньозважений							
	Основа	31.00.01	Білий Еліт	2	500	60	18	м2	0,060	3	тр	3	тр	-	-	503	63	-	-	18	0,063	2	0,065	Середньозважений	92	0,070	85,35454
	Крайка	31.00.02	ПВХ Білий	2	500	22	0,6	м.п	1,000	40	тр	-	-	-	-	540	22	-	-	0,6	1,080	2	1,102	Середньозважений	97	1,136	88,01852
32	В-р	32.00.00	Складальна одиниця	2	954	60	18	м2	0,114											Середньозважений							
	Основа	32.00.01	Білий Еліт	2	954	60	18	м2	0,114	3	тр	3	тр	-	-	957	63	-	-	18	0,121	2	0,123	Середньозважений	92	0,134	85,59749
	Крайка	32.00.02	ПВХ Білий	2	954	22	0,6	м.п	1,908	40	тр	-	-	-	-	994	22	-	-	0,6	1,988	2	2,029	Середньозважений	97	2,091	91,23465
33	В-р	33.00.00	Складальна одиниця	2	464	60	18	м2	0,056											Середньозважений							
	Основа	33.00.01	Білий Еліт	2	464	60	18	м2	0,056	3	тр	3	тр	-	-	467	63	-	-	18	0,059	2	0,060	Середньозважений	92	0,065	85,31506
	Крайка	33.00.02	ПВХ Білий	2	464	22	0,6	м.п	0,928	40	тр	-	-	-	-	504	22	-	-	0,6	1,008	2	1,029	Середньозважений	97	1,060	87,51556
34	В-р	34.00.00	Складальна одиниця	2	376	60	18	м2	0,045											Середньозважений							
	Основа	34.00.01	Білий Еліт	2	376	60	18	м2	0,045	3	тр	3	тр	-	-	379	63	-	-	18	0,048	2	0,049	Середньозважений	92	0,053	85,18698
	Крайка	34.00.02	ПВХ Білий	2	376	22	0,6	м.п	0,752	40	тр	-	-	-	-	416	22	-	-	0,6	0,832	2	0,849	Середньозважений	97	0,875	85,91962
35	В-р	35.00.00	Складальна одиниця	2	584	60	18	м2	0,070											Середньозважений							
	Основа	35.00.01	Білий Еліт	2	584	60	18	м2	0,070	3	тр	3	тр	-	-	587	63	-	-	18	0,074	2	0,075	Середньозважений	92	0,082	85,42783
	Крайка	35.00.02	ПВХ Білий	2	584	22	0,6	м.п	1,168	40	тр	-	-	-	-	624	22	-	-	0,6	1,248	2	1,273	Середньозважений	97	1,313	88,96641

## Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
36	Дно	36.00.00	Складальна одиниця	1	990	550	18	м2	0,545											Середньозважений							
	Основа	36.00.01	Білий Еліт	1	990	550	18	м2	0,545	3	тр	3	тр	-	-	993	553	-	-	18	0,549	2	0,560	Середньозважений	92	0,609	89,39998
	Крайка	36.00.02	ПВХ Білий	1	990	22	0,6	м.п	0,990	40	тр	-	-	-	-	1030	22	-	-	0,6	1,030	2	1,051	Середньозважений	97	1,084	91,36835
	Крайка	36.00.03	ПВХ Білий	2	560	22	0,6	м.п	1,120	40	тр	-	-	-	-	600	22	-	-	0,6	1,200	2	1,224	Середньозважений	97	1,262	88,72267
37	Дно	37.00.00	Складальна одиниця	1	650	560	18	м2	0,364											Середньозважений							
	Основа	37.00.01	Білий Еліт	1	650	560	18	м2	0,364	3	тр	3	тр	-	-	653	563	-	-	18	0,368	2	0,375	Середньозважений	92	0,408	89,26757
	Крайка	37.00.02	ПВХ Білий	1	650	22	0,6	м.п	0,650	40	тр	-	-	-	-	690	22	-	-	0,6	0,690	2	0,704	Середньозважений	97	0,726	89,54928
	Крайка	37.00.03	ПВХ Білий	2	560	22	0,6	м.п	1,120	40	тр	-	-	-	-	600	22	-	-	0,6	1,200	2	1,224	Середньозважений	97	1,262	88,72267
38	Дно	38.00.00	Складальна одиниця	1	500	510	18	м2	0,255											Середньозважений							
	Основа	38.00.01	Білий Еліт	1	500	510	18	м3	0,255	3	тр	3	тр	-	-	503	513	-	-	18	0,258	2	0,263	Середньозважений	92	0,286	89,09816
	Крайка	38.00.02	ПВХ Білий	1	500	22	0,6	м.п	0,500	40	тр	-	-	-	-	540	22	-	-	0,6	0,540	2	0,551	Середньозважений	97	0,568	88,01852
	Крайка	38.00.03	ПВХ Білий	2	510	22	0,6	м.п	1,020	40	тр	-	-	-	-	550	22	-	-	0,6	1,100	2	1,122	Середньозважений	97	1,157	88,14655
39	Дно	39.00.00	Складальна одиниця	1	412	510	18	м2	0,210											Середньозважений							
	Основа	39.00.01	Білий Еліт	1	412	510	18	м2	0,210	3	тр	3	тр	-	-	415	513	-	-	18	0,213	2	0,217	Середньозважений	92	0,236	88,9848
	Крайка	39.00.02	ПВХ Білий	1	412	22	0,6	м.п	0,412	40	тр	-	-	-	-	452	22	-	-	0,6	0,452	2	0,461	Середньозважений	97	0,475	86,64761
	Крайка	39.00.03	ПВХ Білий	2	510	22	0,6	м.п	1,020	40	тр	-	-	-	-	550	22	-	-	0,6	1,100	2	1,122	Середньозважений	97	1,157	88,14655
40	Дно	40.00.00	Складальна одиниця	1	600	510	18	м2	0,306											Середньозважений							
	Основа	40.00.01	Білий Еліт	1	600	510	18	м2	0,306	3	тр	3	тр	-	-	603	513	-	-	18	0,309	2	0,316	Середньозважений	92	0,343	89,18681
	Крайка	40.00.02	ПВХ Білий	1	600	22	0,6	м.п	0,600	40	тр	-	-	-	-	640	22	-	-	0,6	0,640	2	0,653	Середньозважений	97	0,673	89,11875
41	Дно	41.00.00	Складальна одиниця	1	600	560	18	м2	0,336											Середньозважений							
	Основа	41.00.01	Білий Еліт	1	600	560	18	м2	0,336	3	тр	3	тр	-	-	603	563	-	-	18	0,339	2	0,346	Середньозважений	92	0,377	89,23341
	Крайка	41.00.02	ПВХ Білий	1	600	22	0,6	м.п	0,600	40	тр	-	-	-	-	640	22	-	-	0,6	0,640	2	0,653	Середньозважений	97	0,673	89,11875
	Крайка	41.00.03	ПВХ Білий	2	560	22	0,6	м.п	1,120	40	тр	-	-	-	-	600	22	-	-	0,6	1,200	2	1,224	Середньозважений	97	1,262	88,72267
42	Дно	42.00.00	Складальна одиниця	1	620	550	18	м2	0,341											Середньозважений							
	Основа	42.00.01	Білий Еліт	1	620	560	18	м2	0,347	3	тр	3	тр	-	-	623	563	-	-	18	0,351	2	0,358	Середньозважений	92	0,389	89,24773
	Крайка	42.00.02	ПВХ Білий	1	620	22	0,6	м.п	0,620	40	тр	-	-	-	-	660	22	-	-	0,6	0,660	2	0,673	Середньозважений	97	0,694	89,29879
	Крайка	42.00.03	ПВХ Білий	2	560	22	0,6	м.п	1,120	40	тр	-	-	-	-	600	22	-	-	0,6	1,200	2	1,224	Середньозважений	97	1,262	88,72267
43	Карниз	43.00.00	Складальна одиниця	1	1092	80	18	м2	0,087											Середньозважений							
	Основа	43.00.01	Білий Еліт	1	1092	80	18	м2	0,087	3	тр	3	тр	-	-	1095	83	-	-	18	0,091	2	0,093	Середньозважений	92	0,101	86,66312
	Крайка	43.00.02	ПВХ Білий	2	1056	22	0,6	м.п	2,112	40	тр	-	-	-	-	1096	22	-	-	0,6	2,192	2	2,237	Середньозважений	97	2,306	91,59066
	Крайка	43.00.03	ПВХ Білий	2	80	22	0,6	м.п	0,160	40	тр	-	-	-	-	120	22	-	-	0,6	0,240	2	0,245	Середньозважений	97	0,252	63,37333
44	Карниз	44.00.00	Складальна одиниця	1	1982	80	18	м2	0,159											Середньозважений							
	Основа	44.00.01	Білий Еліт	1	1982	80	18	м2	0,159	3	тр	3	тр	-	-	1985	83	-	-	18	0,165	2	0,168	Середньозважений	92	0,183	86,76987
	Крайка	44.00.02	ПВХ Білий	2	1982	22	0,6	м.п	3,964	40	тр	-	-	-	-	2022	22	-	-	0,6	4,044	2	4,127	Середньозважений	97	4,254	93,17949
	Крайка	44.00.3	ПВХ Білий	2	80	22	0,6	м.п	0,160	40	тр	-	-	-	-	120	22	-	-	0,6	0,240	2	0,245	Середньозважений	97	0,252	63,37333

## Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
45	Карниз	45.00.00	Складальна одиниця	1	650	80	18	м2	0,052											Середньозважений							
	Основа	45.00.01	Білий Еліт	1	650	80	18	м2	0,052	3	тр	3	тр	-	-	653	83	-	-	18	0,054	2	0,055	Середньозважений	92	0,060	86,50196
	Крайка	45.00.02	ПВХ Білий	2	650	22	0,6	м.п	1,300	40	тр	-	-	-	-	690	22	-	-	0,6	1,380	2	1,408	Середньозважений	97	1,452	89,54928
	Крайка	45.00.03	ПВХ Білий	2	80	22	0,6	м.п	0,160	40	тр	-	-	-	-	120	22	-	-	0,6	0,240	2	0,245	Середньозважений	97	0,252	63,37333
46	Карниз	46.00.00	Складальна одиниця	1	682	80	18	м2	0,055											Середньозважений							
	Основа	46.00.01	Білий Еліт	1	682	80	18	м2	0,055	3	тр	3	тр	-	-	685	83	-	-	18	0,057	2	0,058	Середньозважений	92	0,063	86,52062
	Крайка	46.00.02	ПВХ Білий	2	682	22	0,6	м.п	1,364	40	тр	-	-	-	-	722	22	-	-	0,6	1,444	2	1,473	Середньозважений	97	1,519	89,79352
	Крайка	46.00.03	ПВХ Білий	2	80	22	0,6	м.п	0,160	40	тр	-	-	-	-	120	22	-	-	0,6	0,240	2	0,245	Середньозважений	97	0,252	63,37333
47	Накладка	47.00.00	Складальна одиниця	1	2318	50	18	м2	0,116											Середньозважений							
	Основа	47.00.01	Білий Еліт	1	2318	50	18	м2	0,116	3	тр	3	тр	-	-	2321	53	-	-	18	0,123	2	0,126	Середньозважений	92	0,136	84,94666
	Крайка	47.00.02	ПВХ Білий	1	2318	22	0,6	м.п	2,318	40	тр	-	-	-	-	2358	22	-	-	0,6	2,358	2	2,406	Середньозважений	97	2,481	93,44745
48	Стійка	48.00.00	Складальна одиниця	1	720	510	18	м2	0,367											Середньозважений							
	Основа	48.00.01	Білий Еліт	1	720	510	18	м2	0,367	3	тр	3	тр	-	-	723	513	-	-	18	0,371	2	0,378	Середньозважений	92	0,411	89,26083
	Крайка	48.00.02	ПВХ Білий	1	720	22	0,6	м.п	0,720	40	тр	-	-	-	-	760	22	-	-	0,6	0,760	2	0,776	Середньозважений	97	0,799	90,05684
	Крайка	48.00.03	ПВХ Білий	1	510	22	0,6	м.п	0,510	40	тр	-	-	-	-	550	22	-	-	0,6	0,550	2	0,561	Середньозважений	97	0,579	88,14655
49	Стійка	49.00.00	Складальна одиниця	4	702	550	18	м2	1,544											Середньозважений							
	Основа	49.00.01	Білий Еліт	4	702	550	18	м2	1,544	3	тр	3	тр	-	-	705	553	-	-	18	1,559	2	1,591	Середньозважений	92	1,730	89,28931
	Крайка	49.00.02	ПВХ Білий	4	702	22	0,6	м.п	2,808	40	тр	-	-	-	-	742	22	-	-	0,6	2,968	2	3,029	Середньозважений	97	3,122	89,93547
50	Стійка	50.00.00	Складальна одиниця	3	2200	560	18	м2	3,696											Середньозважений							
	Основа	50.00.01	Білий Еліт	3	2200	560	18	м2	3,696	3	тр	3	тр	-	-	2203	563	-	-	18	3,721	2	3,797	Середньозважений	92	4,127	89,55745
	Крайка	50.00.02	ПВХ Білий	3	2200	22	0,6	м.п	0,145	40	тр	-	-	-	-	2240	22	-	-	0,6	6,720	2	6,857	Середньозважений	97	7,069	2,053975
	Крайка	50.00.03	ПВХ Білий	3	560	22	0,3	м.п	1,680	40	тр	-	-	-	-	600	22	-	-	0,6	1,800	2	1,837	Середньозважений	97	1,894	88,72267
51	Стійка	51.00.00	Складальна одиниця	6	702	510	18	м2	2,148											Середньозважений							
	Основа	51.00.01	Білий Еліт	6	702	510	18	м2	2,148	3	тр	3	тр	-	-	705	513	-	-	18	2,170	2	2,214	Середньозважений	92	2,407	89,25133
	Крайка	51.00.02	ПВХ Білий	6	702	22	0,6	м.п	4,212	40	тр	-	-	-	-	742	22	-	-	0,6	4,452	2	4,543	Середньозважений	97	4,683	89,93547
52	Стійка	52.00.00	Складальна одиниця	12	860	320	18	м2	3,302											Середньозважений							
	Основа	52.00.01	Білий Еліт	12	860	320	18	м2	3,302	3	тр	3	тр	-	-	863	323	-	-	18	3,345	2	3,413	Середньозважений	92	3,710	89,01209
	Крайка	52.00.02	ПВХ Білий	12	860	22	0,6	м.п	10,320	40	тр	-	-	-	-	900	22	-	-	0,6	10,800	2	11,020	Середньозважений	97	11,361	90,83511
	Крайка	53.00.02	ПВХ Білий	2	270	22	0,6	м.п	0,540	40	тр	-	-	-	-	310	22	-	-	0,6	0,620	2	0,633	Середньозважений	97	0,652	82,79419
54	Стійка	54.00.00	Складальна одиниця	1	702	560	18	м2	0,393											Середньозважений							
	Основа	54.00.01	Білий Еліт	1	702	560	18	м2	0,393	3	тр	3	тр	-	-	705	563	-	-	18	0,397	2	0,405	Середньозважений	92	0,440	89,29796
	Крайка	54.00.02	ПВХ Білий	1	702	22	0,6	м.п	0,702	40	тр	-	-	-	-	742	22	-	-	0,6	0,742	2	0,757	Середньозважений	97	0,781	89,93547

## Продовження таблиці Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
55	Стійка	55.00.00	Складальна одиниця	1	1482	560	18	м2	0,830												Середньозважений						
	Основа	55.00.01	Білий Еліт	1	1482	560	18	м2	0,830	3	тр	3	тр	-	-	1485	563	-	-	18	0,836	2	0,853	Середньозважений	92	0,927	89,4984
	Крайка	55.00.02	ПВХ Білий	1	1482	22	0,6	м.п	1,482	40	тр	-	-	-	-	1522	22	-	-	0,6	1,522	2	1,553	Середньозважений	97	1,601	92,56171
56	щит	56.00.00	Складальна одиниця	1	564	200	18	м2	0,113												Середньозважений						
	Основа	56.00.01	Білий Еліт	1	564	200	18	м2	0,113	3	тр	3	тр	-	-	567	203	-	-	18	0,115	2	0,117	Середньозважений	92	0,128	88,3576
Тандембокси																											
57	Дно Tandem-Box	57.00.00	Складальна одиниця	3	509	476	16	м2	0,727												Середньозважений						
	Основа	57.00.01	Білий Еліт	3	509	476	16	м2	0,727	3	тр	3	тр	-	-	512	479	-	-	16	0,736	2	0,751	Середньозважений	92	0,816	89,07035
58	Зрадник Tandem- box b	58.00.00	Складальна одиниця	2	497	199	16	м2	0,198												Середньозважений						
	Основа	58.00.01	Білий Еліт	2	497	199	16	м2	0,198	3	тр	3	тр	-	-	500	202	-	-	16	0,202	2	0,206	Середньозважений	92	0,224	88,28806
59	Зрадник Tandem- box b	59.00.00	Складальна одиниця	1	497	84	16	м2	0,042												Середньозважений						
	Основа	59.00.01	Білий Еліт	1	497	84	16	м2	0,042	3	тр	3	тр	-	-	500	87	-	-	16	0,044	2	0,044	Середньозважений	92	0,048	86,52873
57	Дно Tandem-Box	57.00.00	Складальна одиниця	3	509	476	16	м2	0,727												Середньозважений						
	Основа	57.00.01	Білий Еліт	3	509	476	16	м2	0,727	3	тр	3	тр	-	-	512	479	-	-	16	0,736	2	0,751	Середньозважений	92	0,816	89,07035
HDF																											
60	HDF	60.00.00	Складальна одиниця	1	715	990	3	м2	0,708												Середньозважений						
	Основа	60.00.01	HDF	1	715	990	3	м2	0,708	3	тр	3	тр	-	-	718	993	-	-	3	0,713	2	0,728	Середньозважений	90	0,808	87,56612
61	HDF	61.00.00	Складальна одиниця	1	715	495	3	м2	0,354												Середньозважений						
	Основа	61.00.01	HDF	1	715	495	3	м2	0,354	3	тр	3	тр	-	-	718	498	-	-	3	0,358	2	0,365	Середньозважений	90	0,405	87,30237
62	HDF	62.00.00	Складальна одиниця	1	715	407	3	м2	0,291												Середньозважений						
	Основа	62.00.01	HDF	1	715	407	3	м2	0,291	3	тр	3	тр	-	-	718	410	-	-	3	0,294	2	0,300	Середньозважений	90	0,334	87,18881
63	HDF	63.00.00	Складальна одиниця	2	842	564	3	м2	0,950												Середньозважений						
	Основа	63.00.01	HDF	2	842	564	3	м2	0,950	3	тр	3	тр	-	-	845	567	-	-	3	0,958	2	0,978	Середньозважений	90	1,086	87,42185
64	HDF	64.00.00	Складальна одиниця	1	840	690	3	м2	0,580												Середньозважений						
	Основа	64.00.01	HDF	1	840	690	3	м2	0,580	3	тр	3	тр	-	-	843	693	-	-	3	0,584	2	0,596	Середньозважений	90	0,662	87,50566
65	HDF	65.00.00	Складальна одиниця	1	536	495	3	м2	0,265												Середньозважений						
	Основа	65.00.01	HDF	1	536	495	3	м2	0,265	3	тр	3	тр	-	-	539	498	-	-	3	0,268	2	0,274	Середньозважений	90	0,304	87,18072
66	HDF	66.00.00	Складальна одиниця	1	715	615	3	м2	0,440												Середньозважений						
	Основа	66.00.01	HDF	1	715	615	3	м2	0,440	3	тр	3	тр	-	-	718	618	-	-	3	0,444	2	0,453	Середньозважений	90	0,503	87,40511
67	HDF	67.00.00	Складальна одиниця	1	842	330	3	м2	0,278												Середньозважений						
	Основа	67.00.01	HDF	1	842	330	3	м2	0,278	3	тр	3	тр	-	-	845	333	-	-	3	0,281	2	0,287	Середньозважений	90	0,319	87,09509
68	HDF	68.00.00	Складальна одиниця	2	842	492	3	м2	0,829												Середньозважений						
	Основа	68.00.01	HDF	2	842	492	3	м2	0,829	3	тр	3	тр	-	-	845	495	-	-	3	0,837	2	0,854	Середньозважений	90	0,948	87,35422

